

# *Ampliación del Canal de Panamá Proyecto del Tercer Juego de Esclusas*

## Estudio de Impacto Ambiental

### Categoría II

## Movimiento de Tierra y Nivelación del Cerro Cartagena

Marzo 2007



Preparado por:  
PB International



Preparado para:  
División Ambiental de la Autoridad  
del Canal de Panamá (ACP)



# 1 ÍNDICE

<b>1</b>	<b>ÍNDICE .....</b>	<b>1-1</b>
1.1	LISTA DE ANEXOS .....	1-4
1.2	LISTA DE FIGURAS .....	1-5
1.3	LISTA DE TABLAS.....	1-7
1.4	LISTA DE ABREVIACIONES.....	1-9
<b>2</b>	<b>RESUMEN EJECUTIVO .....</b>	<b>2-1</b>
2.1	DATOS GENERALES DE LA EMPRESA (DECRETO 209) .....	2-1
2.2	BREVE DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO; ÁREA A DESARROLLAR; PRESUPUESTO APROXIMADO .....	2-2
2.3	SÍNTESIS DE CARACTERÍSTICAS DEL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO. ....	2-5
2.4	INFORMACIÓN MÁS RELEVANTE SOBRE LOS PROBLEMAS AMBIENTALES CRÍTICOS GENERADOS POR EL PROYECTO. ....	2-6
2.5	BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS IMPACTOS POSITIVOS Y NEGATIVOS GENERADOS POR EL PROYECTO. ....	2-7
2.6	BREVE DESCRIPCIÓN DE LAS MEDIDAS DE MITIGACIÓN, SEGUIMIENTO, VIGILANCIA Y CONTROL PREVISTAS PARA CADA TIPO DE IMPACTO AMBIENTAL IDENTIFICADO. ....	2-9
2.7	BREVE DESCRIPCIÓN DEL PLAN DE PARTICIPACIÓN PÚBLICA REALIZADO .....	2-12
<b>3</b>	<b>INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>3-1</b>
3.1	LOCALIZACIÓN, ALCANCE Y OBJETIVOS DEL PROYECTO PROPUESTO .....	3-2
3.2	METODOLOGÍA (INCLUIDA DURACIÓN E INSTRUMENTALIZACIÓN) .....	3-4
<b>4</b>	<b>INFORMACIÓN GENERAL .....</b>	<b>4-1</b>
4.1	INFORMACIÓN SOBRE EL PROMOTOR (NATURAL O JURÍDICA), TIPO DE EMPRESA, UBICACIÓN, REPRESENTANTE LEGAL .....	4-1
4.2	PAZ Y SALVO EMITIDO POR EL DEPARTAMENTO DE FINANZAS DE ANAM.....	4-2
<b>5</b>	<b>DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO .....</b>	<b>5-1</b>
5.1	OBJETIVO Y JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO .....	5-1
5.2	UBICACIÓN GEOGRÁFICA.....	5-3
5.3	LEGISLACIÓN Y NORMAS TÉCNICAS Y AMBIENTALES QUE REGULAN EL SECTOR Y EL PROYECTO .	5-8
5.4	DESCRIPCIÓN DE LAS FASES DEL PROYECTO.....	5-11
5.4.1	<i>Planificación</i> .....	5-11
5.4.2	<i>Construcción</i> .....	5-13
5.4.3	<i>Operación</i> .....	5-21
5.4.4	<i>Abandono</i> .....	5-22
5.4.5	<i>Flujograma y tiempo de ejecución de cada fase</i> .....	5-22
5.5	INFRAESTRUCTURA A DESARROLLAR Y EQUIPO A UTILIZAR .....	5-25
5.5.1	<i>Infraestructura</i> .....	5-25
5.5.2	<i>Equipo a Utilizar y Frecuencia de Movilización de Equipo</i> .....	5-26
5.5.3	<i>Flujo vehicular esperado</i> .....	5-27
5.5.4	<i>Mapeo de ruta más transitada</i> .....	5-27
5.6	NECESIDADES DE INSUMOS DURANTE LA CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN.....	5-29
5.6.1	<i>Servicios básicos (agua, energía, aguas servidas, vías de acceso, transporte público, otros)</i> .....	5-31
5.6.2	<i>Mano de obra (durante la construcción y operación, especialidades, campamento)</i> .....	5-31
5.7	MANEJO Y DISPOSICIÓN DE DESECHOS EN TODAS LAS FASES.....	5-32
5.7.1	<i>Sólidos</i> .....	5-32
5.7.2	<i>Líquidos</i> .....	5-32
5.7.3	<i>Gaseosos</i> .....	5-33
5.7.4	<i>Peligrosos</i> .....	5-33
5.8	CONCORDANCIA CON EL PLAN DE USO DE SUELO.....	5-33
5.9	ESTUDIO Y ANÁLISIS FINANCIERO .....	5-34
5.9.1	<i>Monto global de la inversión</i> .....	5-34
<b>6</b>	<b>DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE FÍSICO .....</b>	<b>6-1</b>
6.1	FORMACIONES GEOLÓGICAS.....	6-1

<b>6.1.1</b>	<i>Formaciones Geológicas Regionales</i> .....	6-1
<b>6.1.2</b>	<i>Unidades geológicas locales</i> .....	6-4
<b>6.2</b>	GEOMORFOLOGÍA .....	6-7
<b>6.3</b>	CARACTERIZACIÓN DEL SUELO .....	6-7
<b>6.3.1</b>	<i>Descripción del Uso del suelo</i> .....	6-7
<b>6.3.2</b>	<i>Deslinde de la propiedad</i> .....	6-11
<b>6.3.3</b>	<i>Capacidad de uso y aptitud</i> .....	6-11
<b>6.4</b>	TOPOGRAFÍA .....	6-14
<b>6.5</b>	CLIMA .....	6-16
<b>6.5.1</b>	<i>Temperatura</i> .....	6-17
<b>6.5.2</b>	<i>Radiación solar</i> .....	6-17
<b>6.5.3</b>	<i>Precipitación</i> .....	6-18
<b>6.5.4</b>	<i>Humedad Relativa</i> .....	6-20
<b>6.5.5</b>	<i>Velocidad del Viento</i> .....	6-21
<b>6.6</b>	HIDROLOGÍA .....	6-22
<b>6.6.1</b>	<i>Calidad de aguas superficiales</i> .....	6-23
<b>6.6.2</b>	<i>Caudales</i> .....	6-28
<b>6.6.3</b>	<i>Corrientes, mareas y oleajes</i> .....	6-28
<b>6.6.4</b>	<i>Aguas subterráneas</i> .....	6-28
<b>6.7</b>	CALIDAD DE AIRE, RUIDO, VIBRACIONES Y OLORES .....	6-29
<b>6.7.1</b>	<i>Emissiones Atmosféricas</i> .....	6-29
<b>6.7.2</b>	<i>Ruido</i> .....	6-33
<b>6.7.3</b>	<i>Vibraciones</i> .....	6-41
<b>6.7.4</b>	<i>Olores</i> .....	6-45
<b>6.8</b>	AMENAZAS NATURALES .....	6-45
<b>6.8.1</b>	<i>Sismología y Riesgos Sísmicos</i> .....	6-45
<b>6.9</b>	INUNDACIONES .....	6-46
<b>6.10</b>	EROSIÓN Y DESLIZAMIENTOS.....	6-47
<b>7</b>	<b>DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE BIOLÓGICO</b> .....	<b>7-1</b>
<b>7.1</b>	CARACTERÍSTICAS DE LA FLORA.....	7-2
<b>7.1.1</b>	<i>Especies Amenazadas, Exóticas, Endémicas o en Peligro de Extinción</i> .....	7-10
<b>7.1.2</b>	<i>Especies Indicadoras</i> .....	7-10
<b>7.1.3</b>	<i>Inventario Forestal</i> .....	7-12
<b>7.1.4</b>	<i>Inventario de Especies Exóticas, Endémicas y en Peligro de Extinción</i> .....	7-16
<b>7.2</b>	CARACTERÍSTICAS DE LA FAUNA .....	7-17
<b>7.2.1</b>	<i>Especies Indicadoras</i> .....	7-17
<b>7.2.2</b>	<i>Especies Amenazadas, Vulnerables, Endémicas o en Peligro de Extinción</i> .....	7-24
<b>7.3</b>	ECOSISTEMAS FRÁGILES.....	7-25
<b>7.3.1</b>	<i>Representatividad de los ecosistemas</i> .....	7-25
<b>8</b>	<b>DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE SOCIOECONÓMICO</b> .....	<b>8-1</b>
<b>8.1</b>	USO ACTUAL DE LA TIERRA EN SITIOS COLINDANTES .....	8-1
<b>8.2</b>	CARACTERÍSTICAS DE LAS POBLACIONES DE PARAÍSO Y PEDRO MIGUEL (NIVEL CULTURAL Y EDUCATIVO).....	8-2
<b>8.2.1</b>	<i>Índices demográficos, sociales y económicos</i> .....	8-2
<b>8.2.2</b>	<i>Índice de mortalidad y morbilidad</i> .....	8-4
<b>8.2.3</b>	<i>Índice de ocupación laboral y otros similares que aporten información relevante sobre la calidad de vida de las comunidades afectadas</i> .....	8-5
<b>8.2.4</b>	<i>Equipamiento, servicios, obras de infraestructura y actividades económicas</i> .....	8-6
<b>8.3</b>	PERCEPCIÓN LOCAL SOBRE EL PROYECTO.....	8-6
<b>8.3.1</b>	<i>Foro Público</i> .....	8-7
<b>8.4</b>	SITIOS HISTÓRICOS, CULTURALES, ARQUEOLÓGICOS Y PALEONTOLÓGICOS .....	8-7
<b>8.5</b>	PAISAJE.....	8-11
<b>9</b>	<b>IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES ESPECÍFICOS</b> .....	<b>9-1</b>

<b>9.1</b>	ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN AMBIENTAL PREVIA (LÍNEA BASE) EN COMPARACIÓN CON LAS TRANSFORMACIONES DEL AMBIENTE ESPERADAS.....	9-1
<b>9.2</b>	ANÁLISIS, VALORACIÓN Y JERARQUIZACIÓN DE LOS IMPACTOS POSITIVOS Y NEGATIVOS DE CARÁCTER SIGNIFICATIVAMENTE ADVERSOS DERIVADOS DE LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO.....	9-2
<b>9.2.1</b>	<i>Descripción de los impactos positivos y negativos valorados como significativos</i> .....	9-8
	<i>Impactos de la fase de construcción</i> .....	9-8
	<i>Impactos durante la fase de operación</i> .....	9-15
<b>9.3</b>	METODOLOGÍAS USADAS EN FUNCIÓN DE: (I) LA NATURALEZA DE ACCIÓN EMPRENDIDA, (II) LAS VARIABLES AMBIENTALES AFECTADAS, Y (III) LAS CARACTERÍSTICAS AMBIENTALES DEL ÁREA DE INFLUENCIA INVOLUCRADA.....	9-18
<b>10</b>	<b>PLAN DE MANEJO AMBIENTAL (PMA).....</b>	<b>10-1</b>
<b>10.1</b>	DESCRIPCIÓN DE LAS MEDIDAS DE MITIGACIÓN.....	10-1
<b>10.1.1</b>	<i>Medidas para mitigar los impactos al elemento físico</i> .....	10-1
<b>10.1.2</b>	<i>Medidas para mitigar los impactos al elemento biológico</i> .....	10-6
<b>10.1.3</b>	<i>Medidas para mitigar los impactos al elemento socioeconómico y de infraestructura</i> .....	10-7
<b>10.2</b>	ENTE RESPONSABLE DE LA EJECUCIÓN DE LAS MEDIDAS .....	10-9
<b>10.3</b>	MONITOREO .....	10-9
<b>10.3.1</b>	<i>Plan de Seguimiento, Vigilancia y Control</i> .....	10-10
<b>10.3.2</b>	<i>Responsabilidades y funciones</i> .....	10-10
<b>10.3.3</b>	<i>Seguimiento, vigilancia y control de las medidas para el rescate de sitios arqueológicos</i> .....	10-13
<b>10.4</b>	CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN.....	10-13
<b>10.5</b>	PLAN DE PARTICIPACIÓN CIUDADANA .....	10-15
<b>10.5.2</b>	<i>Metodología</i> .....	10-17
<b>10.5.3</b>	<i>Descripción de las actividades realizadas</i> .....	10-17
<b>10.5.4</b>	<i>Reuniones Informativas</i> .....	10-20
<b>10.5.5</b>	<i>Publicación de notas en medios de comunicación</i> .....	10-22
<b>10.5.6</b>	<i>Resolución de Conflictos</i> .....	10-23
<b>10.5.7</b>	<i>Conclusiones</i> .....	10-23
<b>10.6</b>	PLAN DE PREVENCIÓN DE RIESGO .....	10-23
<b>10.7</b>	PLAN DE RESCATE Y REUBICACIÓN DE FAUNA .....	10-26
<b>10.7.1</b>	<i>Objetivos</i> .....	10-26
<b>10.7.2</b>	<i>Actividades según objetivos</i> .....	10-26
<b>10.8</b>	PLAN DE REVEGETACIÓN DE LAS ÁREAS AFECTADAS .....	10-28
<b>10.8.1</b>	<i>Requisitos</i> .....	10-28
<b>10.8.2</b>	<i>Materiales</i> .....	10-28
<b>10.9</b>	PLAN DE REFORESTACIÓN.....	10-28
<b>10.10</b>	PLAN DE EDUCACIÓN AMBIENTAL .....	10-29
<b>10.10.1</b>	<i>Actividades</i> .....	10-29
<b>10.11</b>	PLAN DE CONTINGENCIA.....	10-30
<b>10.11.1</b>	<i>Accidentes laborales</i> .....	10-30
<b>10.11.2</b>	<i>Derrames</i> .....	10-31
<b>10.11.3</b>	<i>Incendios</i> .....	10-31
<b>10.11.4</b>	<i>Medidas especiales o prevención</i> .....	10-31
<b>10.11.5</b>	<i>Centro de atención de primeros auxilios</i> .....	10-31
<b>10.11.6</b>	<i>Listado de notificación en caso de urgencias</i> .....	10-32
<b>10.12</b>	PLAN DE RECUPERACIÓN AMBIENTAL POST-OPERACIÓN .....	10-32
<b>10.12.1</b>	<i>Estrategia del plan</i> .....	10-33
<b>10.13</b>	PLAN DE ABANDONO .....	10-33
<b>10.14</b>	COSTOS DE LA GESTIÓN AMBIENTAL .....	10-34
<b>11</b>	<b>AJUSTE ECONÓMICO POR EXTERNALIDADES SOCIALES Y AMBIENTALES Y ANÁLISIS DE COSTO- BENEFICIO FINAL .....</b>	<b>11-1</b>
<b>11.1</b>	VALORACIÓN MONETARIA DEL IMPACTO AMBIENTAL .....	11-1
<b>11.2</b>	VALORACIÓN MONETARIA DE LAS EXTERNALIDADES SOCIALES.....	11-2
<b>11.3</b>	CÁLCULOS DEL VAN .....	11-2

<b>12</b>	<b>LISTA DE PROFESIONALES QUE PARTICIPARON EN LA ELABORACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Y LAS FIRMAS RESPONSABLES.....</b>	<b>12-1</b>
12.1	FIRMAS DEBIDAMENTE NOTARIADAS .....	12-3
12.2	NÚMERO DE REGISTRO DE CONSULTORES .....	12-3
<b>13</b>	<b>CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....</b>	<b>13-1</b>
<b>14</b>	<b>BIBLIOGRAFÍA.....</b>	<b>14-1</b>
<b>15</b>	<b>ANEXOS.....</b>	<b>15-1</b>

## 1.1 Lista de Anexos

### Anexos del Capítulo 5

- Anexo 5-1: Legislación Ambiental Nacional
- Anexo 5-2: Marco Legal de la ACP
- Anexo 5-3: Estándares Ambientales de la ACP
- Anexo 5-4: Acuerdos Multilaterales, Regionales o Bilaterales Ratificados por Panamá
- Anexo 5-5: Manual de Manejo de Materiales y Desechos

### Anexos del Capítulo 7

- Anexo 7-1: Inventario de Especies de Flora y Fauna

### Anexos del Capítulo 10

- Anexo 10-1: Plan de Perforaciones y Voladuras
- Anexo 10-2: Plan de Reubicación de la Línea de Transmisión Eléctrica
- Anexo 10-3: Volantes de la Junta Comunal
- Anexo 10-4: Noticia Publicada en “El Faro”
- Anexo 10-5: Guía de Resolución de Conflictos Ambientales

### Anexos del Capítulo 12

- Anexo 12-1: Registro de Consultores de PB

## 1.2 Lista de Figuras

Figura 2-1: Mapa topográfico del área del proyecto propuestp Fuente: consultor (PB).....	2-3
Figura 2-2: Vista aérea de la ubicación del cerro cartagena, carretera borinquen, línea de transmisión eléctricas y sitios de depósitos T6. Fuente: Consultor (PB).....	2-4
Figura 3-1: Localización Geográfica del Proyecto en Panamá. Fuente:Consultor (PB) .....	3-2
Figura 3-2: Componentes del Programa de Ampliación del Canal de Panamá. ACP – Plan Maestro del Canal de Panamá, abril 2006. ....	3-3
Figura 3-3: Condiciones existente del área del proyecto propuesto. Vista desde el Este del Canal. Fuente: ACP 2006.....	3-4
Figura 5-1: El complejo de Esclusas del Pacífico se construirá al Sur-Oeste de las esclusas de Miraflores con un nuevo cauce de aproximación que lo conectará con el Corte Culebra. Fuente: ACP – Plan Maestro del Canal de Panamá, abril 2006.....	5-1
Figura 5-2: Ubicación del PAC1 respecto al proyecto del canal de aproximación norte pacífico. Fuente: ACP.....	5-3
Figura 5-3: Localización geográfica y administrativa del proyecto propuesto. Fuente: Consultor (PB) .....	5-4
Figura 5-4: Mapa topográfico del área del proyecto propuesto (escala 1:50,000).Fuente: Consultor (PB 2007).....	5-6
Figura 5-5: Vistas de los nuevos alienamientos de la carretera borinquen (A) y la línea de transmisión (B). Fuente: Consultor (PB 2007) .....	5-7
Figura 5-6: Programa de Ejecución del Programa de Ampliación. Fuente: ACP – Plan Maestro del Canal de Panamá, abril 2006.....	5-12
Figura 5-7: Condiciones existentes del cerro cartagena. Fuente: ACP 2006 y PB 2006.....	5-14
Figura 5-8: Nivelación del Cerro Cartagena y seccion transversal de excavación. Fuente: ACP 2006 .....	5-16
Figura 5-9: Vista Panorámica del Cerro Cartagena y Ubicación de las dos áreas de depósito dentro del sitio T6. Fuente: ACP 2006.....	5-18
Figura 5-10: Áreas de Disposición de Material Sección Transversal Típica .....	5-18
Figura 5-11: Sección Transversal de la Carretera. Fuente: ACP 2006 .....	5-19
Figura 5-12: Las Torres 230 Kv del Cerro Cartagena.Fuente: ACP 2006.....	5-20
Figura 5-13: Línea de transmisión y carretera Borinquen. Fuente: ACP 2006.....	5-21
Figura 5-14: Secuencia del proyecto construcción del cauce norte de acceso Pacífico a la nueva esclusa. Fuente: ACP 2006 .....	5-22
Figura 5-15: Secuencia del proyecto construcción del cauce norte de acceso Pacífico a la nueva esclusa. Fuente: ACP 2006 .....	5-24
Figura 5-16: Carreteras más transitadas entorno al proyecto. Fuente: ACP 2006 .....	5-28
Figura 5-17: Acceso al sitio de depósito. Fuente: Consultor (PB 2007, modificado de ACP)...	5-29
Figura 6-1: Sucesión Geológica en la cuenca del Canal de Panamá .....	6-3
Figura 6-2: Principales formaciones geológicas del área del proyecto propuesto. Fuente: Consultor (PB) con datos de la ACP.....	6-6
Figura 6-3: Plan de Usos del Suelo de la ACP. Fuente: Consultor (PB).....	6-9
Figura 6-4: Plan de Usos del Suelo de la ARI. Fuente: Consultor (PB) .....	6-10
Figura 6-5: Tipos de Suelo de las areas cercanas al proyecto propuesto. Fuente: Consultor (PB)6-13	
Figura 6-6: Topografía (escala 1: 50,000) del área del proyecto propuesto. Fuente: Consultor (PB) .....	6-15
Figura 6-7: Estaciones meteorológicas del área de estudio. Fuente: Consultor (PB).....	6-16

Figura 6-8: Ubicación de los sitios de muestreo ubicados en el río Cocolí y el río Grande. Fuente: Consultor (PB).....6-23

Figura 6-9: Niveles de Ruido Comunes en Áreas Exteriores e Interiores .....6-36

Figura 6-10: Programa de Monitoreo. Fuente: Consultor (PB 2006).....6-39

Figura 6-11: Fuentes y Niveles Comunes de Vibración .....6-44

Figura 7-1. Vegetación del Cerro Cartagena y del área de depósito T-6. *Fuente: ACP (2006)*... 7-1

Figura 7-1. Cobertura vegetal de los nuevos alineamientos de la carretera Borinquen y la línea de transmisión. *Fuente: Elaborado por el consultor (PB)*..... 7-4

Figura 7-2. Fotografía del área del proyecto mostrando la cobertura vegetal del área del proyecto. .... 7-5

Figura 7-3. Fotografía Aérea de la cobertura boscosa del cerro cartagena..... 7-8

Figura 7-4. Fotografía de la cobertura vegetal del sitio de depósito T6. *Fuente: ACP* ..... 7-9

Figura 7-5: Marcaje de árboles con diámetro comercial. *Fuente: ACP*..... 7-12

Figura 7-6: Zonas protegidas y Sensibles en el área del proyecto propuesto. *Fuente: PB 2007*-26

Figura 8-1: Sitios colindantes y vista del área del proyecto propuesto y del canal de aproximación norte pacífico. Fuente: PB 2007, modificado de ACP 2006 ..... 8-2

Figura 8-2: Mapa de los sitios con resto arqueológicos e históricos dentro del área de influencia del proyecto propuesto y próximo al mismo. Fuente: Consultor (PB 2007) ..... 8-9

Figura 8-3: Mapa de los sitios potenciales con interés arqueológico e histórico dentro del área de depósito. Fuente: Moffat & Nichol (2004) ..... 8-10

Figura 8-4: Vista panorámica del área de proximidad al proyecto propuesto. Fuente: Consultor (PB 2007), fotos provistas por la ACP (1999)..... 8-12

Figura 8-5: Componente Natural dentro del Área de Influencia Paisajística del proyecto propuesto. Fuente: PB 2006 ..... 8-13

Figura 8-6: Componente Natural dentro del Área de Influencia Paisajística del proyecto propuesto. Fuente: PB 2006 ..... 8-14

Figura 8-7: Área de Influencia Visual Directa del Proyecto Propuesto. Fuente: PB/ACP 2006. 8-15

Figura 8-8: Área de Influencia Visual Indirecta del proyecto propuesto. Fuente: PB 2006/ACP 2004 ..... 8-16

Figura 8-1: Entrega de volantes en la Junta Comunal de Ancón. .... 10-19

Figura 8-2: Reunión Informativa en el Gimnasio de Pedro Miguel (A) y Reunión informativa en el Gimnasio Grande de Paraíso (B)..... 10-21

## 1.3 Lista de Tablas

Tabla 5-1. Coordenadas iniciales y finales de la Carretera Borinquen existente y Propuesta.....	5-5
Tabla 5-2. Coordenadas de las torres eléctricas de la línea de transmisión 230 KV propuesta..	5-5
Tabla 6-1: Promedio mensual de la temperatura del aire (Estación Balboa FAA 2001-2006)...	6-17
Tabla 6-2: Promedio mensual de la radiación solar total en kj/m-2, Estación Balboa FAA (2000-2004) .....	6-18
Tabla 6-3: Precipitación media anual (mm) .....	6-19
Tabla 6-4: Precipitación media mensual (1994 – 2004) (mm).....	6-20
Tabla 6-5: Promedio mensual de la humedad relativa del aire en porcentaje .....	6-21
Tabla 6-6: Promedio mensual de la velocidad del viento (km / hora).....	6-21
Tabla 6-7: Descripción de los métodos utilizados en los análisis en el laboratorio.....	6-24
Tabla 6-8: Valores de los parámetros medidos .....	6-26
Tabla 6-9: Valores de los parámetros medidos .....	6-27
Tabla 6-10: Caracterización de los ríos del area del proyecto propuesto. Fuente: ACP 2006 ..	6-28
Tabla 6-11: Principales fuentes de emisión existentes en las operaciones actuales del canal	6-30
Tabla 6-12: Emisiones Existentes de Fuentes Marítimas bajo las Operaciones Actuales.....	6-32
Tabla 6-13: Emisiones Existentes del Programa de Modernización .....	6-33
Tabla 6-14: Comparación de valores de calidad del aire (2005) .....	6-33
Tabla 6-15: Niveles de Día/Noche Equivalentes (Ldn), dBA .....	6-37
Tabla 6-16: Niveles de Ruido para áreas residenciales e industriales.....	6-37
Tabla 6-17: Niveles de Ruido de Fondo o Ambiental Existentes.....	6-40
Tabla 6-18: Equipos de Construcción para Movimiento de Tierra y nivelación.....	6-41
Tabla 7-1: Cobertura vegetal afectada por el proyecto .....	7-2
Tabla 7-2: Índice de valor de importancia de especies arbóreas en el bosque secundario.....	7-11
Tabla 7-3: Inventario de especies forestales de valor comercial en el área del Cerro Cartagena	7-13
Tabla 7-4: Inventario de especies forestales de valor comercial en el área de la carretera Borinquen.....	7-15
Tabla 7-5: Mamíferos indicadores en el área del proyecto.....	7-18
Tabla 7-6: Aves indicadoras en el área del sector pacífico. Pedro Miguel, Miraflores y Cocolí.	7-19
Tabla 7-7: Anfibios y reptiles indicadores .....	7-21
Tabla 7-8: Localización de las estaciones de muestreo de peces y macroinvertebrados (UTM)	7-23
Tabla 7-9: Aves migratorias y tipos de vegetación donde se observaron en el pacífico.....	7-25
Tabla 8-1: Indicadores sociodemográficos de la comunidad de Pedro Miguel y Paraíso .....	8-3
Tabla 8-2: Población indígena de las comunidades de Paraíso y Pedro Miguel .....	8-4
Tabla 8.3: Condiciones de Morbilidad en la Provincia de Panamá y Corregimiento de Ancón ...	8-5
Tabla 8.4: Características de las viviendas - Comunidad de Paraíso .....	8-6
Tabla 9-1 Matriz de identificación de impactos ambientales - Etapa de Construcción .....	9-3
Tabla 9-2 Matriz de identificación de impactos ambientales - Etapa de Operación.....	9-4
Tabla 9-3. Valoración global de los impactos ambientales en la etapa de construcción .....	9-5
Tabla 9-5: Importancia ambiental de los impactos en la etapa de construcción .....	9-7
Tabla 9-6: Importancia ambiental de los impactos en la etapa de operación .....	9-7
Tabla 9-7: Cuadro resumen de Atributos, Caracterización y Valoración de los Impactos Ambientales .....	9-19
Tabla 9-8: Jerarquización de la Importancia de los Impactos Ambientales y sus respectivos rangos de valorización .....	9-21
Tabla 10-1: Cronograma del Plan de Manejo Ambiental.....	10-14

Tabla 10-2: Programa informativo de televisión ..... 10-22

Tabla 10-3: Listado de instituciones que se pueden llamar en caso de emergencia ..... 10-32

Tabla 10-4: Costo de los gastos ambientales..... **Error! Bookmark not defined.**

Tabla 11.1 Resultados Financieros del Canal Ampliado ..... 11-5

Tabla 12.1: Equipo responsable de la elaboración del EsIA. .... 12-1

## 1.4 LISTA DE ABREVIACIONES

ACP	Autoridad del Canal de Panamá
AIVD	Área de Influencia Visual Directa
AIVI	Área de Influencia Visual Indirecta
ANAM	Autoridad Nacional del Ambiente
ARI	Autoridad de la Región Interoceánica
CCP	Comisión del Canal de Panamá
CITES	Convenio Internacional de Tráfico de Especies en Peligro (Flora y Fauna)
CO	Monóxido de Carbono
CPSUAB	La tonelada del Canal se mide con el Sistema Universal de Arqueo de Buques (CPSUAB). Una tonelada CPSUAB equivale a cien pies cúbicos de capacidad de carga del buque.
DIMAUD	Dirección Municipal de Aseo Urbano y Domiciliario
EAP	Evaluación Ambiental Preliminar
EIA	Evaluación de Impacto Ambiental
EPA	Environmental Protection Agency
EsIA	Estudio de Impacto Ambiental –
ETESA	Empresa de Transmisión Eléctrica S.A.
FAO	Food and Agriculture Organisation of the United Nations
IEA	Instituto Especializado de Análisis
INAC	Instituto Nacional de Cultura
IME	Institute of Makers of Explosives
MaTEA	Manual Técnico de Evaluación Ambiental
NAD	North American Datum
NOx	Óxidos de Nitrogeno
O <sub>3</sub>	Ozono
OMI	Organización Marítima Internacional

PB	Parsons Brinckerhoff
PAC	Proyecto de Ampliación del Canal
PEA	Población Económicamente Activa
PLD	Precise Level Datum - Es el nivel de referencia geodésico utilizado en el Canal.
PM	Partículas Finas
PMA	Plan de Manejo Ambiental
SO <sub>2</sub>	Dióxido de Sulfuro
SIG	Sistemas de Información Geográfica
TEU	Container de 20x8x8 pies
UICN	Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza
UNEP	United Nation Environment Programme
USEPA	United Stated Environment Protection Agency
UTM	Universal Transverse Mercator (Sistema de coordenadas)
UXO	Unexploded Ordnance Assessment
VAN	Valor Actual Neto
WBCSD	World Business Council for Sustainable Development
WMF	World Monuments Fund

## 2 RESUMEN EJECUTIVO

### 2.1 Datos Generales de la Empresa (Decreto 209)

El promotor de este proyecto es la Autoridad del Canal de Panamá (ACP). La ACP funciona de acuerdo con su Ley Orgánica y con los reglamentos que aprueba la Junta Directiva. Le corresponde la operación, administración, funcionamiento, conservación, mantenimiento, mejoramiento y modernización del Canal, así como sus actividades y servicios conexos, conforme a las normas constitucionales legales vigentes, con el propósito de garantizar el funcionamiento seguro, continuo, eficiente y rentable de la vía.

El representante legal de la ACP es el Administrador, quien actualmente es el Ingeniero Alberto Alemán Zubieta. Su sede principal se encuentra ubicada en el Edificio de la Administración en el área de Balboa.

Los datos generales de la persona de la ACP a contactar sobre este proyecto aparecen a continuación:

- a) **Persona a Contactar:** Daniel Muschett
- b) **Cédula de Identidad Personal:** 3-67-969
- c) **Teléfono de la persona a contactar:** 276-1295
- d) **Fax de la persona a contactar:** 276-1243
- e) **Correo electrónico:** [dmuschett@pancanal.com](mailto:dmuschett@pancanal.com)
- f) **Página Web:** [www.pancanal.com](http://www.pancanal.com)
- g) **Nombre y Registro del Consultor:** Parsons Brinckerhoff International (PB)  
IRC-Nº 009-2007

## 2.2 Breve descripción del proyecto; área a desarrollar; presupuesto aproximado

### Breve Descripción del Proyecto y Área a Desarrollar

El proyecto propuesto, ‘Movimiento de Tierra y Nivelación del Cerro Cartagena’, forma parte de los trabajos de profundización y ensanche de los canales de navegación dentro del ‘Programa de Ampliación del Canal – Proyecto del Tercer Juegos de Esclusas’ (referido en este documento como ‘Programa de Ampliación del Canal’).

El proyecto se encuentra localizado en áreas de patrimoniales de la Autoridad del Canal de Panamá, en la ribera oeste del Canal de Panamá, corregimientos de Arraiján y Burunga, distrito de Arraiján, provincia de Panamá. La totalidad del área del proyecto se encuentra dentro del área designada para la operación del Canal, y tiene acceso restringido.

El proyecto propuesto consiste en el movimiento de tierra y nivelación del Cerro Cartagena, la construcción del nuevo trazado de 3.9 kilómetros (Km) de la carretera Borinquen y la reubicación de cinco torres de la línea de transmisión eléctrica de 230 kV Panamá - Chorrera. El área propuesta como sitio de depósito está ubicada dentro del depósito terrestre denominado T6, localizado dentro del antiguo polígono de tiro de Emperador, prácticamente adyacente al cerro Cartagena.

La duración total del proyecto propuesto se estima que será de unos 35 meses. La fase de planificación-diseño del proyecto propuesto comenzó en Octubre del 2006 y se estima que finalizará en Marzo del 2008.

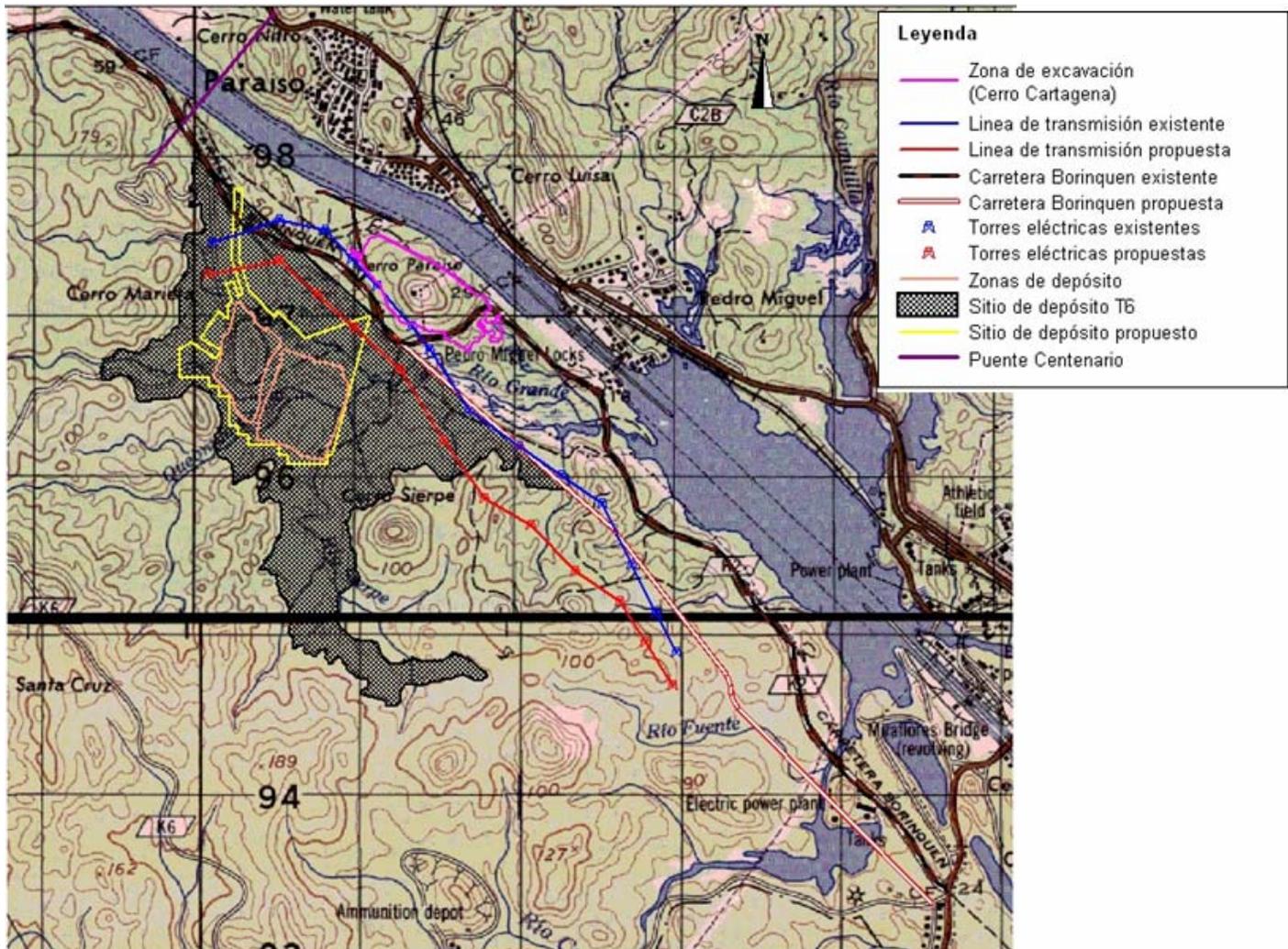
Su fase de construcción comenzará aproximadamente en Mayo del 2007 y finalizará en Agosto del 2009.

Los trabajos asociados con el proyecto propuesto durante la *fase de construcción* comprenden la realización de las siguientes actividades específicas:

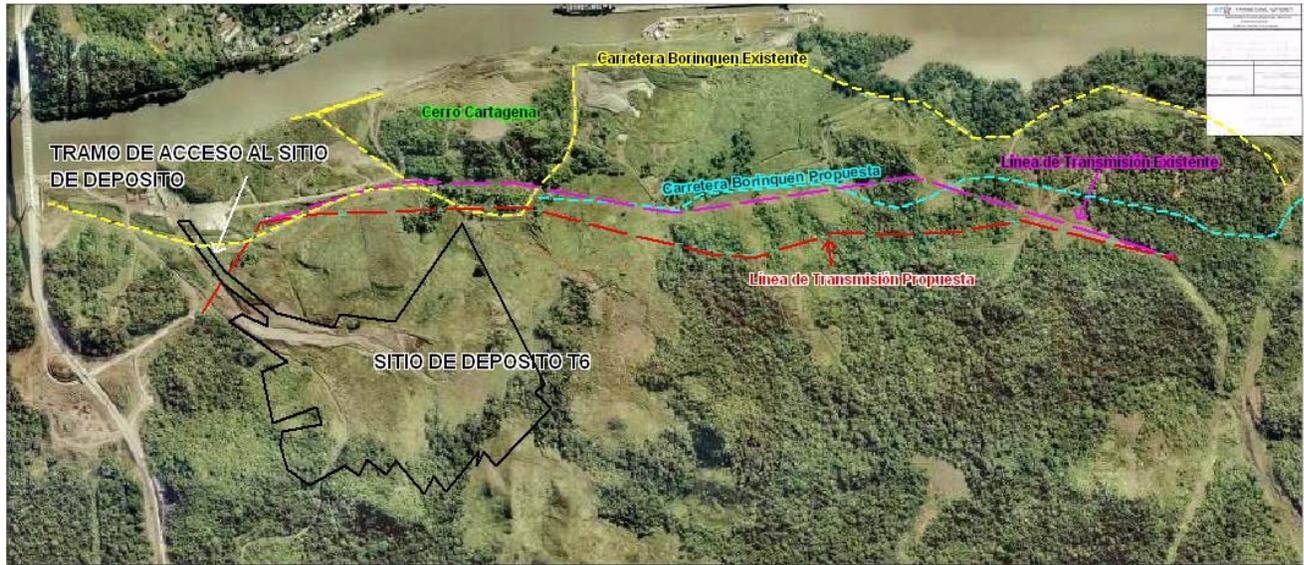
1. Desmonte y desbroce de la cobertura vegetal de las áreas afectadas.
2. Movimiento de tierra y nivelación del cerro Cartagena - Perforación, voladura y nivelación.
3. Disposición del material removido al sitio de depósito T6.
4. Construcción del nuevo alineamiento de un segmento de Carretera Borinquen de 3.9 Km, y un ancho de 8 metros.
5. Realineamiento de un tramo de 4.1 Km. la línea de Transmisión 230 kV Panamá-Chorrera.
6. Construcción de canales de desagües alrededor del sitio de depósito y en la línea de la carretera Borinquen.

7. Nivelación del terreno para que la carretera Borinquen llegue a los grados y pendientes indicados en los diseños y e implementación de obras de alcantarillados, revestimiento de grama en los taludes de la carretera, y construcción de cunetas de concreto.
8. Construcción de estructuras y edificios temporales tales como una oficina de campo y talleres de reparación provisionales.
9. Habilitación de caminos temporales de acceso al sitio T6.

La Figura 2-1 muestra el mapa topográfico del área del proyecto, y la Figura 2-2 provee una vista aerea de la ubicación del cerro Cartagena, carretera Borinquen, línea de transmisión eléctrica así y ubicación específica del sitio de depósito T6.



**FIGURA 2-1: MAPA TOPOGRÁFICO DEL ÁREA DEL PROYECTO PROPUESTO FUENTE: CONSULTOR (PB)**



**FIGURA 2-2: VISTA AÉREA DE LA UBICACIÓN DEL CERRO CARTAGENA, CARRETERA BORINQUEN, LÍNEA DE TRANSMISIÓN ELÉCTRICAS Y SITIOS DE DEPÓSITOS T6.**  
**FUENTE: CONSULTOR (PB)**

La fase ‘operativa’ del proyecto solo incluye la carretera y la línea de transmisión; ya que el área del cerro Cartagena (una vez nivelado) formará parte de la siguiente fase de construcción del canal de acceso del Pacífico. La fase de excavación de este canal de acceso se llevará a cabo en distintas etapas y alguna de ellas simultáneas a la construcción de las nuevas esclusas en el sector Pacífico. Este proyecto no posee fase de abandono como tal por ser una obra previa a la excavación del Canal de Acceso Pacífico a las nuevas esclusas.

### Presupuesto Aproximado

La construcción del Tercer Juego de Esclusas tendrá un costo total estimado de B/ 5,250 millones. La excavación de los cauces de acceso a las nuevas esclusas tendrá un costo estimado de B/ 820 millones, de los cuales B/ 400 millones se dedicarán para la excavación seca del cauce de acceso del Pacífico, B/ 250 millones para trabajos de perforación, voladura y dragado, más una provisión de B/ 170 millones para posibles contingencias. El monto global de la inversión para la realización del proyecto propuesto forma parte de los costes para la excavación de los cauces de acceso al complejo de nuevas esclusas en el Pacífico.

## 2.3 Síntesis de características del área de influencia del proyecto.

El proyecto propuesto se realizará dentro de áreas patrimoniales y de operación del Canal de Panamá, zona bajo la responsabilidad de la ACP. Actualmente esta zona se encuentra deshabitada, y su uso tiene acceso restringido. Específicamente, el proyecto se ubica dentro del área patrimonial de la ACP localizado a unos 100 m del cauce Oeste del Canal de Panamá, entre los corregimientos de Burunga y Arraiján, distrito Arraiján, en la provincia de Panamá.

El área de influencia directa es aquella área sujeta a los impactos directos generados por las actividades de construcción y operación, que en este caso se encuentra dentro de las áreas de patrimonio y responsabilidad privativa de la ACP.

El área de influencia directa durante la fase de construcción se localiza en áreas adyacentes al Cerro Paraíso, e incluye un área de servidumbre de 40 metros alrededor de la nueva línea de transmisión eléctrica y 25 metros alrededor del nuevo realineamiento de la carretera. Esto abarca una superficie total aproximada de 4,4 Km<sup>2</sup> (440 hectáreas), de las cuales solo 154 hectáreas estarán directamente afectadas por los trabajos de construcción y depósito de materiales.

En la zona del canal se observan dos tipos de climas: Clima Tropical Húmedo (90% del área de la Cuenca del Canal) y Clima Tropical de Sabana ubicado en el sector Pacífico de la Cuenca. La amplitud térmica es de 5°C y el promedio de temperaturas anuales de 27.5°C. La estación seca (de 3 meses en duración) se caracteriza por falta de lluvias debido a la acción de los vientos alisios y el movimiento de la zona de convergencia intertropical en el Istmo. Durante la estación lluviosa del año (Mayo-Diciembre) el promedio de la lluvia es 2100 mm (lado Pacífico).

Los suelos de zona son mayoritariamente Ultisoles, y se encuentran intervenidos por las actividades de operación del Canal. La geología de la zona se caracteriza por materiales basálticos y los materiales que componen las formaciones de La Boca, Pedro Miguel y Cucaracha. La topografía de la zona se caracteriza por los valles, y los arroyos que crean el río Grande, el río Cocolí y el río Sierpe, donde las cotas más elevadas se comprenden entre los 150 y 200 metros de altitud. La calidad de las aguas superficiales es aceptable para mantener la vida acuática. Muestreos previos de fauna acuática indican la presencia de crustáceos y 3 especies de peces.

La vegetación del área es propia de un bosque húmedo tropical perturbado, presentando características históricas de la intervención antrópica por los trabajos de construcción y mantenimiento del Canal. Específicamente, la cobertura vegetal predominante está compuesta de reductos de bosque secundario intervenido, matorrales, paja canalera y áreas sin vegetación. La fauna del área está asociada a la vegetación existente, y adaptada a los continuos cambios que ha sufrido el área en el pasado.

El área de influencia del proyecto propuesto presenta una alta actividad portuaria, donde la fuente principal de contaminantes del aire son los motores de combustión de los barcos y locomotoras. Los motores diesel son ampliamente usados en todas las operaciones actuales del Canal. Los principales contaminantes procedentes de la combustión de diesel son NO<sub>x</sub>, Materia Particulada (PM), Dióxido de Sulfuro (SO<sub>2</sub>) y Monóxido de Carbono (CO).

La mayoría del uso del suelo de las áreas adyacentes al proyecto propuesto está relacionada con la operación del Canal. Al Este del proyecto se encuentran las esclusas de Pedro Miguel cuyo uso de la tierra está relacionado al plan de uso del suelo de la ACP y al Plan Regional para el Desarrollo de la Región Interoceánica. Estas esclusas forman parte de las operaciones del Canal de Panamá que facilitan el tránsito de las embarcaciones que atraviesan el Canal. Al Nor-oeste del sitio de estudio, se encuentra el Puente Centenario, construido en el 2001 con el propósito de aliviar el congestionamiento por tráfico del Puente de las Américas, únicos eslabones existentes de tráfico terrestre que une a ambos extremos del Canal<sup>1</sup>. Al otro lado del cauce, en la ribera Este del Canal, se encuentran las zonas residenciales de Paraíso y Pedro Miguel, aproximadamente a un 1.1 Km. y 1.3 Km. respectivamente del área de influencia directa. Estas son las poblaciones más cercanas a las áreas de actividades relacionadas con el proyecto.

El proyecto propuesto se encuentra en una zona (la zona del Canal) de gran valor histórico y larga historia de intervención humana lo cual explica la probabilidad de existencia de sitios históricos, arqueológicos y paleontológicos.

En términos generales, el paisaje de la zona de influencia está dominado por los elementos asociados a la operación del Canal y presenta caracteres variados (industrial, natural y urbano). La visibilidad del Canal y de las diferentes áreas de operación es limitada debido a la ubicación de las instalaciones (lejos de centros urbanos) y a la restricción de acceso público a las áreas de operación por razones de seguridad. Este hecho, unido a la topografía local y la extensión del Canal, limita significativamente las posibles vistas por parte de personas ajenas a las actividades del Canal así como el número de receptores visuales.

## **2.4 Información más relevante sobre los problemas ambientales críticos generados por el proyecto.**

La evaluación (identificación y valoración) de los impactos y recomendaciones sobre medidas de mitigación se llevaron a cabo siguiendo principalmente la metodología establecido en el Manual Técnico de Evaluación Ambiental (MaTEA) de la ACP, la '*Guía Metodológica para la Evaluación de Impacto Ambiental*'<sup>2</sup>, y se consideró la estrategia ambiental y social de la ACP. La valoración de los impactos se realizó teniendo en cuenta las medidas de mitigación.

26 impactos se identificaron durante la etapa de construcción y 12 impactos durante la fase de operación. No se identificaron en ninguna de las dos fases del proyecto propuesto impacto en áreas protegidas y en cambio en el uso de la tierra.

De los 26 impactos ambientales potenciales identificados durante la etapa de construcción, 10 fueron valorados como importancia ambiental irrelevante, 13 con importancia ambiental

<sup>1</sup> The Louis Berger Group 2001

<sup>2</sup> Conesa 1995

moderada y 3 con importancia ambiental alta. No se identificó ningún impacto con importancia muy alta. Dos impactos fueron considerados como positivos y el resto, negativos.

Algunos de los impactos (negativos y positivos) valorados con importancia ambiental alta y moderada fueron:

- Cambio Geomorfológico(-)
- Compactación y erosión del suelo (-)
- Alteración del régimen y flujo de aguas superficiales (-)
- Cambio en la cobertura vegetal (-)
- Afectación de fauna terrestre (-)
- Riesgo de atropello de animales silvestres (-)
- Cambio en el paisaje (-)
- Generación de empleo (+)

De los 11 impactos ambientales potenciales identificados durante la etapa de operación, 9 se valoraron como impactos con importancia ambiental irrelevante y 2 como impactos con importancia ambiental moderada. 9 se consideraron como impactos negativos y 2, positivos. No se identificó ningún impacto con importancia ambiental alta y/o muy alta. Los dos impactos (positivos) valorados con importancia ambiental moderada fueron:

- Cambio de la Cobertura Vegetal (+)
- Cambio en el Paisaje (+)

No se identificó ningún impacto significativo negativo de tipo indirecto, acumulativo o sinérgico tanto en la fase de construcción como de operación del proyecto propuesto.

## **2.5 Breve descripción de los impactos positivos y negativos generados por el proyecto.**

Dentro de la fase de construcción, los impactos que fueron valorados con una importancia ambiental positiva moderada fueron la generación de empleo y contribuciones sociales y económicas adicionales. La fase de construcción de este proyecto generaría 127 puestos de empleo a través de personal de compañías de construcción y sus subsidiarias y residentes en el área del proyecto (personal local calificado y/o no calificado). Por otra parte, existen ciertas contribuciones económicas que podrían surgir de la etapa de construcción del proyecto, como por ejemplo: contratación de servicios para los equipos de trabajo, compra de materiales y suministros, transporte de personal y combustible, y otros suministros e incremento en el monto proveniente de impuestos.

No se prevé un efecto social del proyecto por desplazamiento de la población o afectación a viviendas privadas o públicas, ya que el área del proyecto esta deshabitada y tiene el acceso

restringido. Adicionalmente, el proyecto no traerá conflictos sobre el derecho de la propiedad, ya que se ejecutará en área bajo responsabilidad privativa de la Autoridad del Canal de Panamá. La población y los comercios locales y regionales se verán beneficiados por la construcción y operación del proyecto.

Una descripción breve de los impactos con importancia ambiental negativa alta (durante la fase de construcción) aparece a continuación:

- Cambio Geomorfológico. Se generará un cambio de la geomorfología local al nivelar el cerro Cartagena de una altura existente de 136 metros hasta la cota de 46 metros, al depositar el material extraído del cerro en el sitio de depósito T6 y al movimiento de tierra que conlleva el nuevo alineamiento de la carretera Borinquen.
- Cambio de la Cobertura Vegetal. Los principales impactos se generarán por las actividades de desmonte y limpieza de aproximadamente 125 hectáreas de cobertura vegetal en la zona de excavación del Cerro Cartagena, la carretera Borinquen, la línea de tensión y el sitio de depósito. Específicamente, se eliminarán 55.71 hectáreas de bosques secundario, 9.85 hectáreas de matorrales, 59.82 hectáreas de paja canalera.
- Cambio en el Paisaje. El paisaje natural también se verá alterado por las actividades de construcción y fue valorado como el impacto con mayor importancia ambiental negativa de la etapa de construcción debido a su irreversibilidad, irrecuperabilidad y alta intensidad.

Durante la fase de operación, los dos impactos (positivos) valorados con importancia ambiental moderada fueron:

- Cambio de la Cobertura Vegetal producido por las actividades de reforestación y revegetación para compensar la pérdida de vegetación de las áreas afectadas por el proyecto.
- Cambio en el Paisaje, producido por la desaparición de las actividades de construcción y readaptación del paisaje alterado en el paisaje natural de las áreas colindantes.

Otros impactos negativos identificados de menor significatividad son los siguientes:

- Afectación de la fauna silvestre en las áreas boscosas. Las actividades del proyecto que más afectarían a la fauna son las actividades de desbroce y movimiento de tierras, que ocasionarían la pérdida y degradación de hábitat, alterando la distribución y comportamiento de las especies, especialmente en épocas de cría. Al mismo tiempo, las especies menos móviles se verían afectados por la fragmentación y alteración de hábitat, ruido y vibraciones, perturbación de zonas de cría y alimentación.
- El incremento de las emisiones atmosféricas producto de la combustión de los tractores y camiones, como también por el polvo que generará el movimiento de vehículos en el área del proyecto y el movimiento de tierra que se realizará en el área.

- El ruido y vibraciones que generarán la maquinaria y las voladuras durante la excavación del cerro Cartagena.
- La conformación de taludes y nivelación de superficies del Cerro Cartagena, la modificación de la carretera Borinquen, el alineamiento de la línea de transmisión eléctrica, la construcción de alcantarillas y el uso del sitio de depósito T6 durante la fase de construcción pueden incrementar los sólidos suspendidos en los ríos Grande y Fuerte, el cauce de navegación sobre todo durante la época de lluvia debido a la erosión de las áreas desprovistas de cobertura vegetal.
- El posible deterioro de los suelos del área de las instalaciones transitorias producto del manejo de los hidrocarburos y lubricantes son las dos posibles causas de contaminación puntual que el proyecto puede provocar.

Todos estos impactos negativos identificados llevan asociados medidas de mitigación para ser minimizados y/o compensados.

## **2.6 Breve descripción de las medidas de mitigación, seguimiento, vigilancia y control previstas para cada tipo de impacto ambiental identificado.**

A continuación se identifican las medidas de mitigación más sobresalientes que contribuirán a disminuir los impactos que las distintas etapas del proyecto pueden provocar sobre los elementos físicos, biológicos, socioeconómicos y culturales.

### **Medidas para el control de emisiones a la atmósfera**

Las fuentes potenciales de contaminación a la atmósfera se producirán, principalmente, por los equipos y maquinarias usadas para las actividades de movimiento de tierra, nivelación y disposición del material, la construcción de la carretera de Borinquen y la construcción de facilidades transitorias. Las medidas de mitigación son de carácter preventivo y se refieren al estado y mantenimiento de los equipos y maquinarias y al comportamiento que se debe seguir en el área de trabajo.

### **Medidas para el control de Ruido**

A pesar de que la evaluación de niveles de ruido proyectados indica que los mismos deberían estar dentro de los límites establecidos, se han identificado medidas para el abatimiento del ruido de construcción, las cuales deberían ser incorporadas en los documentos y especificaciones contractuales.

## **Medidas para el control de Vibraciones**

El criterio de selección para vibraciones aceptables cae dentro de dos categorías: uno por sensibilidad humana y el otro por integridad estructural. A fin de evitar estos efectos indeseados, las normas de construcción requerirían el uso de cordones detonantes de bajo ruido, detonación de las cargas desde el fondo del agujero, y medidas de control de calidad al sellar tanto la carga como el tope del agujero a fin de eliminar o minimizar el ruido de superficie.

## **Medidas para el Control de Erosión y Sedimentación**

Las medidas para controlar la erosión del suelo y sedimentación de material erosionado incluyen la ubicación específica para el depósito de material excavado, la regulación de pendientes de las banquetas de excavación que permitan el desalojo de las aguas, el mantenimiento de los canales de drenaje y la canalización de aguas de acuerdo a los planos para garantizar el flujo adecuado de las aguas hacia los canales de drenaje existentes, la colocación de mantas bio-degradables donde las pendientes sean elevadas y el tipo de material sea susceptible al deslizamiento, y la instalación de trampas de sedimentomallas para controlar la sedimentación en los cuerpos de agua donde ocurran escorrenterías debido a la pendiente del terreno.

## **Medidas para reacondicionar las áreas de construcción**

Esta medida tiene como objetivo recuperar y/o restaurar el hábitat perdido por la etapa de construcción del proyecto. Las áreas de excavación, áreas adyacentes, zonas de construcción de caminos de acceso, zonas de campamentos de trabajo, y otras instalaciones asociadas a la ejecución del proyecto, deberán someterse a un proceso de restauración o reacondicionamiento tratando, en lo posible, de adecuar el área intervenida a la morfología del área circundante para crear condiciones para su futura revegetación.

## **Medidas para el control de deterioro de la calidad del agua y el manejo de aguas residuales domésticas**

El objetivo de esta medida es el de mantener el nivel freático y su calidad, en el sitio de depósito del material excavado y en el área donde se construyan las facilidades temporales. Para lograr este objetivo el contratista suministrará un inodoro portátil por cada veinte trabajadores o menos, los cuales serán vaciados o servidos un mínimo de dos veces por semana, dependiendo de las condiciones. También se incluyen la señalización y ubicación para los sitios para el despacho de combustible y lubricantes, con su plan de emergencia y procedimientos a seguir en casos de ocurrencia de derrames.

## **Medidas para la recuperación de la cobertura vegetal**

Aquellas áreas que durante la etapa de construcción fueran desprovistas de su capa vegetal, y no formen parte del área de construcción de la siguiente etapa serán restauradas. El plan de revegetación está orientado a mitigar los impactos negativos causados por la eliminación necesaria de la vegetación en el área del proyecto; por lo que la ACP seleccionará las especies para revegetar y mantener la estructura florística las áreas de taludes, hombros de las carreteras y otros sitios que sean necesarios.

### **Medidas para la compensación de bosques**

Con la finalidad de compensar la eliminación de las áreas boscosas afectadas; la ACP se compromete a reforestar con especies nativas 60 hectáreas afectadas por este proyecto. El plan de reforestación se programará en forma unificada para todas las áreas afectadas por el proyecto del Tercer Juego de Esclusas. Dicho plan se coordinará con ANAM para la identificación de los sitios más propicios a ser reforestados, ya sean zonas de terreno degradado de las áreas patrimoniales de la ACP, áreas protegidas, parques nacionales, o sitios designados en coordinación con la ANAM.

### **Medidas para el rescate de fauna**

El plan de rescate y reubicación de fauna se ha realizado con el objetivo de rescatar y también disminuir o reducir el riesgo de atropello y la caza ilegal de los animales silvestres. Entre los objetivos de este Plan esta la captura de los animales de la fauna que pudieran ser afectados por las actividades del proyecto, trasladar los animales capturados a sitios adecuados donde se pueda asegurar su sobrevivencia y acondicionar la fauna al nuevo entorno antes de ser liberados en sitios previamente identificado.

### **Medidas para asegurar el mantenimiento de caminos**

La responsabilidad del Contratista incluye la mantención de la carretera Borinquen libre de obstrucciones y en funcionamiento en todo momento, la habilitación de caminos de acarreo para la movilización del material excavado hasta el sitio de disposición T6, y la señalización y control de seguridad en las carreteras.

### **Medidas para la recolección de desechos Medidas para el rescate de posible restos arqueológicos**

Se efectuará una prospección arqueológica y paleontológica del área de la propuesta carretera Borinquen antes del comienzo de las actividades de remoción y excavación. Durante la etapa de construcción de proyecto propuesto los empleados de la ACP y los terceros que encuentren posibles sitios de valor arqueológico y paleontológico, detendrán temporalmente la obra e informar al personal asignado a la gestión ambiental de la ACP, para realizar las coordinaciones necesarias a fin de ponerlos a disposición de las autoridades competentes de acuerdo a las normativa legal.

### **Responsabilidad de las medidas de mitigación**

La ACP será responsable por el cumplimiento de las medidas de mitigación. La implementación de las medidas será responsabilidad de los contratistas de acuerdo a lo estipulado en las especificaciones de cada contrato. Cada contratista deberá presentar planes de ejecución y/o implementación al ente responsable del contrato para aprobación previa por la ACP. La inspección y el seguimiento de las medidas a implementarse será responsabilidad del personal asignado a la gestión ambiental del Proyecto de Ampliación, la cual incluirá personal de la ACP y personal contratado

## **Planes de monitoreo, seguimiento, vigilancia y control**

El plan de monitoreo tiene como objetivo realizar la evaluación periódica, integrada y permanente de la dinámica de las variables ambientales. La implementación de dicho Plan deberá organizarse con la participación del contratista, el personal asignado a la gestión ambiental del Proyecto de Ampliación de la ACP, y la participación de ANAM. El contratista presentará a la ACP, un plan de trabajo detallado que incluya las diferentes actividades a realizar en determinados períodos. El plan de trabajo será evaluado y aprobado por los representantes de la ACP pudiendo sugerir medidas adicionales que se estimen convenientes.

El plan de seguimiento vigilancia y control estará bajo la responsabilidad directa del la ACP en base a las disposiciones constitucionales, legales y reglamentarias. La ACP designará a los responsables para cada tarea quienes trabajarán en forma directa con el coordinador ambiental de la ACP. Los profesionales que se encarguen del seguimiento, deberán tener conocimientos en materia ambiental y con experiencia concreta en el proyecto propuesto. Se debe remarcar que el objetivo central de sus funciones será el de controlar y garantizar el cumplimiento de las medidas propuestas, evaluando la efectividad de dichas medidas, para modificar y adaptar controles en aquellas que sean necesarias.

## **2.7 Breve descripción del Plan de Participación Pública realizado**

Dentro del programa de Ampliación del Canal de Panamá del Tercer Juego de Esclusas, programa donde el proyecto bajo estudio forma parte, la ACP llevó a cabo un proceso de participación ciudadana con el fin de integrar al pueblo panameño en la toma de decisión histórica de aprobación de dicho programa. Específicamente, se realizó un proceso de divulgación de 6 meses sobre diversos temas de interés y con actividades variadas de información y participación ciudadana (por ejemplo, programas informativos, charlas, divulgación de la propuesta de ampliación a través de un sitio web de la ACP y a través de periódicos de tira nacional, creación de centros de información en diversos pueblos y ciudades del país, etc.).

Además, en cumplimiento a lo establecido en el Decreto Ejecutivo 209, se ha elaborado e implementado un plan de participación ciudadana específico para el proyecto propuesto ('Movimiento de tierra y Nivelación del Cerro Cartagena'). El plan de participación específicamente empleó la siguiente metodología:

- Identificación de actores o comunidades que pudieran verse afectadas por el proyecto y que pudieran enriquecer el EsIA.
- Realización de entrevistas (Dirección Ejecutiva de Transmisión de ETESA, y Junta Comunal de Ancón).
- Realización de reuniones informativas en los sectores de Pedro Miguel y Paraíso, donde la comunidad tuvo la oportunidad de informarse sobre las actividades del proyecto.
- Publicación de notas en medios de comunicación (El Canal al Día y el periódico El Faro).

La ACP coordinó 2 reuniones informativas, el día 6 de enero de 2007, para presentar a las comunidades de Pedro Miguel y Paraíso el proyecto propuesto. A las comunidades se les invitó a la reunión a través de volantes, las cuales fueron entregadas de casa en casa; así como también se repartieron volantes en la Junta Comunal de Ancón, en la Subestación de Policía de Paraíso, en el Centro de Orientación infantil (Pedro Miguel) del Ministerio de Educación; en el Centro de Almacenaje del Ministerio de Educación y en los locales del Civic Center de Paraíso. El plan también recoge un resumen de la información recogida en estas dos reuniones informativas. Los temas que interesaron a la comunidad y que fueron tratados son principalmente (i) los impactos que se pudieran generar a la comunidad, (ii) tema de vibraciones, (iii) el realineamiento de la línea de transmisión de 230 KV, (iv) flora y fauna, (v) fases y duración del proyecto y (vi) medidas de seguridad a implementar.



### 3 INTRODUCCIÓN

Este documento presenta el Estudio de Impacto Ambiental (EsIA) del proyecto propuesto para el movimiento de tierra y nivelación del Cerro Cartagena<sup>3</sup> (referido en este documento como ‘proyecto propuesto’). Este estudio forma parte de los estudios ambientales preliminares de la Evaluación de Impacto Ambiental (EIA) de la propuesta de Ampliación del Canal de Panamá.

El objetivo de este EsIA es (i) cumplir con los reglamentos de la ACP y la legislación sobre EIA de la República de Panamá y (ii) mostrar los resultados del proceso de EIA realizado para el proyecto propuesto. EIA se define como ‘un proceso sistemático para identificar, predecir y evaluar los efectos ambientales de proyectos y actividades propuestos. Este proceso es preventivo ya que se lleva a cabo antes de la aprobación final de dichas propuestas<sup>4</sup>’.

Las actividades principales realizadas dentro de este EIA fueron: (i) identificación y descripción de los componentes del proyecto propuesto, (ii) identificación y evaluación de las áreas y aspectos potencialmente afectados por los trabajos de construcción y operación del proyecto, (iii) análisis de los impactos ambientales y socio-económicos, (iv) preparación de un Plan de Manejo Ambiental (PMA), donde se recomiendan medidas de mitigación y (v) preparación del EsIA.

Acorde con la legislación ambiental nacional y de la ACP vigentes, el proyecto propuesto cumple con el Decreto Ejecutivo N° 209 (de 5 de Septiembre de 2005)<sup>5</sup>, y la Ley Orgánica<sup>6</sup> de 1997. De acuerdo con este Decreto, el EsIA se debe presentar a la ANAM para su revisión y posterior aprobación.

El equipo consultor y la ACP, tomando en cuenta los criterios específicos de protección ambiental de ANAM expuestos en el Título III, Capítulo I del Decreto Ejecutivo 209, determinaron que la Categoría de este EsIA es Categoría II. Según este Decreto, EsIA de Categoría II debe ser un documento de análisis aplicable a los proyectos incluidos en la lista taxativa prevista en el Artículo 16 de este Reglamento, cuya ejecución pueda ocasionar impactos ambientales negativos de carácter significativos que afecten parcialmente el ambiente; los cuales pueden ser eliminados o mitigados con medidas conocidas y fácilmente aplicables, conforme a la normativa ambiental vigente.

Este Capítulo continúa con una descripción de la localización del proyecto propuesto y un resumen del alcance y objetivos del mismo. El Capítulo termina con una sección sobre la metodología empleada para el proceso de EIA llevado a cabo (incluido su correspondiente EsIA).

Al final del documento, se proporciona una lista con la bibliografía empleada para este estudio.

<sup>3</sup> Hay que aclarar que el nombre real del Cerro es Cerro Paraíso y que está ubicado en el sector ‘geotécnico’ Cartagena, de ahí que se haya denominado este proyecto Movimiento de Tierra y Nivelación del Cerro Cartagena.

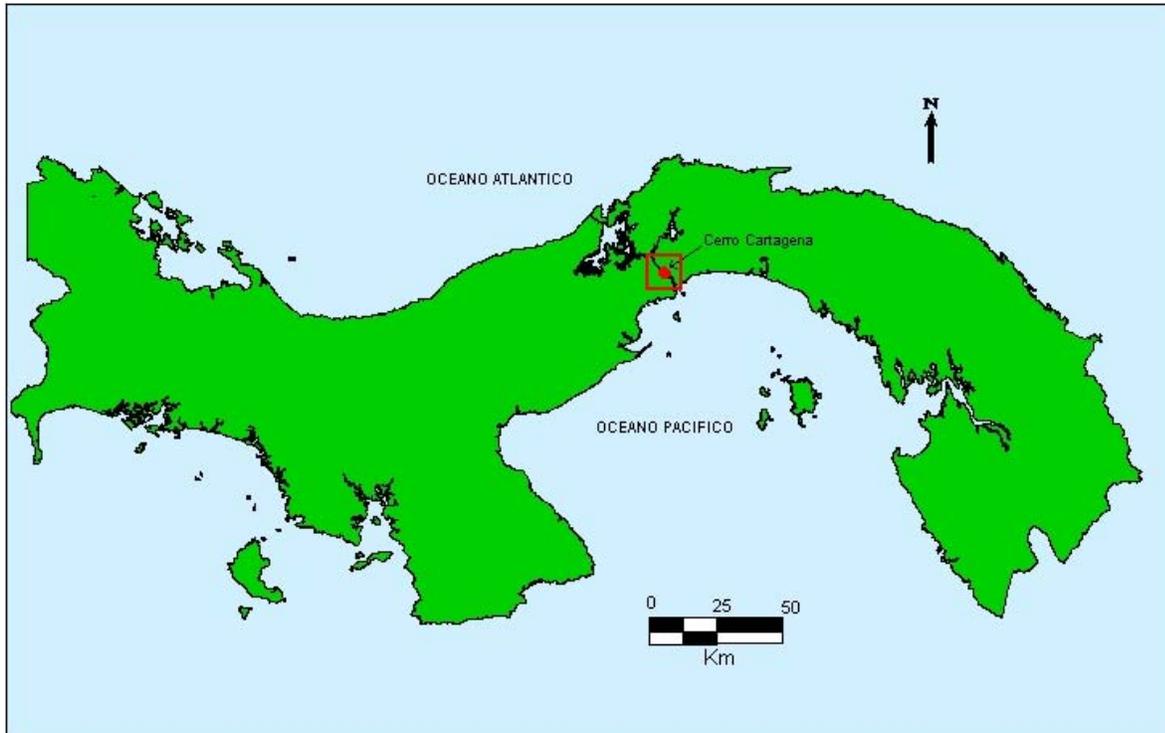
<sup>4</sup> Sadler *et al* 2002

<sup>5</sup> Ministerio de Economía y Finanzas 2006

<sup>6</sup> Ley Orgánica: Ley N° 19 de 11 Junio de 1997 (Numeral 5 del Artículo 121)

### 3.1 Localización, Alcance y Objetivos del Proyecto Propuesto

El Canal de Panamá está ubicado a una latitud 9° 0’-20’ norte y una longitud 79° 40’-55’ oeste; con una longitud aproximada de 80 Km., atraviesa la franja de tierra más angosta del continente Americano entre el Océano Pacífico y el Atlántico en una orientación noroeste desde el Pacífico (Ver Figura 3-1).



**FIGURA 3-1: LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA DEL PROYECTO EN PANAMÁ. FUENTE:CONSULTOR (PB)**

Como se ha mencionado anteriormente, el proyecto propuesto forma parte de la ‘Propuesta de Ampliación del Canal – Proyecto del Tercer Juegos de Esclusas’ (referido en este documento como ‘Programa de Ampliación del Canal’); este último incluye (i) la construcción de dos complejos de esclusas de tres cámaras en ambas entradas del Canal (Atlántico y Pacífico), (ii) la construcción de nuevos cauces para acceso a las esclusas y la profundización y ensanchamiento de los cauces de navegación existente y (iii) la elevación del nivel máximo operativo del lago Gatún<sup>7</sup> (Ver Figura 3-2).



**FIGURA 3-2: COMPONENTES DEL PROGRAMA DE AMPLIACIÓN DEL CANAL DE PANAMÁ. ACP – PLAN MAESTRO DEL CANAL DE PANAMÁ, ABRIL 2006.**

El proyecto propuesto específicamente consiste en (i) la perforación, voladura y nivelación del Cerro Cartagena; (ii) la disposición del material removido en un área designada dentro del sitio de depósito terrestre denominado T-6; (iii) la construcción de un nuevo trazado de 3.9 Km. de la carretera Borinquen y (iv) el realineamiento de 4.1 Km. de la línea de transmisión eléctrica 230 KV Panamá-Chorrera. Las obras tendrán una duración aproximada de 30 meses. La Figura 3-3

<sup>7</sup> PB 2006 a

muestra la ubicación y situación actual del Cerro Cartagena, sitio de depósito y carretera Borinquen.

El Capítulo 5 de este documento contiene información detallada sobre cada componente del proyecto propuesto.



**FIGURA 3-3: CONDICIONES EXISTENTE DEL ÁREA DEL PROYECTO PROPUESTO. VISTA DESDE EL ESTE DEL CANAL. FUENTE: ACP 2006**

## 3.2 Metodología (incluida duración e instrumentalización)

Esta sección describe brevemente las diversas fases de la EIA para este proyecto y la metodología empleada para evaluar los componentes ambientales analizados. La primera parte describe las áreas de influencia directa e indirecta determinadas para el proyecto propuesto y va seguido de un resumen de las fases y actividades principales del proceso de EIA.

### Áreas de Influencia

La definición de un área de influencia del proyecto propuesto, concepto necesario para enmarcar los posibles efectos ambientales, se define como área de efectos directos, es decir donde se efectuarían las obras necesarias para la ejecución del proyecto, y de efectos indirectos donde habría una influencia de tipo regional.

El área de influencia directa se define como aquella área sujeta a los efectos directos generados por las actividades de construcción y operación. El área de influencia directa se encuentra dentro de las áreas de patrimonio y responsabilidad privativa de la ACP.

Específicamente, al área de influencia directa durante la fase de construcción se localiza en áreas adyacentes al Cerro Cartagena, incluyendo también los otros componentes del proyecto propuesto: el área del sitio T-6 identificado como el sitio de depósito del material removido, la carretera Borinquen existente así como el trazado nuevo (3.9 Km.) y el realineamiento de 4.1 Km. de la línea de Transmisión 230 KV Panamá-Chorrera. Además, para el propósito de este EsIA se incluye un área de amortiguamiento de 40 m a ambos lados de la nueva línea de transmisión eléctrica y 25m a ambos lados del nuevo realineamiento de la carretera. Esto abarca una superficie aproximada de 4,4 Km<sup>2</sup> (440 ha) (Ver Figura 5.4 en capítulo 5). Toda el área está designada para la operación del Canal y es de acceso restringido.

El área de influencia indirecta se ha definido en base a los posibles efectos indirectos del proyecto propuesto. Esta área abarca una región geográfica más extensa que el área de influencia directa e incluye poblaciones, actividades económicas y servicios sociales y de infraestructura que podrían verse afectados o influenciados indirectamente por el proyecto. Los límites presentados no son aplicables a todas las disciplinas ya que, por ejemplo, los efectos al medio físico (flora, fauna, y suelos) se limitan a áreas en la cercanía del proyecto propuesto; no así en el caso demográfico, donde los efectos se pueden extender a las poblaciones adyacentes al áreas de las obras. Las comunidades identificadas próximas al área de estudio son las zonas residenciales de Paraíso y Pedro Miguel.

### **El Proceso de Evaluación de Impacto Ambiental**

El proceso de EIA está diseñado para permitir una toma de decisión efectiva basada en la mejor información disponible sobre las implicaciones ambientales del proyecto propuesto. Esto permite que el proyecto sea comunicado al público de una forma abierta y transparente. El Reglamento y los Manuales claves que definen el proceso específico de EIA a seguir para el proyecto propuesto es el Decreto Ejecutivo N° 209 (de 5 de Septiembre de 2005)<sup>8</sup>, el MaTEA y Manual Operativo de EIA<sup>9</sup>.

La EIA, junto con su EsIA, ha durado aproximadamente 4 meses y ha implicado las siguientes actividades:

Colección y análisis de información ambiental disponible y existente perteneciente al sitio de estudio y su área de proximidad, así como revisión de la legislación vigente.

Visitas de campo, evaluación de las condiciones existentes in situ, y revisión de las propuestas de diseño del proyecto.

Consulta con los organismos implicados (principalmente la ACP y ANAM) y el público más afectado (comunidades de Paraíso y Pedro Miguel).

Identificación de los componentes del proyecto propuesto en su fase de construcción y operación.

Identificación y evaluación de las condiciones ambientales existentes en el sitio de estudio y en su área más próxima.

<sup>8</sup> Ministerio de Economía y Finanzas 2006

<sup>9</sup> ANAM 2001

Identificación de los posibles impactos ambientales durante la fase de construcción y operación del proyecto propuesto y valoración de los impactos más significativos.

Preparación de un Plan de Manejo Ambiental (PMA) donde se identifique medidas de mitigación para evitar o reducir cualquier impacto adverso en el ambiente o realzar en la medida de los posibles impactos ambientales positivos procedentes del proyecto propuesto.

Preparación de un EsIA que presente los resultados obtenidos en las fases anteriores.

Entrega del EsIA a la ANAM.

### **Colección y análisis de información ambiental disponible**

El EsIA comprendió la colección y revisión de información disponible perteneciente al sitio de estudio y su área de proximidad. Desde 1998 se han ido realizando evaluaciones ambientales preliminares con el fin de establecer los impactos ambientales de los componentes del Programa de Ampliación del Canal. Esto supuso consultar a todos los departamentos de la ACP implicados en el proyecto propuesto y revisar un número extenso de documentos identificadas a lo largo del estudio.

Los documentos claves para este EIA son:

‘Propuesta de Ampliación del Canal de Panamá. Proyecto del Tercer Juego de Esclusas’<sup>10</sup>

‘Manual Técnico de Evaluación de Impacto Ambiental’<sup>11</sup>

‘Informe de Viabilidad Ambiental’<sup>12</sup>

‘Análisis Técnico de Sitios de Deposición para trabajos en los Canales y Esclusas Postpanamax con el lago Gatún a 9.14 m PLD’<sup>13</sup>

‘Recopilación y Presentación de Datos de Flora y Fauna, en las áreas dentro y aledañas al proyecto conceptual de la Ampliación del Canal de Panamá’<sup>14</sup>

‘Estudios Complementarios para el EIA de la Ampliación del Canal de Panamá – Proyecto del Tercer Juego de Esclusas. Descripción de la fase de construcción, evaluación del sistema carretero existente y vías de acceso, evaluación de emisiones atmosféricas y evaluación de niveles de ruido’<sup>15</sup>

Plan Maestro del Canal de Panamá<sup>16</sup>

Otra información de referencia relevante para este EIA incluyó información estadística tales como población, información geológica y geomorfológica, información meteorológica, información histórica y arqueológica, etc.

---

<sup>10</sup> ACP 2006 d

<sup>11</sup> ACP 2006 f

<sup>12</sup> PB 2006 a

<sup>13</sup> ACP 2006 b - PLD – Precise Level Datum

<sup>14</sup> Centro de Recursos Bióticos de la Universidad de Panamá (CEREB-UP) 2005. Recopilación y Presentación de Datos de Flora y Fauna, en las áreas dentro y aledañas al proyecto conceptual de la Ampliación del Canal de Panamá

<sup>15</sup> PB 2006 b

<sup>16</sup> ACP 2006 e

Se revisaron regularmente las necesidades de información del equipo de EIA y se fue obteniendo información específica durante todo el proceso de evaluación cuando era requerido. El equipo consultor coordinó con la ACP para el proceso de colección de información relevante.

Como se mencionó en la primera sección introductoria, la bibliografía de los documentos usados para la producción de este EsIA viene incluida al final del informe.

Como se señaló anteriormente, este EIA cumple con los requisitos que aparecen en el MaTEA y el Decreto 209. Este manual y reglamento gubernativos se han complementado con guías y evaluaciones adicionales específicas para ciertos aspectos ambientales relevantes (como por ejemplo ruido y vibraciones, calidad del aire, etc.) y cuyas metodologías son perfectamente explicadas en el Capítulo 9 y en la sección de este Capítulo que describe la metodología general para el EIA.

### **Visitas de Campo y Consultas**

El equipo de EIA realizó varias visitas de campo durante los meses de Octubre, Noviembre y Diciembre del 2006 al área de influencia del proyecto propuesto.

Las visitas de campo incluyeron: reconocimiento del terreno, inventario forestal y de especies exóticas, colección de información requerida para la descripción del medio físico y biológico y fotografías varias.

El equipo de EIA estuvo en continua comunicación con el equipo de ingeniería responsable del diseño del proyecto propuesto. Esto permitió una efectiva y correcta interacción entre los elementos del diseño y del ambiente.

Diversas reuniones se realizaron con los diferentes departamentos de la ACP que están directa e indirectamente relacionados con el proyecto propuesto para discutir el alcance del EIA.

Según el Título IV del Decreto 209, se debe incorporar a la comunidad en el proceso de tomas de decisiones de la EIA. Para este fin, y siguiendo los requisitos de este Reglamento, el EsIA incorpora un Plan de Participación Ciudadana de la Comunidad Paraíso y Pedro Miguel, formulado y ejecutado durante el proceso de EIA. Por otro lado, la ANAM, durante la fase de evaluación y análisis del EsIA, solicita a la comunidad, mediante una consulta formal, su percepción respecto a los componentes del ambiente que pueden ser afectados por el proyecto propuesto y sobre los aspectos críticos relacionados con potenciales impactos ambientales negativos. Para ello, la ANAM pone a disposición de la comunidad todo lo relacionado con el EsIA objeto de evaluación.

### **Realización de la descripción del proyecto propuesto en su fase de construcción y operación**

La identificación y descripción del proyecto propuesto en sus fases de construcción y operación se ha basado en la información de la ACP. Ha de señalarse que muchos aspectos de diseño detallado serán responsabilidad del contratista que llevará a cabo los trabajos. En los casos donde hay carencia de información detallada, se ha hecho uso de información más general basándose en la experiencia de la ACP en este tipo de actividades.

## Identificación y Valoración de Impactos

La identificación de impactos ambientales potenciales resulta del análisis de las interacciones ambientales posibles entre el proyecto propuesto y el ambiente existente. La base para el proceso de evaluación ambiental es por tanto la información del proyecto propuesto (ver Capítulo 5) y de las condiciones ambientales existentes (ver Capítulos 6, 7 y 8). Los resultados de este análisis se recopilaron en matrices Causa-Efecto de Identificación de Impactos (Ver Capítulo 9 para más detalle).

Se debe señalar que todos los proyectos y actividades generan, de una forma u otra, impacto sobre el ambiente y que algunos de los impactos no pueden ser mitigados en su totalidad (por ejemplo cambio en el paisaje debido a la nivelación del cerro o disturbio durante la fase de construcción).

La identificación y la valoración de los impactos ambientales y socio-económicos se llevaron a cabo siguiendo principalmente la metodología establecido en el Manual Técnico de Evaluación Ambiental (MaTEA) y la '*Guía Metodológica para la Evaluación de Impacto Ambiental*'<sup>17</sup>. La identificación de impactos se realizó a través del uso de una Matriz de Identificación de Impactos.

Una vez que se identifican los posibles impactos que se pueden generar con la ejecución de las diferentes actividades del proyecto propuesto, se procedió a realizar una valoración global de los impactos; es decir, se calculó la ponderación del impacto tomando en cuenta todas las actividades del proyecto en las que el impacto se puede generar.

Más información sobre la ponderación de impactos se encuentra en el Capítulo 9 - Identificación de Impactos Ambientales Específicos.

---

<sup>17</sup> Conesa 1995

## 4 INFORMACIÓN GENERAL

### 4.1 Información sobre el Promotor (natural o Jurídica), tipo de empresa, ubicación, representante legal

En cumplimiento de los Tratados Torrijos – Carter, la República de Panamá asumió la administración plena del canal a partir del mediodía del 31 de diciembre de 1999. Lo hizo a través de la Autoridad del Canal de Panamá, una institución autónoma del Estado, dirigida por un administrador y un subadministrador bajo supervisión de una Junta Directiva integrada por 11 personas. La ACP fue creada por la Constitución Política de la República de Panamá y organizada mediante la Ley 19 del 11 de junio de 1997.

La ACP funciona de acuerdo con su Ley Orgánica y con los reglamentos que aprueba la Junta Directiva. Le corresponde la operación, administración, funcionamiento, conservación, mantenimiento, mejoramiento y modernización del Canal, así como sus actividades y servicios conexos, conforme a las normas constitucionales legales vigentes, con el propósito de garantizar el funcionamiento seguro, continuo, eficiente y rentable de la vía.

Los datos generales sobre la ACP aparecen a continuación:

<b>Promotor:</b>	Autoridad del Canal de Panamá
<b>Ubicación:</b>	Edificio de la Administrativo de la ACP en Altos de Balboa, Ancón, Panamá.
<b>Representante Legal:</b>	Ingeniero Alberto Alemán Zubieta
<b>Cédula de Identidad Personal:</b>	8-404-837
<b>Página Web:</b>	<a href="http://www.pancanal.com">www.pancanal.com</a>

## **4.2 Paz y salvo emitido por el Departamento de Finanzas de ANAM**

Se adjunta en la página siguiente.

## 5 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

### 5.1 Objetivo y Justificación del Proyecto

El Programa de Ampliación del Canal comprende tres componentes principales: (i) la construcción de dos complejos de esclusas Post Panamax de tres cámaras, (ii) la construcción de nuevos cauces para acceso a las esclusas, y la ampliación y profundización de los cauces de navegación existentes, y (iii) la elevación del nivel máximo operativo del lago Gatún. Véase la Figura 3-2 en el Capítulo 3.

Para que la construcción de las nuevas esclusas Post Panamax se lleve a cabo, se requiere primero trabajar en la construcción de nuevos cauces de navegación para conectar las nuevas esclusas con los cauces existentes. Para las nuevas esclusas del Pacífico, se construirán dos cauces nuevos para su conexión a los cauces existentes: cauce de aproximación norte y cauce de aproximación sur (Figura 5-1).



**FIGURA 5-1: EL COMPLEJO DE ESCLUSAS DEL PACÍFICO SE CONSTRUIRÁ AL SUR-OESTE DE LAS ESCLUSAS DE MIRAFLORES CON UN NUEVO CAUCE DE APROXIMACIÓN QUE LO CONECTARÁ CON EL CORTE CULEBRA. FUENTE: ACP – PLAN MAESTRO DEL CANAL DE PANAMÁ, ABRIL 2006.**

Las áreas seleccionadas para ello están ubicadas cerca del área excavada para el antiguo proyecto del tercer juego de esclusas, iniciado por los EEUU en 1939 y suspendido en 1942 debido a cambios en los planes de estrategia militar.

Este canal de acceso para las nuevas esclusas Post Panamax del Pacífico se construirá al oeste del canal existente y se extenderá desde el Cerro Cartagena, al noroeste de la esclusa de Pedro Miguel, hasta las nuevas esclusas en el área de Cocolí. El cauce norte, que conectará la esclusa con el Corte Culebra<sup>18</sup>, circunvalando el lago Miraflores, será de 5.8 km. de largo. El cauce sur será de 1.3 km. de largo y conectará la esclusa con la entrada de mar existente en el océano Pacífico. Los nuevos cauces serán de 218 m (715') de ancho, lo que permitirá la navegación de buques post-panamax por dichos cauces en una sola dirección a la vez. El fondo del canal estará al nivel 9.14 m PLD.

El cauce de aproximación Norte en el sector Pacífico (también conocido como PAC por sus siglas en inglés 'Pacific Approach Channel') se construirá a través de una serie de proyectos y contratos que van en siete fases del PAC 1 al PAC 7.

El objetivo del proyecto propuesto, 'Movimiento de tierra y nivelación del Cerro Cartagena', es la realización de las primeras obras preliminares necesarias para la construcción del cauce de aproximación norte. En particular, esto implicará los siguientes trabajos:

- Movimiento y nivelación del Cerro Cartagena al nivel de 46 m.
- Disposición del material removido en un área dentro del sitio de depósito denominado T-6
- Construcción del nuevo trazado de 3.9 Km. de la carretera Borinquen.
- Realineamiento de 4.1 Km. de la línea de transmisión eléctrica 230 KV Panamá - Chorrera.

Los trabajos asociados con el cerro y la carretera Borinquen constituyen lo que se conoce como PAC 1. La Figura 5-2 ilustra la ubicación del PAC 1 con respecto al Canal de Aproximación Norte del Pacífico.

La Sección 5.4 incluye más información sobre los distintos componentes del Proyecto.

---

<sup>18</sup> Este cauce conectará con el Corte Culebra al sur del puente Centenario.



**FIGURA 5-2: UBICACIÓN DEL PAC1 RESPECTO AL PROYECTO DEL CANAL DE APROXIMACIÓN NORTE PACÍFICO. FUENTE: ACP**

## 5.2 Ubicación Geográfica

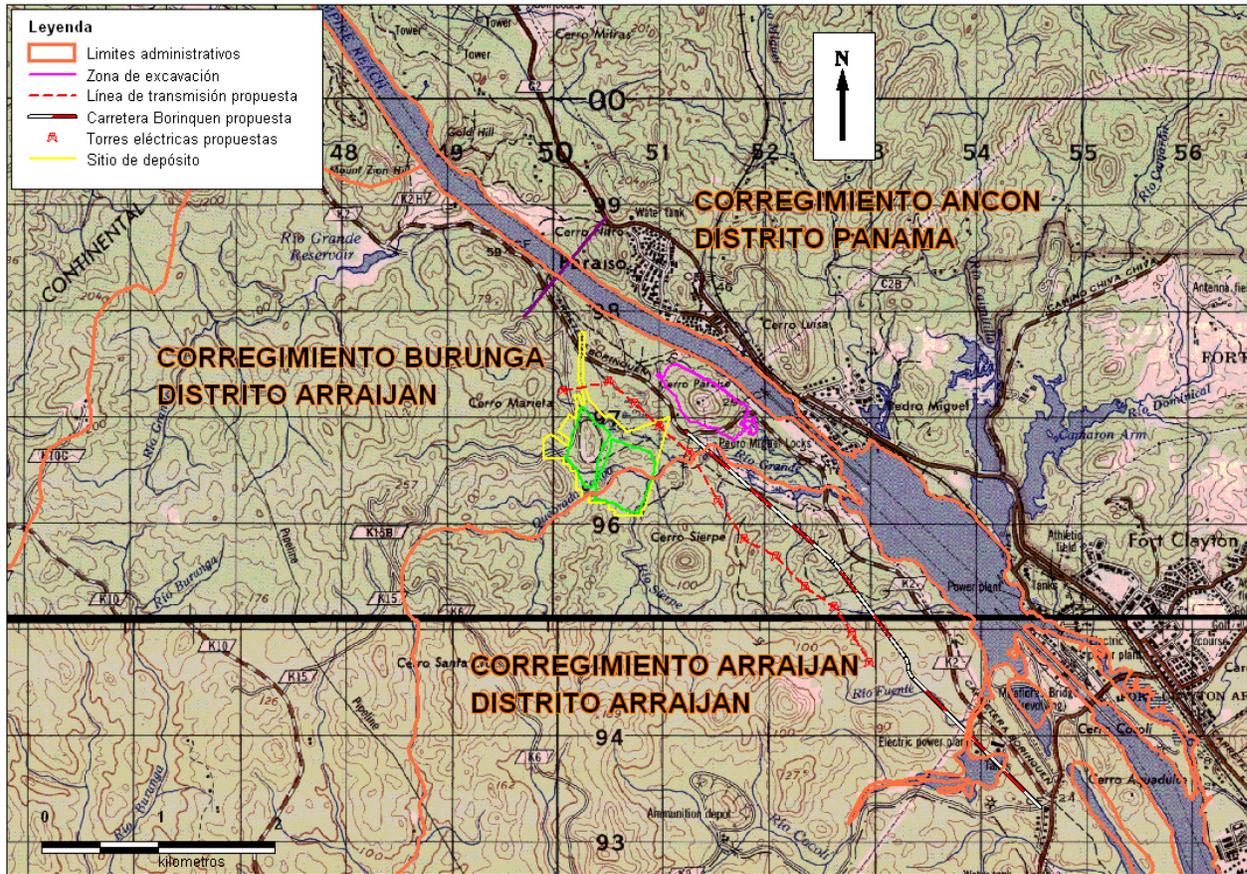
El proyecto se ubica dentro del área patrimonial de la ACP localizado a unos 100 m del cauce Oeste del Canal de Panamá, entre los corregimientos de Burunga y Arraiján, distrito Arraiján, en la provincia de Panamá (véase Figura 5-3).

El Cerro Cartagena se ubica en las coordenadas UTM E: 651,415 – N: 997,134. Las obras propuestas de excavación del Cerro Cartagena comprenden un área de 30 hectáreas aproximadamente desde una altura de 146 metros hasta la cota de 46 metros. (Véase Figura 5-4)

El sitio de depósito del material de excavación (UTM E: 650,467 – N: 996,925) abarca un área de aproximadamente 74 hectáreas que se ubica dentro del sitio T6<sup>19</sup>. El sitio de depósito se divide interiormente en dos zonas definidas donde se depositarán diferentes tipos de material (ver Figura 5-4).

La carretera Borinquen existente discurre paralela al Canal a unos 100-200 metros de distancia. Esta carretera se ha propuesto reubicar entre 200 y 500 metros más al Sur de la carretera existente para no interferir en los trabajos de excavación y depósito del Cerro Cartagena y la futura ampliación del Canal (Figura 5-5). Con el mismo propósito, la línea de transmisión 230Kv existente se reubicarán entre 200 y 400 metros hacia el Sur (Figura 5-5).

<sup>19</sup> Lugar evaluado por Moffat & Nichol (2004a)



**FIGURA 5-3: LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA Y ADMINISTRATIVA DEL PROYECTO PROPUESTO. FUENTE: CONSULTOR (PB)**

Las coordenadas iniciales y finales de la carretera Borinquen se han indicado en la Tabla 5-1. La Tabla 5-2 indica las coordenadas de las torres eléctricas de la línea de transmisión propuesta.

**TABLA 5-1. COORDENADAS INICIALES Y FINALES DE LA CARRETERA BORINQUEN EXISTENTE Y PROPUESTA**

Componente del Proyecto		Coordenada Inicial (próximo al Cerro Cartagena)	Coordenada Final (al Sureste del Cerro Cartagena)
Carretera Existente	Borinquen	E651,253 -N 996,832 E651,817-N997,034	E654,655 - N993,406
Carretera Propuesta	Borinquen	E651,253 - N996,832	E654,571 - N993,312

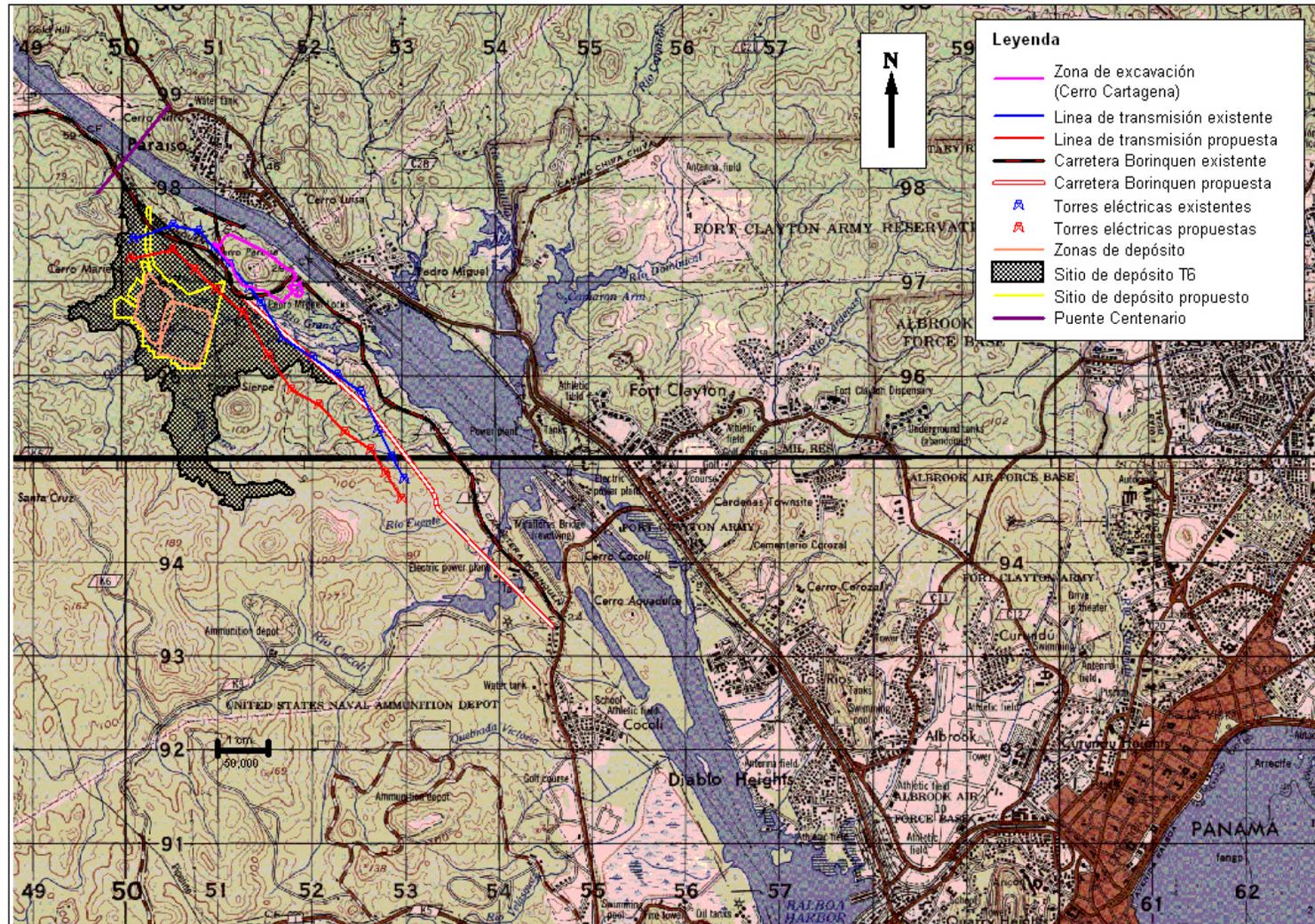
Fuente: PB 2007

**TABLA 5-2. COORDENADAS DE LAS TORRES ELÉCTRICAS DE LA LÍNEA DE TRANSMISIÓN 230 KV PROPUESTA**

Nº de Torre (de Noroeste a Sureste)	Coordenadas de las torres eléctricas de la línea de transmisión 230 Kv propuesta
Torre 1	E650,051 - N997,247
Torre 2	E650,496 - N997,335
Torre 3	E650,731 - N997,123
Torre 4	E651,254 - N996,654
Torre 5	E651,519 - N996,207
Torre 6	E651,774 - N995,844
Torre 7	E652,063 - N995,678
Torre 8	E652,342 - N995,391
Torre 9	E652,620 - N995,200
Torre 10	E652,953 - N994,673

Fuente: PB 2007

Las zonas residenciales de Paraíso y Pedro Miguel, situadas en el cauce Este del canal en el corregimiento de Ancón y distrito de Panamá, son los centros de población más cercanos a la zona del proyecto propuesto, aproximadamente a unos 1.3 Km. (véase Figura 5-4). Otras poblaciones cercanas a la obra a destacar son: Clayton y Cocolí, situados a aproximadamente 5.0 Km. y 6.0 Km. respectivamente del Cerro Cartagena.

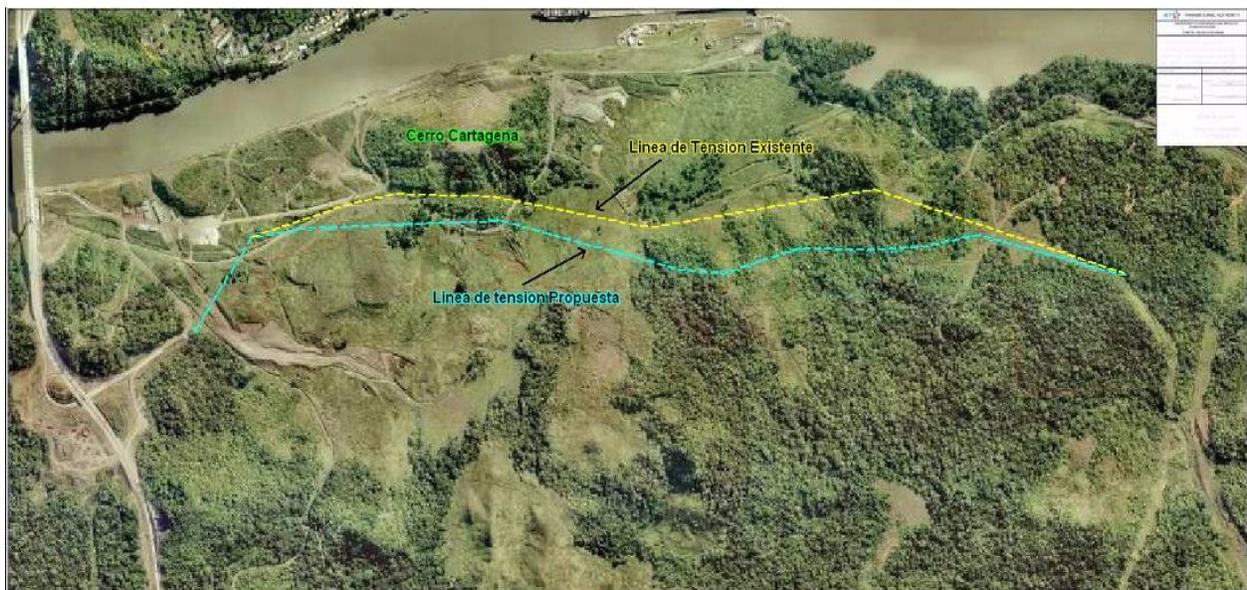


**FIGURA 5-4: MAPA TOPOGRÁFICO DEL ÁREA DEL PROYECTO PROPUESTO (ESCALA 1:50,000).FUENTE: CONSULTOR (PB)**

(A)



(B)



**FIGURA 5-5: VISTAS DE LOS NUEVOS ALIENAMIENTOS DE LA CARRETERA BORINQUEN (A) Y LA LÍNEA DE TRANSMISIÓN (B). FUENTE: CONSULTOR (PB)**

## 5.3 Legislación y Normas Técnicas y Ambientales que regulan el sector y el proyecto

El marco jurídico del Estado Panameño está compuesto por la Constitución Política, Leyes Nacionales y Tratados Internacionales, Decretos de Gabinete y Decretos Ejecutivos, Acuerdos Municipales y Decretos y Reglamentos Alcaldicios. A diferencia del resto del Estado Panameño, los pilares fundamentales del marco jurídico de la ACP son el Título XIV de la Constitución Política, la ley No. 19 de 11 de junio de 1997, Ley Orgánica, y los reglamentos que aprueba la Junta Directiva de la ACP.

El Título XIV de la Constitución Política de Panamá establece que el Canal es patrimonio inalienable de la Nación panameña, por lo cual no puede ser vendido, ni cedido, ni hipotecado, ni de modo alguno gravado o enajenado. Además, crea la ACP y establece que ésta es una persona jurídica autónoma de derecho público.

Según el Artículo 134 de la Ley Orgánica, la misma tiene prelación con respecto a otros reglamentos. Como tal, la autonomía del Canal es ejecutada primordialmente en el ámbito administrativo, financiero y operativo.

### Autoridad Nacional del Ambiente (ANAM)

La Ley 41 de julio de 1998, crea la Autoridad Nacional del Ambiente (ANAM), que es la entidad rectora en la protección del medio natural y le corresponde, entre otras funciones, tal como lo dispone el artículo 7, numeral 18, imponer sanciones de conformidad con la Ley, los reglamentos y las disposiciones complementarias. La ANAM es el ente que aprueba los distintos proyectos que ejecuta las empresas privadas y del gobierno en el territorio nacional, que involucren directa o indirectamente el ambiente, y de acuerdo al artículo 7 numeral 10, le corresponde a esta autoridad “evaluar los estudios de impacto ambiental y emitir las resoluciones respectivas” en esta materia. La ANAM es el ente regulador y protector de la política, gestión y manejo ambiental en la República de Panamá, que cumple funciones a nivel institucional e interinstitucional. Además, ordena la gestión ambiental y la integra a los objetivos sociales y económicos, a efecto de lograr el desarrollo humano sostenible en el país. Esta ley establece la obligatoriedad en la elaboración de estudios de impacto ambiental previo a ejecución de cualquiera obra, incluyendo aquellas que se realicen en la cuenca del Canal.

Por lo que se refiere a EIA, el Ministerio de Economía y Finanzas promulgó en el 2006 el **Decreto Ejecutivo 209** por el cual se reglamenta el Capítulo II del Título IV de la Ley 41 de 1 de julio de 1998 referente al proceso de Evaluación de Impacto Ambiental, y se deroga el Decreto Ejecutivo 59 de 2000. Los nuevos proyectos de inversión, públicos y privados, obras o actividades que estén incluidas en la lista taxativa contenida en el Artículo 16 de este Reglamento, deben someterse al proceso de EIA a través de la presentación de un EsIA.

**La Ley 1 de 3 de febrero de 1994** establece la **Legislación Forestal**. Esta ley tiene como finalidad la protección, conservación, mejoramiento, acrecentamiento, educación, investigación, manejo y aprovechamiento de los recursos forestales de la República y promover su manejo y aprovechamiento racional y sostenible. Además, tiene como objeto prevenir y controlar la erosión de los suelos, proteger y manejar las cuencas hidrográficas, ordenar las vertientes, restaurar las laderas de montañas, conservar los terrenos forestales y estabilizar los suelos.

El primer decreto de ley que contempló la protección de algunos elementos de la **fauna silvestre** en Panamá data de 1966; se trata del **Decreto de Ley del 29** de septiembre de ese año. Posteriormente, en enero de 1973, se decretó la Ley 12 que, mediante la Resolución 002-80 y el Decreto No. 23 y Decreto Ejecutivo No. 104, amplía el número de especies contempladas por estas leyes (Cobos, 1992). Esta lista comprende principalmente aves que tienen importancia en cacería deportiva y de subsistencia, y también algunas importantes en el comercio de mascotas.

El **Decreto N° 150 del 19 de febrero de 1971** del Ministerio de Salud, en donde se establece que, para áreas abiertas, el límite máximo de ruido es de 85 dB(A). Por otra parte, en la Gaceta Oficial No. 24,163 del 18 de octubre de 2000, se encuentra el reglamento interno DGNT-COPANIT 45-2000 de Higiene y Seguridad Industrial, en donde se regula las condiciones de trabajo en los lugares donde se generan vibraciones.

El Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT-35-2000, aplica a los responsables de las descargas de efluentes líquidos provenientes de actividades domésticas, comerciales e industriales o indirectamente a cuerpos de agua continentales o marítimos, sean estos superficiales o subterráneos, naturales o artificiales, dentro de la República de Panamá.

El Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT-39-2000, tiene un ámbito de aplicación que comprende los efluentes líquidos de actividades domésticas, comerciales e industriales, y de cualquier otro tipo que descargan sus efluentes líquidos directamente a los sistemas de recolección de aguas residuales o alcantarillados.

El Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT-47-2000, aplica a todos los establecimientos o plantas de tratamiento de aguas residuales provenientes de establecimientos emisores, que descargan a los sistemas de recolección de aguas residuales, y de todo tipo de plantas de tratamiento o empresas que estén involucradas en el manejo de lodos y su comercialización, ya sea en forma directa o como un subproducto; a los que apliquen lodos a suelos agrícolas; a los que se dediquen a la limpieza y extracción del material, ya sea en forma líquida o de lodo que provenga de tanques o fosas sépticas domiciliarias o industriales.

Una lista detallada de normas ambientales de Panamá se incluye en el Anexo 5.1.

### **Autoridad del Canal de Panamá (ACP)**

El Título XIV de la Constitución Política, la Ley Orgánica y los reglamentos le otorgan a la ACP un modelo de gestión completo que, a pesar de ser nuevo en Panamá, ha probado ser exitoso para administrar el negocio de tránsito, de forma competitiva, segura y rentable.

Debido a la naturaleza e importancia del Canal para Panamá, su marco jurídico garantiza a la ACP autonomía financiera, patrimonio propio y el derecho de administrarlo. Establece que a la

ACP le corresponde privativamente la administración, funcionamiento, conservación, mantenimiento, mejoramiento y modernización del Canal y de sus actividades y servicios conexos. Además, le asigna a la ACP la responsabilidad por la administración, mantenimiento, uso y conservación de los recursos hídricos de la Cuenca Hidrográfica del Canal de Panamá.

El Numeral 5 del Artículo 121 de la **Ley Orgánica** señala que los reglamentos que apruebe la ACP deberán contener, entre otras cosas, lo siguiente: la evaluación, a través de la consulta interdisciplinaria dentro de la Autoridad, del impacto ambiental de aquellas obras y actividades con potencial de afectar significativamente el medio ambiente, así como medidas relativas a la conservación del ambiente en el área del Canal y su Cuenca Hidrográfica, teniendo en cuenta las regulaciones generales vigentes en Panamá.

La ACP adoptó, mediante el **Acuerdo 116 de 2006**<sup>20</sup>, el reglamento sobre Medio Ambiente, Cuenca Hidrográfica y Comisión Interinstitucional de la Cuenca Hidrográfica del Canal de Panamá, el cual define la gestión ambiental en las áreas sobre las cuales tiene responsabilidad. Las áreas bajo responsabilidad ambiental de la ACP son:

- Áreas de propiedad de la ACP y bajo su administración privativa: Incluyen el Canal, es decir, la vía acuática propiamente dicha, sus fondeaderos, atracaderos y entradas; sus tierras y aguas marítimas, lacustres y fluviales; las esclusas existentes y las represas auxiliares; diques y estructuras de control de aguas. Además, los lagos Gatún y Alhajuela, sobre los cuales la Autoridad tiene la administración privativa hasta el nivel de las cotas 100 y 260 pies, respectivamente
- Áreas de compatibilidad con la operación del Canal: Área geográfica, incluidas sus tierras y aguas, descritas en el Anexo A de la Ley Orgánica de la ACP, en la cual se podrán desarrollar, exclusivamente, actividades compatibles con el funcionamiento del Canal

Además del desarrollo sostenible de la Cuenca Hidrográfica del Canal de Panamá y el establecimiento de la CICH, el referido Acuerdo 116 incluye: (1) la prevención de la contaminación ambiental; (2) la protección de los recursos naturales, culturales y paleontológicos; (3) la administración, uso y conservación de los recursos hídricos; (4) la evaluación de impacto ambiental; y (5) la sanidad ambiental. El acuerdo señala como funciones del Administrador solicitar a las oficinas de la Autoridad evaluaciones sobre el impacto ambiental de las actividades

**Ley No. 21 de 1997- Plan Regional para el Desarrollo de la Región Interoceánica y el Plan General de Uso, Conservación y Desarrollo del Área del Canal.** La Ley No. 21 de 2 de julio de 1997 adopta el Plan Regional para el Desarrollo de la Región Interoceánica y el Plan General de Uso, Conservación y Desarrollo del Área del Canal como instrumentos de ordenamiento territorial de la región interoceánica, para que sirvan como marco normativo a la incorporación de los bienes revertidos al desarrollo nacional, de acuerdo con la Ley 5 de 1993, modificada por la Ley 7 de 1995. Mediante esta ley se establece el uso de la región interoceánica de la cuenca.

El Anexo 5.2 incluye una descripción más detallada del marco jurídico y legislativo de la ACP (Reglamentos, Lista de Manuales, Normas y Procedimientos de Seguridad Ocupacional, Higiene

<sup>20</sup> Acuerdo 116 de 27 de Julio 2006-aprobación del Reglamento sobre Ambiente, Cuenca Hidrográfica del Canal de Panamá

Industrial y Seguridad Marítima). Y en el Anexo 5.3 aparecen los estándares Ambientales de la ACP.

## Tratados y Acuerdos Bilaterales, Multilaterales y Regionales Ratificados por Panamá y la ACP

El Canal de Panamá es objeto del Tratado Concerniente a la Neutralidad Permanente del Canal y al Funcionamiento del Canal de Panamá suscrito entre los Estados Unidos y Panamá, que entró en vigencia el 1º de octubre de 1979 y continúa vigente, y al cual se han adherido 40 países. Este tratado establece que el Canal será administrado eficientemente, sujeto a las condiciones de tránsito y a los reglamentos que serán justos, equitativos, razonables y limitados a lo necesario para la navegación segura y el funcionamiento eficiente y sanitario del Canal. Este tratado establece que los peajes y otros derechos por servicios de tránsito y conexos serán justos, razonables, equitativos y congruentes con los principios del derecho internacional.

En adición, la ACP se adhirió al Pacto Global de las Naciones Unidas en diciembre del 2002 y, en agosto de 2002, al Consejo Mundial Empresarial para el Desarrollo Sostenible, también conocido como WBCSD<sup>21</sup> por sus siglas en inglés.

Una lista de acuerdos relevantes ratificados por Panamá se incluye en el Anexo 5.4.

## 5.4 Descripción de las Fases del Proyecto

### 5.4.1 Planificación

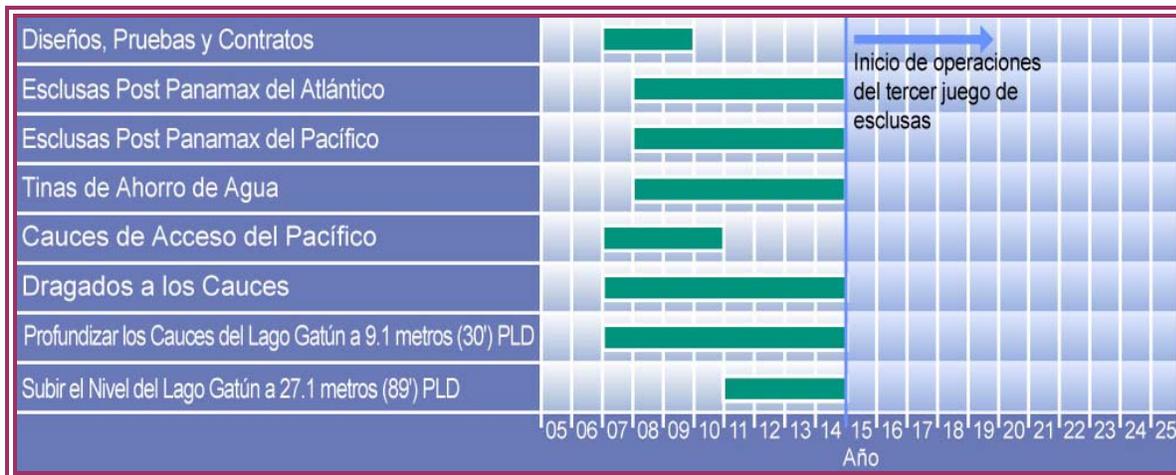
El proyecto propuesto forma parte del Programa de Ampliación, que tomará entre siete y ocho años en completarse, hasta el año 2014-2015, que es cuando el Canal, ya ampliado, podrá iniciar su fase de operación (ver Figura 5-6). Se prevé que su fase de construcción incluya la ejecución simultánea de la construcción de los dos complejos de esclusas con sus tinas, la excavación seca del nuevo cauce de acceso del Pacífico, y el dragado, tanto de los nuevos cauces de acceso a las esclusas, como el de los cauces de navegación del lago Gatún y de las entradas de mar. Como se aprecia en la Figura 5-6, se prevé que la construcción de las Esclusas Post Panamax del Pacífico se inicie en el año 2008, y requerirá aproximadamente siete años.

Para más información detallada sobre las nuevas esclusas Post-Panamax y los nuevos Cauces de Navegación, véase el documento ‘Costos y Cronograma para el Diseño Conceptual de las Esclusas Post-Panamax’<sup>22</sup> y ‘Análisis Técnico de los Cauces de Navegación Post-Panamax propuesto para el Canal de Panamá’<sup>23</sup>.

<sup>21</sup> World Business Council for Sustainable Development (WBCSD) es una coalición de 175 compañías internacionales que comparten un compromiso con el desarrollo sostenible a través del crecimiento económico, balance ecológico y progreso social.

<sup>22</sup> ACP 2006 a

<sup>23</sup> ACP 2006 c



**FIGURA 5-6: PROGRAMA DE EJECUCIÓN DEL PROGRAMA DE AMPLIACIÓN, FUENTE: ACP – PLAN MAESTRO DEL CANAL DE PANAMÁ, ABRIL 2006.**

El cronograma de ejecución de la ampliación del Canal se divide en dos fases principales: la de preconstrucción y la de construcción. La fase de preconstrucción comprende el desarrollo de diseños preliminares, modelos, especificaciones y contratos, la identificación de los posibles constructores y, finalmente, la contratación de éstos.

La planificación del proyecto propuesto, que cómo se ha explicado anteriormente comprende las obras preliminares necesarias para iniciar la construcción del cauce de aproximación Pacífico Norte, ha ido en paralelo con la planificación del Programa de Ampliación y se encuentra en estos momentos en la fase de preconstrucción.

Durante la etapa de planificación del proyecto propuesto se llevó a cabo el levantamiento de la información base del proyecto a través de visitas de campo (toma de muestras, topografía, etc.) y la revisión de la información secundaria existente.

Como parte de la fase de planificación del proyecto propuesto se obtuvo también la aprobación del financiamiento para ejecutar las actividades de la obra, y se desarrolló un pliego de cargos inicial, con una descripción general del proyecto, especificando los parámetros que se deben seguir en las especificaciones de los contratos para la realización de las actividades específicas del proyecto.

Esta EIA es también componente de esta fase de planificación. En este EsIA se identifican las condiciones medioambientales y sociales de las áreas que se verán afectadas por el proyecto propuesto y se evalúa los posibles impactos que las actividades del mismo pueden ocasionar. Esta fase se llevó a cabo basándose en la información existente y disponible por la ACP y fue complementada con visitas de campo y reuniones con el personal de la ACP. Esta fase se cubre con el presente estudio, que será presentado a ANAM para su evaluación antes del inicio de las obras de construcción.

## 5.4.2 Construcción

La etapa de construcción del proyecto propuesto consiste en la realización de las siguientes actividades específicas:

10. Desmote y desbroce de la cobertura vegetal de las áreas afectadas
11. Movimiento de tierra y nivelación del cerro Cartagena - Perforación, voladura y nivelación
12. Disposición del material removido al sitio de depósito T6
13. Construcción del nuevo alineamiento de un segmento de Carretera Borinquen de 3.9 Km, con un espesor de 150 mm
14. Realineamiento de un tramo de 4.1 Km. la línea de Transmisión 230 kV Panamá-Chorrera
15. Construcción de canales de desagües y otros
16. Construcción de estructuras temporales
17. Habilitación de caminos temporales de acceso

En esta sección se describe brevemente las actividades de la 1 a la 6. Las dos últimas restantes aparecen descritas en la sección 5.5 sobre infraestructura del proyecto.

### Desmote y desbroce de la cobertura vegetal de las áreas afectadas

La primera actividad a realizar en la etapa de construcción es la remoción y limpieza de la primera capa del suelo del área de estudio, compuesta principalmente por cobertura vegetal y materia orgánica. Esta actividad se requiere tanto para la nivelación del cerro Cartagena, la construcción del nuevo alineamiento de la carretera Borinquen y de la línea de transmisión eléctrica, el sitio de depósito asignado dentro del sitio T6 y, si es requerido, para las demás infraestructuras auxiliares y estructuras temporales.

### Movimiento de Tierra y Nivelación del cerro Cartagena

El cerro Cartagena ha sufrido diversas modificaciones morfológicas desde los años 90. La primera actividad que afectó significativamente a la morfología del cerro fue la construcción de una estación de amarre en Pedro Miguel y su posterior remoción. Por otra parte, desde 1999 y debido al programa de Modernización del Canal, el cerro sufrió diversos cortes durante los proyectos de (i) implementación de un sistema mejorado de iluminación para la navegación de los barcos de tránsito por el Corte Culebra (ii) enderezamiento y ensanche del Corte Culebra y (iii) construcción de una estación de amarre al norte de la Esclusa de Pedro Miguel, y en el lado oeste del canal. Las Figuras 5-7 muestran las condiciones existentes del cerro.

*Vista Panorámica del Cerro*



*Ladera Este del Cerro*



*Ladera Oeste del Cerro*



**FIGURA 5-7: CONDICIONES EXISTENTES DEL CERRO CARTAGENA. FUENTE: ACP 2006 Y PB 2006**

El movimiento de tierra y nivelación del cerro Cartagena consiste en la excavación y remoción de 7.8 millones de metros cúbicos del Cerro. La excavación se va realizar en 10 zonas limitadas por rangos de elevación (con una altura promedio de 10 metros), desde la elevación 136 metros PLD hasta una plazoleta principal con elevación final de 46.00 metros PLD y una plazoleta de transición de 27.50 metros, con taludes excavados en el lado Oeste hasta una elevación máxima de 64.00 metros PLD (Ver Figuras 5-8). La fase de trabajo siguiente en el cerro será el PAC 3, que lo dejará a nivel 26 m, que es el nivel a partir del cual se realizará excavación en seco del canal de acceso Pacífico (durante las fases de PAC 5 y 6).

El tipo de material removido principalmente es una combinación de capa vegetal superior, suelo, material duro y roca. Se estima que aproximadamente un 50% del material, formado por basalto y conglomerado de la formación Pedro Miguel, será extraído por voladura. El 50% restante

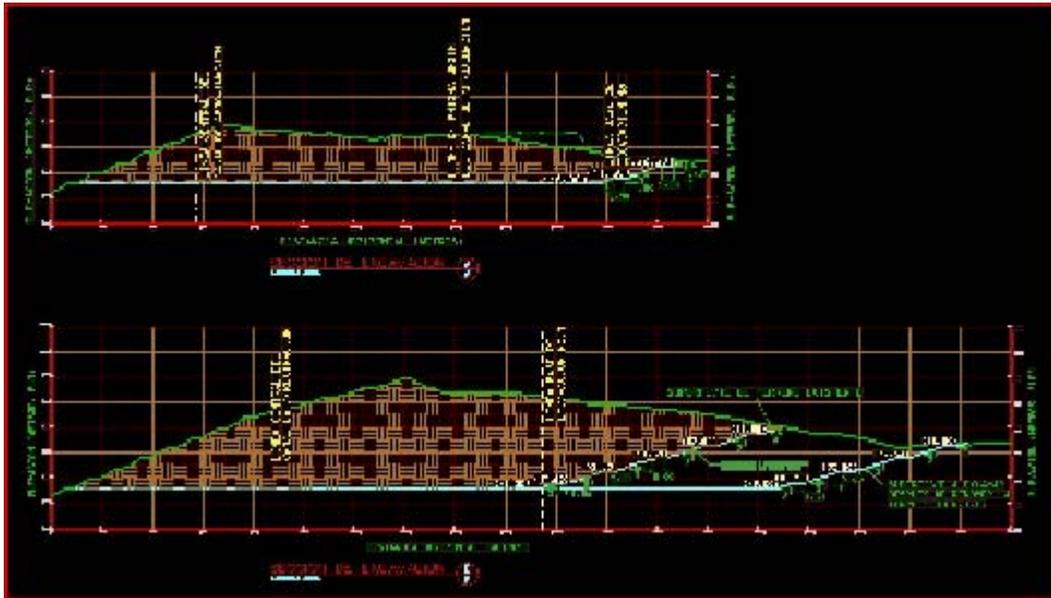
constituye material suelto de excavación común. Se prevé que el material pétreo a excavar entre los 5 y 10 metros superiores se pueda realizar con ‘ripper’. A más profundidad, se requerirá el uso de explosivos para continuar con la excavación. Camiones volquetes trasladarán el material removido al sitio de depósito T6 donde se han habilitado dos áreas para los 2 tipos de materiales principales (roca dura y material suelto de excavación).

Para evitar daños a las utilidades públicas existentes en el sector, la ACP coordinará con los contratistas y las empresas encargadas de estos servicios.

*Remoción del Cerro con elevación final de 46.00 m PLD*



*Vista en Planta del Corte del Cerro en el PAC 1 (línea roja marcada en el plano) y ubicación del futuro Canal de Acceso Pacífico*



**FIGURA 5-8: NIVELACIÓN DEL CERRO CARTAGENA Y SECCION TRANSVERSAL DE EXCAVACIÓN. FUENTE: ACP 2006**

## Remoción y disposición de material removido del Cerro Cartagena al sitio de depósito T6

El área propuesta como sitio de depósito está ubicada dentro del depósito terrestre denominado T6. El sitio T6, históricamente también conocido como ‘sitio UXO’ (del inglés ‘Unexploded Ordnance’ que significa munición no detonada) está localizado dentro del antiguo polígono de tiro de Emperador. Las actividades militares del ejército de los EE UU dentro del polígono de tiro, implica la existencia de municiones no detonadas<sup>24</sup>. Algunas zonas del polígono Emperador fueron saneadas por los norteamericanos en 1999, cuando se removieron las municiones en la mayor parte del sector Este del polígono, aledaño a la esclusa de Pedro Miguel, cerro Paraíso y la bordada Cartagena. También se llevó a cabo una limpieza de un sector, como parte de los trabajos de construcción del acceso oeste al Puente Centenario.

El área que será utilizada para depositar el material de excavación del cerro Cartagena se encuentra dentro de la zona saneada por los norteamericanos en 1999 (ver Figura 5-9). Para más información sobre limpieza de esta área refiérase al documento ‘Removal Report and Site Characterization Result for the Empire and Piña Ranges’<sup>25</sup>.

El área saneada tiene una capacidad de 9.1 millones de metros cúbicos y una extensión de 74 Ha. Se depositarán 7.8 millones de metros cúbicos del material removido procedente del cerro, así como material excedente de la reubicación de la carretera Borinquen. El sitio fue seleccionado por su cercanía a las obras y por encontrarse principalmente deforestado<sup>26</sup>. En este sitio se habilitarán dos áreas para los 2 tipos de materiales principales que se van a depositar (roca dura y material suelto de excavación). El acceso al sitio de depósito corresponde al antiguo tramo del camino de acceso a la tubería utilizada históricamente para depositar material de dragado (Ver Figura 5-17).

Aunque el polígono a usar en este proyecto está limpio de municiones no detonadas, necesita ser limpiado de la cobertura existente (paja canalera en su mayoría) y ser acondicionado para su uso como sitio de depósito.

<sup>24</sup> Unexploded Ordnance Assessment of US Military Ranges in Panamá: Empire, Balboa West and Pina Ranges. Final Report. 1997

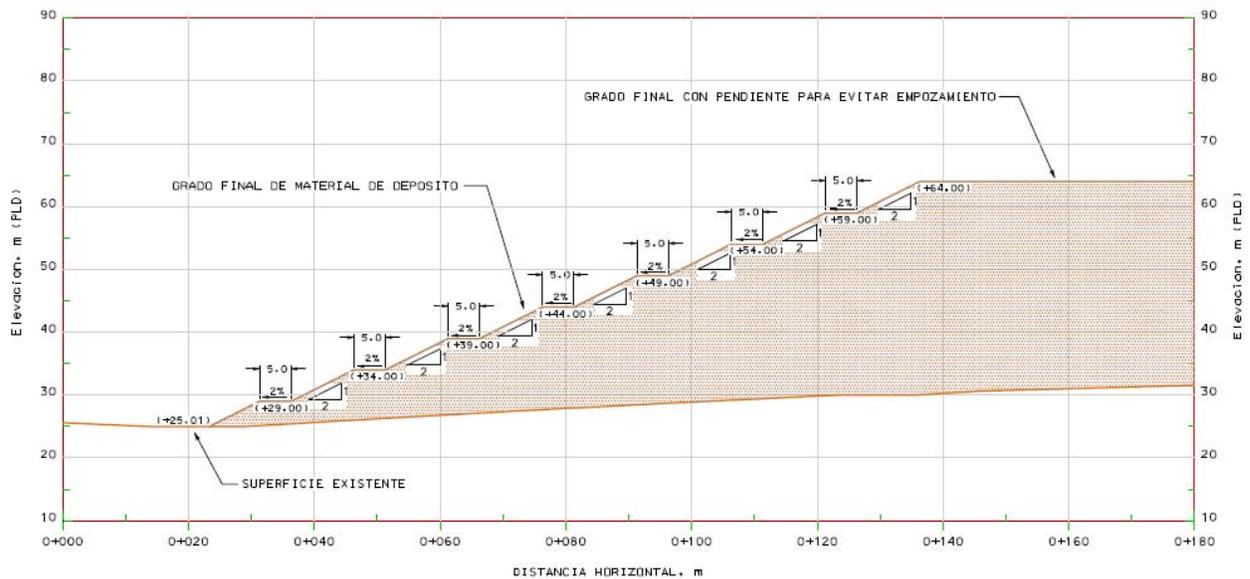
<sup>25</sup> Unexploded Ordnance Assessment of US Military Ranges in Panamá, 1998

<sup>26</sup> Moffatt and Nichol *et al* 2004 a



**FIGURA 5-9: VISTA PANORÁMICA DEL CERRO CARTAGENA Y UBICACIÓN DE LAS DOS ÁREAS DE DEPÓSITO DENTRO DEL SITIO T6. FUENTE: ACP 2006**

La Figura 5-10 ilustra de manera conceptual como se depositará el material en las áreas designadas dentro del sitio T6.



Fuente: PB 2006

**FIGURA 5-10: ÁREAS DE DISPOSICIÓN DE MATERIAL SECCIÓN TRANSVERSAL TÍPICA**

## Construcción del nuevo alineamiento de la carretera Borinquen de 3.9 Km. y 150 mm de espesor

La construcción del nuevo alineamiento de la carretera Borinquen (de 3.9 Km. y 150 mm de espesor) consistirá en una serie de obras de excavación y rellenos para la nivelación y compactación del área. Todo el tramo a construirse se encuentra dentro del Área asignada para las operaciones del Canal de la ACP, la cual tiene acceso restringido. Se estima que el total excavado será de 1.3 millones de m<sup>3</sup> mientras que el relleno será de 1.1 millones de m<sup>3</sup>. El material excedente se depositará en el sitio de depósito designado en el sitio T6.

El ancho será de 8 m y se instalará un tejido geotextil debajo de la superficie de rodadura. Se colocará además una gravilla y se aplicará un sello asfáltico hasta el momento de finalización de la carretera hacia el final del Programa de Ampliación, que es cuando se deje de utilizar como carretera de acceso de construcción de las obras de Ampliación. El ancho de la faja de servidumbre concedida por la ACP para la construcción de la carretera es de 25 metros a cada lado y desde el centro del mismo.

La Figura 5-11 muestra la sección transversal de la carretera.

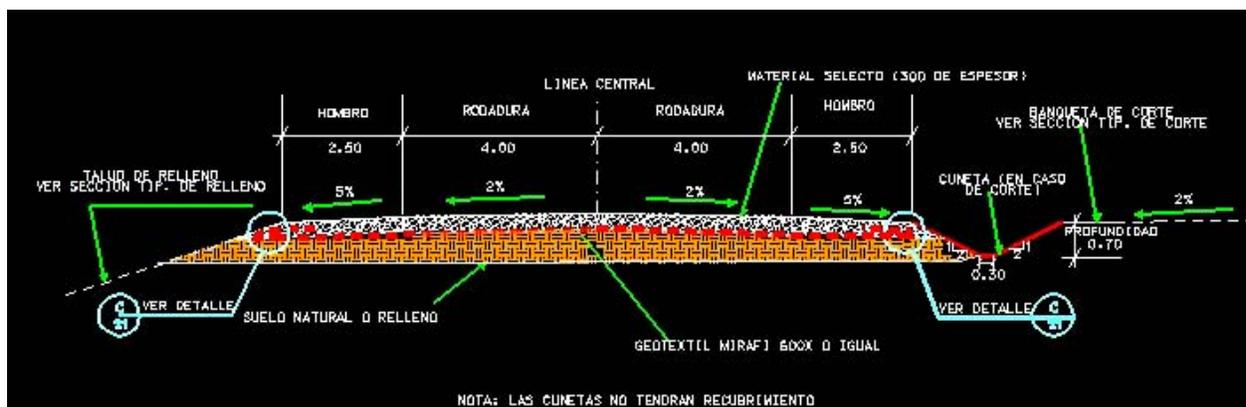


FIGURA 5-11: SECCIÓN TRANSVERSAL DE LA CARRETERA. FUENTE: ACP 2006

## Realineamiento de un tramo de 4.1 Km. la línea de Transmisión 230 kV Panamá – Chorrera.

Este trabajo consiste en la reubicación de un tramo de línea de transmisión de 230 kV, doble circuito, con una longitud aproximada de 4.1 Km., en estructuras de acero autosoportables. La línea inicia en la PI-8B(F) existente y continúa hasta terminar en la torre PI-12-T39(F) existente. Todo el tramo a construirse se encuentra dentro del Área asignada para las operaciones del Canal de la ACP.

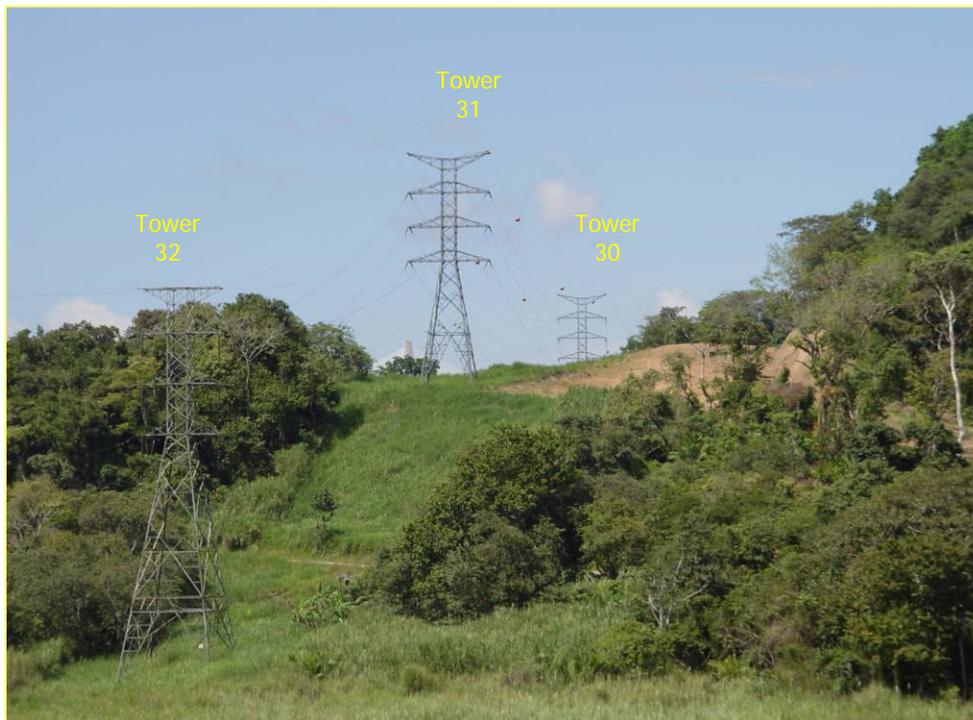
La primera fase a desarrollar es la fabricación de las nuevas torres y las fundaciones de las nuevas estructuras de acero. Las características principales de las torres son las siguientes:

- Voltaje nominal, 230 kV.
- Estructuras, torres de acero galvanizado, autoportante.
- Conductos, seis (6), 750 kcmil, ACAR (18/19), uno por fase.
- Hilos de guarda, Dos (2), 7No8 AWG/AW.

Una vez finalizada la fase de diseño de las torres, se procederá a realizar los trabajos de montaje electromecánico tales como la puesta a tierra de las torres y la instalación de conductor e hilo de guardia (N° LIN-ETM-ICHG-230A). La limpieza y desbroce de la servidumbre y accesos necesarios para realizar los montajes de la línea será responsabilidad del Contratista. El ancho de la faja de servidumbre concedida por la ACP para la construcción de la línea de transmisión de 230 KV es de 40 metros.

Por último, el proyecto finaliza con la demolición de cinco torres de acero existentes en el área de estudio (Ver Figuras 5-12 y 5-13). El contratista se encargará del desmantelamiento, transporte y almacenaje de las estructuras desenergizadas y sus accesorios en la Subestación La Chorrera de ETESA.

El Anexo 10-1 muestra el Plan de Reubicación de la Línea de Transmisión Eléctrica donde se describe principalmente el alcance de los trabajos por parte de los contratistas necesarios para la reubicación de la misma.



**FIGURA 5-12: LAS TORRES 230 KV DEL CERRO CARTAGENA. FUENTE: ACP 2006**



**FIGURA 5-13: LÍNEA DE TRANSMISIÓN Y CARRETERA BORINQUEN. FUENTE: ACP 2006**

### Construcción de canales de desagüe y otros

Se construirán canales de desagüe Este y Oeste alrededor del sitio de depósito y en la línea de la carretera Borinquen; se nivelará el terreno para que la carretera Borinquen llegue a los grados y pendientes indicados en los diseños y se incluirán las siguientes obras:

- Instalación de alcantarillados con sus respectivos cabezales de concreto (incluye los muros de ala y fondos de concreto); lo que incluye toda la excavación, relleno y compactación necesaria y el zampeado de 150 mm. de espesor a la entrada y salida de los tubos. Así como la excavación, remoción y disposición de material no clasificado de los canales.
- Revestimiento de grama en los taludes de los canales
- Construcción de cunetas de concreto incluyendo la conformación del terreno que se requiera para llevarla a los grados y pendientes indicados.

### 5.4.3 Operación

La fase ‘operativa’ del proyecto propuesto es en realidad la siguiente fase de construcción del canal de acceso del Pacífico. La fase de excavación de este canal de acceso se llevará a cabo en distintas etapas y alguna de ellas simultáneas a la construcción de las nuevas esclusas en el sector Pacífico. Como tal no existe una fase operativa para el cerro Cartagena.

El área del cerro Cartagena será afectada nuevamente en una fase posterior (PAC 3) cuando lo que quede del cerro se rebaje hasta el nivel 26 m, que es el nivel a partir del cual se realizará

excavación en seco del canal de acceso Pacífico en la fase PAC 5 y 6.

Los dos componentes del proyecto propuesto que poseen fase operativa son la carretera Borinquen y la línea eléctrica de 230 kV.

El nuevo trazado de la carretera Borinquen será utilizado como vía de transporte durante las obras del Programa de Ampliación en el sector Pacífico mientras que las nuevas torres eléctricas operaran de la misma manera que operan actualmente.

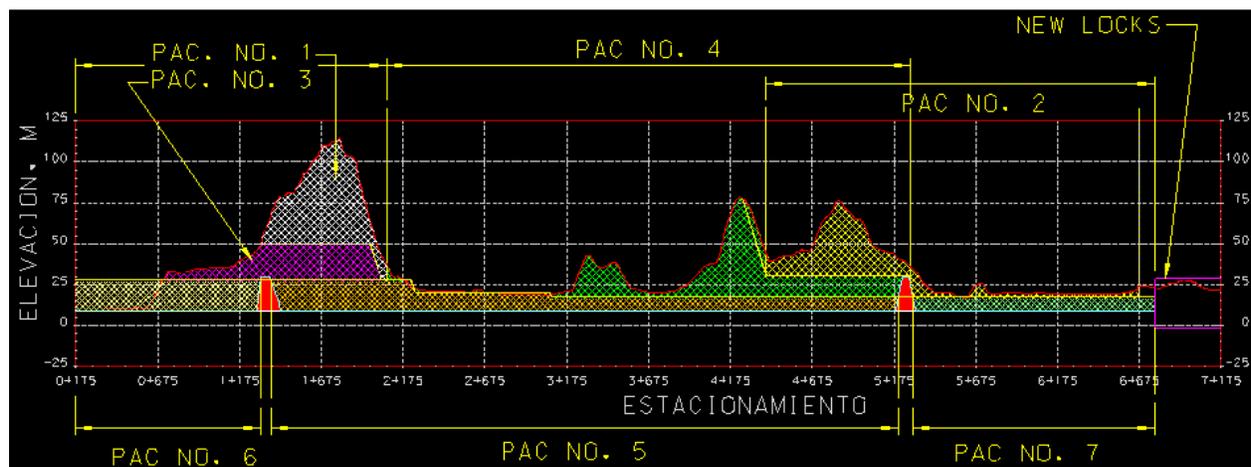
Las principales actividades en el área del cerro en el período entre la finalización del proyecto propuesto y el inicio de nuevas actividades asociadas a la excavación del cauce del Pacífico son actividades de mantenimiento correctivo; como por ejemplo mantenimiento de taludes, mantenimiento de los canales de desagüe, revegetación de ciertas áreas afectadas durante la fase de construcción, mantenimiento del tendido eléctrico reubicado y de las señalizaciones, mantenimiento de los caminos de acceso y manejo del sitio de depósito T6. Otras actividades a tener en cuenta durante esta fase son las actividades de tránsitos para los trabajos futuros de excavación del canal de acceso Pacífico dentro y próximo al área de influencia directa.

### 5.4.4 Abandono

Este proyecto no posee fase de abandono como tal por ser una obra previa a la excavación del Canal de Acceso Pacífico a las nuevas esclusas. Por lo tanto, esta fase no se considera en este estudio.

### 5.4.5 Flujograma y tiempo de ejecución de cada fase

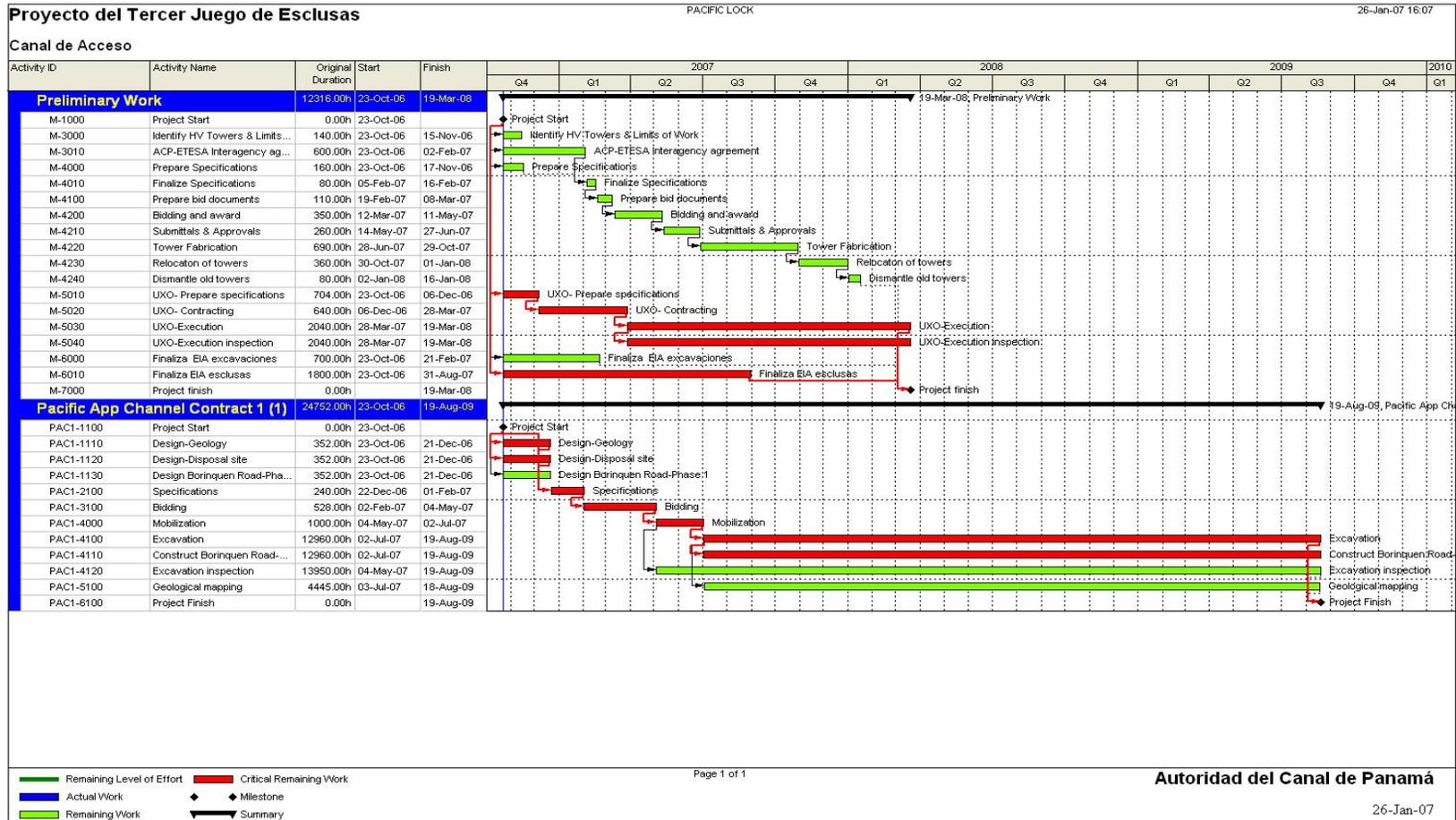
Como se mencionó anteriormente, el proyecto propuesto forma parte integrante del PAC 1, proyecto preliminar para la construcción del cauce norte a la nueva esclusa del Pacífico. La Figura 5-14 representa la secuencia de los 7 PAC donde se señala, para cada PAC, la ubicación y cantidad de volumen a excavar.



**FIGURA 5-14: SECUENCIA DEL PROYECTO CONSTRUCCIÓN DEL CAUCE NORTE DE ACCESO PACÍFICO A LA NUEVA ESCLUSA. FUENTE: ACP 2006**

El cronograma de ejecución del proyecto del PAC 1 y de la reubicación de la línea 230kV se muestra en la Figura 5-15. Este cronograma se desarrolló en base a un detallado análisis de constructibilidad, efectuado de conformidad con las prácticas más avanzadas de la industria de la construcción y tomando en cuenta los equipos, tecnología y procesos de edificación más apropiados para el ámbito del programa y el tipo de proyecto. El programa incluye un periodo apropiado para puesta en marcha, inspecciones, pruebas de funcionamiento de componentes, sistemas e inicio de operaciones de tránsito.

La duración total del proyecto propuesto se estima que será de unos 35 meses. La fase de planificación-diseño del proyecto propuesto comenzó en Octubre del 2006 y se estima que finalizará en Marzo del 2008. Su fase de construcción comenzará aproximadamente en Mayo del 2007 y finalizará en Agosto del 2009. Las distintas fases de los componentes del mismo y su duración se muestran en la Figura 5-15.



**FIGURA 5-15: SECUENCIA DEL PROYECTO CONSTRUCCIÓN DEL CAUCE NORTE DE ACCESO PACÍFICO A LA NUEVA ESCLUSA. FUENTE: ACP 2006**

## 5.5 Infraestructura a desarrollar y equipo a utilizar

### 5.5.1 Infraestructura

Las principales infraestructuras que se requerirán para la fase de construcción del proyecto propuesto son (i) edificios y estructuras temporales, (ii) pavimento temporal y (iii) almacenamiento de explosivos.

#### Edificios y estructuras temporales

Entre los edificios temporales se incluirán una oficina de campo y talleres de reparación provisionales, según se necesiten para sus operaciones; sus ubicaciones serán debidamente georeferenciadas. En caso de requerir la instalación de cercas para la protección de estas estructuras, éstas deberán estar debidamente alineadas. Una vez terminadas las obras se removerán las estructuras y se restaurarán las zonas antes de la inspección final.

Se harán uso también de remolques con propósitos administrativos o de almacenaje de materiales.

#### Habilitación de caminos temporales de acceso

Los accesos de caminos temporales incluyen la construcción, reubicación o rehabilitación de las vías de acceso al sitio de las obras, las oficinas y el área de talleres.

Como se señaló anteriormente, la ruta que seguirán los camiones desde el sitio de excavación hasta el sitio de depósito T6 es la carretera Borinquen existente (ver línea roja de la Figura 5-15 en la sección 5.5.4). Y el acceso al sitio de depósito corresponde a un tramo del antiguo camino de acceso al tramo de la tubería de dragado que utilizada históricamente para depositar material de dragado. Es importante indicar que para este proyecto los aspectos logísticos de la fase de construcción vendrá presentados en la propuesta por el contratista previa aprobación de la ACP.

En caso de que se necesite atravesar, con el equipo de construcción u otros vehículos, las áreas con grama o no pavimentadas y que no son caminos establecidos, se cubrirán con una capa adecuada de grava para prevenir surcos y trillos de lodo; la graduación de la grava será a discreción. La hierba que está dentro de los linderos del sitio de construcción se podará durante esta fase.

#### Almacenamiento de Explosivos

El almacenamiento de explosivos cumplirá con las regulaciones de la ACP, la normativa del Ministerio de Gobierno y Justicia. Se utilizará el sistema específico para la correcta gestión del agente explosivo en el sitio por medio de transportes aprobados para tal fin.

El depósito de explosivos cumplirá los siguientes requisitos:

- La información referente al tipo de depósito y su ubicación será enviada al Oficial de Contrataciones para su aprobación. La construcción del depósito se realizará de acuerdo con el NFPA 495 – Código de materiales explosivos del Instituto de fabricantes de explosivos (Explosive Materials Code; the Institute of Makers of Explosives (IME) Publication No. 1 - Construction Guide for Storage Magazines).
- Las cercanías y el área inmediata dentro del recinto del depósito estarán señalizadas tanto en inglés como en español, indicando la presencia de explosivos y que está prohibido fumar y entrar al lugar.
- El depósito se ubicará a una distancia específica, denominada distancia de seguridad de acuerdo con los reglamentos. El área será cercada y el perímetro exterior de la cerca, hasta una distancia de 30 metros (100 pies) desde el depósito, se mantendrán libres de vegetación, incluyendo grama seca y hojas, y cualquier otra obstrucción de tipo visual.
- Se cumplirán con las normas establecidas por el Cuerpo de Bomberos de la República de Panamá.

### **5.5.2 Equipo a Utilizar y Frecuencia de Movilización de Equipo**

El equipo de acarreo, salvo los tractores de llantas neumáticas y de oruga y las retroexcavadora estará equipado con las cabinas estándar del fabricante o cabinas aprobadas por la ACP. Las cabinas tendrán un marco de acero con puertas, ventanas con vidrios de seguridad y limpiadores de parabrisa. Los camiones cisternas, camiones de engrase y otro equipo similar no se consideran unidades de acarreo. Las cabinas se mantendrán en condiciones óptimas. Cuando los tractores reciben la carga desde arriba, estarán provistos con la debida protección en la parte superior.

El equipo móvil de construcción, salvo las camionetas de servicio (tales como las camionetas cerradas, camionetas de reparto y camionetas de pasajeros) y las grúas de tipo oruga, palas mecánicas y palas de cable de arrastre, ya sea que se muevan solas o en combinación, se encontrarán equipadas con alarmas de señal de retroceso, que funcionarán automáticamente al encontrarse los vehículos en movimiento de marcha atrás y las cuales emitirán una alarma de sonido audible para las condiciones y circunstancias bajo las cuales se opera el equipo. La alarma será intermitente y proporcionará un tono adecuado desde el inicio y durante la totalidad del período de movimiento de marcha atrás, y operará a intervalos que no excedan los tres segundos.

Se prevé que en el proyecto propuesto se utilizarán los siguientes equipos:

- 15 camiones articulados
- 6 tractores
- 3 excavadoras
- 2 perforadoras
- 2 camiones de 3 toneladas

- 2 vehículos 4x4
- 2 moto niveladora

### 5.5.3 Flujo vehicular esperado

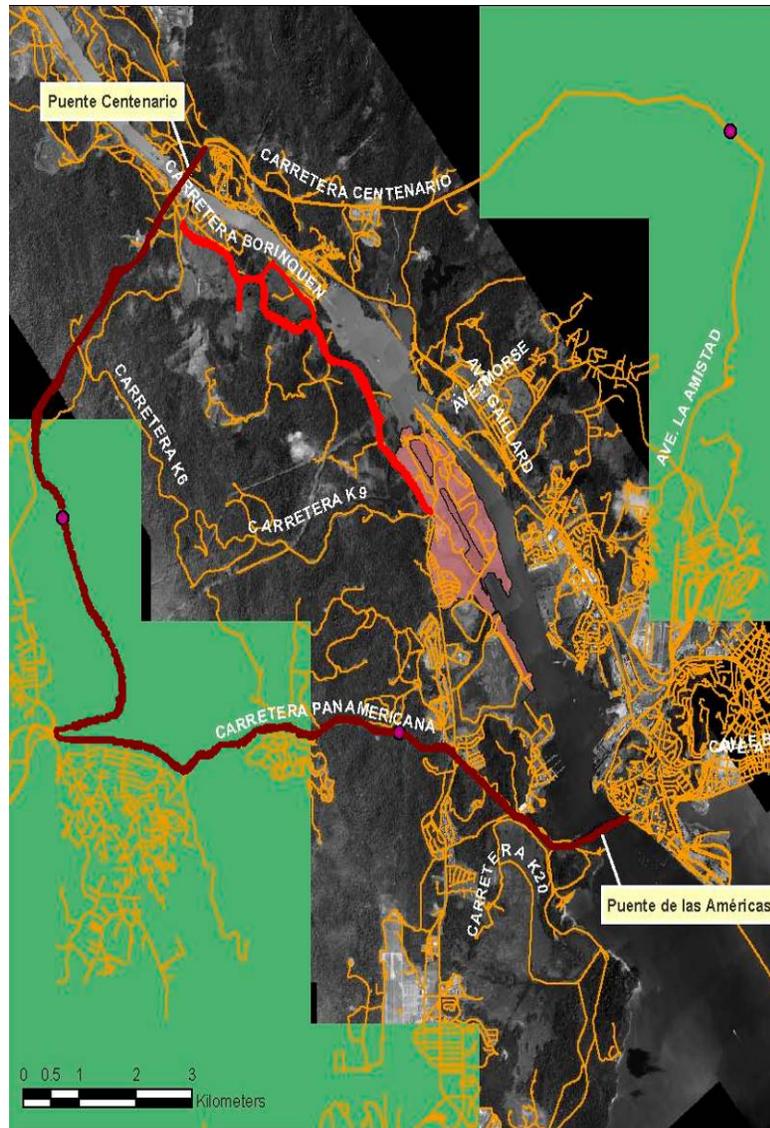
La carretera Borinquen, la principal vía de acceso al sitio de estudio, actualmente es transitada exclusivamente por los vehículos de la ACP y sus contratistas. Por ser un área restringida y protegida por la ACP, no se prevé un desmejoramiento significativo del tránsito, ya que el flujo vehicular esperado está directamente relacionado a las operaciones cotidianas del Canal y en horario diurno.

Se estima que desde el cerro Cartagena hasta el sitio de disposición denominado T6, hay una distancia de 1.6 kilómetros y se realizarán en este tramo unos 500 viajes las 24 horas del día. Sin embargo, esta frecuencia puede variar de acuerdo con la capacidad del tipo de camión que tenga el contratista seleccionado.

### 5.5.4 Mapeo de ruta más transitada

La ruta más transitada para el proyecto propuesto es la carretera Borinquen, carretera que está dentro de las áreas asignadas a la ACP para la operación del Canal. Esta carretera provee acceso al lado oeste de las esclusas de Miraflores, las esclusas de Pedro Miguel y el Corte Culebra (línea roja clara en Figura 5-16), y será la ruta que seguirán los camiones desde el sitio de excavación hasta el sitio de depósito. El acceso al sitio de depósito desde la carretera Borinquen corresponde al antiguo tramo del camino de acceso a la tubería utilizada históricamente para depositar material de dragado (Ver Figura 5-17).

Por otra parte, las rutas más transitadas existentes próximas al área de influencia del proyecto propuesto y que serán usadas sólo para el transporte de equipos y maquinarias pesadas al inicio de la fase de construcción y para el acceso de los trabajadores al área de construcción, son la Carretera Centenario y la Carretera Panamericana (entre Arraiján y Panamá). (Ver línea roja oscura en Figura 5-16). Se prevé que el contratista implementará un servicio de bus colectivo especial, que los trabajadores pueden llegar al sitio.



**FIGURA 5-16: CARRETERAS MÁS TRANSITADAS ENTORNO AL PROYECTO. FUENTE: ACP 2006**



**FIGURA 5-17: ACCESO AL SITIO DE DEPÓSITO. FUENTE: CONSULTOR (PB 2007, MODIFICADO DE ACP)**

La Carretera Centenario muestra valores de tránsito inferiores a su capacidad vehicular, ya que el flujo medio diario durante la semana laboral es apenas 14000 vehículos por día. Aunque para algunas horas (temprano en la mañana), los flujos horarios de la parte Oeste de la Carretera son un poco más elevados y la dirección un tanto más significativo que en el lado Este del Canal<sup>27</sup>. Por otro lado, la Carretera Panamericana (entre Arraiján y Panamá) tiene un tránsito medio diario aproximado de 40000 vehículos por día de flujo bi-direccional. Tiene dos picos de flujo horario, una por la mañana hacia Panamá y otro por la tarde hacia Arraiján. La duración de estos picos es de una hora, lo cual indica que, aunque exista una moderada congestión, la ruta aún tiene capacidad suficiente como para procesar la demanda pico en el término de una hora<sup>28</sup>.

Debido a que la ruta que será mayormente transitada durante la fase de construcción y operación del proyecto propuesto es la Carretera Borinquen, estas dos carreteras no se verán afectadas significativamente por el mismo.

## 5.6 Necesidades de insumos durante la construcción y operación

Aspectos tales como detalles de las materias primas utilizadas y sus volúmenes, las fuentes de energía a utilizar, la cantidad y calidad de las emisiones sólidas, líquidas y gaseosas, las tasas de generación de desechos, el origen de los insumos, número de trabajadores, requerimientos de electricidad y agua, caminos y medios de transporte utilizados, son aspectos que dependen del Plan de Trabajo del Contratista.

<sup>27</sup> PB 2006 b

<sup>28</sup> PB 2006 b

Para informar el proceso de EIA, se han hecho estimaciones y premisas generales que se presentan a continuación y que serán mejoradas en las especificaciones para la licitación de las obras.

Durante la ejecución del proyecto serán necesarios los siguientes insumos y equipos:

- Torres de acero galvanizado
- Conductor ACAR, 750 Kcmil (18/19)
- Hilo de guarda 7N<sup>o</sup>8 Awg/AW
- Conductor de puesta a tierra
- Aisladores de suspensión
- Herrajes y accesorios
- Balizas de señalización
- Asfalto
- Grava
- Explosivos
- Combustible
- Aceites
- 15 camiones articulados
- 6 tractores
- 3 excavadoras
- 2 perforadoras
- 2 camiones de 3 toneladas
- 2 vehículos 4x4
- 2 motos niveladoras

### **5.6.1 Servicios básicos (agua, energía, aguas servidas, vías de acceso, transporte público, otros)**

La provisión de energía eléctrica se hará a través de servicios existentes en el área brindados por la ACP. Se usarán generadores eléctricos para los trabajos alejados de la zona con suministro eléctrico.

El agua potable será suministrada por tuberías existentes en la zona, y si surgen las necesidades se almacenará en tanques.

Se proporcionarán al personal letrinas portátiles, cuyos residuos serán recolectados por un contratista que cumpla con las normas vigentes de disposición de aguas residuales y lodos.

Se prevé que el contratista implementará un servicio de bus colectivo especial, que los trabajadores pueden utilizar para llegar al sitio.

### **5.6.2 Mano de obra (durante la construcción y operación, especialidades, campamento)**

El proyecto contempla la contratación directa de aproximadamente 95 personas y de forma indirecta se contempla la contratación de 32 personas.

Específicamente:

Contratación directa:

- Ingeniero de planta (3)
- Especialista en seguridad o ambiente (1)
- Secretaria (1)
- Mecánico y ayudante (5)
- Conductor (80)
- Soldador (2),
- Topógrafo (3)

Contratación indirecta:

- Especialista en voladuras (8)
- Especialista en zampeado (8)
- Transporte de personal (2)
- Servicio de comida (2)
- Servicio de letrínación (2)
- Constructores de oficina (10)

No se prevé la necesidad de campamentos permanentes para los trabajadores. Se estima que los contratistas serán de procedencia local o en el caso de no serlo, se considera que la Ciudad de Panamá tiene suficiente capacidad para alojar el personal.

Una vez terminada la fase de construcción, las actividades de operación de mantenimiento serán realizadas por el personal de la ACP como parte de sus actividades operativas.

## 5.7 Manejo y Disposición de Desechos en todas las fases

Esta sección identifica los desechos que se pueden generar durante las operaciones de dragado y el modo de manejo y disposición.

Para minimizar y evitar posibles impactos ambientales los trabajos se efectuarán en cumplimiento con el Manual para Manejo de Materiales y Desechos de la ACP, el cual se encuentra en el Anexo 5.5. En general, se tratará de minimizar la generación de residuos, se removerán diariamente del sitio de trabajo, y se reciclarán en la medida de lo posible.

Se removerán diariamente, del sitio de trabajo, los escombros de la construcción, materiales de desechos, materiales de empaquetaduras y otros similares. Cualquier suciedad o lodo que se haya trillado sobre el pavimento o en los caminos allanados se limpiará. No se permitirá la quema como método de eliminación de desechos. Se cumplirá con las leyes de la República de Panamá referente a transporte y eliminación de desechos.

Los residuos sólidos producidos por el personal del contratista serán transportados a diario, salvo instrucciones en otro sentido, desde el sitio de la obra hasta el relleno sanitario de Cerro Patacón, o en cualquier área de disposición fuera del área de operación del Canal debidamente aprobados.

### 5.7.1 Sólidos

Los residuos sólidos que este proyecto va a producir son los siguientes:

- Material de diversa composición (vegetación, tierra y roca) extraído de la nivelación del cerro Cartagena, de la reubicación de la carretera Borinquen. El volumen total de material generado será de unos 7.8 millones de metros cúbicos y será depositado en el sitio de depósito T6 que se propuso para este proyecto.
- Residuos domésticos generados en lugares de descanso y alimentación de los trabajadores (comida, papel, latas, plásticos y tetra-bricks). Estos residuos serán depositados en el relleno sanitario de Cerro Patacón.

### 5.7.2 Líquidos

Se prevé que el proyecto propuesto generará los siguientes residuos líquidos:

- Posibles derrames de hidrocarburos y combustibles.

- Líquidos provenientes de las letrinas móviles. Estos serán retirados cada dos días y depositados en áreas autorizadas que cumplan con las normas de disposición de aguas residuales.

Se mantendrán las actividades de trabajo bajo control, con el fin de evitar la contaminación de aguas superficiales y del cauce de navegación. Ver Capítulo 10 para más información sobre el Plan de Manejo Ambiental.

### **5.7.3 Gaseosos**

Las emisiones gaseosas que este proyecto van a generar serán las siguientes:

- Polvo procedente de las actividades de remoción y disposición de tierra.
- Emisiones de motores de combustión interna procedente de las maquinarias y equipos rodantes a usar.

### **5.7.4 Peligrosos**

Estos residuos, de generarse, serán transportados hasta lugares designados para su acogida. El transporte de desechos peligrosos, dado su carácter de actividad de alto riesgo para la salud y la seguridad de las personas y para el ambiente, será incluido en la formulación de planes de contingencia y mitigación para hacer frente a la ocurrencia de situaciones de emergencia.

Los residuos peligrosos que este proyecto puede generar se describen a continuación:

- Explosivos
- Hidrocarburos. El combustible estará almacenado en tanques, galones o recipientes adaptados para tal fin.
- Residuos producidos por el mantenimiento de maquinaria (solventes, trapos, rodillos y latas vacías, aguas aceitosas, desperdicios metálicos, baterías etc.).

La forma en que se controlarán los mismos está descrita en el Plan de Manejo Ambiental (ver Capítulo 10).

## **5.8 Concordancia con el Plan de Uso de Suelo**

El área donde se desarrollará el proyecto se encuentra dentro del área de compatibilidad con la operación del Canal y es concordante con el Plan de uso de suelo de la ACP y el Plan Regional para el Desarrollo de la Región Interoceánica y el Plan General de Uso, Conservación y Desarrollo del Área del Canal.

- Plan de uso de suelo de la ACP (Acuerdo No.102 de 25 de agosto de 2005 de la Junta Directiva de la ACP). En este Plan el tipo de uso del área donde se desarrollará este proyecto es un área de operación Tipo -1, que consiste en áreas reservadas para el uso exclusivo de la ACP.

- Plan Regional para el Desarrollo de la Región Interoceánica. (Ley 21 de 2 de julio de 1997) En este Plan el tipo de uso del área donde se desarrollará el proyecto es un área de operación del Canal (área de tierra) que consiste en áreas reservadas para las mejoras y ampliación del Canal, entre otros, y la construcción del Tercer Juego de Esclusas.

Para más información, ver sección 6.2.1

## 5.9 Estudio y Análisis Financiero

### 5.9.1 Monto global de la inversión

La construcción del Tercer Juego de Esclusas tendrá un costo total estimado de B/ 5,250 millones, que incluye los costos directos e indirectos de diseño, mitigación ambiental, planes de monitoreo y seguimiento, administración y construcción, contingencia para imprevistos y la inflación proyectada hasta su terminación, lo que representa el costo total de la obra en términos nominales<sup>29</sup>. El estimado incorpora una inflación promedio anual de 2% y no incluye posibles costos de financiamiento en Balboas del año 2005.

El costo correspondiente a la construcción del nuevo complejo de esclusas en el Pacífico es de B/ 1,030 millones y del Atlántico, de B/ 1,110 millones, más una provisión de B/ 590 millones para posibles contingencias durante su construcción.

Por otra parte, la excavación de los cauces de acceso a las nuevas esclusas tendrá un costo estimado de B/ 820 millones, de los cuales B/ 400 millones se dedicarán para la excavación seca del cauce de acceso del Pacífico, B/ 250 millones para trabajos de perforación, voladura y dragado, más una provisión de B/ 170 millones para posibles contingencias. El monto global de la inversión para la realización del proyecto propuesto forma parte de los costes para la excavación de los cauces de acceso al complejo de nuevas esclusas en el Pacífico.

Debido a que el proyecto bajo estudio todavía no ha comenzado su fase de licitación, no se puede hacer público una información financiera más detallada. En caso de que sea requerido, se le entregará a ANAM dicha información una vez finalizada esta fase.

---

<sup>29</sup> En términos económicos, un costo ‘nominal’ incluye los efectos de la inflación

## 6 DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE FÍSICO

En esta sección se describen los aspectos ambientales relacionados con el medio físico relevantes en la zona del proyecto propuesto: geología, suelos, clima, hidrología, calidad del aire, ruido, olores y amenazas naturales potenciales.

### 6.1 Formaciones Geológicas

#### 6.1.1 Formaciones Geológicas Regionales

La Región Centroamericana forma una provincia geológica distintiva que tiene una historia diferente de los continentes Norte y Sur. Se conoce que las porciones Norte y Sur fueron construidas alrededor de masas antiguas de roca cristalina, que datan de la Era Pre-Cámbrica. Las rocas más antiguas conocidas ocurren en Guatemala y Honduras y estas superpuestas por estratos permios y es posible que sean de inicios del Carbonífero. En la región de Guatemala las rocas Paleozoicas están más deformadas que los estratos Mesozoicos superpuestos, lo cual indica la época de deformación de la corteza terrestre (distróphism), a fines del Paleozoico. Este evento no está registrado en Panamá, donde las rocas más antiguas son del Cretáceo y se encuentran en el área del Río Changuinola, cerca de la frontera con Costa Rica; la historia geológica conocida del istmo está casi totalmente limitada a los periodos Terciario y Cuaternario.

La historia geológica de Panamá está casi totalmente limitada a los períodos Terciario y Cuaternario<sup>30</sup> (ver Figura 6-1). Los movimientos ocurridos en Panamá sucedieron a fines del Eoceno y resultaron en deformación y alteración del subsuelo. En la secuencia de esta época de deformación, fueron depositadas rocas superiores del Eoceno. Probablemente al final del Eoceno, otro período de deformación dobló las rocas en las cuales los sedimentos del Oligoceno se depositaron; la deposición fue continua a través del mismo.

El fin del Oligoceno fue marcado por fuertes movimientos de la corteza que levantaron gran parte de la porción Pacífica del Istmo sobre el nivel del mar. En el lado Atlántico, durante la mitad del Mioceno y parte superior del Mioceno, la deposición fue continua.

Los movimientos de fallas ocurrieron en el Plioceno. Éstos fueron seguidos por una subsidencia, la cual dio lugar a la deposición de suelos en el Atlántico y Pacífico.

Dentro de esta historia geológica se pueden distinguir tres épocas bien definidas de gran actividad volcánica en Panamá: la más temprana es en el Cretáceo y representó la deposición de roca metamórfica volcánica parcialmente metamórfica en las rocas base y la intrusión del batolito de San Blas, el cual consiste de rocas dioríticas y otras rocas básicas.

<sup>30</sup> PB 2006a

Las formaciones Las Cascadas y Bas Obispo, en el Corte Culebra son evidencia de la actividad volcánica explosiva de inicios del Mioceno. Lo que indica actividad volcánica esporádica a través del Oligoceno y hasta inicios del Mioceno. Una de estas evidencias es la presencia de material piroclástico en todas las formaciones más antiguas, que la Formación Gatún. La deposición del aglomerado Pedro Miguel fue en la parte alta de inicios del Mioceno, la cual culminó en el desarrollo de rocas formadas por el flujo basáltico intervenidas por una época de erosión. Algunos de estos flujos basálticos cubrieron los aglomerados, como lo es el caso de Pedro Miguel; donde los aros que indican la etapa post-aglomerativa de las últimas intrusiones y flujos. La fase final de este período de actividad volcánica está distribuida dentro del Terciario en el área del Pacífico. Este cuerpo ígneo probablemente sugiere uno o más períodos de actividad, basado en su diferencia en composición química y características físicas.

La fase final de este período de actividad volcánica está distribuida dentro del Terciario en el área del Pacífico. Este cuerpo ígneo probablemente sugiere uno o más períodos de actividad, basado en su diferencia en composición química y características físicas. La última fase de actividad volcánica tuvo lugar en el Plioceno-Pleistoceno y no se encuentra registrada en la Área del Canal; se asocia con actividades que generaron el cuello de Trinidad, el cono de El Valle, el volcán Barú y otros en Costa Rica.

Con todo esto, la geología del área del Canal<sup>31</sup> está dominada por rocas sedimentarias (calizas, areniscas y lutitas) y volcánicas (ígneas extrusivas, basalto y depósitos de cenizas, pertenecientes en su mayoría al sector Pacífico). La Figura 6-1 ilustra sencillamente la secuencia de formaciones geológicas.

---

<sup>31</sup> PB 2006a

GEOCRONOLOGÍA		ESTRATIGRAFÍA			
CUAT.	PLEIST.	Lamas (Lodos) del Pacífico y del Atlántico			
PLIOCENO	Superior				
	Inferior				
MIOCENO	Superior	Formación Chargres			
		Formación Gatún			
	Medio				
	Inferior	Aglomerados Pedro Miguel			
Formación Cucaracha					
Inferior	Formación Culebra/ La Boca				
OLIGOCENO	Superior	Aglomerados Las Cascadas			
	Inferior				
EOCENO	Superior	Formación Gatuncillo			
	Medio				

FIGURA 6-1: SUCESIÓN GEOLÓGICA EN LA CUENCA DEL CANAL DE PANAMÁ<sup>32</sup>

<sup>32</sup> Kirby 2005

## 6.1.2 Unidades geológicas locales

Las áreas de influencia directa del proyecto propuesto se localizan en las siguientes formaciones geológicas<sup>33 34</sup> en orden cronológico (Figura 6-2<sup>35</sup>).

- **Formación Pedro Miguel (Tpa):** Inicia en la parte alta del Mioceno es equivalente, en edad, a la formación La Boca, con la cual se entrelaza, y ambas sobrepuestas a la formación Cucaracha. Es piroclástico y de una textura gruesa, por lo general de dura a medio dura, densa, gris oscuro, de una sola masa a moderadamente unido, de granos finos a gruesos con pequeños fragmentos angulares hasta grandes masas de basalto en una matriz arenosa de conglomerados pequeños, bien cementada con calcita secundaria y algo de zeolita.

Esta formación se localiza en la mayor parte de la zona del proyecto propuesto, desde el cerro Cartagena hasta el lugar de depósito y las inmediaciones de la carretera Borinquen y la línea de tensión.

- **Formación Cucaracha (Tca):** Esta formación se sitúa al Noroeste de las esclusas de Pedro Miguel y al Norte de las esclusas de Miraflores, en el alineamiento propuesto del proyecto de movimiento de tierra y nivelación de Cartagena. Se da a inicios del Mioceno, la misma edad que la formación Las Cascadas (Tlc). Estratigráficamente, se sitúa entre la formación Culebra (Tcb), al noroeste y sur de la zona de influencia directa, y la formación Pedro Miguel.

La formación cucaracha, consiste de un material débil, verde oscuro a rojo, materiales yesíticos (predominantemente arcilla) y es un depósito terrestre de restos volcánicos con rasgos característico de fracturas mínimas irregulares y desorientadas. Se piensa que estos planos cortantes son el como resultado de la alteración del fino detrito volcánico a arcilla y minerales bentónicos, con sus respectivos cambios volumétricos bajo una carga confinada y, en algunas áreas, el efecto de roca “lustrada” puede deberse a los efectos de las fallas que sesgan la formación. Contiene restos de fósiles de plantas y, ocasionalmente, fósiles mamíferos que indican su origen predominantemente terrestre, y están sesgados por barreras basálticas no calcáreas de fina granulosisidad.

Tal efecto de roca lustrada varía en espaciamiento y cantidad, que dan como consecuencia debilitar la masa de la roca como un todo. Este esquisto de arcilla se entrelaza con aluvios, aglomerados volcánicos finos, arenisca de granos medios a gruesos entrecruzados, conglomerados de piedras pequeñas, y esquistos de arcilla carbonatada negra muy finos. También presenta un flujo de ceniza gris claro, que se puede encontrar a profundidades variables. Todo el material de esta formación, excepto por el flujo de ceniza ha sido alterado a arcillas que se hidratan cuando quedan expuestas al aire.

Las areniscas en la formación Cucaracha son de granos finos a gruesos, variedades de verde o verde grisáceo, y consisten de pequeños fragmentos angulares basálticos que yesíticos y ocurren en capas masivas o intercaladas.

<sup>33</sup> The Louis Berger Group 2004

<sup>34</sup> ACP 2006 a

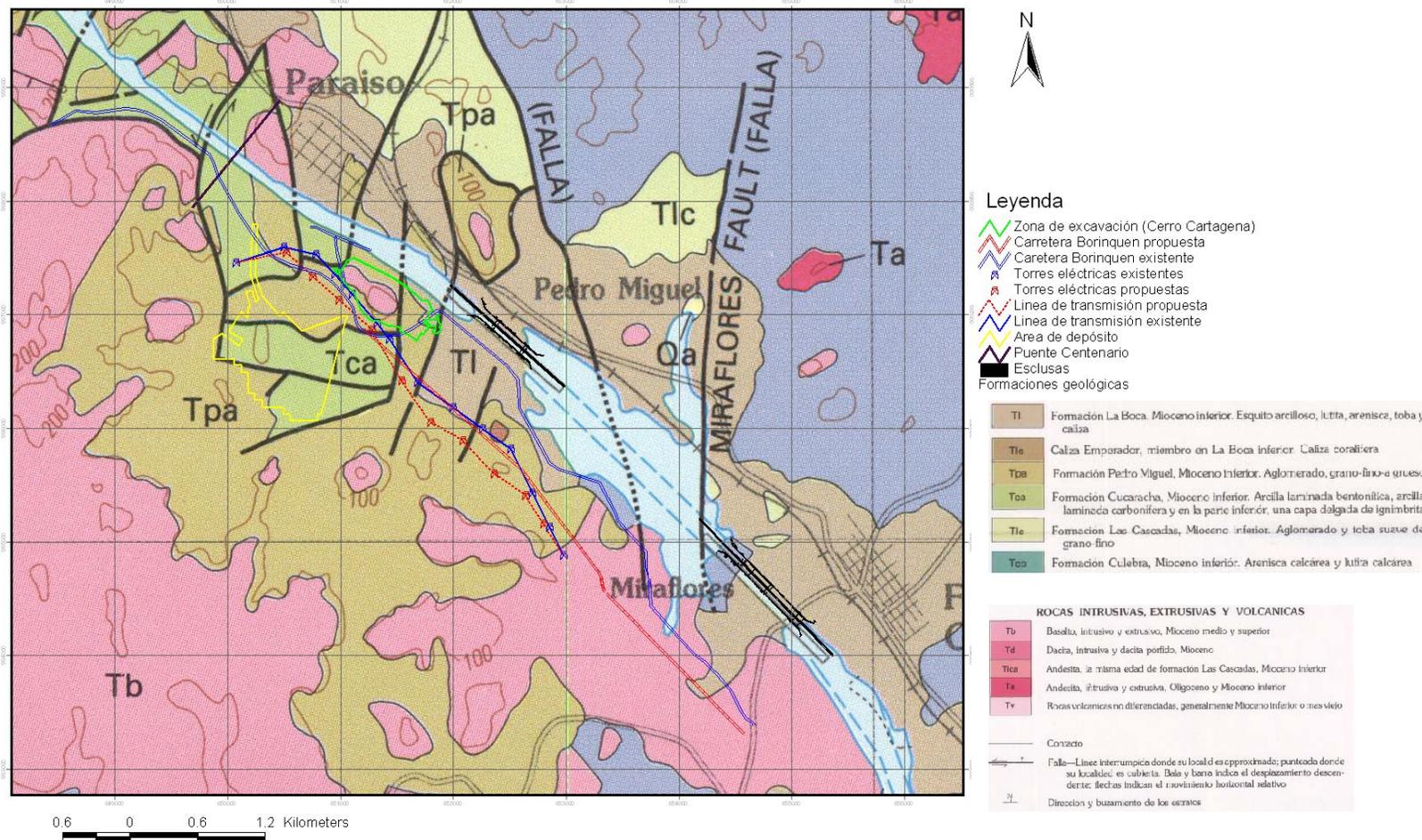
<sup>35</sup> Elaborado por PB con datos de la Unidad de Sensores Remotos de la ACP

Esta formación se localiza en el área de depósito, en varios tramos de la trayectoria de la línea de transmisión existente y propuesta.

- **Formación La Boca (T1):** La formación La Boca es sedimentaria de origen volcánico compuesta de arenisca, aluviones, caliza, pizarra, aglomerados y aglomerados volcánicos pequeños de la parte alta del Mioceno. Todos los materiales que posee fueron transformados a minerales de arcilla. Esta formación puede ser dividida en tres porciones: la porción más baja es una serie de suaves a medianas porciones de aluvión, agua salobre, con conglomerados basálticos frecuentemente presentes, y tiene un contacto inconformable con la formación (más antigua) La formación la Boca, se encuentra en la zona de depósito de material propuesto.
- **Rocas Volcánicas e Intrusivas:** Todas las rocas identificadas en esta secuencia son de la era Terciaria y generalmente poseen una dureza de media a alta.
- **Basalto (Tb):** El basalto es el punto mas alto de la secuencia geológica y las rocas presentes en el área propuesta para el alineamiento del tercer juego de esclusas son basaltos de fines del Mioceno. Este basalto, al cual se refiere en ocasiones como “Basalto yesítico”, es una roca muy dura, tiene granos de fino a grueso, una matriz vítrea, ocasionalmente porfídica, cerrada a moderadamente unida, de uniones columnares ocasionales. Las uniones frecuentemente están rellenas con calcita, clorito y, ocasionalmente, cuarzo. Es oscuro, resistente, básico, con alto contenido de hierro, magnesio y calcio y bajo en sílice. También se observa plagioclasa, clinopiroxeno y, raramente nefelina, olivina, hipersteno o cuarzo. Los flujos son usualmente amigdaloidales y vesiculares en las partes más altas.

La acción normal del proceso de temporización sobre el basalto da como resultado un suelo sapropelítico. Su consistencia varía de baja a alta. Consiste de arcilla, aluvio, arena y fragmentos basálticos altamente temporizados. La porción de suelo tiene una plasticidad de alta a moderada, fuerza alta a moderada, y alto a bajo contenido de agua. Su color varia de rojo a amarillo marrón y a crema cuando esta temporizado.

En la zona del proyecto propuesto, el basalto está asociado a prominencias topográficas y con las cotas más altas, por ejemplo en el cerro Cartagena y el cerro Sierpe.



**FIGURA 6-2: PRINCIPALES FORMACIONES GEOLÓGICAS DEL ÁREA DEL PROYECTO PROPUESTO. FUENTE: CONSULTOR (PB) CON DATOS DE LA ACP**

## 6.2 Geomorfología

No aplicable por ser un EsIA de Categoría II

## 6.3 Caracterización del suelo

Los suelos del Cerro Cartagena y del sitio de depósito T6 han sido altamente alterados evidenciando remanentes de las excavaciones durante la construcción del Canal. Estos suelos no responden a una geomorfología natural sino más bien al patrón de deposición y compactación utilizado en las obras civiles<sup>36</sup>.

Los suelos de los sitios de depósito terrestres han sido altamente alterados ya se utilizaron ya en el pasado como sitios de depósito durante las obras de profundización y modernización del Canal. Estos suelos no responden a una geomorfología natural sino más bien al patrón de deposición y compactación utilizado ocurrido en el pasado.

Los suelos de esta zona son del orden Ultisoles, con una profundidad catalogada como “medianamente profunda” (51 – 90 cm.). No obstante, algunos lugares son poco profundos (25 – 50 cm.) y en ciertas partes afloran piedras en formas de fajas. Estos suelos están considerados de uso limitado como reserva hídrica y control de erosión, según los Estudios del Plan Regional de Uso del Suelo<sup>37</sup>.

A pesar de la estabilidad de los suelos tropicales se ha estimado que el valor promedio de anual de erosión en América tropical es de alrededor de 7 ton/ha al año<sup>38</sup>. El potencial de erosión de los suelos en el área de los nuevos alineamientos del Canal (donde se ubica el proyecto propuesto) ha sido descrito como de nivel bajo<sup>39</sup> mientras que el de los suelos en las subcuencas del lago Gatún ha sido descrito como de bajo a moderado<sup>40</sup>.

### 6.3.1 Descripción del Uso del suelo

El área donde se desarrollará el proyecto de Movimiento de Tierra y Nivelación del Cerro Cartagena, se encuentra dentro de las áreas de compatibilidad con las operaciones del Canal.

La actividad propuesta es concordante con el Plan de Uso de Suelo de la ACP (El Acuerdo No.102 de 25 de agosto de 2005 de la Junta Directiva de la ACP) y el Plan Regional para el Desarrollo de la Región Interoceánica y el Plan General de Uso, Conservación y Desarrollo del Área del Canal (Ley No. 21 de 2 de julio de 1997).

<sup>36</sup> Louis Berguer Group 2001

<sup>37</sup> ARI 1996

<sup>38</sup> Intercarib S.A./Nathan Associates 1996; Sánchez 1976

<sup>39</sup> The Louis de Berger Group 2004

<sup>40</sup> Moffatt and Nichol *et al* 2005

Según el Plan de Uso de Suelo de la ACP, el área donde se desarrollará el proyecto está destinada para el funcionamiento y modernización del Canal y para actividades directamente asociadas a estas funciones. En este sentido, actualmente la ACP desarrolla bajo Proyecto de Modernización del Canal, el proyecto para el enderezamiento del Corte Culebra. En la Figura 6-3<sup>41</sup> se aprecia como el Cerro Cartagena, el área de depósito, y las propuestas carretera Borinquen y línea de transmisión 230 Kv, se ubican dentro de la zona de compatibilidad y patrimonio de la ACP, en un área de operación de tipo I. Área de operación de tipo I es un área de propiedad de la ACP o del patrimonio inalienable de la Nación bajo administración privativa de la ACP, crítica para el funcionamiento y modernización del Canal y para actividades directamente asociadas a estas funciones<sup>42</sup>.

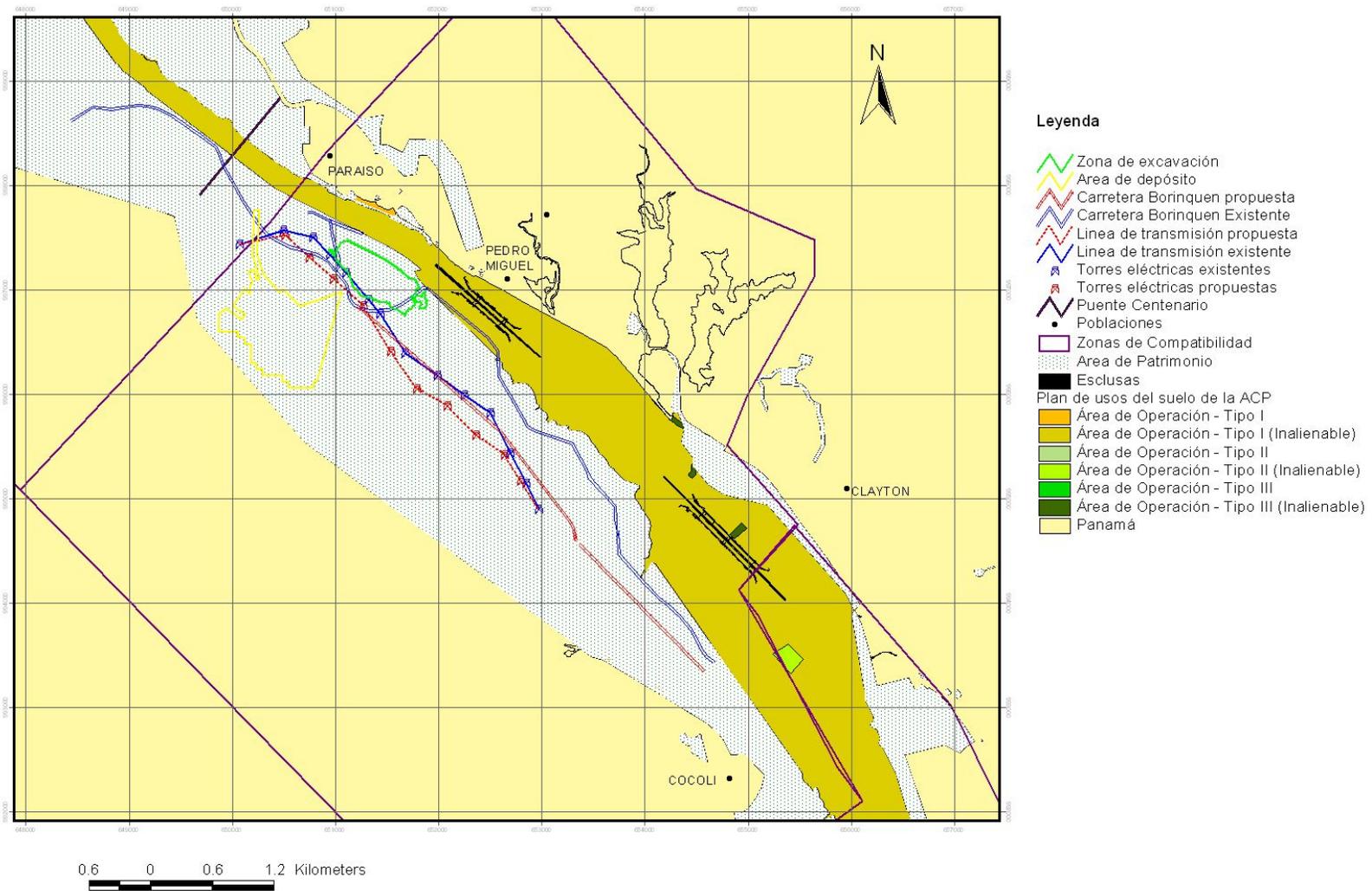
Según el Plan Regional para el Desarrollo de la Región Interoceánica y el Plan General de Uso, Conservación y Desarrollo del Área del Canal, el tipo de uso de suelo del área donde se desarrollará el proyecto propuesto es para operación del Canal. Estas áreas incluyen reservas para las mejoras y ampliación del Canal.

Los usos del suelo en relación con el Plan de Usos del Suelo de la Autoridad de la Región Interoceánica (ARI) en el área del proyecto propuesto se representan en la Figura 6-4<sup>43</sup>. En esta figura se observa como el Cerro Cartagena, la carretera Borinquen (existente y propuesta), y la línea de transmisión 230Kv (existente y propuesta) se encuentran en un área clasificada como zona de operación del canal, sin afectar a las áreas protegidas colindantes. Por otro lado el sitio de depósito propuesto está ubicado dentro de un área clasificada como área de explosivos no detonados (el sitio T6 también conocido como sitio UXO del inglés Unexploded Ordnance). Sin embargo, tal y cómo se explica en la sección 5.4, el área designada para ser utilizada en el proyecto propuesto fue limpiada de este tipo de material en 1999.

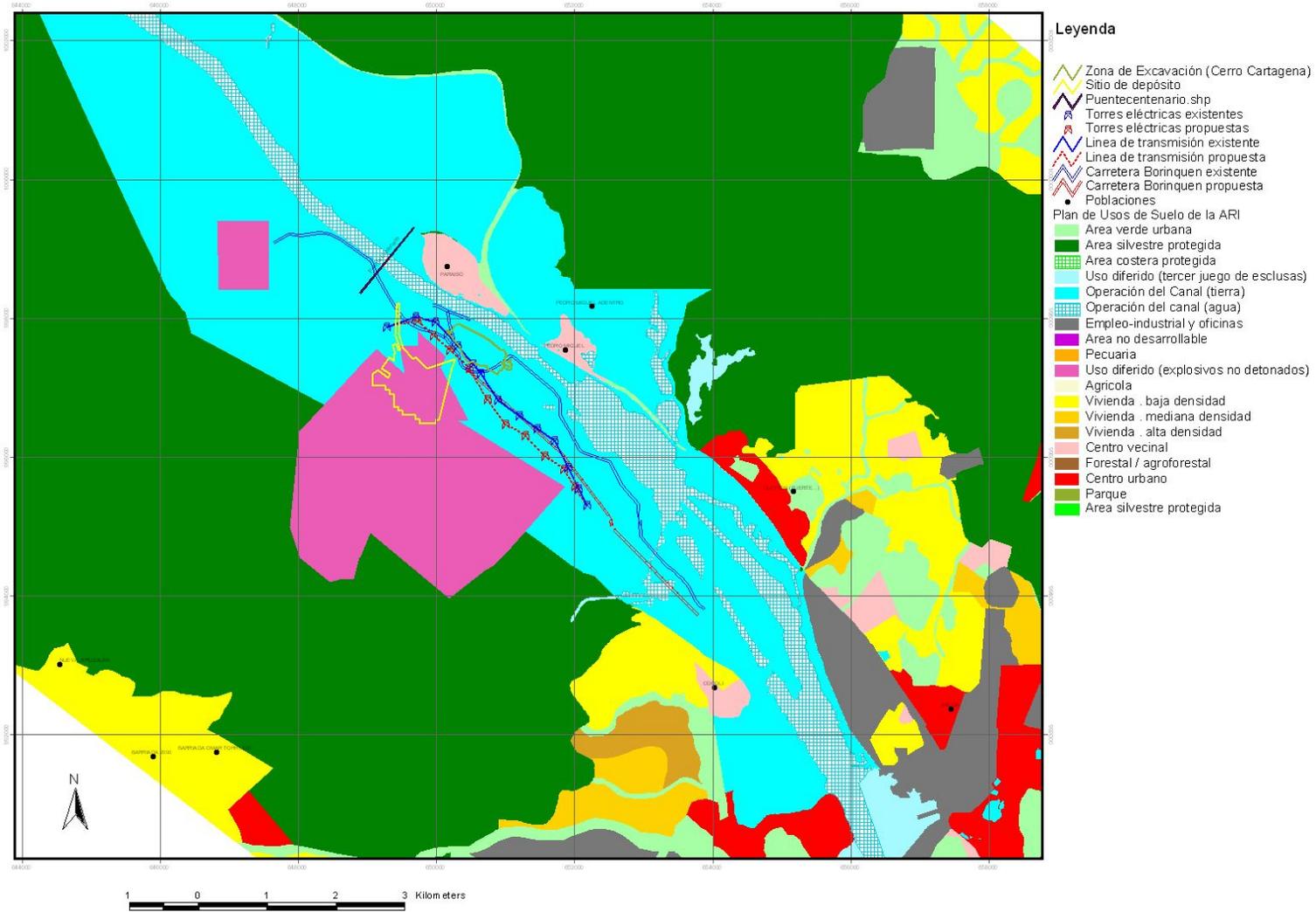
<sup>41</sup> Elaborado por PB con datos de la Unidad de Sensores Remotos de la ACP

<sup>42</sup> ACP 2005a

<sup>43</sup> Elaborado por PB con datos de la Unidad de Sensores Remotos de la ACP



**FIGURA 6-3: PLAN DE USOS DEL SUELO DE LA ACP. FUENTE: CONSULTOR (PB)**



**FIGURA 6-4: PLAN DE USOS DEL SUELO DE LA ARI. FUENTE: CONSULTOR (PB)**

### 6.3.2 Deslinde de la propiedad

El proyecto se realizará en áreas patrimoniales de la ACP y en áreas bajo su administración privativa, debidamente registrada en el registro público. Por lo tanto, el proyecto propuesto no requerirá la adquisición de nuevas tierras.

### 6.3.3 Capacidad de uso y aptitud

Según los estudios realizados con anterioridad por el Proyecto Catastro de Tierras y Aguas de Panamá, 1970 (CATAPAN), se clasifican los suelos que forman el área del proyecto, con la siguiente nomenclatura y según su origen de formación<sup>44 45</sup>(Figura 6-5<sup>46</sup>):

#### UCGCf 1 - Fa A 1 O III

Suelo Umbrico, cámbico, de drenaje pobre, con textura arcillosa fina muy profunda, llanos aluviales con pendiente entre 3 a 8 %, de erosión pequeña a moderada, sin piedras y de capacidad agrológica III. Este suelo se aprecia en el área por la que discurre la carretera Borinquen existente y en el área de depósito.

#### OXWCf 3 - le C 1 O IV

Suelo Ocrico, óxico, bien drenado, con textura arcillosa fina moderadamente profundo, de roca origen ígneo, con pendiente entre 8 a 20%, de erosión pequeña a moderada, sin piedras y de capacidad agrológica de IV. Ese suelo representa aproximadamente el 50% del sitio de depósito de material del Cerro Cartagena.

#### OXWKc4 - le E 1 I VII

Suelo Ocrico, óxico, bien drenado, textura esqueleto arcillosa, poco profundo, roca ígnea extrusiva, con pendientes entre 45 a 75%, erosión pequeña a moderada, con pedregosidad severa, y de capacidad agrológica de VII. Este suelo se registra en la mayor parte del área por la que discurre la línea de transmisión existente y propuesta, y el nuevo alineamiento de la carretera Borinquen.

#### OXWCf 4 - I E 1 I VII

Suelo Ocrico, óxico, bien drenado, con textura arcillosa fina, poco profundo, suelos de roca de origen ígneo, entre 45 y 75 % de pendiente, de pequeña a moderada erosión sin piedra y de capacidad agrológica de VII. Este suelo se presenta en la totalidad del Cerro Cartagena y parte del sitio de depósito y parte de la zona por la que discurre la línea de transmisión existente y propuesta.

<sup>44</sup> CATAPAN (1968); Louis Berguer 2004

<sup>45</sup> Unidad de Sensores Remotos de la ACP

<sup>46</sup> Elaborado por PB con datos de la Unidad de Sensores Remotos de la ACP

**UXWKc4 – IeE12 VII**

Suelo Umbrico, óxico, bien drenado, textura esqueleto arcillosa, poco profundo, roca ígnea extrusiva, con pendientes entre 45 a 75%, de pequeña a moderada erosión, de pedregosidad muy severa, no arable y capacidad agrológica VII. Este suelo se localiza en una pequeña zona al Norte de la línea de transmisión existente.

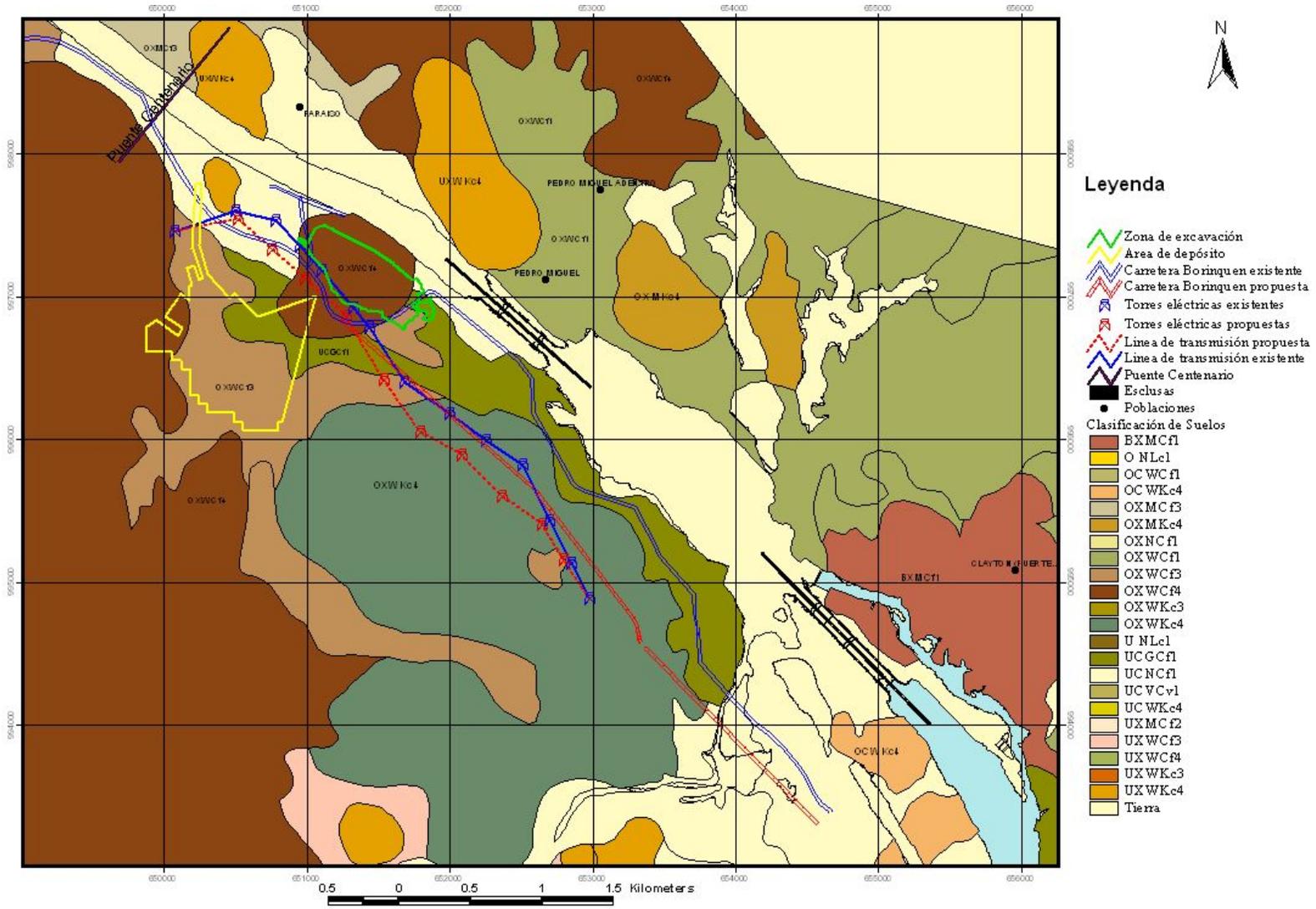


FIGURA 6-5: TIPOS DE SUELO DE LAS AREAS CERCANAS AL PROYECTO PROPUESTO. FUENTE: CONSULTOR (PB)

## 6.4 Topografía

Las actuales formas de la Tierra en el área de influencia directa del proyecto surgieron como consecuencia de la intensa actividad volcánica a inicios del Mioceno, el proceso de formación y surgimiento de continentes durante el Post-Mioceno (descrito en la sección 6.2), la erosión y/o intervalos deposicionales.

En el área del Canal, no existe un remanente definitivamente reconocible de la superficie que existió antes del primer movimiento Post-Mioceno, aparte del representado por la superficie elevada de las colinas de arenisca de Gatún y en el área recubierta de arenisca en Chagres, entre Bahía Limón y Río Chagres. En el primer movimiento reconocido, el Istmo Central fue elevado más que la línea costera y el plano combado resultaron en una disección más profunda en el interior que cerca de las costas Atlánticas y Pacíficas.

La topografía presente en el área del Canal<sup>47</sup> y el proyecto propuesto, fue desarrollada en gran parte durante este período Post-Mioceno. La gran variedad de masas de tierra observadas en la zona Central y Pacífica fueron también iniciadas durante este período; su diversidad se atribuye a las rocas heterogéneas bajo la superficie y la diferencia de dureza.

La topografía variable del área del Canal<sup>48</sup> es básicamente el resultado de la erosión de arroyos y el proceso de temporización sobre estas rocas heterogéneas. Las características de las formaciones de tierra están controladas por la relativa resistencia a la erosión de las rocas en cualquier área dada. La región se caracteriza por tener numerosas colinas de forma cónica, las cuales se encuentran espaciadas de forma muy irregular. Las fallas y dobleces juegan un papel secundario en la configuración del paisaje, ya que se encuentran patrones de drenaje bien desarrollados y agudamente definidos a pesar de su edad geológica, comparativamente reciente.

Los valles, y los arroyos más grandes que los forman, como el Río Grande y el Río Sierpe, han depositado un manto de material aluvial, y han caracterizado las áreas bajo las rocas suaves. En áreas donde las gradientes de los arroyos son lo suficientemente pronunciadas, los arroyos han trazado angostos cañones con paredes de ángulo pronunciado, en forma de quebradas. Donde el drenaje transiciona entre formaciones duras y suaves, existe una notable ampliación de los valles y una nivelación de los perfiles del arroyo.

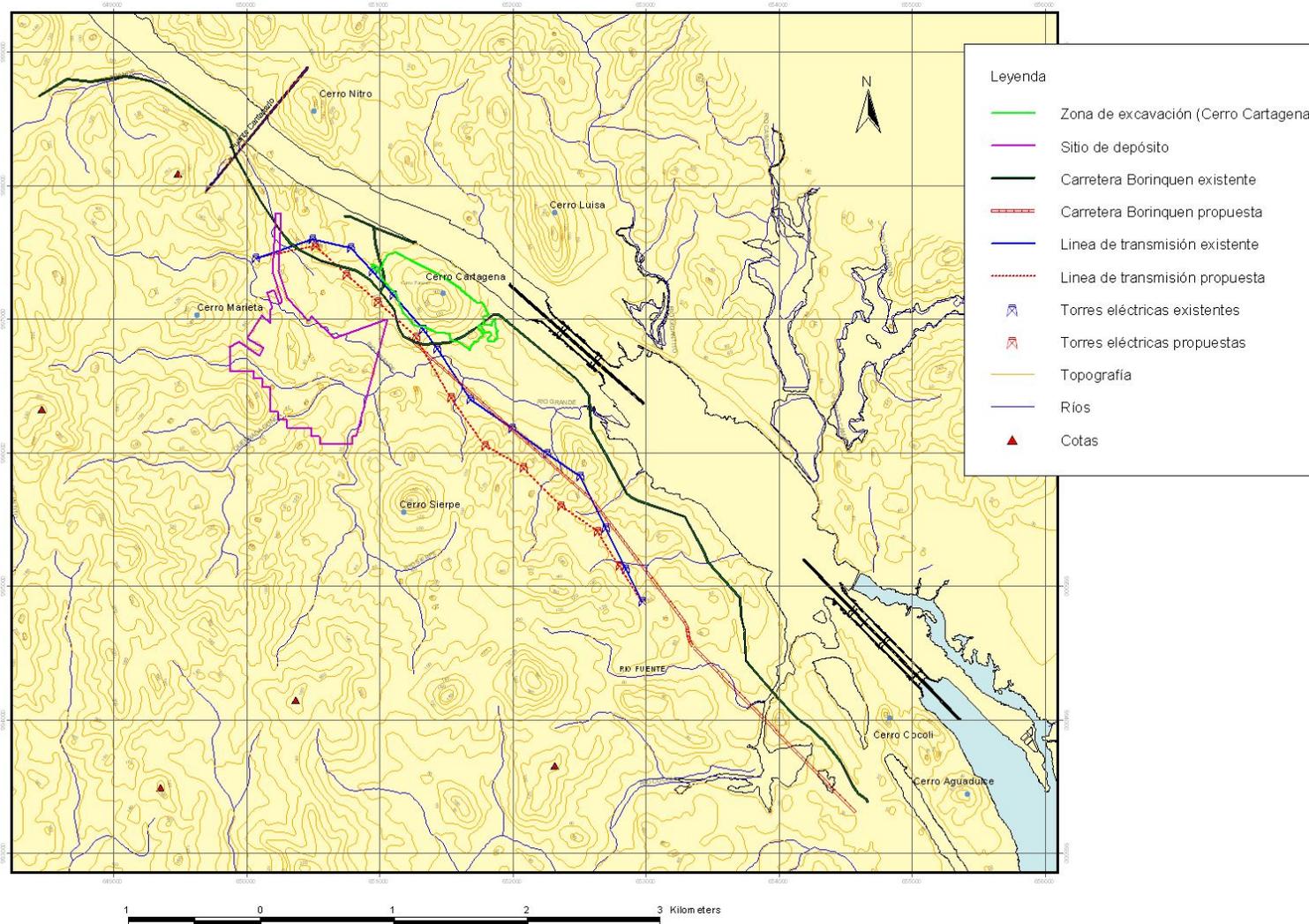
La Figura 6-6<sup>49</sup> representa la topografía del área del proyecto propuesto. Entre las cotas más elevadas de las inmediaciones del proyecto propuesto cabe destacar<sup>50</sup>: el Cerro Cartagena (140 m), el Cerro Sierpe (200 m), y el Cerro Marieta (160 m) en el lado Oeste del cauce del Canal. Además se registran otras altas más al Sur del Cerro Sierpe de 189 m y 120 m.

<sup>47</sup> The Louis Berger Group 2004

<sup>48</sup> The Louis Berger Group 2004

<sup>49</sup> Elaborado por PB con datos de la Unidad de Sensores Remotos de la ACP

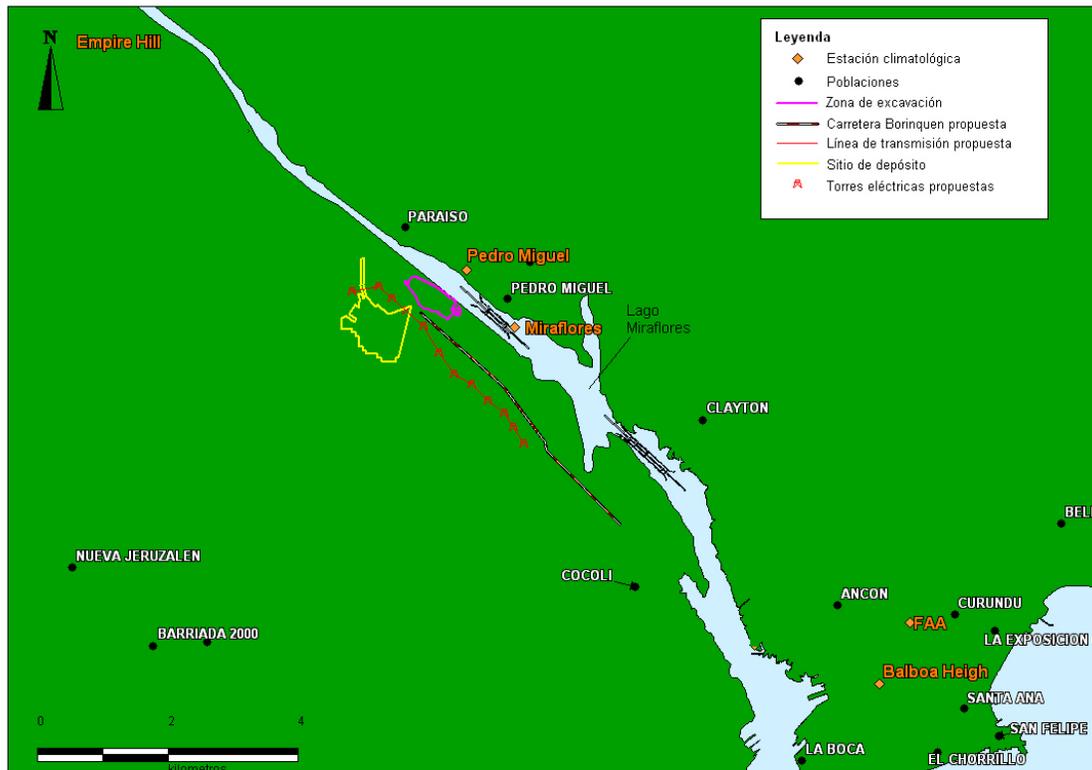
<sup>50</sup> Elevaciones aproximadas extraídas de datos de la Unidad de Sensores Remotos de la ACP



**FIGURA 6-6: TOPOGRAFÍA (ESCALA 1: 50,000) DEL ÁREA DEL PROYECTO PROPUESTO. FUENTE: CONSULTOR (PB)**

## 6.5 Clima

Esta sección describe la caracterización climática del área de influencia del proyecto propuesto. Los factores climáticos estudiados son principalmente temperatura, precipitación, humedad relativa y viento. Los datos para el área de influencia directa han sido obtenidos de las estaciones meteorológicas ubicadas en el área de Balboa, Pedro Miguel y Miraflores (ver Figura 6-7). Ahora, se describe brevemente la climatología general de la zona del Canal, para así, luego pasar a una descripción más detallada de los factores climáticos del área de estudio.



**FIGURA 6-7: ESTACIONES METEOROLÓGICAS DEL ÁREA DE ESTUDIO. FUENTE: CONSULTOR (PB)**

De acuerdo con el sistema de clasificación de Koppen, se observan dos tipos de climas en la zona del Canal: Clima Tropical Húmedo (90% del área de la Cuenca del Canal) y Clima Tropical de Sabana, ubicado en el sector Pacífico de la Cuenca. La amplitud térmica es de 5°C y el promedio de temperaturas anuales, de 27.5°C.

El funcionamiento del Canal de Panamá depende absolutamente en la utilización de las lluvias de su cuenca (3360 km<sup>2</sup>). La estación seca (de 3 meses en duración) se caracteriza por falta de lluvias debido a la acción de los vientos alisios y el movimiento de la zona de convergencia intertropical en el Istmo. El régimen pluviográfico de la cuenca está influenciado por la Zona de Convergencia Intertropical, la cual es responsable de que en Panamá se originen dos períodos

climáticos. Durante la estación lluviosa del año (Mayo-Diciembre) el promedio de la lluvia es 3200 milímetros (mm) (lado Atlántico) y 2100 mm (lado Pacífico). La cantidad de lluvia por década varía debido a ciclos meteorológicos, afectados principalmente por el sistema El Niño/La Niña; el año más seco del siglo XX fue en 1997, debido al efecto fuerte de El Niño.

### 6.5.1 Temperatura

La caracterización de la temperatura para el área de influencia directa se basó en el promedio de los resultados de los datos del 2001 al 2006 obtenidos en la estación Balboa AFAA de la ACP. El comportamiento de la temperatura ambiente presenta pocas fluctuaciones. La temperatura promedio anual durante la estación seca (enero-abril) osciló entre los 27 y 28 °C, siendo abril el mes que registró la temperatura más alta (28.3 °C), mientras que a partir del mes de mayo se inicia un descenso de la misma hasta alcanzar los 26.2 a.C. como temperatura promedio en el mes de noviembre, tal como se aprecia en la Tabla 6.1. Las temperaturas promedios mensuales oscilan entre los 25.4 a 28.4 °C a lo largo del año, fluctuación térmica bastante baja, propio del clima tropical. Los meses que registraron el promedio de máxima temperatura fueron enero y marzo con 28.4 °C para ambos meses, mientras que noviembre registró el promedio mínimo de temperatura con 25.4 °C.

**TABLA 6-1: PROMEDIO MENSUAL DE LA TEMPERATURA DEL AIRE (ESTACIÓN BALBOA FAA 2001-2006)**

Año	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	Prom
2001	26.1	26.7	26.9	27.8	26.8	26.6	26.1	26.9	25.6	25.9	25.4	25.7	26.4
2002	27.1	27.4	28.0	27.7	27.9	27.1	27.1	26.9	26.6	26.4	26.5	26.5	27.1
2003	27.1	27.9	27.8	28.2	27.1	25.9	26.7	26.5	26.2	26.1	25.7	25.9	26.8
2004	26.2	27.2	28.3	27.9	27.2	27.1	26.7	26.8	27.1	26.8	26.7	26.7	27.1
2005	28.4	27.8	28.2	28.3	27.3	28.0	27.3	27.3	27.0	26.8	26.5	26.8	27.5
2006	27.4	28.1	28.4	27.6	27.2	27.3	27.2	27.3	27.2	27.1	26.5	27.4	27.4
Máximo	28.4	28.1	28.4	28.3	27.9	28.0	27.3	27.3	27.2	27.1	26.7	27.4	27.5
Mínimo	26.2	26.7	26.9	27.7	26.8	25.9	26.1	26.5	26.2	25.9	25.4	25.7	26.4
Promedio	27.0	27.5	27.9	27.9	27.2	27.0	26.8	26.9	26.6	26.5	26.2	26.5	27.0

Fuente: ACP 2007; Sección de Meteorología y Climatología

### 6.5.2 Radiación solar

La radiación solar se intensifica mayormente en los meses de sequía, que corresponde a los cuatro primeros meses del año. Con el inicio de esta estación, a fines del mes de diciembre, se incrementa significativamente el valor de la radiación solar a valores superiores a 5000 kJ/m<sup>2</sup>, mientras que el resto de los meses se presentan por debajo de los 5000 kJ/m<sup>2</sup>. En el mes de febrero se alcanzan valores de mayor radiación solar con un valor de 6,172.6 kJ/m<sup>2</sup>, mientras que la intensidad más baja se registra en el mes de diciembre con 3,763.9 kJ/m<sup>2</sup>. Los promedios

mensuales de los parámetros antes descritos se presentan en la Tabla 6-2. El valor de la radiación también puede variar con la presencia o no de vegetación arbórea y así como con la presencia de nubes durante el año.

**TABLA 6-2: PROMEDIO MENSUAL DE LA RADIACIÓN SOLAR  
TOTAL EN KJ/M-2, ESTACIÓN BALBOA FAA  
(2000-2004)**

Mes	Promedio	Máxima	Mínima
Enero	5158.0	5481.3	2060.0
Febrero	6172.6	6104.1	3282.9
Marzo	6016.4	6323.2	3122.9
Abril	5360.4	6208.3	1695.1
Mayo	4748.3	6101.6	959.4
Junio	4244.9	5356.3	966.5
Julio	5006.5	6341.0	1296.0
Agosto	4957.8	6375.2	1939.6
Septiembre	4701.9	5646.1	1784.5
Octubre	4049.3	5311.8	1355.2
Noviembre	3800.7	4759.5	1156.0
Diciembre	3763.9	4515.9	732.8
Total	57,980.7	68,524.2	20,350.8

**Fuente:** Smithsonian Tropical Research Institute: Physical Monitoring Program, Web Page.

### 6.5.3 Precipitación

Los patrones de precipitación en Panamá son controlados por la migración estacional de las masas de aire tropical del Pacífico y subtropical del Atlántico que conforma la Zona de Convergencia Intertropical que acompañan al sol en su curso anual.

El análisis que se realiza para este estudio está basado en los registros promedios de los últimos 10 años de tres estaciones meteorológicas administradas por la ACP, siendo estas Balboa ATHS (1994-2004 a excepción del 2002), Pedro Miguel (1994-2003) y Miraflores (1998-2003), las cuales son las más cercanas al área de estudio. La precipitación es el parámetro climatológico que muestra la mayor variabilidad durante un año y a través de los años. En la Tabla 6.3 se presentan los promedios anuales de precipitación registrados en cada una de las estaciones.

De acuerdo a los registros obtenidos, la precipitación media anual registrada en la zona varió entre 1920.5 mm en la estación Balboa AHTS ubicada al sur de la Termoeléctrica y cambiar 2037.8 mm en la estación Pedro Miguel. Como se puede observar en la Tabla 4.2, de entre todos los registros de los últimos 5 años aparecidos en la Tabla, el 2003 fue el año que registró mayores precipitaciones, con un promedio de 2044.7 mm. Estas condiciones de precipitación son típicas del Clima Tropical Húmedo con un promedio anual normal de 2100 mm.

**TABLA 6-3: PRECIPITACIÓN MEDIA ANUAL<sup>51</sup> (MM)**

Año	Balboa AHTS	Pedro Miguel	Miraflores
1994	1826.3	1968.5	N/D
1995	2425.7	1971.0	N/D
1996	1968.5	2367.3	N/D
1997	1785.6	1668.8	N/D
1998	1813.6	2189.5	2159.0
1999	1993.9	2270.8	2120.9
2000	1866.9	2138.7	2019.3
2001	1557.0	1963.4	1976.1
2002	N/D	1795.8	1714.5
2003	2072.6	2044.7	2042.2
2004	1894.8	N/D	N/D
<b>Promedio</b>	<b>1920.5</b>	<b>2037.8</b>	<b>2005.3</b>

La Tabla 6.4. muestra los promedios mensuales de precipitación de acuerdo a los registros obtenidos en las estaciones mencionadas. Se puede observar que dentro del área de influencia se presenta una marcada estación seca, la cual inicia en enero y finaliza a mediados de abril. Los promedios más bajos registrados se presentan en la estación de Miraflores, siendo el mes de marzo donde se registra la precipitación más baja, con un promedio de 88.9 mm, mientras que para las otras estaciones, febrero fue el mes con la precipitación más baja.

Durante las últimas décadas, la ocurrencia de fenómenos climatológicos variables, tales como el ENOS (‘El Niño Oscilación del Sur’), han producido años secos, con una reducción de hasta un 40% del promedio anual. Según Berger<sup>52</sup>, en 1997, la Estación de Empire Hill (área Atlántica del Canal) registró sólo 1293 mm de precipitación (40% de desviación).

<sup>51</sup> N/D: Datos no Disponibles. Fuente: Smithsonian Tropical Research Institute: Physical Monitoring Program.

<sup>52</sup> The Louis Berger Group 2004

**TABLA 6-4: PRECIPITACIÓN MEDIA MENSUAL (1994 – 2004)<sup>53</sup> (MM)**

Promedio	Balboa AHTS	Pedro Miguel	Miraflores
Enero	350.5	348.0	149.9
Febrero	210.8	180.3	111.8
Marzo	309.9	292.1	88.9
Abril	756.9	828.0	556.3
Mayo	2476.5	2390.1	1265.0
Junio	2331.7	2354.6	1544.3
Julio	2037.1	2308.9	1437.6
Agosto	1623.1	2374.9	1399.5
Septiembre	2423.2	2179.3	1374.1
Octubre	2994.7	2890.5	1544.3
Noviembre	2550.2	2982.0	1501.1
Diciembre	1480.8	1249.7	1059.2

### 6.5.4 Humedad Relativa

La humedad relativa se encuentra muy relacionada con la precipitación. Los meses de febrero y marzo, los cuales corresponden al periodo más seco del año, presentan el valor promedio mínimo de humedad, siendo éste de aproximadamente 75%; mientras que desde junio a diciembre, durante la época lluviosa, la humedad relativa alcanza porcentajes por encima de 85% (ver Tabla 6.5). De acuerdo a los datos de la estación Balboa FAA, la humedad comienza a aumentar desde mayo hasta diciembre.

<sup>53</sup> Smithsonian Tropical Research Institute: Physical Monitoring Program

**TABLA 6-5: PROMEDIO MENSUAL DE LA HUMEDAD RELATIVA DEL AIRE EN PORCENTAJE**
**(Estación Balboa FAA)**

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	Prom
2001	74.7	70.9	71.6	70.5	77.9	80.3	80.7	80.6	82.4	82.5	82.2	82.2	78.0
2002	77.3	72.8	72.0	74.9	74.7	77.4	81.3	81.9	82.8	83.3	82.9	79.2	78.4
2003	74.2	72.0	73.2	73.8	82.5	84.4	83.2	83.6	83.6	85.1	85.4	81.7	80.2
2004	82.5	78.8	75.3	80.0	86.0	88.8	92.2	93.8	92.5	93.4	93.2	88.2	87.1
2005	80.7	76.1	80.1	83.3	89.1	88.2	89.0	91.6	93.2	92.9	92.5	88.5	87.1
2006	86.0	80.5	79.8	85.9	92.0	92.4	94.1	91.2	92.0	90.3	90.8	90.0	88.4
Máximo	86.0	80.5	80.1	85.9	92.0	92.4	94.1	93.8	93.2	93.4	93.2	90.0	87.1
Mínimo	74.2	70.9	71.6	70.5	74.7	77.4	81.3	80.6	82.4	82.5	82.2	79.2	78.0
Promedio	79.2	75.2	75.3	78.1	83.7	85.2	86.8	87.1	87.8	87.9	82.8	85.0	77.6

Fuente: ACP 2007; Sección de Meteorología y Climatología

## 6.5.5 Velocidad del Viento

La información obtenida de la estación meteorológica de Balboa (2001-2006), nos indica que los vientos en el área de influencia son de baja intensidad, presentándose valores promedios de 9.0 Km/hora) entre enero y abril, mientras que para el resto de los meses del año, la velocidad promedio fluctuó entre 5.7 y 6.8 Km./hora (ver Tabla 6.6).

**TABLA 6-6: PROMEDIO MENSUAL DE LA VELOCIDAD DEL VIENTO (KM / HORA)**
**(Estación Balboa FAA 2001-2006)**

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
2001	8.7	10.6	9.8	9.2	7.2	5.5	6.3	6.6	5.3	5.3	6.9	6.6
2002	8.0	9.5	9.7	6.9	8.0	6.6	5.8	6.4	4.8	5.3	5.5	7.2
2003	10.6	9.8	9.0	8.2	6.1	5.8	5.5	6.9	5.1	4.8	5.6	5.5
2004	7.2	8.9	10.1	8.2	6.8	6.4	6.4	6.9	6.3	5.3	6.3	7.6
2005	8.2	10.5	9.0	9.0	6.8	5.6	5.5	6.8	6.1	6.9	7.1	6.4
2006	6.9	9.8	9.2	7.6	6.1	5.8	6.1	6.0	6.0	6.6	6.6	6.9
Máximo	10.6	10.6	10.1	6.9	6.1	6.4	6.4	6.9	6.3	6.9	7.1	8.3
Mínimo	6.9	8.9	9.0	9.0	8.0	5.5	5.5	6.0	4.8	4.8	4.4	4.6
Promedio	8.3	9.9	9.5	8.2	6.8	5.9	5.9	6.6	5.6	5.7	6.0	6.4

Fuente: ACP 2007; Sección de Meteorología y Climatología

Los valores máximos registrados oscilan entre 10.6 y 10.1 Km./hora durante los meses de enero a marzo. Los valores mínimos de la velocidad del viento se registraron desde el mes de junio a diciembre donde se registraron valores entre 4.4 y 5.5 Km./hora, con la excepción de agosto que registró 6.0 Km./hora.

## 6.6 Hidrología

El área de influencia directa del proyecto propuesto se ubica dentro de la subcuenca Miraflores de la Cuenca del Canal<sup>54</sup>, en la que se pueden distinguir los siguientes cursos de agua superficial (Figura 6-6):

- **Río Grande:** Este río de orden 3, nace en un área boscosa a 120 msnm y configura una cuenca de 1,010 hectáreas formada por el Río Sierpe, la Quebrada Conga y el Río Grande. Sus tramos medio y bajo están intervenidos por los campos de los polígonos de tiro Emperador. Este río recorre 4.6 Km. y después drena sus aguas al Lago Miraflores, en las cercanías de las Esclusas de Pedro Miguel. La parte baja del cauce de este río ha sido canalizado. Durante la temporada seca, el caudal de este río baja notablemente<sup>55</sup>. El sitio de depósito se encuentra dentro de la cuenca hidrológica del Río Grande.

Un estudio previo<sup>56</sup>, calculó el caudal de la cuenca de drenaje. La lámina de escurrimiento superficial anual se estima en 1,715 mm, lo que representa un 85% de la lluvia normal media anual. En la temporada seca, este río baja su caudal notablemente. Este río, así como varias quebradas que vierten sus aguas a él, es atravesado por la carretera Borinquen existente y propuesta, y la línea de transmisión existente y propuesta.

- **Río Sierpe:** Nace en el Cerro Sierpe y desemboca en el Río Grande. La mayor parte del curso de este río atraviesa el sitio de depósito T6 y incluyendo la zona propuesta para el depósito de material del Cerro Cartagena.
- **Río Fuente:** Mide aproximadamente 2.1 Km. de largo y nace en un área cubierta de bosques a 70 msnm. desembocando en el Río Cocolí. Este afluente es corto, y posee un cauce parcialmente seco y que durante el verano del 2004 se secó, pero aún conserva en ocasiones una pequeña lámina de agua durante toda la temporada seca, sirviendo de bebedero a aves y mamíferos. La carretera Borinquen propuesta cruzará el cauce de este río.
- **Quebrada Conga:** Nace al Oeste del Cerro Sierpe y desemboca en el Río Grande. Discurre a través del sitio de depósito y cruza la línea de transmisión existente y propuesta.
- **Río Cocolí:** Desemboca en el Lago Miraflores y se cruza con la carretera Borinquen existente y propuesta.
- **Quebradas intermitentes S/N:** En el sector de los alineamientos se encontraron varios afluentes intermitentes sin nombres que drenan al Lago Miraflores y que se cruzan en algún momento con la carretera Borinquen existente y propuesta y con la línea de transmisión existente y propuesta. Algunas han sido canalizadas en su parte baja al aproximarse al lago Miraflores.
- **Lago Miraflores:** Es uno de los cuerpos de agua principales para el funcionamiento del Canal. Recibe agua de sus afluentes varios cursos de agua, principalmente los Ríos Cocolí,

<sup>54</sup> Consultado Mapa de Subcuencas de la Cuenca del Canal (1:200,000). Departamento de Seguridad y Medio Ambiente

<sup>55</sup> The Louis Berguer 2004

<sup>56</sup> Moffat & Nichol 2004 a

Grande y Fuente, en el Suroeste, y los Ríos Pedro Miguel, Caimitillo, Dominical y Camarón en el Noroeste.

### 6.6.1 Calidad de aguas superficiales

La ACP llevó a cabo un muestreo de la calidad de las aguas superficiales en el 2006. Se seleccionaron 4 sitios de muestreo que recogieran las aguas de los ríos Cocolí y Río Grande (ya que este ultimo atraviesa las áreas del sitio de depósito T6). Dos puntos (2) de muestreo se seleccionaron en el brazo sur del Río Grande, dos puntos (2) en el Río Cocolí, y un sitio de muestreo (1) en río Grande brazo Norte que desemboca en el corte Culebra para comparar las características del agua con las del brazo sur que desemboca en el lago Miraflores. La Figura 6-8 presenta la ubicación de los 5 sitios de muestreo.



**FIGURA 6-8: UBICACIÓN DE LOS SITIOS DE MUESTREO UBICADOS EN EL RÍO COCOLÍ Y EL RÍO GRANDE. FUENTE: CONSULTOR (PB)**

En los muestreos, se realizaron lecturas in-situ de diversos parámetros con la Sonda multiparamétrica YSI y se colectaron muestras de agua en todos los sitios para su posterior análisis en el laboratorio.

En la Tabla 6-7, se indican los siguientes parámetros medidos en campo y el método utilizado: profundidad, temperatura, pH, conductividad eléctrica, oxígeno disuelto (OD) y porcentaje de oxígeno disuelto (% OD). En el laboratorio se analizaron: salinidad, alcalinidad, sólidos totales disueltos (STD) nitratos, nitritos, cloruros, sodio, magnesio, calcio, potasio, hierro, cobre, plomo, zinc, aluminio, manganeso y berilio.

**TABLA 6-7: DESCRIPCIÓN DE LOS MÉTODOS UTILIZADOS EN LOS ANÁLISIS EN EL LABORATORIO<sup>57</sup>**

Parámetro	Método	Comentario
Alcalinidad	SM 2320-H B	Titulación
Salinidad	SM 2510 - Electrométrico	Analizador multiparamétrico Denver 250
Sólidos totales disueltos	SM 2540 C	
N-NO <sub>3</sub> -	SM 4500-NO3 E	Reducción de cadmio
N-NO <sub>2</sub> -	SM 4500-NO2 B	Colorimétrico
Cl-	Electrodo Selectivo de Iones (Ion Selective Electrode - ISE)	Multiparamétrico Denver 250
Metales (Fe, Al, Zn, Be, Cu, Pb, Na, K, Ca, Mg)	ICP-OES	Análisis realizados por INDICASAT

Las Tablas 6-8 y 6-9<sup>58</sup>, indican los valores obtenidos en los muestreos realizados. Las concentraciones de oxígeno disuelto en las estaciones de Río Grande se encuentran dentro de los valores aceptables para mantener la vida acuática<sup>59</sup>. En las dos estaciones de muestreo de río Cocolí las concentraciones de oxígeno disuelto se encuentran por debajo de este valor. El pH se encuentra dentro de los niveles aceptables en todas las estaciones de muestreo<sup>60</sup>. Los valores de sólidos totales disueltos se encuentran por debajo de los niveles máximos permitidos para el agua potable. Las concentraciones de nitratos se encuentran por debajo de los valores máximos permitidos para agua potable y para fuentes de agua para abastecimientos domésticos (50 y 10 mg/l respectivamente) observándose los mayores valores en la estación ubicada aguas arriba en el río Cocolí. Las concentraciones de nitritos también se encuentran por debajo de los valores máximos permitidos para agua potable (3 mg/l).

Los valores de alcalinidad para mantener la vida acuática deben estar por encima de 20 mg/l. Los valores máximos permitidos para el agua potable son 120 mg/l. Estos valores se sobrepasan en todas las estaciones de río Grande.

<sup>57</sup> ACP 2006e

<sup>58</sup> Datos obtenidos como resultado de los muestreos realizados por la ACP en el 2006

<sup>59</sup> EPA. Quality Criteria for Water 1986

<sup>60</sup> Ministerio de Salud de Panamá. Normas de calidad de agua 1997

Las concentraciones de hierro en todas las estaciones se encuentran por debajo de los valores máximos permitidos para la vida acuática (1,0 mg/l) y para aguas utilizadas para abastecimiento doméstico (0,3 mg/l) y para agua potable (0,3 mg/l).

Los valores máximos permitidos de cobre para el agua potable son de 1 mg/l; en todas las estaciones están por debajo de este valor. Cabe resaltar que ambos ríos presentan contenido de sales mayores que los otros ríos de la Cuenca analizados por el laboratorio de la ACP.

**TABLA 6-8: VALORES DE LOS PARÁMETROS MEDIDOS**

Estación	Coordenadas	Fecha colecta	Hora	CL	AA	Tem °C	Turb NTU	OD mg/l	pH Unid	Cond µs/cm	STD mg/l	NO3 mg/l	NO2 mg/l	Alcal mg/l
Río Grande-Brazo Norte	649232, 998815	22-dic-05	9:20	1	2	24,2	2,7	7,74	7,98	313,0	367	0,222	< 0,002	210
		9-feb-06	9:10	1	2	24,6	1,5	7,47	7,99	324,5	281	0,221	< 0,002	155
		29-marzo-06	9:23	2	2	25,6	s/d	7,36	7,98	366,0	261	0,228	< 0,002	68
Río Grande-Brazo Sur-Descarga al lago Miraflores	652532, 996330	22-dic-05	9:50	1	3	25,3	1,8	4,95	7,17	460,0	359	0,019	< 0,002	139
		9-feb-06	9:40	1	3	24,7	3	3,52	7,04	504,1	480	0,014	< 0,002	181
		29-marzo-06	9:49	2	2	25,8	s/d	4,50	7,21	709,0	417	0,011	< 0,002	74
Río Grande-Brazo Sur-aguas arriba	651689, 996535	22-dic-05	10:25	1	3	25,3	3,4	5,11	7,65	540,0	251	0,064	< 0,002	171
		9-feb-06	10:09	1	2	26,3	6	8,71	7,46	594,1	427	0,050	< 0,002	245
		29-marzo-06	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d
Río Cocolí-aguas arriba	s/d	22-dic-05	12:25	1	3	26,2	6,9	4,37	7,67	196,0	152	0,478	0,002	87
		9-feb-06	11:15	1	3	26,9	2,5	3,80	7,33	201,8	181	0,362	0,004	89
		29-marzo-06	11:38	2	4	27,1	s/d	3,57	7,22	238,0	153	0,665	0,016	157
Río Cocolí -Descarga al lago Miraflores	s/d	22-dic-05	12:45	1	4	28,2	21,9	3,04	7,30	237,0	167	0,095	0,003	64
		9-feb-06	11:50	1	3	28,9	3,5	4,02	7,16	522,1	380	0,008	< 0,002	76
		29-marzo-06	11:19	2	2	28,5	s/d	4,29	7,17	1020	675	0,028	< 0,002	196

**TABLA 6-9: VALORES DE LOS PARÁMETROS MEDIDOS**

Estación	Fecha colecta	Fe mg/l	Cu mg/l	Pb mg/l	Zn mg/l	Al mg/l	Mn mg/l	Be mg/l	Ca mg/l	Mg mg/l	Na mg/l	K mg/l
		(LD: 0,002)	(LD: 0,002)	(LD: 0,039)			(LD: 0,001)	(LD: 0,001)				
Río Grande-Brazo Norte	22-dic-05	0,237+/- 0,003	0,024 +/- 0,002	N,D	N,D	N,D	N,D,	N.D.	24,98 ± 0,22	11,15 ± 0,31	26,88 ± 0,24	0,051 ± 0,005
Río Grande-Brazo Sur-Descarga al lago Miraflores	22-dic-05	N,D	0,013 +/- 0,002	N,D	N,D	N,D	0,724+/- 0,005	N.D.	42,71± 0,32	15,94 ±0,22	25,57± 0,04	0,525 ± 0,006
Río Grande-Brazo Sur-aguas arriba	22-dic-05	N,D	0,029 +/- 0,002	N,D	N,D	N,D	0,289 +/- 0,002	N.D.	45,9 ± 0,10	16,00 ± 0,19	39,66 ± 0,05	1,455 ± 0,013
Río Cocolí-aguas Arriba	22-dic-05	0,059 +/- 0,002	0,018 +/- 0,002	N,D	N,D	N,D	0,076+/- 0,001	N.D.	17,41±0,18	7,99 ± 0,17	10,17±0,14	0,422 ± 0,013
Río Cocolí - Descarga al lago Miraflores	22-dic-05	0,136+/- 0,004	0,023 +/- 0,002	N,D	N,D	0,124 +/- 0,005	0,076+/- 0,011	N.D.	14,17± 0,24	7,50 ± 0,11	17,96 ± 0,24	0,932 ± 0,005

Fuente: ACP

## 6.6.2 Caudales

Para definir las características físicas de los cauces anteriormente señalados, se han considerado los siguientes parámetros: el largo de cauce principal, el área de captación, la pendiente media y el orden de ramificación<sup>61</sup>, siguiendo el orden de ríos de Strahler, por la cual un río de primer orden no posee ningún tributario, un río de segundo orden recibe las aguas de ríos de primer orden, y ríos de tercer orden recibe aguas de ríos de primer y segundo orden. Además de estos parámetros, y tratándose de cursos que no cuentan con registros de caudales, fue necesario medir el ancho, profundidad y velocidad de la corriente, para estimar el área de escurrimiento y el caudal.

La Tabla 6-10 presenta los resultados de esta caracterización<sup>62</sup>, donde se aprecia que el Río Fuente, por su carácter seco y siendo un río de orden 1 conlleva un menor caudal y una cuenca de menor tamaño que los ríos de orden 3.

**TABLA 6-10: CARACTERIZACIÓN DE LOS RÍOS DEL AREA DEL PROYECTO PROPUESTO. FUENTE: ACP 2006**

Cuenca Río /Quebrada	Sitio No. (*)	Orden	Drenaje (Has)	Largo (Km.)	Ancho (m)	Prof. (m)	Vel (m/s)	Área (m <sup>2</sup> )	Q (m <sup>3</sup> /s)
Río Cocolí	S/N	3	2,785	10.5	3.50	0.45	S/D	S/D	S/D
Río Fuente	5	1	110	2.1	3.60	0.22	0.22	0.8	0.174
Río Grande	8 y 9	3	1,112	4.6	3.00	0.35	0.89	1.1	0.935

## 6.6.3 Corrientes, mareas y oleajes

No aplicable a este estudio

## 6.6.4 Aguas subterráneas

### Caracterización de acuíferos

El nivel freático de las áreas donde se ubican la carretera Borinquen y la línea de transmisión 230 kV evidencia un comportamiento estacional. Durante la estación seca se deprime por debajo de los cinco 5 metros de superficie. No obstante, debido a que la textura de los suelos es de un alto contenido de arcillas plásticas y que existe un horizonte argílico (acumulación de arcillas), se produce un nivel freático colgante que se encuentra a menos de un metro de la superficie según muestreos realizados en el área. Estos niveles suben en la estación lluviosa a menos de 50 centímetros de la superficie causando problemas de drenaje superficial y, en algunos casos,

<sup>61</sup> Clasificación de Strahler (1964) siguiendo el orden de ríos de Strahler, por la cual un río de primer orden no posee ningún tributario, un río de segundo orden recibe las aguas de ríos de primer orden, y ríos de tercer orden recibe aguas de ríos de primer y segundo orden.

<sup>62</sup> Louis Berguer 2004

aflorando a la superficie. Tal como confirman las perforaciones profundas realizadas para las bases del segundo puente sobre el Canal<sup>63</sup>, el nivel de las aguas subterráneas permanente se encuentra mucho más profundo, entre 4 y 5 metros de profundidad.

Estudios previos<sup>64</sup> describen la ocurrencia de aguas subterráneas del Canal haciendo referencia a pozos perforados con profundidad de 65 metros. En ese estudio se describen los acuíferos localizados desde las Esclusas de Pedro Miguel con una longitud de 10 kilómetros en la línea de base tanto al este como al oeste de dicha línea, al este de la línea de base (Gamboa) y al este de las esclusas de Gatún. Estos acuíferos locales (intergranulares o fisurados) de productividad limitada, están constituidos por volcanitas, depósitos marinos y lacustres consolidados y no consolidados. Las zonas meteorizadas pueden funcionar como acutardos. La calidad química de las aguas es variable, desde calidad buena hasta aguas salubres.

En base a estos hallazgos, es de esperarse que para la construcción de la carretera Borinquen y la construcción de las torres de la línea eléctrica vayan a realizarse con presencia de agua.

## 6.7 Calidad de Aire, Ruido, Vibraciones y Olores

Este capítulo presenta las condiciones existentes de la calidad de aire, incluida las emisiones atmosféricas, olores, ruido y vibraciones.

### 6.7.1 Emisiones Atmosféricas

El área de influencia del proyecto propuesto presenta una alta actividad del sector transporte (Esclusas de Miraflores y puertos cercanos), donde la fuente principal de contaminantes del aire son los motores de combustión de los barcos y locomotoras.

En 2006 PB llevó a cabo una evaluación de emisiones atmosféricas para el Programa de Ampliación del Canal<sup>65</sup>: Específicamente, este estudio se compuso de cuatro componentes: (i) inventario de las principales fuentes de emisión atmosférica existentes dentro del área del Patrimonio de la ACP, (ii) inventario de las emisiones relacionadas con el año pico de construcción de las obras, (iii) comparación entre las emisiones existentes y las de las obras de Ampliación, (iv) análisis de los posibles efectos de las emisiones de las obras de construcción en las áreas pobladas más cercanas a las obras.

Actualmente ANAM está en proceso de establecer estándares de calidad de aire ambiental, y la creación de una red de monitoreo en la ciudad de Panamá. La ACP a su vez está también estableciendo una norma de calidad de aire (Norma de Calidad de Aire 2610ESM-109) y un plan de monitoreo de emisiones.

---

<sup>63</sup> Louis Berguer 2001

<sup>64</sup> Universidad de Panamá 2003

<sup>65</sup> PB 2006 b

## Fuentes Existentes de Emisiones

La Tabla 6-11 presenta las principales fuentes de emisión existentes en el Canal procedentes de las operaciones actuales. Las principales fuentes actualmente en el área de influencia son los motores de combustión de los barcos, dragas y remolcadores; maquinaria usada para el mantenimiento y reparaciones del Canal (grúas, topadoras, excavadoras, etc.); las emisiones de los vehículos que transitan por la carretera transísmica (al este del Canal); y la maquinaria de excavación de las obras de modernización.

**TABLA 6-11: PRINCIPALES FUENTES DE EMISIÓN EXISTENTES EN LAS OPERACIONES ACTUALES DEL CANAL**

Tipo de Operación	Fuente de Emisión
Marítima	Buques en Tránsito, Remolcadores, Botes de la ACP
Operaciones de Dragado	Equipo de Dragado y Perforación, Cargadores y Camiones usados para disponer del material dragado en tierra firme, viajes de los camiones a los sitios de depósito de materiales
Construcción de Modernización	Equipos de Construcción, Viajes de Camiones de Construcción a los Sitios de Depósito
Producción de Energía para el Canal de Panamá	Planta de Energía Termoeléctrica de Miraflores
Ferrocarril del Canal de Panamá	Motores de locomotoras de trenes de pasajeros y carga
Tráfico de autos en el Área Canalera	Gases emitidos por los vehículos usados por empleados de la ACP dentro del área canalera

Fuente: PB 2006 b

## Emisiones Existentes

Los motores diesel son ampliamente usados en todas las operaciones actuales del Canal. La combustión de diesel produce emisiones gaseosas con contaminantes tales como óxidos de nitrógenos (NOx), hollín y polvo.

Los principales contaminantes procedentes de la combustión de diesel son NOx, Materia Particulada (PM), Dióxido de Sulfuro (SO<sub>2</sub>) y Monóxido de Carbono (CO). Una descripción más detallada de estos contaminantes viene a continuación<sup>66</sup>:

<sup>66</sup> PB 2006 b

- **Óxidos de Nitrógenos (NO<sub>x</sub>)** – es el nombre genérico para un grupo de gases altamente reactivos, los cuales contienen nitrógeno y oxígeno en cantidades diversas. Un contaminante muy común es el dióxido de nitrógeno (NO<sub>2</sub>). Este contaminante junto con partículas en el aire es a menudo visible con un color rojizo-marrón sobre muchas áreas urbanas. NO<sub>2</sub> no se emite directamente sino que se forma a través de la reacción entre óxido nítrico (NO) y oxígeno atmosférico. NO<sub>2</sub> y NO son los mayores contribuyentes a la formación de Ozono (O<sub>3</sub>). NO<sub>2</sub> también contribuye a la formación de PM<sub>10</sub>, que son partículas sólidas y líquidas con un diámetro menor de 10 micras (ver discusión sobre PM<sub>10</sub> abajo). A concentraciones atmosféricas normales, NO<sub>2</sub> es solamente potencialmente irritante. Sin embargo, a concentraciones altas, el resultado es una gruesa capa color rojiza-marrón en la atmósfera y una reducción de la visibilidad.

NO<sub>x</sub> se forman cuando se quema combustible a altas temperaturas, como en un proceso de combustión. Las principales fuentes primarias antrópicas de NO<sub>x</sub> son vehículos de motor, dispositivos eléctricos y otras fuentes industriales, comerciales y residenciales que quemem combustible. NO<sub>x</sub> también se pueden generar de forma natural.

- **Materia Particulada (PM)** – La contaminación particulada está compuesto de partículas sólidas y gotas líquidas que son demasiados pequeñas como para permanecer suspendidas en el aire. En general, éstas pueden incluir polvo, hollín y humo. Pueden ser irritantes pero no tóxicas.

Contaminante de partículas también incluye trozos de sustancias sólidas y líquidas que pueden ser altamente tóxicas. De particular importancia son aquellas partículas con un diámetro menor o igual a 10 micras (PM<sub>10</sub>).

**PM<sub>10</sub>.** PM<sub>10</sub> se refiere a partículas finas menos de 10 micras de diámetro, aproximadamente 1/7 el grosor del pelo humano. Contaminación con partículas finas consiste en partículas líquidas y sólidas muy pequeñas flotando en el aire, y pueden incluir humo, hollín, polvo, sales, ácidos y metales. Partículas finas también se forman a través de reacciones químicas en la atmósfera de gases procedentes de la industria y motores de vehículos. Las fuentes principales de PM<sub>10</sub> son motor de los vehículos; quema de madera en estufas y chimeneas; polvo procedente de actividades de construcción, vertederos y agricultura; quema de residuos; fuentes industriales; polvo llevado por el viento desde terrenos baldíos; y reacciones atmosféricas químicas y fotoquímicas. Las partículas suspendidas producen bruma y visibilidad reducida. Además, la PM<sub>10</sub> representa un mayor riesgo de salud que las partículas de mayor tamaño. Al ser inhaladas, estas pequeñas partículas pueden penetrar las defensas naturales del sistema respiratorio humano y dañar el tracto respiratorio. La PM<sub>10</sub> puede aumentar el número y la severidad de los ataques de asma, causar o agravar la bronquitis y otras enfermedades pulmonares, y reducir la capacidad del cuerpo para combatir infecciones.

- **Dióxido de Sulfuro (SO<sub>2</sub>)** - SO<sub>2</sub> es un producto procedente de la combustión de combustible alto en sulfuro. Las principales fuentes de SO<sub>2</sub> son carbón y el petróleo utilizados en estaciones de electricidad, industria, maquinaria pesada y vehículos diesel, calefacción de uso doméstico e industria química manufacturera. Es un gas irritante que ataca a la garganta y a los pulmones. Puede causar síntomas respiratorios agudos y disminuir la función pulmonar

en niños. SO<sub>2</sub> también puede producir un amarillamiento de las hojas de plantas y corrosión del hierro y acero.

- **Monóxido de Carbono (CO)** – es un gas incoloro que interfiere con la transferencia del oxígeno al cerebro. CO es emitido casi exclusivamente de una combustión incompleta de combustibles fósiles. Una exposición prolongada a altos niveles de CO puede causar dolores de cabeza, agotamiento, pérdida de equilibrio o enfermedades del corazón. Las concentraciones de CO pueden variar enormemente en distancias relativamente cortas. Concentraciones relativamente altas de CO se encuentran típicamente cerca de intersecciones congestionadas, a lo largo de carreteras de alto uso y tráfico lento, y en áreas donde la dispersión atmosférica es inhibida debido a condiciones de embotellamiento urbano. Los barcos y equipos de construcción también contribuyen a emisiones de CO.

En el estudio de PB, el inventario de las emisiones actuales fueron calculadas en base a la cantidad de equipo en uso y los caballos de fuerza (horse-power) de los motores de cada equipo, factores de carga del motor bajo operación, índices de utilización (horas de operación), cantidad de equipos y factores de emisión. La Tabla 6-12 muestra las emisiones para cada uno de los principales contaminantes. Todas las emisiones vienen indicadas en toneladas por día.

Considerando que el tránsito de buques actual es del orden de 12.000 por año, con sus remolcadores, dragas y embarcaciones de apoyo; no es sorprendente el ver que las embarcaciones marinas contribuyen a la gran mayoría de las emisiones atmosféricas de contaminantes del área del Canal.

**TABLA 6-12: EMISIONES EXISTENTES DE FUENTES MARÍTIMAS BAJO LAS OPERACIONES ACTUALES**

Fuentes de Emisión	CO (t/día)	NO <sub>x</sub> (t/día)	PM <sub>10</sub> (t/día)	SO <sub>2</sub> (t/día)
Barcos en Tránsito	48.6	141.0	4.1	76.3
Dragado y Perforaciones Acuáticas	0.3	2.9	0.1	3.8
Remolcadores	1.1	10.8	0.3	14.4
Botes de Servicio	1.8	2.7	0.1	NA
<b>TOTAL</b>	<b>51.8</b>	<b>157.4</b>	<b>4.5</b>	<b>94.5</b>

Fuente: PB 2006 b

Emisiones procedentes del Programa de Modernización del Canal son significativamente más bajas que las emisiones marinas (ver Tabla 6-13). Actualmente hay 5 sitios en construcción bajo el Programa de Modernización.

**TABLA 6-13: EMISIONES EXISTENTES DEL PROGRAMA DE MODERNIZACIÓN**

Fuentes de Construcción	CO (t/día)	NOx (t/día)	PM <sub>10</sub> (t/día)	SO <sub>2</sub> (t/día)
Lirio	0.09	0.26	0.02	0.03
Hodges	0.17	0.46	0.03	0.05
Bas Obispo	0.11	0.27	0.02	0.03
La Pita Sur	0.07	0.20	0.01	0.02
Cartagena	0.16	0.42	0.03	0.05
TOTAL	0.60	1.61	0.10	0.18

Fuente: PB 2006 b

Los datos existentes de calidad del aire obtenidos del Instituto Especializado de Análisis (IEA) en dos estaciones cercanas al área de estudio (Curundú y Casco Viejo), indican que los niveles de NO<sub>2</sub>, PM<sub>10</sub> y Ozono están bien por debajo de las normas establecidas por la Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos (USEPA), y las propuestas por ANAM y la ACP (Ver Tabla 6-14).

**TABLA 6-14: COMPARACIÓN DE VALORES DE CALIDAD DEL AIRE (2005)**

Estación	PM <sub>10</sub> (µg/m <sup>3</sup> )	NO <sub>2</sub> (µg/m <sup>3</sup> )		Ozono (µg/m <sup>3</sup> )
		2004	2005	
Curundú	24.1	11.1	15.3	25
Casco Viejo	20.6	20.2	21.4	20.6
USEPA	50 µg/m <sup>3</sup>	100 µg/m <sup>3</sup>		235 µg/m <sup>3</sup>

Fuente: IEA (2005)

## 6.7.2 Ruido

Esta sección analiza los posibles efectos de las actividades del proyecto propuesto de Movimiento de tierra y nivelación en el Cerro Cartagena sobre los niveles de ruido en las zonas aledañas. El estudio de ruido fue realizado usando los niveles de ruido característicos de los equipos que serán utilizados durante el proyecto para determinar el nivel de impacto de las fuentes de ruido y proponer las medidas de mitigación correspondientes. El nivel de impacto de las fuentes de ruido depende de las características del equipo, las actividades implicadas, el esquema y cronograma de la construcción, y la distancia del equipo a los receptores sensibles.

Los niveles de ruido existentes, monitoreados, en las zonas identificadas como sitios sensibles (críticos) al ruido fueron usados en la determinación de las condiciones existentes del ruido de fondo en estos sitios y en la determinación de los efectos potenciales del programa de construcción propuesto. Las mediciones existentes de ruido fueron realizadas en cuatro sitios caracterizados como sensibles al ruido en los poblados de Paraíso y Pedro Miguel.

## Fundamentos de Sonido y Ruido

Cualquier sonido es producido por la vibración de las moléculas de aire y estas vibraciones viajan a través de ese medio en la forma de ondas similares a las ondas producidas en la superficie del agua. Las ondas sonoras son producidas por objetos que vibran rápidamente, ejemplo de los cuales incluyen las cuerdas vocales cuando hablamos o el diafragma de una corneta de sonido que se mueve por efecto de una voz o música amplificadas electrónicamente, cuando esas vibraciones (o ondas sonoras) alcanzan los oídos, y las percibimos como ruido. La velocidad con la cual estos objetos vibran de un lado para el otro en un segundo de tiempo es llamada frecuencia y viene expresada en ciclos por segundo o Hertzios (Hz). La frecuencia con la que se mueven los objetos determina el tono del sonido que es escuchado subjetivamente. El oído humano puede oír ondas sonoras de una frecuencia o tono desde aproximadamente 20 ciclos por segundo hasta 15000 ciclos por segundo. La intensidad o fuerza del sonido es medida en unidades logarítmicas llamadas decibeles (dB). Debido a que el oído humano no escucha las ondas sonoras de diferentes frecuencias a una misma intensidad subjetiva, frecuentemente se hace necesario realizar un ajuste o promedio entre los sonidos de tonos altos y bajos a los fines de aproximar la percepción humana promedio. Cuando tales ajustes a los niveles de sonido a las diferentes frecuencias se hacen electrónicamente con una red “A-ajustado” (“A-weighted”) en el ruidómetro, los niveles medidos ajustados de ruido se denominan “A-niveles ajustados” (“A-weighted levels”) o niveles de ruido, y son expresados en unidades de “dBA” (que es la unidad logarítmica dB ajustada a la percepción humana promedio). La Figura 6-9 ilustra algunos niveles comunes de ruidos producidos en áreas interiores o exteriores.

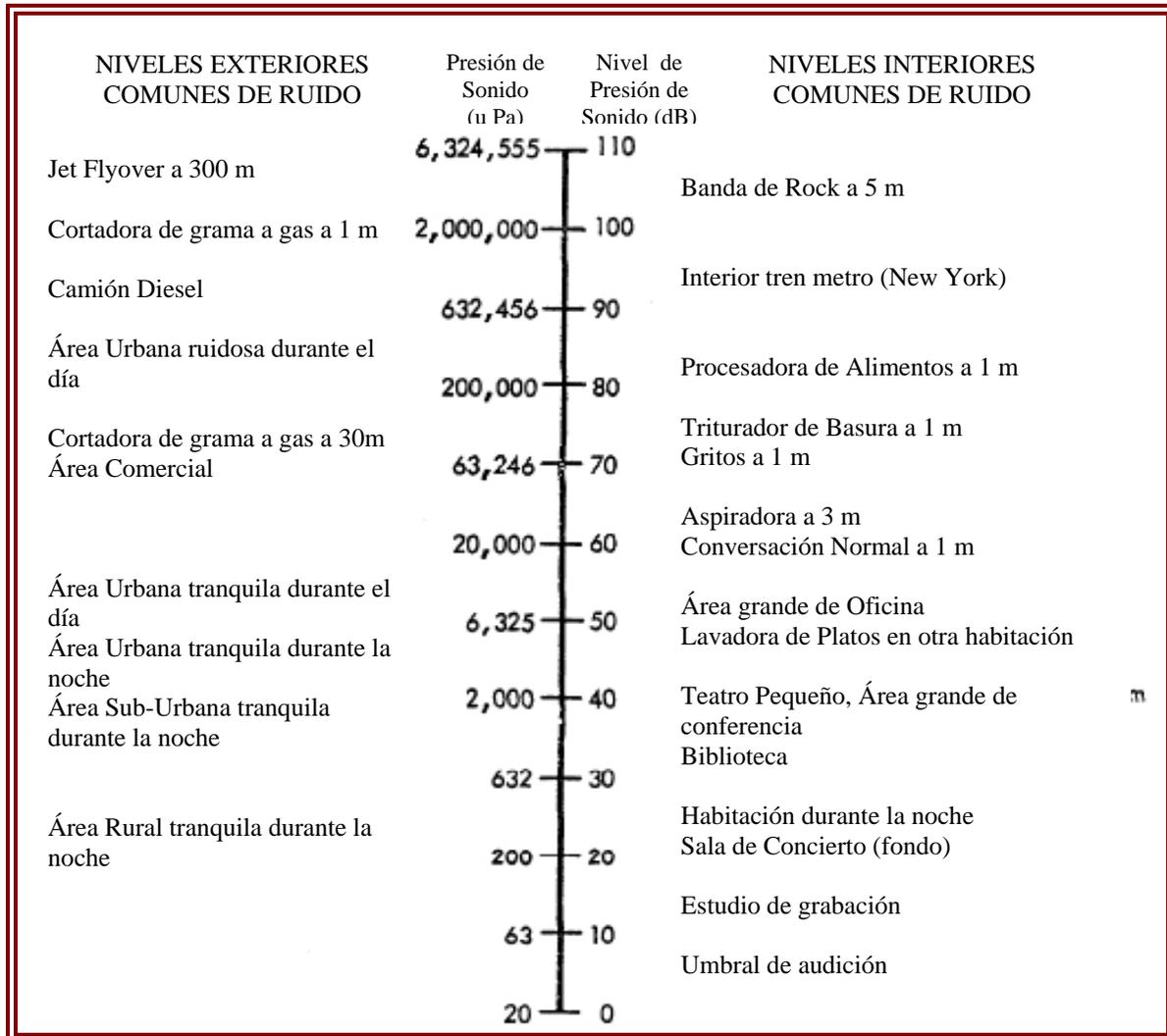
Se ha encontrado a través de estudios en gran número de personas, que un cambio de 10 dBA en el nivel de sonido es equivalente a doblar o reducir a la mitad el ruido escuchado por el oído humano. Esto significa que un nivel de sonido de 60 dBA suena el doble de fuerte comparado al de uno de 50 dBA, y que uno de 40 dBA suena la mitad de fuerte que uno de 50 dBA. Esto también significa que un sonido de 70 dBA suena cuatro veces más fuerte que un sonido de 50 dBA.

La escala de decibeles usada para medir la intensidad del sonido es igual a diez veces el cociente logarítmico del nivel de presión de sonido medido al cuadrado sobre el nivel de presión de sonido de referencia al cuadrado. La escala logarítmica está basada en potencia de diez, y por ello la escala no es lineal. Debido a la naturaleza logarítmica de la escala de decibelios, el sonido total proveniente de distintas fuentes no se suma de una forma lineal. Por ejemplo, si un sonido de 60 dBA se añade a otro sonido de 60 dBA, el sonido resultante es 63 dBA y no 120 dBA.

El ruido o nivel de sonido se define como todo sonido no deseado por el receptor. Dado que el sonido producido por la construcción y el tráfico de vehículos no es normalmente deseado, el sonido de construcción y el tráfico de vehículos se denominan usualmente ruido

El nivel de ruido de construcción y tráfico de vehículos para un receptor particular fluctúa de momento a momento por lo que es práctica común el promediar dichos niveles de ruido cambiantes con el tiempo durante un período de tiempo específico, obteniendo un solo número llamado nivel de ruido continuo equivalente (Leq). El nivel de sonido Leq es un nivel de sonido constante en dBA que para una situación y tiempo determinados tiene la misma energía sonora

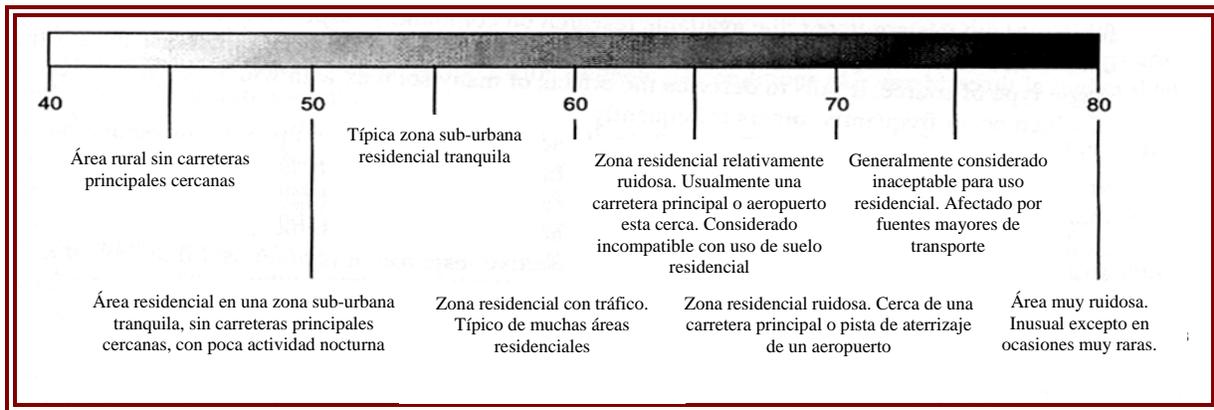
que tiene el sonido que varía en el tiempo. El ruido horario por construcción/tráfico se expresa como Leq (1-hora) dBA. El parámetro Leq se correlaciona bien con la respuesta humana al ruido y a la molestia causada por cambios en los niveles de ruidos. Leq es el principal parámetro utilizado en este estudio. L10 es otro parámetro que describe el nivel de ruido en dBA excedido durante el 10 por ciento del tiempo de observación. La unidad L10 es algunas veces empleada en evaluaciones de ruido de construcción y es la base para establecer niveles de ruido límites en cuanto a exposiciones aceptables al ruido. Lmax: determina el nivel superior para cada equipo de construcción a una cierta distancia (usualmente 50 pies del equipo). El nivel de ruido día/noche (Ldn) describe la exposición acumulativa al ruido de todos los eventos de ruido durante un periodo de 24 horas, con eventos que ocurran entre las 10:00 pm y las 7:00 am incrementados en 10 dBA a fin de tomar en cuenta la mayor sensibilidad al ruido durante la noche en lugares de descanso nocturno. El nivel de ruido Ldn es usado en evaluaciones de ruido si las actividades de construcción se estiman que ocurran durante un período continuo de 24 horas. Los niveles de ruido Ldn se muestran en la Tabla 6-15.



Fuente: “Fundamentos y Mitigación de ruido de Trafico carretero”, Federal Highway Administration, 1980.

**FIGURA 6-9: NIVELES DE RUIDO COMUNES EN ÁREAS EXTERIORES E INTERIORES**

**TABLA 6-15: NIVELES DE DÍA/NOCHE EQUIVALENTES (LDN), dBA**



Fuente: Ruido de Transito y Vibración Evaluación de Impactos, FTA, (1995).

### Normas para Ruido

Como referencia a esta normativa se cita el Decreto Ejecutivo No. 306 que adopta *El Reglamento para el control de los ruidos en espacios públicos, áreas residenciales o de habitación, así como en ambientes laborales*, dictado por el Ministerio de Salud de fecha 04-09-2002, publicado en Gaceta Oficial No. 24635 de fecha: 10-09-2002, Capítulo III, Artículo 7, *Ruidos Producidos por las Industrias y Comercios Vecinos a Residencias o Habitaciones*. El Artículo 7 fue modificado por el Decreto Ejecutivo No. 1, dictado por el Ministerio de Salud de fecha 15-01-2004. En el Artículo No.1 se determinan los siguientes niveles de ruido, para las áreas residenciales e industriales, como muestra la Tabla 6-16.

**TABLA 6-16: NIVELES DE RUIDO PARA ÁREAS RESIDENCIALES E INDUSTRIALES**

Horario	Nivel Sonoro Máximo
De 6:00 a.m. a 9:59 p.m.	60 decibeles (en escala A)
De 10:00 p.m. a 5:59 a.m.	50 decibeles (en escala A)

Fuente: Artículo 1, Gaceta Oficial, martes 20 de enero de 2004.

### Programa de Monitoreo de Niveles de Ruido

Las características de las condiciones acústicas ambientales existentes en las áreas próximas al proyecto, fueron basadas en las lecturas de ruido tomadas en sitios potencialmente críticos (sensibles) al ruido en las áreas de Paraíso y Pedro Miguel<sup>67</sup>, para proporcionar los niveles de ruido existentes en el área y para obtener los datos que se pueden utilizar para comparar las mediciones existentes de ruido sin el proyecto con las predicciones de ruido futuras durante las actividades de construcción. Los sitios seleccionados<sup>68</sup> representan receptores similares en el área, aunque los niveles de ruidos en algunos de los receptores adyacentes puedan ser diferentes

<sup>67</sup> PB 2006b

<sup>68</sup> PB 2006b

debido a las características topográficas del terreno o la distancia. Los receptores incluyen los sitios más críticos en términos de proximidad a las actividades de construcción (los más cercanos al alineamiento del canal) y otros receptores sensibles que potencialmente podrían ser afectados como resultado de este proyecto. La localización de los sitios de monitoreo se muestran en la Figura 6-10.

Las lecturas de ruido fueron tomadas en 4 sitios de monitoreo durante un periodo diurno, mañana y tarde, comprendido entre las 8:00am y las 5:00pm aproximadamente. Además de estos periodos, lecturas de ruido fueron monitoreadas en los sitios M6 y M8 durante un período nocturno entre las 12:00am y la 1:00am aproximadamente. La tabla 6-17 presenta la fecha y hora de las mediciones, uso del suelo (land use), y los niveles medidos de Leq y L10 así como los niveles estimados de Ldn.

Una información más detallada<sup>69</sup> sobre los sitios de monitoreo y los períodos durante los cuales las medidas de ruido fueron tomadas se indican a continuación:

- En la comunidad de Paraíso, dos lecturas de ruido fueron tomadas (sitios M5 y M6). En ambos sitios de monitoreo fueron tomadas lecturas durante el día en los periodos de la mañana y la tarde. Es importante mencionar que mientras se tomaban las lecturas en el día en los sitios M5 y M6, labores de construcción en el Canal se llevaban a cabo en el lado Oeste del canal en Cerro Cartagena (frente a Paraíso Landing). Adicionalmente, una lectura durante la noche fue tomada en el sitio M6. Otros lugares identificados en esta área incluyen: el Centro de Salud Paraíso-Ancón, un área recreativa del Instituto Nacional de Deportes, el Instituto de Marina Mercante y la Escuela Omar Torrijos Herrera. Las siguientes iglesias fueron identificadas en el área de Paraíso: Iglesia Evangélica Unida Bethel, Primera Iglesia Bautista, Templo Canal de Bendición, e Iglesia Kindown Hall de Testigos de Jehová.
- En la comunidad de Pedro Miguel se tomaron dos lecturas de ruido (sitios M7 y M8). En ambos sitios de monitoreo se tomaron lecturas diurnas en los períodos de la mañana y de la tarde. Adicionalmente, una lectura durante la noche fue tomada en el sitio M8. La comunidad de Pedro Miguel esta situada en el lado Este del Canal. Los carriles del ferrocarril están localizados en el lado Oeste de Pedro Miguel. En el sitio M7 mientras el monitoreo de una de las lecturas diurnas estaba siendo conducido, un tren pasó (ruido de fondo). La Tabla 6-17 muestra las lecturas de ruido de fondo o ambiental en el sitio M7 con la influencia del tren y sin el tren (en el fondo). Algunas de las fuentes de ruido identificadas en el área provienen de autos, buses y camiones que transitan en la Avenida Omar Torrijos, el tren de carga y de pasajeros. Durante las lecturas tomadas en el día en el sitio M7, labores de construcción en el Canal se llevaban a cabo en el lado oeste del canal en Cerro Cartagena. Otros lugares identificados en esta área incluyen: un campo de baseball y el Centro de Orientación Infantil y Familiar (COIF).

<sup>69</sup> PB 2006b



**FIGURA 6-10: PROGRAMA DE MONITOREO. FUENTE: CONSULTOR (PB 2006)**

**TABLA 6-17: NIVELES DE RUIDO DE FONDO O AMBIENTAL EXISTENTES<sup>70</sup>**

Sitio de Monitoreo ID	Dirección Sitios de Monitoreo	Uso del Suelo (Land Use)	Fecha	Hora	Leq (1h) (dBA)	L10 (dBA)	Ldn Estimado
M5	Paraíso - # 120A Vista Hermosa	Residencial	02/10/2006	3:10 pm	47*	50*	46
			05/10/2006	8:48 am	48*	51*	
M6	Paraíso - # 359 Paraíso Rd	Residencial	02/10/2006	5:06 pm	58*	56*	60
			04/10/2006	10:55 am	61*	62*	
			05/10/2006	12:44 am	49 <sup>^</sup>	49	
M7	Pedro Miguel - # 9207-2 Cruce Ferrocarril con Ave Omar Torrijos	Residencial	02/10/2006	3:47 pm	67	71	66
			04/10/2006	10:14 am	73 **	71 **	
M8	Pedro Miguel - # 908 Manzanillo PI	Residencial	02/10/2006	4:30 pm	64	66	51
			04/10/2006	9:47 am	59	N/A	
			05/10/2006	1:16 am	49 <sup>^</sup>	49	

\* Lectura fue tomada durante actividad de construcción en el Canal.

\*\* Tren paso durante la lectura (lectura incluye ruido del tren).

N/A No Aplica.

<sup>^</sup> Lectura Nocturna.

Nota 1: Durante las lecturas nocturnas trabajo de construcción no fue observado.

Nota 2: Lecturas de ruido fueron tomadas por 20 minutos de duración por lectura.

Como se observa en la Tabla 6-17, los niveles de ruido de fondo existentes en los sitios de monitoreo varían de un Leq (hourly) de 47 dBA en el receptor M5 en el área de Paraíso a un Leq (hourly) de 67 dBA en el receptor M7 en la zona de Pedro Miguel. El nivel más alto de Leq igual a 73 dBA fue medido en el sitio M7. Este nivel de ruido corresponde con la medida tomada cuando el tren pasó en el fondo. Los valores estimados de Ldn en todos los receptores (sitios) van desde 46 dBA en el sitio M5 a 66 dBA en el sitio M7.

Adicionalmente a las lecturas de fondo ambiental, se monitoreo los niveles de ruido de la voladura Terrestre No. 30 – Cartagena Fase I, bordada Paraíso lado Oeste del canal (frente a Paraíso Landing). La ACP realizo una lectura para determinar el nivel de ruido generado por una voladura en el área del muelle de la comunidad de Paraíso. La lectura fue tomada en horas diurnas usando un sonómetro Bruel & Kjaer, modelo 2230. El resultado de la lectura fue 106 dBA/ Aprx. 146 dB.

### Niveles de ruido durante la fase de construcción

El nivel de ruido de construcción depende de las características del equipo de construcción empleado, los tipos de actividades de construcción, el cronograma de la construcción, y de la distancia de cada equipo a la localización de los receptores sensibles o críticos. El equipo de construcción a ser usado en las actividades de construcción se comparo con la base de datos de equipos del “Factores de Niveles y Uso de Referencia de Emisiones de Ruido” (Noise Emissions Reference Levels and Usage Factors) del Modelo de Ruido en Construcción de Vías de la Administración Federal de Vías de los USA (FHWA Roadway Construction Noise Model (RCNM)) para determinar las emisiones de ruido provenientes de las actividades de construcción

<sup>70</sup> PB 2006b

propuestas. Los niveles de ruido de la Barcaza de Perforación Thor fueron estimados a partir de las medidas de ruido tomadas para estos equipos en Julio 17 de 2003<sup>71</sup>.

### *Normas Establecidas para Límites de Ruido de Construcción*

Actualmente no hay regulaciones específicas que definan los límites máximos o reglamento para el control de ruidos generados por actividades de construcción que puedan perturbar sitios sensibles en Panamá. Es reconocido que las personas generalmente son más tolerantes a los ruidos provenientes de actividades de construcción que a ruidos provenientes del tráfico vehicular u otras fuentes. Uno de los criterios más comúnmente aceptados en los EE UU es utilizar el Leq (hourly) = 75 dBA como el límite diurno o un incremento de 15 dBA o mas sobre los niveles de ruido de fondo (existentes) para los sitios/receptores sensibles al ruido. Este valor será utilizado en este reporte como el límite diurno de los niveles de ruido provenientes de la construcción en los sitios sensibles (críticos).

### *Movimiento de Tierra y Nivelación del Cerro Cartagena*

Como parte del programa de movimiento de tierra y nivelación del cerro Cartagena, trabajos de perforación, voladura y nivelación serán realizados en la ribera oeste del canal. Estos trabajos comprenden una combinación de actividades de disposición del material removido, construcción del nuevo trazado de la carretera Borinquen, y realineamiento de una línea de transmisión. La Tabla 6-18 presenta la lista de los equipos propuestos agrupados en categorías y respectivos niveles de ruido.

**TABLA 6-18: EQUIPOS DE CONSTRUCCIÓN PARA MOVIMIENTO DE TIERRA Y NIVELACIÓN**

FHWA RCNM Clasificación Equipo	Número de Equipo	Factor Acústico de uso (%)	Especificación*	Medición**
			Lmax @ 50 FT	Lmax @ 50 FT
Blasting	1	1	94	N/A
Excavadora	3	40	85	81
Niveladora	2	40	85	N/A
Camión Articulado	15	40	84	76
Tractor	6	40	84	N/A
Camion	2	40	84	74
Camionetas (Pick-up Truck)	2	40	55	75
Cisterna de Agua	1	40	85	79
Barcaza de perforación Thor/Baru	2	20	-	92

Fuente: Parsons Brinckerhoff (2006b).

\* Especificación se refiere a los niveles de ruido descritos en las especificaciones de ruido del equipo (valores tomados de la tabla de equipos y niveles de ruido del RCNM).

\*\* Medición se refiere a los niveles máximos de ruido (Lmax) medidos a 50' del equipo (valores tomados de la tabla de equipos y niveles de ruido del RCNM).

## 6.7.3 Vibraciones

La voladura de rocas con explosivos produce una ráfaga de aire que no es sino una onda de presión transmitida desde la voladura hacia las afuera en las regiones circundantes. Esta onda de presión consiste en un sonido audible que puede ser escuchado, y una concusión o sonido sub-

<sup>71</sup> PB 2006b

audible que no puede ser escuchado. Si la presión de esta onda (denominada sobre presión) es suficiente, puede causar daños estructurales. Sin embargo, las ráfagas de aire es usualmente una molestia y no causa daños estructurales. El sonido producido por dichas ráfagas es primordialmente energía de baja frecuencia, y los dispositivos de medición de sonido deberán tener capacidad de respuesta a las frecuencias bajas para poder así representar con precisión los niveles de ruido totales. Es por ello que, es preferible utilizar una red de pico lineal (linear-peak network), que tenga un tiempo rápido de respuesta e igual sensibilidad desde muy bajas hasta muy altas frecuencias, en el equipo de medición de sonido.

Se sabe que los niveles de ruido en voladuras y sobrepresiones de ráfagas de viento varían dentro de un amplio rango dependiendo de cuan bien la carga está confinada dentro del agujero de voladura. Sin mitigación, una explosión de cargas no confinadas de 250 libras por retardo podría teóricamente generar picos lineales de ruido de 150 decibeles (dB lin) adentro de un radio de 0.5 millas del sitio de la explosión. A fin de evitar estos efectos indeseados, las normas de construcción requerirían el uso de cordones detonantes de bajo ruido, detonación de las cargas desde el fondo del agujero, y medidas de control de calidad al taquear tanto la carga como el tope del agujero a fin de eliminar o minimizar el ruido de superficie. Nótese el empleo de la escala lineal de decibeles y no la escala “A” de decibeles.

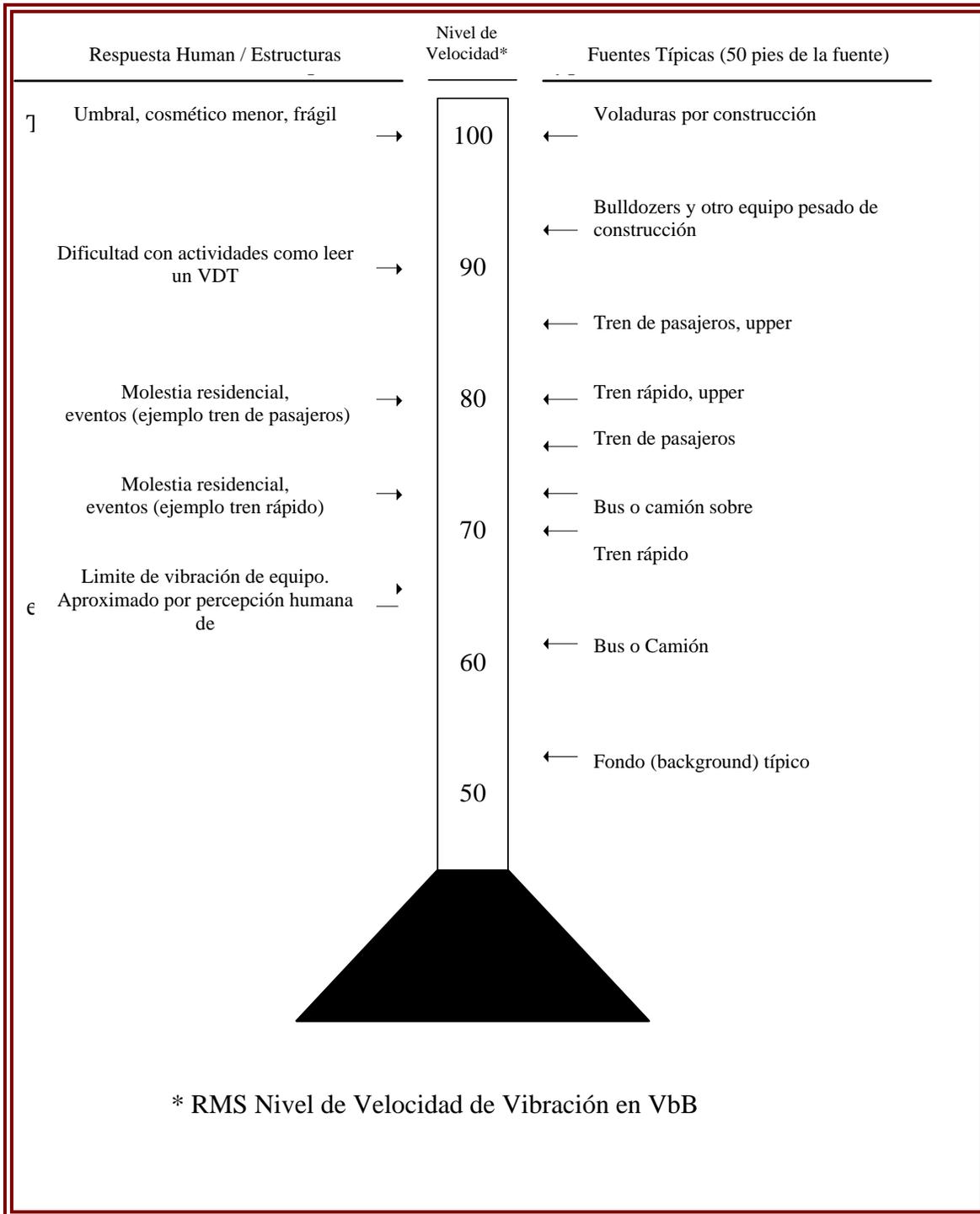
Algunas de las fuentes más comunes y sus niveles de vibración son presentadas en la Figura 6-11. A causa de la preferencia generalizada de usar velocidad como medida tanto de la molestia ocasionada como el daño a las edificaciones, el criterio de vibración y los datos medidos de vibración se presentan en términos de niveles de velocidad de vibración no ponderados (VdB). Las actividades de construcción tales como voladuras en roca e hincado de pilotes producen ondas sísmicas que mucha gente dentro de las edificaciones pueden sentir, si las vibraciones son suficientemente fuertes. Las ondas sísmicas se clasifican en ondas superficiales y ondas profundas. Las ondas superficiales producen grandes movimientos en el suelo y llevan consigo grandes cantidades de energía.

El propósito de las voladuras es el de fracturar la roca. Al ocurrir el fracturamiento, la energía es disipada y eventualmente cae a un nivel por debajo de la resistencia de la roca, y la fractura de detiene. La energía remanente pasa a través de la roca, deformándola mas no fracturándola, dado que la deformación ocurre dentro del límite elástico. Esta deformación resulta en la propagación de ondas sísmicas. Cuando la onda sísmica pasa a través de la roca, las partículas rocosas vibran alrededor de su posición de equilibrio. La velocidad con la cual dichas partículas vibran esta relacionada directamente con la energía que llevan las ondas sísmicas.

Las edificaciones y los ocupantes localizados en la vecindad de un sitio de construcción responden a vibraciones en el suelo, y los efectos de dichas vibraciones pueden clasificarse dentro de una de las siguientes categorías:

- Efectos no perceptibles, en los niveles más bajos de vibración.
- Ruidos bajos sordos y vibración perceptible a niveles moderados.
- Daños arquitectónicos y estructurales en los niveles más altos.

El criterio de selección para vibraciones aceptables cae dentro de dos categorías: uno por integridad estructural y el otro por sensibilidad humana. El criterio por sensibilidad humana y molestia depende de muchos factores subjetivos. Los estudios indican que el rango de niveles de vibración que son perceptibles a los ocupantes de las edificaciones, pero que son aceptables para ellos, es bien pequeño. Otro factor es la duración de exposición a la vibración. Las normas generalmente permiten incrementos en los niveles de exposición por tiempos de exposición reducidos.



Fuente: Manual Guía de Ruido de Transito y Vibración Evaluación de Impactos FTA, Marzo 1995. \* RMS niveles de velocidad de vibración en VdB

**FIGURA 6-11: FUENTES Y NIVELES COMUNES DE VIBRACIÓN**

### 6.7.4 Olores

El olfato, junto con el sentido de la vista, son dos aspectos claves para la percepción de olores favorables o desfavorables que hacen a la aceptación o rechazo de nuestro entorno. Este hecho es particularmente importante cuando una población está expuesta a determinados olores, como por ejemplo, olores procedentes de una instalación industrial o, en nuestro caso de estudio, olores procedentes de actividades de operación, mantenimiento y modernización del Canal de Panamá. Bajo condiciones desfavorables la población afectada puede llegar a percibir tales olores como un peligro a su salud, ocasionando descontentos. Esta percepción puede ser tan negativa como cualquier otro problema ambiental.

En términos generales este tipo de olores tienden a dispersarse en distancias relativamente cortas desde las fuentes de emisión (30 a 100 metros), con lo cual, las poblaciones más cercanas al área de estudio (Pedro Miguel y Paraíso) no se ven afectadas significativamente por los olores procedentes del Canal.

## 6.8 Amenazas Naturales

Se denomina amenaza o riesgo natural a la posibilidad de que se produzca un daño o catástrofe en el ambiente por causa de un fenómeno natural<sup>72</sup>. Ejemplos de amenazas naturales puros son los asociados a fenómenos geológicos internos, como erupciones volcánicas y terremotos. Sin embargo las inundaciones, aunque debidas a causas climáticas naturales, son en tanto que amenazas dependientes de la presencia y calidad de infraestructuras como las presas, que regulan el caudal, o carreteras, que actúan como diques pueden agravar sus consecuencias.

Esta sección y las dos siguientes describen brevemente los tipos de amenazas naturales que se pueden ocasionar en la cuenca del Canal de Panamá, a saber: riesgos sísmicos, inundaciones, erosiones y deslizamientos.

### 6.8.1 Sismología y Riesgos Sísmicos

La cuenca del Canal de Panamá está ubicada en una zona de convergencia de placas terrestres (estructuralmente compleja). Esto la convierte en un área con riesgo sísmico<sup>73</sup>. En la Región Central de Panamá, las actividades sísmicas se relacionan con las fallas de corteza terrestre alrededor del Canal y la Placa Caribeña. El área del Lago Gatún ha sido caracterizada como una zona de riesgo sísmico moderado<sup>74</sup>. Por la combinación de la estratigrafía, la actividad sísmica y el clima lluvioso, en casi todas las pendientes del área del Canal existe un potencial de derrumbes.

<sup>72</sup> García 1984

<sup>73</sup> Kirby 2005

<sup>74</sup> Moffatt and Nichol *et al* 2005

## Tectónica Sísmica en Panamá Central

Basados en datos geofísicos y pautas topográficas y de fallas, algunos autores proclaman la existencia de una frontera tectónica, llamada Discontinuidad del Canal o Zona de Fractura Gatún, que corta a la mitad el Istmo de Panamá y corre con una orientación NNO-SSE<sup>75</sup>.

Igualmente, otros autores han sugerido que fallas en esta región son fallas discontinuadas normales ubicadas entre N40°E y N70°E. La Falla Gatún es la más importante de estas fallas. Es activa pero produce un nivel de sismicidad muy bajo.

## Peligros Sísmicos

La probabilidad de ocurrencia de estos peligros sísmicos a estructuras, y al ambiente, está relacionada con la ocurrencia, magnitud e intensidad y duración de un sismo, además de las condiciones de los suelos. Los peligros sísmicos más importantes aparecen resumidos a continuación:

- Ruptura de Falla: los terremotos ocurren en la trayectoria de las fallas. Esto se traduce en un riesgo latente para cualquier estructura que se ubique sobre la falla misma.
- Derrumbes: estos pueden ser provocados por muchos factores, como por ejemplo huracanes, denudación del suelo, incluyendo terremotos. Consiste en un desprendimiento de grandes bloques de tierra, los cuales pueden bloquear carreteras, destruir viviendas, y, en última estancia, causar pérdidas de vidas humanas y animales.
- Licuefacción: este término se usa para designar a ciertos tipos de esparcimientos y flujos del terreno. Un terremoto puede causar que los depósitos de suelos sin arcilla pierdan su resistencia temporalmente y se comporten como un líquido viscoso. La ocurrencia de licuefacción está restringida a ciertos ambientes geológicos e hidrológicos, principalmente en áreas con arenas recientemente depositadas y limos y con un nivel freático elevado.
- Amplificación de Movimiento del Suelo: este fenómeno se genera cuando las ondas sísmicas perturban la geomorfología interna de la parte menos profunda de la corteza terrestre (100 m máximo de profundidad). La principal causa es la producción de enormes grietas en el suelo.

## 6.9 Inundaciones

No se tiene evidencia en el pasado de problemas de inundaciones en el área de influencia directa e indirecta del proyecto propuesto. Esto se debe a las características y condiciones hidrológicas y topográficas del terreno. Los desniveles del Río Grande producidos anualmente, no provocan inundaciones, ni deslizamientos con arrastre de vegetación arbórea. Sin embargo, esto no significa que no haya probabilidad de ocurrencia de este fenómeno.

<sup>75</sup> Louis Berger Group Ltd 2004

La presencia de presas y un nivel elevado de actividad humana dentro del área del Canal (actividades de operación y mejora del Canal), aumenta el potencial de inundación dentro de ciertas áreas del Canal y, por consiguiente, dentro del área de influencia del proyecto propuesto. Por otra parte, otro aspecto a tener en cuenta es que la probabilidad de ocurrencia de inundaciones está incrementándose con el tiempo debido al efecto del cambio climático, fenómeno hoy día mundialmente reconocido.

## 6.10 Erosión y Deslizamientos

Los deslizamientos de laderas y desprendimientos de rocas son algunos de los procesos geológicos más comunes en la superficie de la Tierra. Forman parte del ciclo natural del terreno ya que la erosión y la gravedad actúan constantemente para transportar materiales de las zonas más altas hacia abajo. Este tipo de fenómenos son generalmente más graves donde el suelo está pobremente desarrollado y la vegetación provee relativamente poca protección, o donde el uso de suelos causa perturbaciones (deforestación, denudación, tala y quema, prácticas agrícolas, etc.).

El proceso conocido como temporización rompe las rocas para que se pueda dar lo que se conoce como erosión. Además, el desprendimiento de partículas de suelo y sedimentos superficiales, y rocas puede ocurrir debido a procesos hidrológicos de erosión (a través del lavado de masas de suelo debido a la escorrentía), procesos pluviales (por la precipitación sobre superficies de suelo desnudo) y procesos eólicos (la erosión causada por el viento). Este tipo de erosión, tanto pluvial, fluvial o eólica, es generalmente más grave donde el suelo está pobremente desarrollado y la vegetación provee relativamente poca protección, o donde el uso de suelos causa perturbaciones (deforestación, denudación, tala y quema, prácticas agrícolas, etc.).

La erosión es un proceso natural complejo que se modifica gravemente debido a las actividades humanas tales como limpieza de terrenos, agricultura, construcción, etc. La erosión se distribuye de forma muy irregular en tiempo y espacio. La pérdida de la vegetación protectora a través de la deforestación, fuegos y ganadería hacen al suelo vulnerable al ser levantado y removido por la acción del viento y del agua. Adicionalmente, el sobre-cultivo y la compactación hacen que el suelo pierda su estructura y cohesión, y se erosione con más facilidad.

En el área del proyecto, específicamente en el Cerro Cartagena, la erosión aumenta de roca suave a dura. Las rocas de las formaciones Cucaracha, son más susceptibles a la erosión que los basaltos y aglomerados de la formación Pedro Miguel.

De acuerdo con la información recopilada, se estima que el nivel de erosión actual en el área del proyecto (donde se ha mantenido una cobertura superficial adecuada, ya sea por el bosque secundario como por los pastizales), es de alrededor de 7.5 Ton/ha por año, lo que constituye un nivel bajo según la clasificación de la FAO.

El que una ladera permanezca estable o sufra un deslizamiento depende de la unión de varios factores, tales como: factores climáticos, remoción de soportes, ya sea laterales o al pie, ocasionados por la naturaleza (ej.: la generación de una cárcava por la acción erosiva de un río), asentamientos o movimientos del terreno por la consolidación del suelo o por eventos sísmicos,

presencia de fallas geológicas, acciones humana (cortes en ladera, deforestación, etc.), entre otras. Adicionalmente, también se tiene que considerar las características del tipo de material involucrado (granulometría, grado de saturación de agua, cohesión, etc.), y la influencia de los factores ambientales locales (temperatura, lluvia, vientos, etc.).

Por la combinación de la estratigrafía, la actividad sísmica, el clima lluvioso, y las actividades diarias en el Canal, en casi todas las pendientes del área del Canal existe un potencial de derrumbes. Las rocas de las formaciones Cucaracha, son más susceptibles a la erosión y por lo tanto a desprendimientos, que los basaltos y aglomerados de la formación Pedro Miguel.

## 7 DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE BIOLÓGICO

La Cuenca del Canal de Panamá es considerada una zona de gran diversidad biológica. Su posición geográfica y ecológica, permite que haya una proliferación de recursos biológicos, de los cuales los más conspicuos corresponden a los bosques y a la fauna macroscópica.

Existe una gran cantidad de información base del medio biótico terrestre del área del Proyecto de Ampliación (PAC) del cual forma parte el proyecto propuesto. Para preparar la descripción del medio biológico se utilizó información existente y disponible que fue suplementada con visitas de campo. Este trabajo se realizó con el apoyo de personal de la ACP.

El inventario biótico preparado por la Universidad de Panamá<sup>76</sup> ha sido un elemento de referencia clave. El área de estudio del inventario en el sector Pacífico comprendió unas 580 has ubicadas entre las excavaciones del tercer juego de esclusas del 1939 (como límite sur) y el cerro Paraíso (Cerro Cartagena en este EsIA) como límite norte.



**FIGURA 7-1. VEGETACIÓN DEL CERRO CARTAGENA Y DEL ÁREA DE DEPÓSITO T-6.** Fuente: ACP (2006)

<sup>76</sup> CEREB - UP 2005

## 7.1 Características de la Flora

La clasificación de Zonas de Vida<sup>77</sup> para las formaciones de vegetación mundial permite identificar divisiones macro-climáticas biológicamente significativas. El área del proyecto se ubica en la Zona de Vida de Bosque Tropical de Tierras Bajas (la más abundante en la Cuenca del Canal). Normalmente, esta Zona de Vida se ubica en terrenos situados a menos de 400 msnm, y sus condiciones climáticas se caracterizan por 2,000 a 3,000 mm de precipitación por año y temperaturas entre 24 y 25 °C<sup>78</sup>.

El área de influencia directa del proyecto propuesto son unos 4,4 Km<sup>2</sup> (440 hectáreas) de lugares terrestres que han sido históricamente utilizados para la operación del Canal, y por lo tanto objeto de intervención humana.

La Tabla 7-1 presenta el porcentaje de los tipos de cobertura vegetal en el área del proyecto propuesto. El área del proyecto también incluye 29.12 hectáreas sin vegetación además de las cifras de cobertura presentadas en la tabla.

**TABLA 7-1: COBERTURA VEGETAL AFECTADA POR EL PROYECTO<sup>79</sup>**

Tipo de vegetación	Área del proyecto (hectáreas)				Totales
	Sitio de depósito T6	Cerro Cartagena <sup>(1)</sup>	Línea eléctrica <sup>(2)</sup>	Carretera Borinquen	
Bosque	16.47	11.8	7.3	20.14	55.71
Matorrales	1.45	0	3.18	5.22	9.85
Pajonales	30.38	3.11	16.69	9.64	59.82
<b>Totales</b>	48.3	14.91	27.17	35.00	<b>125.38</b>

*(1) Área calculada dejando 25 m de amortiguamiento a cada lado; (2) área calculada dejando 40 m de amortiguamiento a cada lado*

La Figura 7-1 muestra los tipos de cobertura vegetal en el área ocupada por los componentes del proyecto propuesto, esto es el cerro Cartagena, la parte de sitio de depósito T6 a ser utilizado en este proyecto, y el área a ser afectada por la re-ubicación de la Carretera Borinquen y de la línea de alta tensión.

La cobertura boscosa del área del cerro Cartagena donde se desarrollará el proyecto (esto es hasta la cota de 46m) presenta 11.8 hectáreas de bosques secundario, 3.11 hectáreas de paja canalera y 16.4 hectáreas de suelo sin vegetación<sup>80</sup>.

<sup>77</sup> Holdridge 1979

<sup>78</sup> Totsi 1971

<sup>79</sup> Cifras calculadas a partir de los datos de SIG de cobertura vegetal de la ACP (2006)

La cobertura vegetal del área del sitio de depósito T6 que se va a utilizar para depositar los materiales del cerro comprende aproximadamente 16.47 ha de bosques, 1.45 ha de matorrales, 30.38 ha de paja canalera y herbazales, y 1.88 ha de suelo sin vegetación.

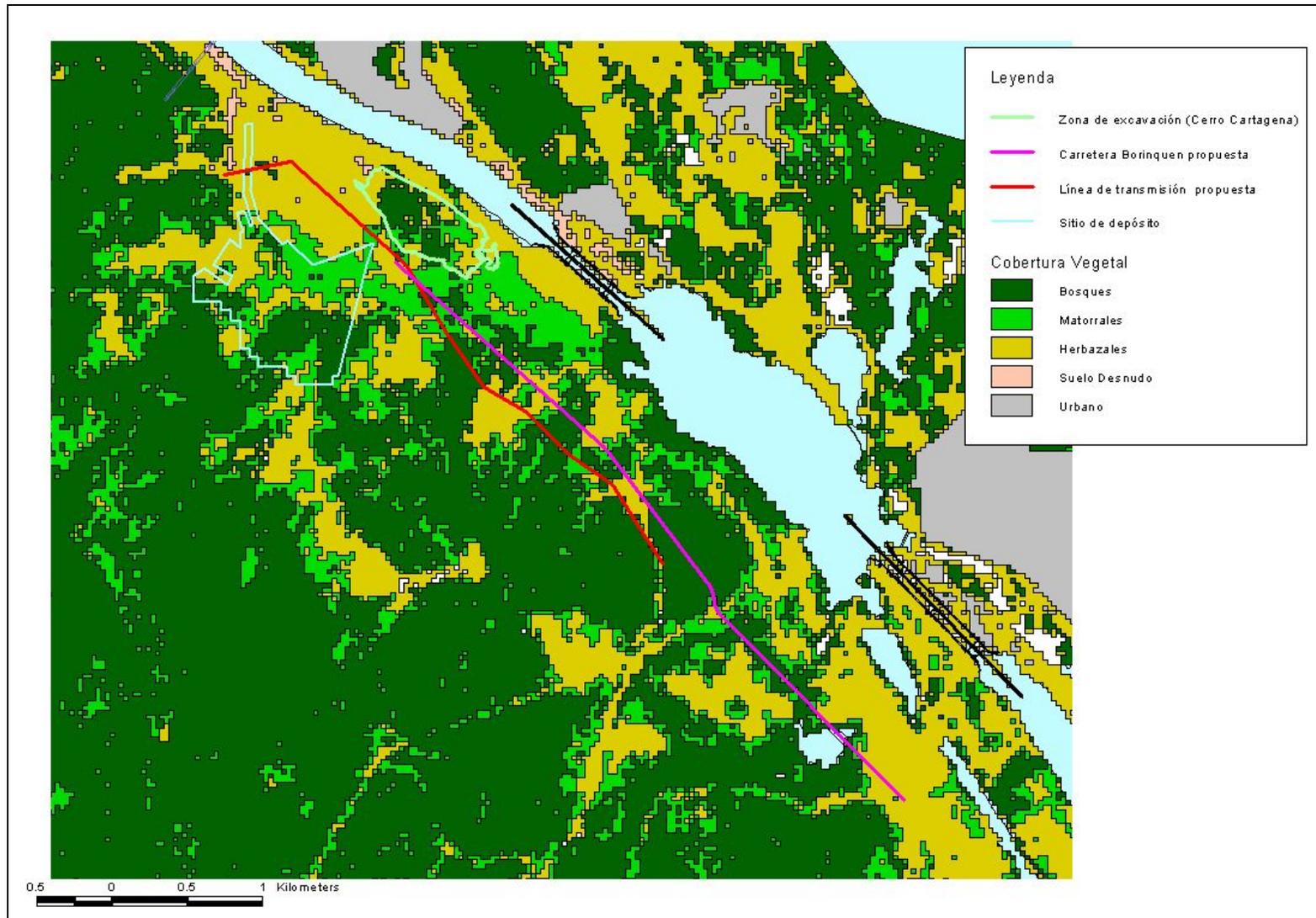
El área donde se re-ubicará la Carretera Borinquen comprende 39.46 ha de las cuales, 20.14 ha son bosques, 9.64 ha son paja canalera, 5.22 ha son matorrales y 0.39 ha de matorrales. En la Figura 7-2<sup>81</sup> se observa la distribución de los tipos de cobertura vegetal.

Finalmente el área donde se re-ubicará la línea de transmisión comprende 33.48 ha de las cuales 7.3 son bosque, 3.18 son matorral y 16.69 ha de pajonales (ver Figura 7-2).

---

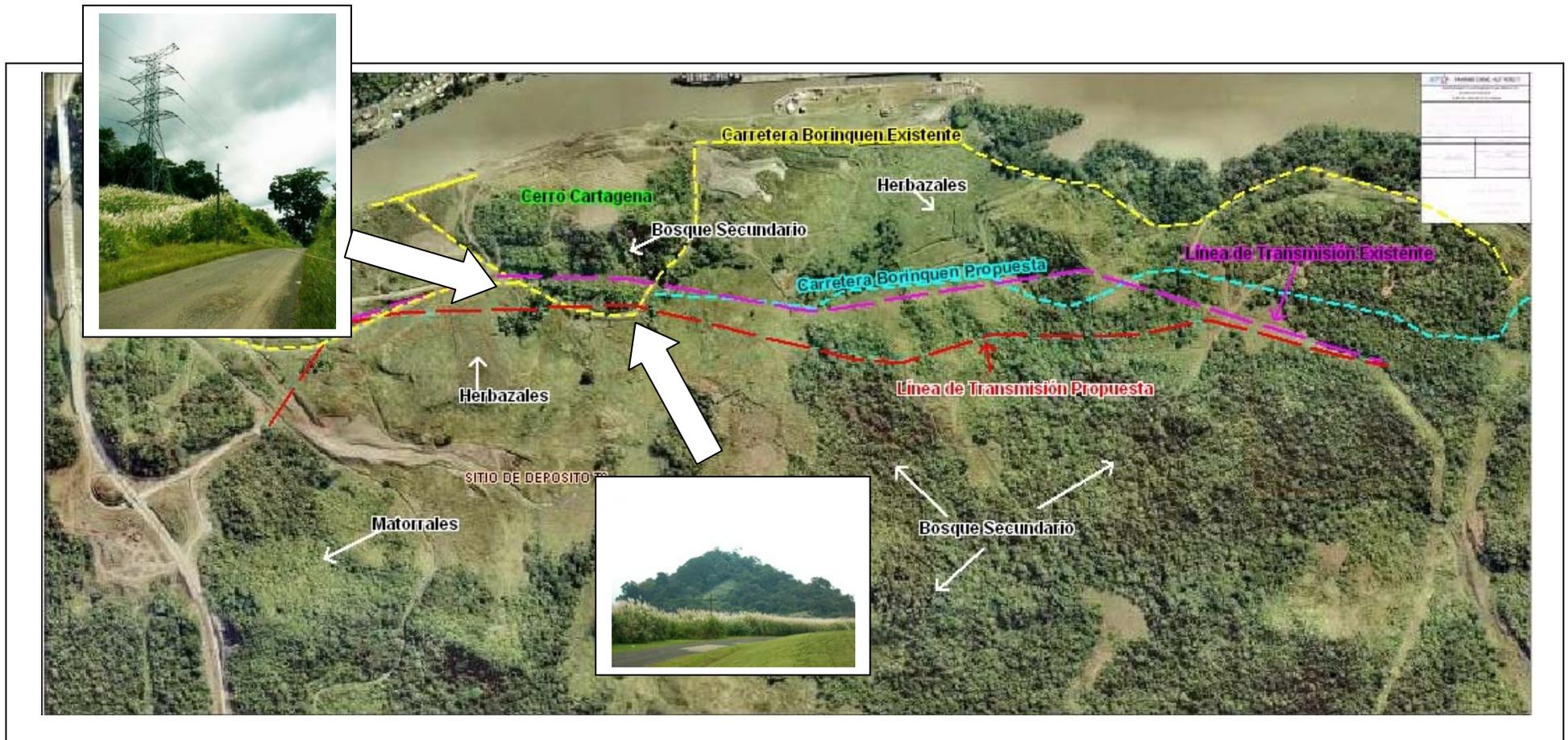
<sup>80</sup> Cifras calculadas a partir de los datos de SIG de cobertura vegetal de la ACP

<sup>81</sup> Fuente de la foto: ACP



**FIGURA 7-1. COBERTURA VEGETAL DE LOS NUEVOS ALINEAMIENTOS DE LA CARRETERA BORINQUEN Y LA LÍNEA DE TRANSMISIÓN.**

FUENTE: ELABORADO POR EL CONSULTOR (PB)



**FIGURA 7-2. FOTOGRAFÍA DEL ÁREA DEL PROYECTO MOSTRANDO LA COBERTURA VEGETAL DEL ÁREA DEL PROYECTO.**

*FUENTE: ELABORADO POR EL CONSULTOR (PB), FOTOS PROVISTAS POR ACP*

Para la categorización de los tipos de vegetación en las áreas del proyecto se utilizó información existente así como el sistema propuesto por la Unidad de Sensores Remotos de la ACP y una visita de campo. Este sistema presenta las siguientes categorías de hábitat: bosque secundario, matorrales, pajonales y suelo sin vegetación. La metodología se describe a continuación:

- Trabajo de campo: se realizó en los sitios de muestreo seleccionados previamente y consistió en recabar datos básicos para la descripción de las especies vegetales representativas de cada categoría de cobertura vegetal.
- Obtención de datos: la descripción de los hábitat boscosos se hizo en función de la distribución de los árboles en el bosque; la estructura de los bosques se describe determinando el coeficiente de mezcla, la abundancia relativa de las especies arbóreas, frecuencia con que se presenten las diferentes especies de árboles, la expansión horizontal de cada especie de árbol y el índice de valor de importancia de las especies de arbóreas.

A continuación se detallan las características de la flora según el tipo de cobertura boscosa. Esta información se basa en el estudio realizado por CEREB en el 2005<sup>82</sup> y el trabajo de campo descripto.

### Bosque secundario

Esta categoría de vegetación se encuentra fragmentada y dispersa en forma aislada (ver Figura 7.3). En los bosques de este tipo, el dosel presenta una altura promedio de 25 metros. En este bosque se pueden diferenciar tres estratos arbóreos: emergente (con más de 30 metros de altura), dominante (altura promedio 25 metros) y un estrato dominado (altura promedio 15 metros). Además, en el piso del bosque, se puede observar un estrato con una mezcla de especies arbustivas y herbáceas. Entre las especies presentes en los distintos estratos se observan:

- Estrato emergente. En este estrato se observan especies que sobresalen del dosel y alcanzan alturas superiores a los 30 metros. Entre las especies emergentes se tiene: *Zanthoxylum panamense*, *Cinnamomum triplinerve*, *Enterolobium cyclocarpus*, *Ceiba pentandra* y *Pseudobombax septenatum*.
- Estrato dominante. Este estrato presenta la mayoría de los árboles (con altura promedio de 25 metros) y tiene la particularidad de que el dosel es cerrado, permitiendo la entrada de muy poca luz a los estratos inferiores. Entre las especies representativas se observan: *Apeiba aspera*, *Pittoniotis trichantha*, *Cinnamomum triplinerve*, *Guazuma ulmifolia*, *Zanthoxylum panamense*, *Cedrela odorata*, *Machaerium kegelii*, *Bursera simarouba*, *Spondias mombin*, *Ochroma pyramidale* y *Cordia alliodora* entre otras.
- Estrato dominado. En este estrato los árboles alcanzan una altura promedio de 15 metros. Algunas de las especies observadas en este estrato son: *Apeiba tiborbou*, *Guazuma ulmifolia*, *Cedrela odorata*, *Cojoba refuscens*, *Bursera simarouba*, *Pittoniotis trichantha*, *Gustavia superba*, *Calycophyllum candidissimum*, *Elaeis oleifera*, *Genipa americana* y *Crysophila warscewiczii*.

<sup>82</sup> CEREB - UP 2005

- Estrato arbustivo. Entre las especies arbustivas se observan: *Aphelandra sinclairiana*, *Acacia collinsii*, *Bactris major*, *Acalypha macrostachya*, *Bunchosia nitida* y *Conostegia speciosa* entre otras.
- Estrato herbáceo. En el piso del bosque domina la especie *Piper sp.* Entre las especies herbáceas se observan: *Carludovica palmata*, *Heliconia latispatha*, *Selaginella sp.*, *Aechmea magdalenae*, *Dichorisandra hexandra*, *Costus villosissimus*, *Rhynchospora contracta*, *Cyperus odoratus*, *Calathea latifolia*, *Axonopus scoparius*, *Chusquea simpliciflora*, *Laciasis cf. ruscifolia* y *Saccharum spontaneum* entre otras. Entre los bejucos observados están las especies: *Mesechites trifida*, *Desmoncus orthacanthos*, *Mikania leiostachya* y *Mikania micrantha* entre otras.

El bosque secundario es una etapa sucesional de transición, por lo que a medida que pasa el tiempo su estructura sufre cambios. Con el tiempo, algunas de las especies presentes en la actualidad desaparecerán y serán reemplazadas por otras. El bosque secundario del Cerro Paraíso (donde se ubica el proyecto propuesto) fue identificado como de pobre estado de conservación y sometido a una gran variedad de perturbaciones<sup>83</sup>.

## Matorral

El matorral es un tipo de vegetación donde dominan los arbustos mezclados con árboles y plantas herbáceas. En el proceso de sucesión vegetal, es una etapa que se establece después de la vegetación herbácea, y cuando las condiciones del suelo favorecen el establecimiento de arbustos y árboles. Regularmente, este tipo de vegetación aparece tres o cuatro años después del establecimiento de la vegetación herbácea. El matorral es una vegetación transitoria que luego de pocos años da paso a la vegetación arbórea.

Cuando el matorral logra establecerse, presenta numerosas especies de plantas. Entre las especies arbustivas se observan: *Lycoseris triplinervia*, *Hirtella racemosa*, *Doliocarpus olivaceus* y *Manihot aesculifolia*. Algunos de los árboles más comunes son: *Elaeis oleifera*, *Spondias purpurea*, *Annona reticulata*, *Annona spraguei* (endémica), *Stemmadenia grandiflora*, *Cordia panamensis* y *Lennea viridiflora* entre otras. Entre las especies herbáceas se observan: *Dichorisandra hexandra*, *Costus villosissimus*, *Cyperus chorisanthos*, *Cyperus rotundus*, *Calathea latifolia*, *Chusquea simpliciflora*, *Panicum maximum*, *Asclepias curassavica* y *Flemingia strobilifera*. Algunos de los bejucos más comunes son: *Monstera deliciosa*, *Dioscorea mexicana*, *Dioscorea urophylla*, *Mucuna pruriens* y *Strychnos panamensis*.

## Pajonal

Esta categoría de vegetación se caracteriza por presentar vegetación herbácea, principalmente de la familia Poaceae (Gramíneas), con algunos arbustos y árboles dispersos. Estos pajonales son ecosistemas resultado de la eliminación de la vegetación boscosa, siendo reemplazada principalmente por la paja canalera (*Saccharum spontaneum*). La paja canalera es una especie exótica del sureste asiático.

Este es un sistema biológico muy simple, con pocas especies, ya que la paja canalera es muy agresiva y reemplaza la vegetación natural cuando el terreno es abierto y desprovisto de bosque.

<sup>83</sup> CEREB – UP 2005

Una vez establecido el pajonal, es difícil revertir el proceso de degradación biológica debido a la agresividad de la paja canalera para conquistar zonas abiertas. Sin embargo, aunque es una degradación de los ecosistemas originales en el sitio (bosques), éstos favorecen a algunas especies de mamíferos que utilizan los pajonales para obtener alimento luego de la quema y rebrote.

Generalmente, en los pajonales domina la paja canalera (*Saccharum spontaneum*), cubriendo completamente el suelo y evitando que la luz solar penetre. En estos casos, sólo crece esta paja evitando que otras especies se establezcan. Cuando los pajonales son de poco desarrollo, permitiendo penetrar la luz solar hasta el suelo, se observa la presencia de algunas especies arbóreas como: *Tecoma stans*, *Cordia alliodora*, *Bursera simarouba*, *Cecropia peltata*, *Cochlospermum vitifolium* y *Guazuma ulmifolia* entre otras. Estas especies son pioneras, de rápido crecimiento y heliófitas, lo que les permite competir con la paja canalera. Entre las especies arbustivas se observa *Hamelia patens*. Entre los bejucos capaces de trepar sobre la paja canalera se observan: *Ipomoea quamoclit*, *Bonamia trichantha*, *Merremia umbellata*, *Melothria pendula* y *Melothria trilobata* entre otros. Entre las especies herbáceas se observan: *Rottboellia cochinchinensis*, *Sorghum halapense*, *Alysicarpus vaginalis*, *Spigelia anthelmia* y *Waltheria indica*.



**FIGURA 7-3. FOTOGRAFÍA AÉREA DE LA COBERTURA BOSCOSA DEL CERRO CARTAGENA.**

*Fuente: ACP*

## Sitio de Depósito

Tal y como se muestra en la Tabla 7.1 y Figura 7.4, la cobertura bosquesa del sitio de depósito está dominado por la paja canalera (aproximadamente 30.38 ha) y bosque (16.47 ha). El tipo de bosque es secundario y de galería en los márgenes de los ríos y quebradas como el Río Sierpe y la Quebrada Conga. Debido a la disponibilidad de agua durante todo el año, los árboles en este tipo de vegetación suelen ser perennifolios, manteniendo sus hojas todo el año.

Estudios del área donde se ubica el sitio identificaron las siguientes especies<sup>84</sup>: *Ochroma pyramidale* (balso), *Spondias mombin* (jobo), *Anacardium excelsum* (espavé) *Cavanillesa platanifolia* (cuipo), *Pseudobombax septenatum* (barrigón), *Protium tenuifolium* (chutra), *Astronium graveolens* (zorro), *Cochlospermum vitifolium* (pori poro), *Guazuma ulmifolia* (cortezo), *Cecropia peltata* (guarumo), *Enterolobium cyclocarpum* (corote), *Saccharum spontaneum* (paja canalera) and *Heliconia latispatha* (chichita).



**FIGURA 7-4. FOTOGRAFÍA DE LA COBERTURA VEGETAL DEL SITIO DE DEPÓSITO T6.** Fuente: ACP

<sup>84</sup> Moffat & Nichol *et al* 2004

### 7.1.1 Especies Amenazadas, Exóticas, Endémicas o en Peligro de Extinción

En el área del proyecto propuesto se han identificado especies de interés basándose en la Convención Internacional sobre el Tráfico de Especies en Peligro (CITES), listado de especies en peligro de extinción preparado por la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza y los Recursos Naturales (UICN) y el listado de especies protegidas por la legislación panameña (ANAM). El estudio de CEREB-UP<sup>85</sup> identificó 21 especies de interés especial en el sector Pacífico, donde se ubica el proyecto propuesto. Cabe señalar que desde la fecha que se realizó este estudio el área de estudio ha sido perturbada debido a los trabajos de modernización del Canal, por lo que el número de especies presentes es probable que sea inferior al el estudio.

La Tabla 1 del Anexo 7-1 presenta el inventario de las especies exóticas, endémicas y en peligro de extinción según ANAM, CITES y UICN en el área del proyecto propuesto basado en información existente y visita de campo. La descripción de los grupos de especies es como sigue:

Grupo 1: Liliopsida (Monocotiledóneas)

Grupo 2: Magnoliopsida (Dicotiledónea)

Grupo 3: Helechos y afines

Tal y cómo se muestra en la Tabla 1 del Anexo 7-1, el orden Rutales con 6 especies es la más abundante de este inventario y la sigue el orden Magnoliales con 2 especies.

Es importante indicar que de las 15 especies forestales identificadas según su abundancia 2 son comunes y 13 son raras; por otras parte, según el estado de conservación 2 están en las lista de UICN, 7 están en la lista de CITES y 12 están en la lista de la ANAM.

### 7.1.2 Especies Indicadoras

Las especies indicadoras de esta área (según el estudio del CEREB-UP, 2005) son la *Guazuma ulmifolia* y *Cojoba rufescens*, su importancia estriba en que son abundantes y se encuentran distribuidas por todo el bosque. *Anacardium excelsum* y *Enterolobium cyclocarpum* son importantes por el área que ocupan, ya que presentan grandes copas.

La Tabla 7-2 presenta los índices de valor de importancia de especies arbóreas en el bosque secundario del área de estudio. La *Guazuma ulmifolia*, *Cojoba rufescens* y la *Luehea speciosa* prentetan los índices de valor de importancia más altos. La *Guazuma ulmifolia* debido sobre todo a su dominancia relativa; la *Cojoba rufescens* debido a su abundancia relativa, mientras que por una combinación más o menos equitativa de los tres factores.

<sup>85</sup> CEREB-UP 2005

**TABLA 7-2: ÍNDICE DE VALOR DE IMPORTANCIA DE ESPECIES ARBÓREAS EN EL BOSQUE SECUNDARIO<sup>86</sup>**

FAMILIA	ESPECIE	Abundancia Relativa	Frecuencia Relativa	Dominancia Relativa	IVI
Sterculiaceae	<i>Guazuma ulmifolia</i>	6.67	8.51	23.42	38.60
Fabaceae	<i>Cajupati rufescens</i>	13.33	8.51	4.95	26.79
Tiliaceae	<i>Luehea speciosa</i>	8.33	8.51	8.44	25.28
Annonaceae	<i>Annona purpurea</i>	6.67	8.51	5.50	20.67
Lauraceae	<i>Cinnamomum triplinerve</i>	5.00	6.38	9.12	20.50
Anacardiaceae	<i>Spondias mombin</i>	5.00	6.38	9.03	20.41
Arecaceae	<i>Attalea butyracea</i>	5.00	4.26	8.65	17.91
Rutaceae	<i>Zanthoxylum panamense</i>	6.67	6.38	4.55	17.60
Bombacaceae	<i>Pachira sessilis</i>	6.67	4.26	1.76	12.68
Burseraceae	<i>Bursera simarouba</i>	3.33	4.26	3.49	11.08
Tiliaceae	<i>Apeiba membranacea</i>	5.00	4.26	1.54	10.79
Meliaceae	<i>Guarea guidonia</i>	5.00	4.26	1.05	10.31
Boraginaceae	<i>Cordia sp.</i>	3.33	2.13	3.08	8.54
Rubiaceae	<i>Pittoniotis trichantha</i>	3.33	2.13	2.85	8.31
Anacardiaceae	<i>Anacardium excelsum</i>	1.67	2.13	2.58	6.37
Anacardiaceae	<i>Astronium graveolens</i>	1.67	2.13	1.89	5.69
Araliaceae	<i>Sciadodendron excelsum</i>	1.67	2.13	1.89	5.69
Cecropiaceae	<i>Cecropia sp.</i>	1.67	2.13	1.11	4.91
Rubiaceae	<i>Calicophyllum candidissimum</i>	1.67	2.13	0.76	4.55
Rubiaceae	<i>Genipa americana</i>	1.67	2.13	0.51	4.30

FUENTE: CEREB-UP (2005)

<sup>86</sup> Fuente: CEREB – UP 2005

### 7.1.3 Inventario Forestal

El inventario forestal se realizó como componente del trabajo de campo identificación y categorización de tipos de vegetación explicado en la sección 7.1.1. Los árboles con un ‘diámetro a pecho’ (DAP) de más de 50cm fueron identificados como con potencial maderable. La Figura 7-5 muestra el marcaje de los arboles con valor comercial.



**FIGURA 7-5: MARCAJE DE ÁRBOLES CON DIÁMETRO COMERCIAL.** Fuente: ACP

La Tabla 7-3 presenta un listado de las especies con diámetro de valor comercial identificados en el área del Cerro Cartagena. Un total de 55 árboles fueron identificados, de los cuales la mayoría eran espavé seguido por corote.

La Tabla 7-4 presenta un listado de las especies con diámetro de valor comercial identificados en el área de la carretera Borinquen. Un total de 55 árboles fueron identificados, de los cuales la mayoría eran espavé seguido por corote.

**TABLA 7-3: INVENTARIO DE ESPECIES FORESTALES DE VALOR COMERCIAL EN EL ÁREA DEL CERRO CARTAGENA**

No	Nombre común	Nombre científico	DAP (cm)	Altura Comercial (m)
1	Espavé	<i>Anacardium excelsum</i>	82.9	7.0
2	Espavé	<i>Anacardium excelsum</i>	91.8	8.0
4	Corotú	<i>Enterolobium cyclocarpum</i>	141.5	5.0
5	Espavé	<i>Anacardium excelsum</i>	57.1	12.0
8	Espavé	<i>Anacardium excelsum</i>	94.0	10.5
9	Espavé	<i>Anacardium excelsum</i>	77.2	6.5
10	Corotú	<i>Enterolobium cyclocarpum</i>	76.5	6.0
11	Corotú	<i>Enterolobium cyclocarpum</i>	77.5	6.5
12	Espavé	<i>Anacardium excelsum</i>	69.4	7.0
13	Corotú	<i>Enterolobium cyclocarpum</i>	82.7	14.0
14	Corotú	<i>Enterolobium cyclocarpum</i>	83.5	9.5
15	Corotú	<i>Enterolobium cyclocarpum</i>	203.0	2.5
16	Espavé	<i>Anacardium excelsum</i>	65.5	8.0
17	Espavé	<i>Anacardium excelsum</i>	101.0	7.5
18	Espavé	<i>Anacardium excelsum</i>	102.8	7.5
19	Espavé	<i>Anacardium excelsum</i>	59.0	10.0
20	Espavé	<i>Anacardium excelsum</i>	125.0	3.5
21	Espavé	<i>Anacardium excelsum</i>	63.2	3.0
22	Espavé	<i>Anacardium excelsum</i>	56.5	8.0
23	Espavé	<i>Anacardium excelsum</i>	91.0	11.0
24	Espavé	<i>Anacardium excelsum</i>	64.0	9.0
25	Espavé	<i>Anacardium excelsum</i>	70.0	9.0
26	Espavé	<i>Anacardium excelsum</i>	67.0	8.0
27	Espavé	<i>Anacardium excelsum</i>	79.0	7.0
28	Espavé	<i>Anacardium excelsum</i>	83.2	11.0
29	Corotú	<i>Enterolobium cyclocarpum</i>	157.3	4.5
30	Corotú	<i>Enterolobium cyclocarpum</i>	109.0	6.0
31	Espavé	<i>Anacardium excelsum</i>	69.0	5.0
32	Espavé	<i>Anacardium excelsum</i>	77.0	6.5
33	Espavé	<i>Anacardium excelsum</i>	104.0	13.0
34	Espavé	<i>Anacardium excelsum</i>	55.0	7.0

**TABLA 7-3: INVENTARIO DE ESPECIES FORESTALES DE VALOR COMERCIAL EN EL ÁREA DEL CERRO CARTAGENA**

No	Nombre común	Nombre científico	DAP (cm)	Altura Comercial (m)
35	Espavé	<i>Anacardium excelsum</i>	73.3	3.0
36	Espavé	<i>Anacardium excelsum</i>	88.3	11.0
37	Espavé	<i>Anacardium excelsum</i>	114.5	8.5
38	Espavé	<i>Anacardium excelsum</i>	82.7	5.0
39	Espavé	<i>Anacardium excelsum</i>	99.4	8.0
40	Espavé	<i>Anacardium excelsum</i>	83.1	7.0
41	Espavé	<i>Anacardium excelsum</i>	91.3	4.0
42	Espavé	<i>Anacardium excelsum</i>	76.6	6.5
43	Espavé	<i>Anacardium excelsum</i>	63.5	6.0
44	Espavé	<i>Anacardium excelsum</i>	117.7	7.5
45	Espavé	<i>Anacardium excelsum</i>	99.3	7.0
46	Espavé	<i>Anacardium excelsum</i>	86.7	8.0
47	Espavé	<i>Anacardium excelsum</i>	64.6	4.5
48	Espavé	<i>Anacardium excelsum</i>	79.5	12.0
49	Espavé	<i>Anacardium excelsum</i>	98.7	7.0
50	Espavé	<i>Anacardium excelsum</i>	88.0	7.0
51	Espavé	<i>Anacardium excelsum</i>	76.4	5.0
52	Espavé	<i>Anacardium excelsum</i>	115.5	4.0
53	Espavé	<i>Anacardium excelsum</i>	68.7	4.0
54	Espavé	<i>Anacardium excelsum</i>	115.3	4.5
55	Espavé	<i>Anacardium excelsum</i>	123.7	7.0

Las especies 3, 6 y 7 fueron eliminadas.

FUENTE: ACP 2006

**TABLA 7-4: INVENTARIO DE ESPECIES FORESTALES DE VALOR COMERCIAL EN EL ÁREA DE LA CARRETERA BORINQUEN**

Número de árbol	Especie	DAP (cm)	Altura comercial (m)	Observación
1	Jobo	57	6	
2	Espavé	60	4	
3	Espavé	73	3	
5	Espavé	105	9	
10	Jobo	79.5	9	
11	Espavé	60	5	
29	Espavé	125	11	
38	Espavé	68.5	7	
39	Espavé	54	8.5	
40	Espavé	75.5	9	
41	Espavé	93	10	
42	Espavé	92	13	
43	Espavé	86	9	
44	Espavé	76	11	
45	Espavé	63	8	
60	Espavé	51	4.5	
71	Espavé	80	13	
72	Espavé	62	10.5	
74	Espavé	68	9.5	
75	Espavé	64	8	
76	Guácimo	70	6	
79	Amarillo	50.5	5	
82	Espavé	63	10.5	
83	Espavé	79	8	
84	Espavé	80	7	
88	Guácimo	54.5	13	
89	Espavé	102	9	
90	Espavé	79.5	11.5	
94	Espavé	69.5	9.5	
96	Espavé	111	9	
97	Espavé	104	9.5	
98	Espavé	83	10	
99	Espavé	69	5	
100	Espavé	75	6	
101	Espavé	69	6.5	
102	Espavé	91	12	
103	Espavé	130	10	
1 Sur	Espavé	61.5	8.5	
2	Espavé	63	9.5	
3	Espavé	87	8	
4	Espavé	69	5	
5	Espavé	68	10	
6	Espavé	53.5	6	

7a	Espavé	52	3	bifurcado
7b	Espavé	50	6	bifurcado
8	Espavé	64	5.5	
9	Espavé	55	6	
10	Espavé	65.5	5	
11	Espavé	79	9.5	
12	Espavé	133	11.5	

Fuente: ACP 2007

### 7.1.4 Inventario de Especies Exóticas, Endémicas y en Peligro de Extinción

El inventario de especies de interés basándose en la Convención Internacional sobre el Tráfico de Especies en Peligro (CITES), listado de especies en peligro de extinción preparado por la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza y los Recursos Naturales (UICN) y el listado de especies protegidas por la legislación panameña (ANAM) se presenta en la Tabla 1, del Anexo 7.1 Estos datos están basados en el estudio del CEREB-UP (2005).

## 7.2 Características de la Fauna

En esta sección se describe la fauna del área de los nuevos alineamientos del tercer juego de esclusas, la cual incluye nuestra zona donde se ubica el Cerro Cartagena y la carretera Borinquen. Los siguientes datos de fauna han sido extraídos del estudio de CEREB-UP<sup>87</sup>. Cabe señalar que desde la fecha que se realizó este estudio el área de estudio ha sido perturbada por los trabajos de modernización del Canal, los cuales se están realizando corrientemente, por lo que el número de especies presentes es probable que sea inferior a los identificados en el estudio.

### 7.2.1 Especies Indicadoras

#### 7.2.1.1 Fauna Terrestre

La fauna terrestre del área del Canal de Panamá es de gran biodiversidad. Los mamíferos de Panamá han sido estimados en más de 250 especies, de los cuales cerca de 10 especies son endémicas. Gran parte de los mamíferos son especies pequeñas como murciélagos y roedores, que juntos suman más del 50% de la diversidad total, en tanto que los mamíferos de talla mediana y grande son menos diversos.

El tipo de fauna representativa del área de influencia directa del proyecto se ha definido en base a información existente y trabajo de campo. Los resultados se presentan a continuación:

#### Mamíferos

En el área general donde se ubica el proyecto se registró una riqueza total de mamíferos de 131 especies.

La taxa más diversa registrada corresponde a los murciélagos (Chiroptera) con un total de 78 especies, destacándose la familia de los murciélagos fruteros (Phyllostomatidae) con 49 especies, seguido de lejos por las familias Emballonuridae y Vespertilionidae con 8 especies cada una. Los géneros taxonómicos más representativos corresponden a los murciélagos fruteros de bosques: *Artibeus* y *Carollia*. Para ver detalles del resto de las especies por familias, ver la Tabla 2 del Anexo 7.1.

La segunda taxa más abundante correspondió a los roedores (Rodentia) con un total de 22 especies, destacándose la familia Muridae con once especies y la Echymidae con tres. El resto de las familias tuvieron una sola especie, excepto la Sciuridae que registró dos especies (ver Tabla 2 del Anexo 7.1).

La tercera taxa con mayor número de especies correspondió a los carnívoros (Carnívora) con doce especies, seguido de los desdentados (Xenarthra) con seis y zarigüeyas (Didelphiomorpha) con cinco especies. La familia Procyonidae contiene el mayor número de especies de carnívoros seguido de los felinos, mustélidos y cánidos respectivamente (ver Tabla 2 del Anexo 7.1).

<sup>87</sup> CEREB-UP 2005

Por su parte las familias de roedores con menor número de especies fueron Hydrochaeridae, Agoutidae, Dasyproctidae y Erethizontidae.

De las 9 especies de mamíferos que se registraron en el tipo de cobertura vegetal bosque secundario, las especies más comunes son los murciélagos. El ñeque es una especie frecuente mientras que otras especies registradas son raras de ese hábitat (como por ejemplo el coyote y el conejo pintado)<sup>88</sup>.

De las 10 especies registradas en el matorral, cuatro son comunes (mapache, gato solo, murciélago frutero, y ardilla gris); tres frecuentes (venado colablanca, ardilla roja y armadillo nueve bandas) y dos raras (coyote y el conejo pintado).

De las 9 especies registradas en el pajonal, la especie común es el capibara mientras que el resto se consideran especies raras dentro de este hábitat. Estas otras especies son el mapache r, trigrillo blanco, coyote, conejo muleto, rata negra, puerco espín, conejo pintado y zarigüeya común.

### Especies Indicadoras - Mamíferos

Del gran total de especies de mamíferos que se registró las especies de mamíferos indicadoras o exclusivas del área donde se ubica el proyecto son: dos carnívoros, dos roedores y dos murciélagos (Tabla 7-5).

**TABLA 7-5: MAMÍFEROS INDICADORES EN EL ÁREA DEL PROYECTO<sup>89</sup>.**

ORDEN	FAMILIA	Nombre científico	Nombre común
Carnivora	Procyonidae	<i>Procyon lotor*</i>	Mapache
Carnívora	Canidae	<i>Canis latrans*</i>	Coyote
Rodentia	Muridae	<i>Oryzomys coesi</i>	Ratón
Rodentia	Heteromyidae	<i>Liomys adspersus</i>	Ratón bolsero espinoso
Chiroptera	Phyllostomatidae	<i>Anoura cultrata</i>	Murciélago frutero
Chiroptera	Phyllostomatidae	<i>Platyrrhinus vittatus</i>	Murciélago frutero

### **Aves**

La cuenca del Canal de Panamá comprende algunas de las tierras de más valor para aves migratorias neotropicales. Tan sólo para el área del Canal de Panamá, una de las áreas del país mejor conocidas en este aspecto, la riqueza de especies de aves puede comprender unas 610 especies, lo que representa más del 66 % de las especies conocidas para Panamá<sup>90</sup>.

La mayor parte de la vegetación del área del proyecto está ocupada por estados sucesionales jóvenes (pajonales, matorrales y bosques secundarios). A pesar de su reducido tamaño, la zona

<sup>88</sup> CEREB – UP 2005.

<sup>89</sup> \* Especie observada en campo. Fuente: CEREB-UP, 2005.

<sup>90</sup> The Louis de Berger Group 2004.

presenta un mosaico donde se entremezclan los diferentes tipos de vegetación, por lo que la mayor parte de las aves observadas corresponden a especies que tienen una gran capacidad de adaptación a diferentes condiciones de hábitat. Aunada a la perturbación histórica de la estrecha franja que representa el área del proyecto, se puede agregar la coincidencia con otros proyectos que están causando una perturbación adicional (apertura de trochas, máquinas perforadoras, continuo tránsito de equipo y autos, etc.). Estos factores adicionales también pueden tener un efecto sobre la fauna en general, que no sólo se refleja en la riqueza de especies sino, también, en la abundancia de las especies observadas.

De las 455 aves registradas para el sector Pacífico del estudio de CEREB, correspondientes a 20 órdenes y 69 familias (ver Tabla 3 del Anexo 7-1), 143 especies fueron verificadas en campo incluyendo el área del proyecto propuesto. Estas 143 especies representan, en cuanto al número de especies, cerca del 15% de las aves conocidas para Panamá, y cerca del 31% de las aves conocidas para áreas aldeañas al Canal de Panamá en el sector Pacífico.

De los tipos de cobertura vegetal identificados en el área del proyecto propuesto, el pajonal fue identificado como el tipo con mayor riqueza con 63 especies de aves entre las que sobresalen las especies del grupo de los semilleros y pinzones. Entre las especies muy comunes se registraron el elanio coliblanco, la golondrina maglera y el semillero negriazulado. Entre las especies catalogadas como raras para este tipo de vegetación estuvieron el cormorán, la garceta grande y la lechuza campanario.

Especies Indicadoras - Aves

De las 26 especies indicadoras o exclusivas para el área del proyecto sólo se observaron cinco en el campo incluyendo el área del proyecto propuesto (Tabla 7-6).

**TABLA 7-6: AVES INDICADORAS EN EL ÁREA DEL SECTOR PACÍFICO. PEDRO MIGUEL, MIRAFLORES Y COCOLÍ<sup>91</sup>**

ORDEN	FAMILIA	Nombre científico	Nombre común
Pelecaniformes	Sulidae	<i>Sula neboxii</i>	Piquero patiazul
Ciconiiformes	Ardeidae	<i>Tigrisoma mexicanum</i>	Garza tigre cuellinuda
	Threskiornithidae	<i>Eudocimus albus</i> *	Ibis blanco
		<i>Ajaia ajaja</i>	Espátula rosada
Falconiformes	Accipitridae	<i>Buteo jamaicensis</i>	Gavilán colirrojo
	Falconidae	<i>Polyborus plancus</i>	Caracara crestado
Charadriiformes	Haematopodidae	<i>Haematopus pallaitus</i>	Ostrero americano
	Scolopacidae	<i>Limosa fedoa</i>	Aguja canela
	Laridae	<i>Sterna nilotica</i>	Gaviotín piquigruoso

<sup>91</sup> \* Especie observada en campo. Fuente: CEREB-UP 2005

**TABLA 7-6: AVES INDICADORAS EN EL ÁREA DEL SECTOR PACÍFICO. PEDRO MIGUEL, MIRAFLORES Y COCOLÍ<sup>91</sup>**

ORDEN	FAMILIA	Nombre científico	Nombre común
Psittaciformes	Psittacidae	<i>Aratinga pertinax</i>	Perico carisucio
		<i>Amazona ochrocephala</i> *	Amazona coroniamarillo
Cuculiformes	Cuculidae	<i>Crotophaga sulcirostris</i>	Garrapatero piquiestriado
Apodiformes	Trochilidae	<i>Phaethornis anthophilus</i>	Ermitaño carinegro
		<i>Hylochlaris eliciae</i>	Zafiro gorgiazul
Piciformes	Picidae	<i>Colaptes punctigula</i>	Carpintero pechipunteado
Passeriformes	Furnariidae	<i>Sinallaxis albescens</i>	Colaespina pechblanca
	Thamnophilidae	<i>Myrmotherula schisticolor</i>	Hormigerito pizarroso
	Tyrannidae	<i>Phaeomyias murina</i>	Tiranolete murino
		<i>Sublegatus arenarum</i> *	Tiranolete de breñas norteño
		<i>Atalotriccus pilaris</i>	Tirano enano ojipálido
		<i>Onychorhynchus coronatus</i> *	Mosquero real
		<i>Fluvicola pica</i>	Tirano de agua pinto
	Motacillidae	<i>Anthus lutescens</i>	Bisbita amarillenta
	Vireonidae	<i>Cyclarhis gujanensis</i>	Vireón cejirrufo
	Thraupidae	<i>Piranga ludoviciana</i>	Tángara cariroja
Emberizidae	<i>Sporophila minuta</i> *	Espiguero pechirrojo	

## Anfibios y reptiles

La herpetofauna (Reptiles y Anfibios) del área del Canal de Panamá ha sido objeto de numerosos estudios. Históricamente, en la zona del Canal se han identificado 123 especies de reptiles y 57 especies de anfibios. Estas especies representan aproximadamente el 54% de los reptiles y 32% de los anfibios conocidos en la República de Panamá<sup>92</sup>.

Los estudios bióticos en el área donde se ubica el área del proyecto propuesto, identificaron 35 especies de anfibios y 43 especies de reptiles<sup>93</sup>.

Se registraron anfibios representantes de siete familias: Bufonidae, Centrolenidae, Dendrobatidae, Hylidae, Leptodactylidae, Microhylidae y Ranidae; 15 géneros y 35 especies, de las cuales 27 se confirmaron en campo y ocho por revisión literaria.

<sup>92</sup> PB 2006 a

<sup>93</sup> CEREB – UP 2005

Leptodactylidae e Hylidae presentan la mayor cantidad de especies: 13 y 12 respectivamente. Para el resto de los anfibios, la representación es la siguiente: Dendrobatidae con dos géneros y dos especies, Bufonidae con un género y tres especies, Centrolenidae con dos géneros y tres especies, y Microhylidae y Ranidae ambas con 1 género y una especie. Por Bufonidae, la especie más abundante es *Bufo marinus*; por Centrolenidae *Hyalinobatrachium fleischmanni*; por Dendrobatidae *Colostethus flotador*; por Hylidae *Agalychnis callidryas*, *Hyla microcephala* y *Scinax staufferi*; por Leptodactylidae *Eleutherodactylus diastema*, *Leptodactylus labialis* y *Physalaemus pustulosus*; Microhylidae y Ranidae estuvieron representadas únicamente por *Chiasmocleis panamensis* y *Rana warszewitschii* respectivamente (véase la Tabla 7-8 – Número de especies en el Pacífico).

Se reconoció la representación de 13 familias de reptiles: Alligatoridae, Boidae, Colubridae, Corytophanidae, Elapidae, Emydidae, Gekkonidae, Gymnophthalmidae, Iguanidae, Polychrotidae, Scincidae, Teiidae y Viperidae; 31 géneros y 42 especies de las cuales 30 fueron confirmadas en campo y 12 mediante revisión de literatura.

Colubridae y Polychrotidae fueron las familias con mayor riqueza de especies con doce y ocho respectivamente; para el resto la representación es como sigue: Gekkonidae con cuatro géneros y cuatro especies; Teiidae con un género y tres especies; Corytophanidae, Boidae, Gymnophthalmidae, Iguanidae, Emydidae, y Viperidae con dos géneros y dos especies; Alligatoridae, Elapidae, y Scincidae con un género y una especie (véase la Tabla 4 del Anexo 7-1 – Número de especies en el Pacífico).

De los tipos de cobertura vegetal identificados en el área del proyecto propuesto, el pajonal fue identificado como el tipo con mayor riqueza con 12 especies de anfibios (10 especies de rana, sapo común y túngara) y 13 especies de reptiles (incluyendo la iguana verde y la boa común).

#### Especies Indicadoras - Herpetofauna

Del gran total de especies de anfibios y reptiles, se registraron 13 anfibios indicadores o exclusivos: dos sapos y 11 ranas; y 21 reptiles, una tortuga y 20 lagartos y culebras. Estas especies se listan en la Tabla 7-7.

**TABLA 7-7: ANFIBIOS Y REPTILES INDICADORES<sup>94</sup>**

ORDEN	FAMILIA	Nombre científico	Nombre común
<i>AMPHIBIA</i>			
Anura	Bufonidae	<i>Bufo coccifer</i>	Sapo común
		<i>Bufo typhoni</i>	Sapo común
	Centrolenidae	<i>Cochranella granulosa</i> *	Rana de cristal
	Hylidae	<i>Hyla crepitans</i>	Rana
		<i>Hyla phlebodes</i>	Rana
		<i>Hyla rosenbergi</i>	Rana

<sup>94</sup> \* Especie observada en campo. Fuente: CEREB-UP 2005

**TABLA 7-7: ANFIBIOS Y REPTILES INDICADORES<sup>94</sup>**

ORDEN	FAMILIA	Nombre científico	Nombre común
		<i>Smilisca. sila</i> *	Rana
	Leptodactylidae	<i>Eleutherodactylus gaigeae</i> *	Rana
		<i>Eleutherodactylus ridens</i>	Rana
		<i>Eleutherodactylus vocator</i> *	Rana
		<i>Eleutherodactylus sp. (1)</i>	Rana
		<i>Leptodactylus poecilochilus</i>	Rana
	Ranidae	<i>Rana warszewitschii</i> *	Rana
<b>REPTILIA</b>			
Testudinata	Emydidae	<i>Rhinoclemmys annulata</i>	Tortuga
Squamata	Corytophanidae	<i>Corytophanes cristatus</i> *	Camaleón
	Gekkonidae	<i>Lepidoblepharis sanctaemartae</i> *	Limpiacasas
		<i>Sphaerodactylus lineolatus</i>	Limpiacasas
		<i>Thecadactylus rapicauda</i>	Escorpión
	Gymnophthalmidae	<i>Ptychoglossus sp.</i>	Limpiacasas
	Polychrotidae	<i>Anolis biporcatus</i>	Lagartijas
		<i>Anolis pentaprion</i> *	Lagartijas
		<i>Anolis vittigerus</i> *	Lagartijas
	Scincidae	<i>Mabuya unimarginata</i> *	Borriquero
	Teiidae	<i>Ameiva festiva</i>	Borriquero
	Boidae	<i>Corallus annulatus</i>	Boa amarilla
	Colubridae	<i>Drymobius margaritiferus</i>	Bejuquilla
		<i>Enulius flavitorques</i> *	Culebra
		<i>Imantodes gemmistratus</i>	Bejuquilla
		<i>Leptophis ahaetulla</i>	Bejuquilla
<i>Liophis epinephelus</i> *		Culebra	
<i>Oxybelis aeneus</i>		Bejuquilla	
<i>Oxybelis fulgidus</i>		Bejuquilla	
<i>Pseutes poecilonotus</i>		Sabanera	
Elapidae	<i>Micrurus multifasciatus</i> *	Coral	

### 7.2.1.2 Fauna Acuática

El estudio de CEREB<sup>95</sup> muestreó los ríos y quebradas que aparecen en el área del proyecto propuesto. Las localizaciones de muestro se identifican en la Tabla 7-8.

**TABLA 7-8: LOCALIZACIÓN DE LAS ESTACIONES DE MUESTREO DE PECES Y MACROINVERTEBRADOS (UTM)**

RÍOS Y QUEBRADAS					
Sitios de muestreo del CEREB	Lugar	Posición (UTM)	Fecha de muestreo	Vegetación	Fauna capturada
Sitio 3	Quebrada No.1	085839N	5.08.05	Vegetación ribereña de palmas de corozo y vegetación secundaria	Sardinas de agua dulce, camarones, caracoles y cangrejos
		793515W			
Sitio 4	Quebrada No.2	090009N	6.08.05	Arboles de espavé	Cangrejos
		793643W			
Sitio 5	Quebrada No.9	090019N	6.08.05	Arboles de espavé	Un cangrejo
		793633W			
Sitio 6	Quebrada No.10	090021N	6.08.05	Arboles de espavé	Sardinas de agua dulce, guavinas, parivivos, camarones y caracoles.
		793635W			
Sitio 7	Parte baja del brazo sur del río Grande	090041N	5-6.08.05	Pastizales y una franja de árboles	Pez pipa, chogorro, sardinas de agua dulce, camarones y caracoles
		793643W			
Sitio 8	Parte alta del brazo sur del río Grande	090047N	6.08.05	Gramíneas y paja canalera, árboles de eritrina y palmeras	Chogorro, sardinas de agua dulce, parivivos, párrocos, gobidos, camarones y caracoles
		793712W			
Sitio 9	Quebrada No.17	090126N	6.08.05 y 2.9.05	Pastizales	Sardinas de agua dulce, parivivos, camarones y caracoles
		793800W			

FUENTE: CEREB-UP 2005

<sup>95</sup> CEREB UP 2005

Se registraron 42 especies de peces, correspondientes a ocho órdenes y 20 familias; 18 especies de crustáceos, correspondientes a un orden y ocho familias; y para los moluscos se registraron cinco especies.

### Especies Indicadoras Acuáticas

Del total de estas especies, 20 especies de peces, 6 de crustáceos y un molusco se registraron exclusivamente en sector Pacífico del estudio que cubre el área del proyecto propuesto. Estas especies indicadoras o exclusivas se presentan en la Tabla 5 del Anexo 7-1.

## **7.2.2 Especies Amenazadas, Vulnerables, Endémicas o en Peligro de Extinción**

### **Mamíferos**

En la Tabla 6 del Anexo 7-1 se presenta el inventario de las especies de mamíferos amenazados, vulnerables, endémicas y en peligro de extinción según ANAM, CITES y UICN para el área donde se ubica el proyecto propuesto.

Se identificaron 29 especies de mamíferos de los cuales 6 están en las lista de UICN, 9 están en la lista de CITES y 26 están en la lista de la ANAM. De éstas destacan 2 especies endémicas: *Coendou rothschildi* (Puerco espín) y *Lyomis adspersus* (Ratón bolsero espinoso).

Se considera que las especies incluidas tanto en los listados de conservación nacional como en los listados de carácter internacional, son especies con alta prioridad de conservación. Algunas de estas son: el armadillo rabo de puerco, mono tití, mono aullador, mono moncturno, mono carablanca, cusumbí, nutria, ocelote, tirgrillo congo, saíno y venado cola-blanca.

### **Aves**

La Tabla 7 del Anexo 7-1 presentan el inventario de las especies de aves amenazadas, vulnerables, endémicas y en peligro de extinción según ANAM, CITES y UICN. De las 143 especies observadas en el sector del Pacífico del estudio de CEREB<sup>96</sup> (que incluye el área del proyecto propuesto), se identificaron 26 especies de aves de los cuales ninguno están en las lista de UICN, 21 están en la lista de CITES y 8 están en la lista de la ANAM.

Con respecto a las aves migratorias, sólo se registraron 10 especies en el sector Pacífico de estudio de CEREB (veáse Tabla 7-9). Las aves registradas en áreas de pajonal y bosque secundario son las más relevantes al área del proyecto propuesto.

### **Herpetofauna**

La Tabla 8 del Anexo 7-1 presenta el inventario de las especies de anfibios y reptiles amenazados, vulnerables, endémicas y en peligro de extinción según ANAM, CITES y UICN.

Se identificaron 3 especies de anfibio y 6 especies de reptiles. De los anfibios 2 están en las lista de UICN (sapo común y rana), uno están en la lista de CITES (rana verdinegro) y ninguno están

<sup>96</sup> CEREB – UP 2005

en la lista de la ANAM. En relación con los reptiles 3 están en las lista de UICN (boa amarilla, lagartija, borigeuer), 4 están en la lista de CITES y ANAM (babillo, boa común, boa amarilla e iguana verde).

**TABLA 7-9: AVES MIGRATORIAS Y TIPOS DE VEGETACIÓN DONDE SE OBSERVARON EN EL PACÍFICO**

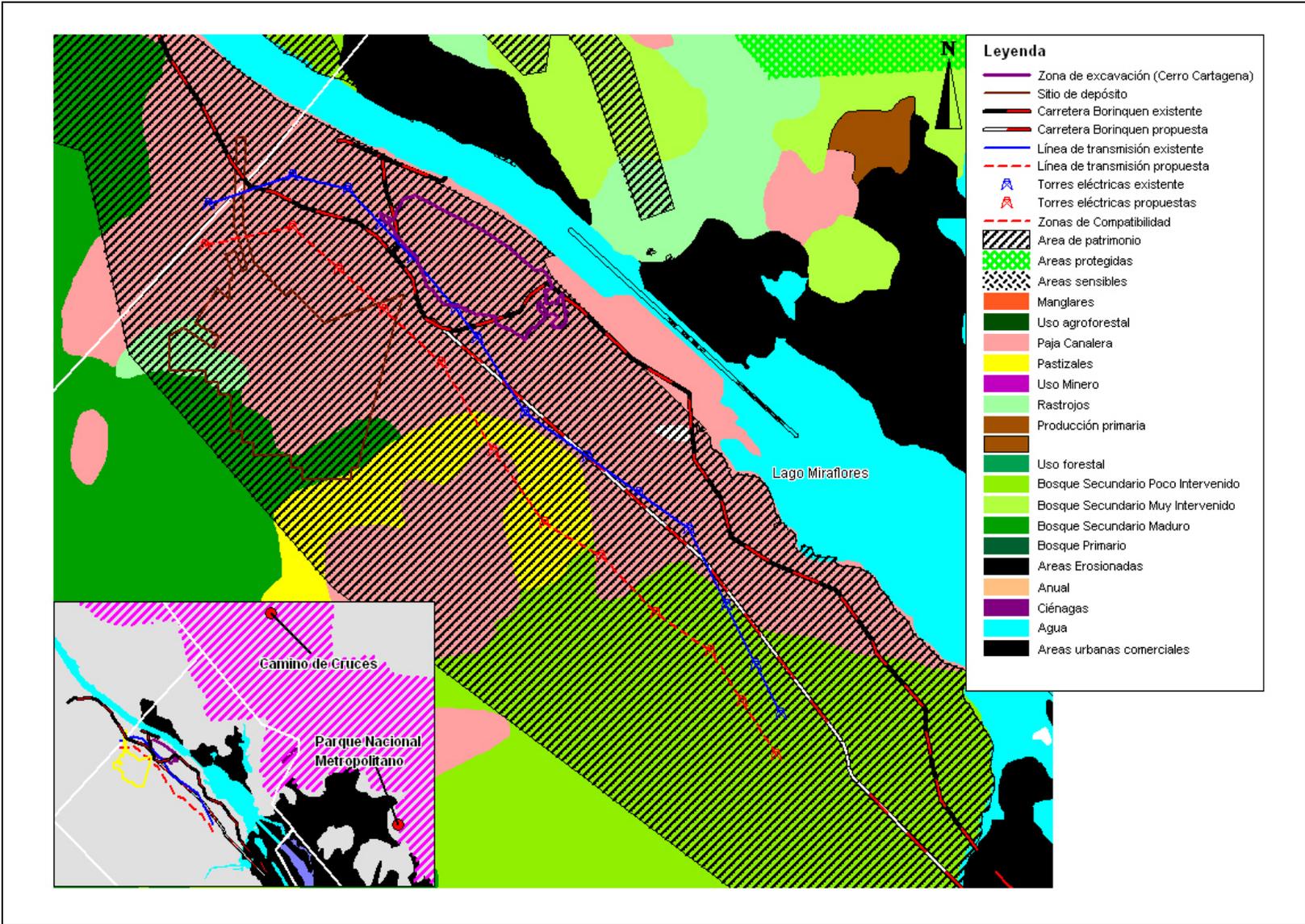
Nombre científico	Nombre común	Manglar	Pajonal	Bosque Maduro	Bosque Secundario
<i>Ardea herodias</i>	Garza azul mayor	+			
<i>Falco sparverius</i>	Cernícalo americano		+		
<i>Charadrius wilsonia</i>	Chorlo de Wilson	+			
<i>Cataprophorus semipalmatus</i>	Chorlo semipalmeado	+			
<i>Actitis macularia</i>	Playero coleador	+			
<i>Numentius phaeopus</i>	Zarapito trinador	+			
<i>Chordeiled acutipennis</i>	Añapero menor	+			
<i>Contopus virens</i>	Pibí oriental			+	+
<i>Setophaga ruticilla</i>	Candelita norteña			+	+
<i>Icterus spurius</i>	Bolsero casta ño		+		+

Fuente: CEREB-UP (2005).

## 7.3 Ecosistemas frágiles

### 7.3.1 Representatividad de los ecosistemas

En el área donde se va a realizar el proyecto no hay ecosistemas frágiles. El área del proyecto se encuentra dentro de las áreas de compatibilidad con las operaciones del Canal las cuales han sido intervenidas antropicamente, desde comienzos del siglo pasado. En la Figura 7-6 se aprecia que en la zona del proyecto no hay zonas protegidas o áreas sensibles. Tampoco se aprecian Parques Naturales cercanos en el área del proyecto. El Parque Nacional de cruces y el Parque Metropolitano son los más cercanos, situados en el lado Este del cauce del Canal, pro lo que no se verán afectados.



**FIGURA 7-6: ZONAS PROTEGIDAS Y SENSIBLES EN EL ÁREA DEL PROYECTO PROPUESTO.** Fuente: PB 2007

## 8 DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE SOCIOECONÓMICO

En este Capítulo se presentan las características socio-económicas principales del área de influencia del proyecto propuesto. En primer lugar, se describe brevemente el uso actual de la tierra en sitios colindantes al área de estudio. Éste va seguido de las características poblacionales de la comunidad de Paraíso y Pedro Miguel (corregimiento de Ancón), que son las poblaciones dentro del área de influencia indirecta, y su percepción sobre el mismo. La sección cuarta resume los sitios históricos, culturales, arqueológicos y paleontológicos dentro y próximos al área de estudio. El Capítulo termina con una descripción del carácter paisajístico general de la zona.

### 8.1 Uso actual de la tierra en sitios colindantes

Dentro de las áreas de influencia directa e indirecta del proyecto propuesto, se identifican una serie de poblaciones, actividades económicas y servicios sociales y de infraestructura que podrían verse afectados por el mismo.

La mayoría del uso del suelo de las áreas adyacentes al proyecto propuesto está relacionada con la operación del Canal. Al Este del proyecto se encuentran las esclusas de Pedro Miguel cuyo uso de la tierra está relacionado al plan de uso del suelo de la ACP y al Plan Regional para el Desarrollo de la Región Interoceánica. Estas esclusas forman parte de las operaciones del Canal de Panamá que facilitan el tránsito de las embarcaciones que atraviesan el Canal. Al Oeste del sitio de estudio, se encuentra el Puente Centenario, construido en el 2001 con el propósito de aliviar el congestionamiento por tráfico del Puente de las Américas, únicos eslabones existentes de tráfico terrestre que une a ambos extremos del Canal<sup>97</sup>. Al otro lado del cauce, en la ribera Este del Canal, se encuentran las zonas residenciales de Paraíso y Pedro Miguel, aproximadamente a un 1.1 Km. y 1.3 Km. respectivamente del área de influencia directa (ver Figura 8-1). Estas son las poblaciones más cercanas a las áreas de actividades relacionadas con el proyecto.

La Ley 21 de 2 de julio de 1997, por medio de la cual se aprobó el Plan Regional para el Desarrollo de la Región Interoceánica y el Plan General de Uso, Conservación y Desarrollo del Área del Canal, constituye el marco legal que consagra el ordenamiento territorial y los usos del suelo recomendados para el Área del Canal y la Cuenca Hidrográfica del Canal de Panamá. Las comunidades de Paraíso y Pedro Miguel están dentro del Área de compatibilidad con la operación del Canal y el uso asignado es de residencial de baja densidad. Además, de acuerdo a los límites políticos-administrativos del país. Las dos zonas residenciales pertenecen a la provincia de Panamá, distrito de Panamá, corregimiento de Ancón. La sección 8.2 resume las características principales de las dos comunidades mientras que más información sobre uso del suelo se presenta en las secciones 5.8 y 6.4.

<sup>97</sup> The Louis Berger Group 2001



**FIGURA 8-1: SITIOS COLINDANTES Y VISTA DEL ÁREA DEL PROYECTO PROPUESTO Y DEL CANAL DE APROXIMACIÓN NORTE PACÍFICO. FUENTE: PB 2007, MODIFICADO DE ACP 2006**

## 8.2 Características de las poblaciones de Paraíso y Pedro Miguel (Nivel Cultural y Educativo)

Esta sección es el resultado de un análisis de información procedente del Censo de Población y Vivienda del 2000 y de una revisión bibliográfica de documentos relacionados con la descripción específica de la zona. Incluye información sobre composición de la población, educación, población indígena, y otros indicadores socio-demográficos y económicos, tales como índice de ocupación laboral y otros similares que aportan información relevante sobre la calidad de vida de las comunidades, equipamiento, servicios, obras de infraestructura y actividades económicas, entre otras.

### 8.2.1 Índices demográficos, sociales y económicos

En base a la información del censo Poblacional del año 2000, la provincia de Panamá tiene una población de 1,388, 357 habitantes y 350,345 viviendas. Es la provincia más poblada del país, siendo casi el 50% de la población total de Panamá (2.839.177). El corregimiento de Ancón cuenta con una población de 11, 169 habitantes y 5,162 viviendas, de los cuales, 1,087 habitantes (514 son hombres y 573 mujeres) pertenecen a la comunidad de Paraíso y 543 (222 hombres y 321 mujeres), a la comunidad de Pedro Miguel (Ver Tabla 8-1).

En cuanto al crecimiento demográfico, se espera que la provincia de Panamá incremente su población en un 50% en un período de 20 años (que va del 2000 al 2020) y el distrito de Panamá, en 45%. Estos resultados son de esperarse, ya que los distritos con menos población tendrán un crecimiento mayor que aquellos más poblados o densamente poblados (como es el caso del distrito de Panamá).

**TABLA 8-1: INDICADORES SOCIODEMOGRÁFICOS DE LA COMUNIDAD DE PEDRO MIGUEL Y PARAÍSO**

Descripción	Pedro Miguel	Paraíso
Población	543	1,087
Hombres	222	514
Mujeres	321	573
De 18 años y más	422	778
Población con 10 años y más	494	929
Con menos de 3 grado primaria	10	25
Total Ocupados	149	360
En Actividades Agropecuarias	0	2
Desocupados	38	102
No Económicamente Activa	279	466
Analfabeta	2	10
Con Impedimento	6	21

Fuente: Contraloría General de la República de Panamá, censo de población y vivienda del 2000.

Las comunidades de Paraíso y Pedro Miguel se caracterizan por ser relativamente vieja. En Paraíso y Pedro Miguel, el grupo de edad mayoritario que sobresale en los porcentajes de población oscila entre 15 a 64 años. Para la comunidad Paraíso se registraron un total de 778 personas con edad mayor de 18 años, lo que representa el 71% de la población total, y en Pedro Miguel, de 422 (77%). El total de la población mayor de 10 años en Paraíso fue de 929 (el 85% del total de la población) y en Pedro Miguel, de 494 (90%).

El número de desocupados en Paraíso es de 102 y en Pedro Miguel, de 38. De la población que tiene algún tipo de discapacidad física encontramos a 21 personas en Paraíso y 6 en Pedro Miguel.

## Educación

En el corregimiento de Ancón hay 27 escuelas, 14 de las cuales son primarias y las 13 restantes secundarias. La mayoría de las escuelas son privadas. Hay una escuela localizada en la comunidad Paraíso. Los habitantes del corregimiento de Ancón tienen un nivel de educación más alto que la media nacional y el nivel de analfabetismo más bajo que el promedio nacional, que es

del 7.6%. Por lo que se refiere al poblado de Paraíso, existe un total de 25 personas con una educación menor de tercer grado de primaria, 2.3% de la población total. Se reporta 10 personas analfabetas, el 1.08% de la población total (Tabla 8-1). Pedro Miguel tiene un 0.4% de analfabetismo, lo que constituye 2 personas.

## Población Indígena

En lo referente a la población indígena que habita en el área, el Censo registra una población indígena en Paraíso de 122 personas de los cuales 118 son indígenas originados de la Comarca de Kuna Yala. En la Comunidad de Pedro Miguel, la población indígena es de tres personas que representan a las etnias de Kuna (1), Embera (1) y Bri Bri (1) (Ver Tabla 8-2).

**TABLA 8-2: POBLACIÓN INDÍGENA DE LAS COMUNIDADES DE PARAÍSO Y PEDRO MIGUEL**

Categoría	Comunidades			
	PARAISO		PEDRO MIGUEL	
	Casos	%	Casos	%
KUNA	118	10.86	1	0.18
BUGLE	1	0.09	0	0
EMBERA	1	0.09	1	0.18
BRI BRI	2	0.18	1	0.18
NINGUNO	965	88.78	540	99.45
<b>Total</b>	<b>1,087</b>	<b>100.00</b>	<b>543</b>	<b>100.00</b>

Fuente: Contraloría General de la República, Estadística y Censo, X Censo de Población y Vivienda, Lugares Poblados, Volumen I, Tomo

## Otros Indicadores Socio-Demográficos

El promedio de hijos por mujer en Paraíso es de 1.9., y en Pedro Miguel, también de 1.9. En términos generales, existe una mayor correlación de hogares dirigidos por hombres que por mujeres en las dos comunidades. Específicamente, en Paraíso encontramos un porcentaje de 89.7% de hogares dirigidos por hombres frente a un 10.3% de hogares dirigidos por mujeres, y en Pedro Miguel, 69.20% frente a un 31.80% respectivamente.

### 8.2.2 Índice de mortalidad y morbilidad

En el corregimiento de Ancón hay un hospital (Hospital Oncológico) y 3 centros de salud, distribuidos entre Ancón y Taboga.

En la Tabla.8.3 se presentan las condiciones de Morbilidad en el distrito de Panamá y corregimiento de Ancón. Como se puede apreciar, la causa principal de muerte corresponde a las enfermedades de diarrea, seguida por las enfermedades venéreas o de transmisión sexual.

**TABLA 8.3: CONDICIONES DE MORBILIDAD EN LA PROVINCIA DE PANAMÁ Y CORREGIMIENTO DE ANCÓN**

Lugar	Morbilidad																	
	SIDA		Enfermedades inflamatorias pélvicas		Sífilis		Malaria		Dengue		Leishmaniasis		Diarrea		Intoxicación alimentaria		Hepatitis infecciosa	
	No	Tasa	No	Tasa	No	Tasa	No	Tasa	No	Tasa	No	Tasa	No	Tasa	No	Tasa	No	Tasa
Panamá*			185	0.03	131	0.02	7	0.0	54	0.01	24	0.0	6,975	1.2	11	0.0	96	0.02
Ancón**	1	0.01			1	0.00					1	0.01	266	2.34	3	0.03	1	0.01

Fuentes: Región Metropolitana de Salud y Región de Salud de Colón, Ministerio de Salud.  
 \*Población de la Región Metropolitana de Salud estimada en 2002: 575,089  
 \*\*Población del corregimiento de Ancón estimada en 2002: 11,344

### 8.2.3 Índice de ocupación laboral y otros similares que aporten información relevante sobre la calidad de vida de las comunidades afectadas

La tasa media de desempleo en el Paraíso es de aproximadamente 12.8%, y de Pedro Miguel, de 20%, siendo estas cifras superior a la media del país (10.26%). No obstante, a nivel regional, la mayor tasa de desempleo corresponde a San Miguelito, con un 16.3%, seguido de Panamá con un 15.5%; y Panamá Oeste (Chorrera y Arraiján), con un 13.5%.

El análisis de la actividad laboral distingue dos grandes grupos; la población que participa en el mercado de trabajo (Población Económicamente Activa - PEA), y el grupo que no participa de la actividad laboral (Población No Económicamente Activa). El total de la PEA en Paraíso es de un total de 462 habitantes. Este total es el resultado de la suma del número de ocupados (360) y desocupados (102). Existen dos personas que se dedican a las actividades agropecuarias en el área de estudio. Para Pedro Miguel el PEA es de 187 habitantes y no hay personas que se dediquen a actividades agropecuarias.

En la Comunidad Paraíso hay 102 personas desocupadas mientras que en la Comunidad Pedro Miguel hay 38 personas.

La media de ingreso mensual de las dos poblaciones económicamente activa es muy alta en comparación a la existente en el resto del país. El salario promedio de las dos comunidades es de B/.800.00 y la mediana de ingreso mensual del hogar es de B/.1600.00. Esto se debe a que tradicionalmente su principal fuente de empleo ha sido el Canal de Panamá, donde, en términos generales, los salarios suelen ser superiores en comparación al resto del país.

## 8.2.4 Equipamiento, servicios, obras de infraestructura y actividades económicas

Las poblaciones de Paraíso y Pedro Miguel viven en un área urbana y tienen acceso a servicios e infraestructura urbanos. Según el censo del 2000, Paraíso tiene un total de 283 viviendas, con un promedio de 3.2 personas por vivienda. Pedro Miguel tiene 175 viviendas, y con un promedio de 4.0 personas por vivienda. Todas las viviendas poseen piso de concreto o similar, con servicio sanitario, luz eléctrica y cocinan con gas o energía eléctrica y ninguna vivienda cocina con carbón o leña. En Paraíso, del total de viviendas, sólo hay 5 sin televisor, 22 que no tienen radio y 57 que no tienen teléfono residencial. En Pedro Miguel, hay 7 viviendas sin televisor, 10 sin radio y 15 sin televisor (ver Tabla 8.4).

**TABLA 8.4: CARACTERÍSTICAS DE LAS VIVIENDAS - COMUNIDAD DE PARAÍSO**

Descripción	Paraíso	Pedro Miguel
Viviendas Particulares Ocupadas	283	175
Con Piso de Tierra	0	0
Sin Agua Potable	0	0
Sin Servicio Sanitario	0	0
Sin Luz Eléctrica	0	0
Cocinan con Leña	0	0
Cocinan con Carbón	0	0
Sin Televisor	5	7
Sin Radio	22	10
Sin Teléfono Residencial	57	15

Fuente: Contraloría General de la República de Panamá, censo de población y vivienda del 2000.

## 8.3 Percepción local sobre el Proyecto

Dentro del programa de Ampliación del Canal de Panamá del Tercer Juego de Esclusas, programa donde el proyecto bajo estudio forma parte, la ACP llevó a cabo un proceso de participación ciudadana con el fin de integrar al pueblo panameño en la toma de decisión histórica de aprobación de dicho programa. Específicamente, se realizó un proceso de divulgación de 5 meses sobre diversos temas de interés y con actividades variadas de información y participación ciudadana (por ejemplo, programas informativos, charlas, divulgación de la propuesta de ampliación a través de un sitio web de la ACP y a través de periódicos de tira nacional, creación de centros de información en diversos pueblos y ciudades del país, etc.).

Además, en cumplimiento a lo establecido en el Decreto Ejecutivo 209 y el MaTEA, se ha elaborado e implementado un plan de participación ciudadana específico para el proyecto propuesto (‘Movimiento de tierra y Nivelación del Cerro Cartagena’). En el Capítulo 10 aparece este plan, donde se describe con detalle la metodología empleada, las actividades de información y participación pública que se llevaron a cabo, así como la elaboración de un Plan de Resolución de Conflictos; todo ello de acuerdo a lo establecido en la legislación ambiental vigente.

La ACP coordinó 2 reuniones informativas, el día 6 de enero de 2007, para presentar a las comunidades de Pedro Miguel y Paraíso el proyecto propuesto. A las comunidades se les invitó a la reunión a través de volantes, las cuales fueron entregadas de casa en casa; así como también se repartieron volantes en la Junta Comunal de Ancón, en la Subestación de Policía de Paraíso, en el Centro de Orientación infantil (Pedro Miguel) del Ministerio de Educación; en el Centro de Almacenaje del Ministerio de Educación y en los locales del Civic Center de Paraíso. El plan también recoge un resumen de la información recogida en estas dos reuniones informativas. Los temas que interesaron a la comunidad y que fueron tratados son principalmente (i) los impactos que se pudieran generar a la comunidad, (ii) tema de vibraciones, (iii) el realineamiento de la línea de transmisión de 230 KV, (iv) flora y fauna, (v) fases y duración del proyecto y (vi) medidas de seguridad a implementar.

La conclusión que se obtuvo después de la finalización de este proceso de información y participación ciudadana es que la población en general y, más específicamente, las Comunidades de Paraíso y Pedro Miguel, no tienen objeción en la ejecución del mismo aunque pidieron que se les mantuvieran informados sobre los usos de explosivos, la fecha de los mismos, etc. Los comentarios y sugerencias recabadas durante el plan han sido tomados en cuenta en este EIA y ha servido también para un enriquecimiento de los lazos comunicativos entre la ACP y la comunidad.

### 8.3.1 Foro Público

No aplicable a este estudio por ser un EsIA de Categoría II.

## 8.4 Sitios históricos, culturales, arqueológicos y paleontológicos

El proyecto propuesto se encuentra en una zona (área del canal y costa Pacífica) de gran valor histórico y larga historia de intervención humana lo cual explica la probabilidad de existencia de sitios históricos, culturales, arqueológicos y paleontológicos.

### Contexto Histórico del Canal de Panamá

El Istmo de Panamá ha servido históricamente de ruta migratoria y ha sido ocupado por grupos humanos durante más de 12,000 años. La primera evidencia de actividad humana data del final del período glacial hace unos 10,000 años<sup>98</sup>.

Panamá ha sido durante cinco siglos ruta relevante para el comercio y transporte mundial. Primero como ruta colonial de transporte terrestre a través del Camino de Cruces y Camino Real, y luego como ruta transcontinental a través del Canal.

---

<sup>98</sup> Peter L. Weaver et al 2004

Los primeros exploradores europeos llegaron a principios del siglo XVI cuando en 1502 Colón descubrió el río Chagres. El castillo de San Lorenzo en la desembocadura del Río Chagres fue construido para proteger la ruta del oro de España por el Istmo. A mediados del siglo XVIII los españoles abandonaron la ruta del Chagres por el Istmo, prefiriendo viajar alrededor del extremo de Sudamérica en el Cabo de Hornos. El descubrimiento de oro en el Perú por los españoles, condujo al desarrollo del ‘Camino Real’ en Panamá – la ruta por la que hacían pasar todas las mercancías.

La fiebre del oro del siglo XIX que desató una carrera desde el litoral este de los EEUU hacia el Oeste a California, y la necesidad de una eficiente ruta postal de Este a Oeste en los EEUU fueron los estímulos detrás de la construcción del Ferrocarril de Panamá. El ferrocarril de Panamá fue utilizado por la migración del Este al Oeste de los EEUU antes de la terminación del ferrocarril transcontinental de los EEUU en mayo de 1869.

El canal Francés constituye los restos sobrevivientes del propuesto canal a nivel del mar iniciado por los franceses, liderados por Lesseps, en 1880. El esfuerzo que culminó en fracaso en 1889 resultó en la construcción de muelles, viviendas, hospitales y oficinas.

La construcción del actual Canal por la Compañía Universal del Canal (entre 1880 y 1914) marca el hito histórico de la apertura de una vía a través del Istmo. La importancia del legado histórico y cultural del Canal fue oficialmente reconocido en octubre de 2003, cuando el Fondo Mundial de Monumentos (World Monuments Fund - WMF) puso a la totalidad de la antigua Zona del Canal en su “World Monuments Watch”<sup>99</sup> (‘Vigilancia de Monumentos Mundiales’), que es una lista de sitios considerados de importancia cultural significativa a nivel mundial.

El Canal es también considerado un importante recurso turístico lo cual acentúa aún más la importancia de considerar sus aspectos históricos y culturales en la descripción de la línea base social existente<sup>100</sup>.

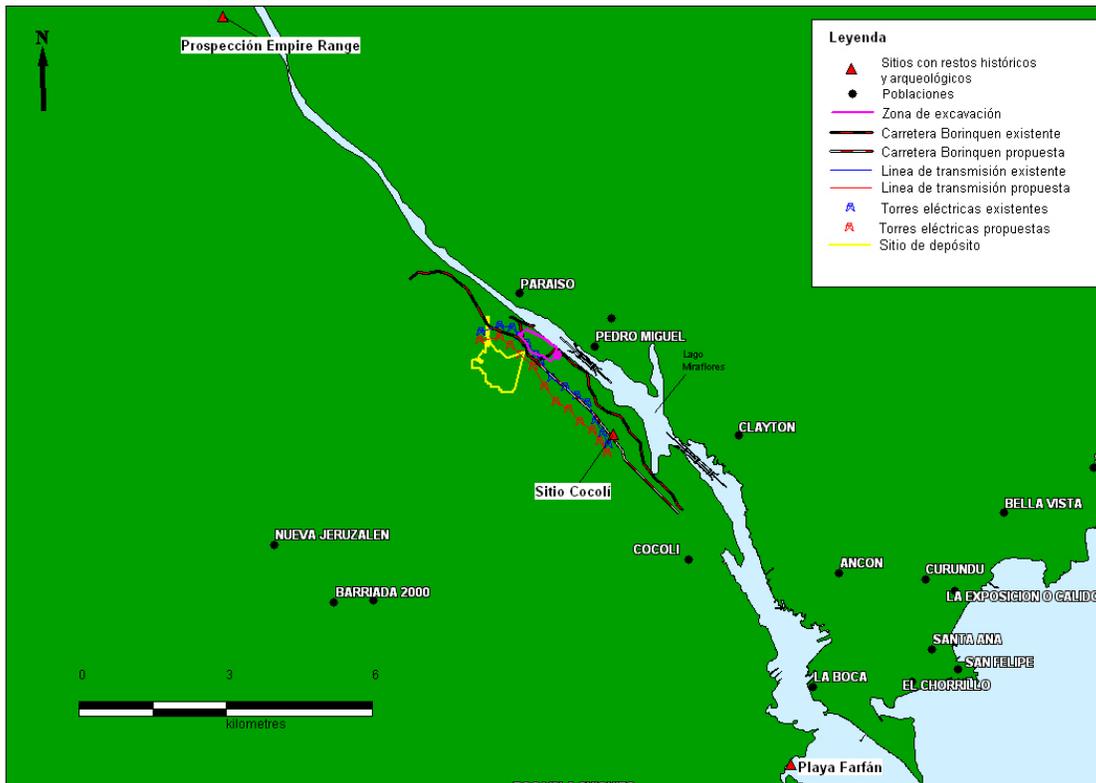
## **Sitios Históricos y Arqueológicos**

En el área de influencia directa del proyecto no existen Monumentos Nacionales declarados. Sin embargo, diversos sitios precolombinos e históricos han sido encontrados durante investigaciones arqueológicas en áreas próximas al proyecto propuesto.

La Figura 8-2 representa los sitios con restos históricos y precolombinos dentro del área de influencia indirecta del proyecto propuesto y próximo al mismo.

<sup>99</sup> <http://wmf.org/watch.html>

<sup>100</sup> Louis Berger 2004 y Moffat and Nichol 2005



**FIGURA 8-2: MAPA DE LOS SITIOS CON RESTO ARQUEOLÓGICOS E HISTÓRICOS DENTRO DEL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO PROPUESTO Y PRÓXIMO AL MISMO. FUENTE: CONSULTOR (PB 2007)**

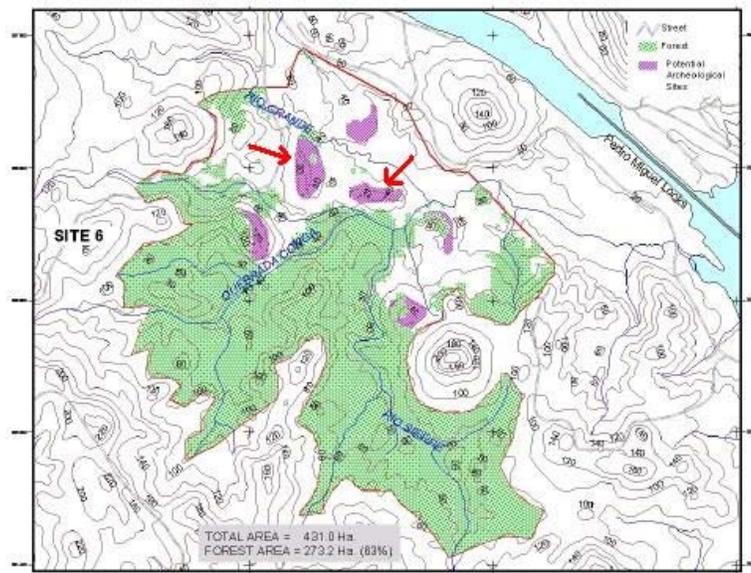
### Sitio Cocolí

Este sitio localizado entre las esclusas de Pedro Miguel y Miraflores, a aproximadamente 3 Km. del cerro y a 300 m de la línea de transmisión propuesta, fue investigado durante la prospección arqueológica llevada a cabo en el 2006 como parte de los estudios preliminares para el Programa de Expansión del Canal<sup>101</sup>. Los resultados de este estudio indican la existencia de artefactos históricos datados del comienzo del siglo XX y del comienzo de la construcción original del Canal así como artefactos arqueológicos pre-colombinos. El hallazgo con mayor relevancia es un yacimiento precolombino que cubre toda el área de estudio, denominado Cocolí la cual era una aldea de agricultores con un cementerio asociado. Los restos arqueológicos se encuentran más abundantemente en las partes altas y planas de los cerros y estribaciones del polígono prospectado.

En vista de los resultados de dicha investigación, la ACP está actualmente realizando un rescate arqueológico próximo al sitio Cocolí. La ACP tiene como propósito presentar los artefactos arqueológicos recuperados a través de exhibiciones públicas, catálogos y libros alusivos con el fin de divulgar y dar a conocer la diversidad histórica y cultural existente en el país.

<sup>101</sup> Griggs *et al* 2006

En 2004 Moffat and Nichol Engineers<sup>102</sup> diseñaron un modelo predictivo para evaluar el potencial de sensibilidad arqueológica del sitio T6 a través de una investigación de estudios arqueológicos previos y de visitas de campo desde fuera de los límites la zona de depósito evaluando la geomorfología del terreno. Los resultados de este estudio indicaron la presencia de 14 sitios con potencial de interés arqueológico; algunos de ellos están dentro del área T6 designada como sitio de depósito para el proyecto propuesto. La Figura 8-3 indica con flechas de color rojo aquellos sitios que se encuentran dentro del sitio de depósito T6. Las visitas de campo del equipo de la ACP en la zona durante el año 2006 revelan que estas áreas han sido intervenidas históricamente como resultado del depósito de materiales, por lo que no es probable encontrar restos arqueológicos en la zona.



**FIGURA 8-3: MAPA DE LOS SITIOS POTENCIALES CON INTERÉS ARQUEOLÓGICO E HISTÓRICO DENTRO DEL ÁREA DE DEPÓSITO. FUENTE: MOFFAT & NICHOL (2004)**

## Paleontología

Dentro del área de influencia del proyecto propuesto existen áreas donde se puede dar la presencia de fósiles de relevancia científica<sup>103</sup>.

En el año 2005 se realizó un estudio de evaluación de recursos paleontológicos como parte de los estudios preliminares para el Programa de Ampliación del Canal de Panamá. Uno de los objetivos del estudio fue identificar áreas con un alto potencial de albergar restos paleontológicos a lo largo del alineamiento de las nuevas esclusas, tanto en el sector Atlántico como en el Pacífico.

<sup>102</sup> Moffat and Nichols 2004

<sup>103</sup> ACP 2006d p52

El estudio determinó que las formaciones La Boca, Culebra, Cucaracha, Gatún, Lama del Pacífico y Lama del Atlántico tienen un alta probabilidad de contener recursos Paleontológicos<sup>104</sup>.

Como se señaló en la sección 6.1 de este estudio, las formaciones geológicas del área de influencia son las formaciones Pedro Miguel, Cucaracha, La Boca y Basalto. Específicamente, la formación La Boca existe en tres áreas principales – cerca de las esclusas de Pedro Miguel, cerca de las esclusas de Miraflores y cerca de Cocolí.

La formación La Boca es en su totalidad de origen marino y muy fosilífera. Los fósiles más comunes son moluscos (bivalvos y gastrópodos), corales, decápodos, foraminífera y plantas (madera, hojas, semillas y polen). Menos comunes son los vertebrados marinos, estando presentes restos fósiles de tortugas de mar y cocodrilos. Durante el reconocimiento de campo en la formación La Boca se encontraron abundantes fósiles de bivalvos, gastrópodos, decápodos y plantas.

La formación Cucaracha es altamente fosilífera<sup>105</sup>. Estudios paleontológicos han encontrado fósiles terrestres durante el Mioceno temprano a medio. Los fósiles hallados eran mamíferos terrestres, reptiles (tortuga y cocodrilo), moluscos no marinos (bivalvos y gastrópodos) y plantas (madera, hojas y polen). En 1996, se encontró un molar grande de rinoceronte, *Floridaceras whitei*, dentro de una muestra de perforación (CWCR-29 or CWCR-30) en el lado Norte del Cerro Cartagena.

## 8.5 Paisaje

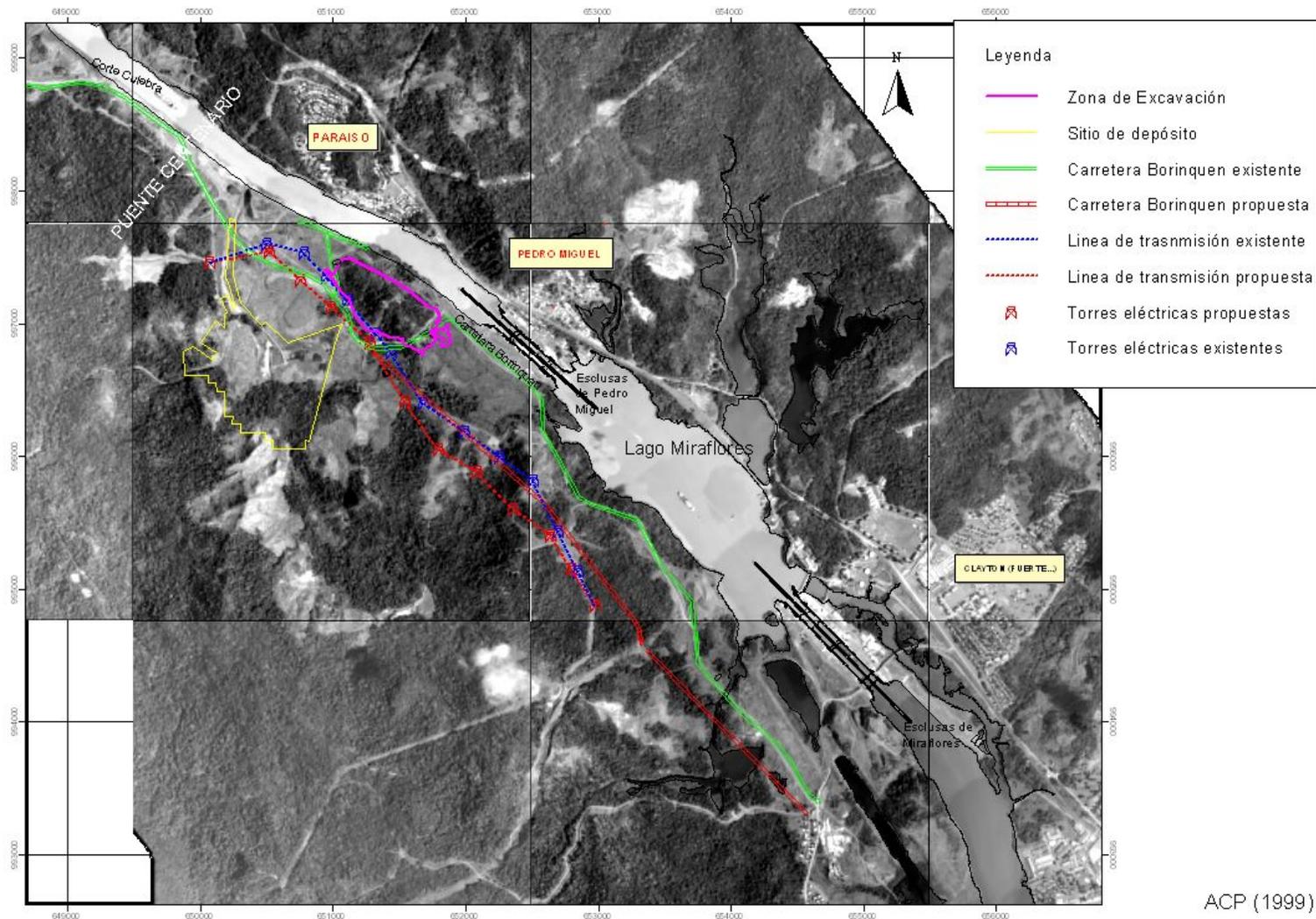
En términos generales, el paisaje de la zona de influencia está dominado por los elementos asociados a la operación del Canal y presenta caracteres variados (industrial, natural y urbano). La visibilidad del Canal y de las diferentes áreas de operación es limitada debido a la ubicación de las instalaciones (lejos de centros urbanos) y a la restricción de acceso público a las áreas de operación por razones de seguridad.

El proyecto propuesto se ubica totalmente dentro de tierras reservadas para el uso del Canal, según el Plan de Usos de Suelo elaborado por la Autoridad de la Región Interoceánica, Ley 21 de 1997.

La Figura 8-4 muestra una vista panorámica del área de proximidad al proyecto propuesto.

<sup>104</sup> Kirby 2005

<sup>105</sup> Kirby 2005 p 14



**FIGURA 8-4: VISTA PANORÁMICA DEL ÁREA DE PROXIMIDAD AL PROYECTO PROPUESTO. FUENTE: CONSULTOR (PB 2007), FOTOS PROVISTAS POR LA ACP (1999)**

El carácter paisajístico general queda definido por la presencia de tres componentes principales: operación del canal; natural y urbanístico.

- Operación del Canal. Está constituido por elementos característicos que definen las actividades de operación, mantenimiento y mejora del Canal (barcos en tránsito, muelle, maquinaria para dragado de mantenimiento, etc.), y es sin duda un elemento significativo del paisaje (Ver Figura 8-5).
- Natural. Esta componente en general se caracteriza por tierras bajas y humedales cubiertas de herbazales, el lago Miraflores y cerros que varían en elevación desde 30 a 200 m aproximadamente por encima del nivel del mar. Estas laderas están densamente vegetadas (propias de un clima tropical húmedo), abundando la paja canalera, vegetación arbustiva y áreas con bosque secundario. Una serie de ríos y quebradas, incluyendo a la Quebrada Conga, Río Sierpe, Río Grande, Río Fuente y Río Cocolí, fluyen y desembocan en el Lago Miraflores (ver Figura 8-6).

**Esclusas de Pedro Miguel. Vista desde el Cerro Cartagena**



**Actividades de Operación del Canal. En la falda Sur del Cerro Cartagena**



**FIGURA 8-5: COMPONENTE NATURAL DENTRO DEL ÁREA DE INFLUENCIA PAISAJÍSTICA DEL PROYECTO PROPUESTO. FUENTE: PB 2006**

Parte Este del Canal, vista desde el Cerro Cartagena



Cerro Sierpe, al oeste del área de influencia



**FIGURA 8-6: COMPONENTE NATURAL DENTRO DEL ÁREA DE INFLUENCIA PAISAJÍSTICA DEL PROYECTO PROPUESTO. FUENTE: PB 2006**

- Urbanístico. Como se mencionó anteriormente, al otro lado del Canal se encuentran las comunidades de Paraíso y Pedro Miguel, aproximadamente a 1 Km. de distancia del proyecto propuesto (1 Km. de distancia en línea recta desde el Cerro Cartagena al centro de ambas poblaciones) (Ver Figura 8-4). Desde el Cerro Cartagena se divisa. El puente Centenario al Oeste del mismo y la Avenida Gaillard, que une Miraflores con Paraíso, y está en la parte Este del Canal.

En general, la componente naturalística, debido a la abundancia de laderas densamente pobladas, se observa como elemento predominante, de atracción y dominio, lo que permite en cierto modo que las infraestructuras y barcos de grandes dimensiones (como por ejemplo el puente Centenario y los barcos Panamax) disminuyan su grado de impacto visual.

Como se comentó anteriormente, el Área de Influencia Visual del Canal y de las diferentes áreas de operación del Canal queda limitada debido a la ubicación estratégica de las instalaciones lejos de centros urbanos y a la restricción de acceso público a las áreas de operación por razones de seguridad. El área de influencia visual se extiende aproximadamente hasta unos 2.5 Km. circunvalando el proyecto propuesto y se puede diferenciar entre Área de Influencia Visual Directa e Indirecta.

En el Área de Influencia Visual Directa del proyecto propuesto se distingue el mismo Cerro Cartagena, caracterizado por las significativas obras de control de erosión (terrazas) en su flanco Este debido al programa de modernización del Canal. Más específicamente, la morfología del cerro Cartagena ha sufrido diversas modificaciones y cortes desde 1999 a través del programa de modernización del Canal, y se han creado diversas vías de acceso al área.

En la parte Este y Norte del proyecto, se encuentra el Canal y las esclusas de Pedro Miguel. En la parte Oeste y Sur, inmediata del cerro, se distingue la línea de transmisión eléctrica, la carretera

Borinquen y el antiguo polígono de tiro de Emperador, donde se ubica el sitio de depósito T6 (Ver Figura 8-7).

**Flanco Este del Cerro Cartagena**



**Sitio de Depósito T6, Vista desde el Cerro Cartagena**

**Flanco Oeste del Cerro, Vista de la Carretera Borinquen y la línea de transmisión eléctrica**



**Esclusas de Pedro Miguel. Vista desde el Cerro Cartagena**



**Cerro Cartagena y Líneas de Transmisión vistos desde el sitio de depósito T6**



**FIGURA 8-7: ÁREA DE INFLUENCIA VISUAL DIRECTA DEL PROYECTO PROPUESTO. FUENTE: PB/ACP 2006**

En el Área de Influencia Visual Indirecta se puede apreciar el Puente Centenario, algunas torres de la línea de transmisión eléctrica 230KV Panamá-Chorrera, la carretera Borinquen, y las esclusas de Pedro Miguel. Por otra parte, desde las comunidades identificadas dentro del área de influencia indirecta, Paraíso y Pedro Miguel, se visualiza claramente el Canal y el sitio específico del proyecto propuesto (ver Figura 8-8).

**Área Oeste – Vista desde el Cerro (línea transmisión eléctrica, Carretera Borinquen y Puente Centenario)**



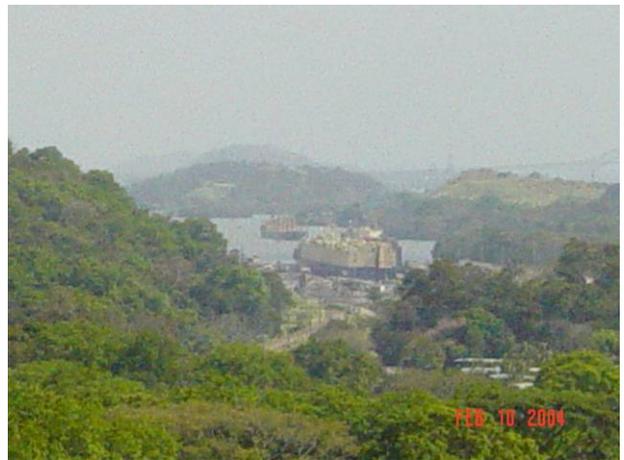
**Cerro Cartagena - Vista Norte desde Pedro Miguel**



**Área Este – Vista desde el Norte de Pedro Miguel (Esclusa de Pedro Miguel y Área de Influencia del Proyecto)**



**Canal y Cerro Cartagena - Vista desde Paraíso**



**FIGURA 8-8: ÁREA DE INFLUENCIA VISUAL INDIRECTA DEL PROYECTO PROPUESTO. FUENTE: PB 2006/ACP 2004**

## **9 IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES ESPECÍFICOS**

### **9.1 Análisis de la situación ambiental previa (línea base) en comparación con las transformaciones del ambiente esperadas**

El área de influencia del proyecto propuesto ha sufrido una intervención antrópica desde comienzos del siglo pasado causada por las actividades relacionadas con la construcción y operación del Canal de Panamá.

Como se indicó anteriormente, estas áreas están circunscritas dentro de las zonas patrimoniales del Canal de Panamá, por lo que han sido destinadas para el funcionamiento, protección, modernización o ampliación del Canal de Panamá.

El proyecto específicamente se encuadra dentro de las zonas de operación de la ACP en el lado oeste del cauce de navegación del Canal, próximo a las esclusas de Pedro Miguel. La geología se caracteriza por las formaciones Pedro Miguel, La Boca y cucaracha y material basáltico. La topografía está dominada por la cuenca del río Grande y sus afluentes, ubicada varios cerros de cotas comprendidas entre 100 y 200 metros de altitud. La vegetación de la zona de excavación del cerro Cartagena, del sitio de depósito T6 y del nuevo alineamiento de la carretera Borinquen se compone de bosque secundario, matorrales y herbazales-pajonales. Los bosques remanentes se encuentran muy fragmentados debido a las obras de modernización del Canal. No existen ecosistemas frágiles en el área de estudio. La fuente principal de contaminantes del aire son los motores de combustión de los barcos y locomotoras, cuyas principales emisiones existentes son NO<sub>x</sub>, Materia Particulada, SO<sub>2</sub> y CO.

Las dos comunidades más próximas al proyecto propuesto son Paraíso y Pedro Miguel a 1.1 Km y 1.3 Km respectivamente. Por otra parte, el proyecto propuesto se encuentra en una zona de gran valor histórico y larga historia de intervención humana, lo cual explica la probabilidad de existencia de sitios históricos, arqueológicos y paleontológicos. El carácter paisajístico general queda definido actualmente por la presencia de tres componentes principales: operación del canal, natural y urbanístico. Por otro lado, el área de influencia visual del Canal y de las diferentes áreas de operación del Canal queda limitada debido a la ubicación estratégica de las instalaciones lejos de centros urbanos y a la restricción de acceso público a las áreas de operación por razones de seguridad.

Se considera que el proyecto propuesto es compatible con la situación ambiental del sector ya que forma parte de las actividades propias de la operación del Canal y del Proyecto de Ampliación del Canal de Panamá, y su ejecución se realizará tomando en cuenta las consideraciones ambientales identificadas en este estudio.

La siguiente sección muestra la valoración ambiental (análisis, valoración y jerarquización) de los impactos identificados durante las fases de construcción y operación. Éste va seguida de una descripción de los impactos ambientales y socio-económicos de carácter significativo. El Capítulo finaliza con un resumen de la metodología empleada para la evaluación (identificación y valoración) de los impactos.

## **9.2 Análisis, valoración y jerarquización de los impactos positivos y negativos de carácter significativamente adversos derivados de la ejecución del proyecto**

Los resultados del proceso de identificación de impactos producidos durante las etapas de construcción y operación del proyecto propuesto aparecen en las Tablas 9-1 y 9-2.

Los impactos procedentes de las actividades principales del proyecto propuesto se dividen en tres grupos principales: impactos al elemento Físico, Biológico y al elemento Socio-Económico-Cultural. Las actividades llevadas a cabo durante la fase de construcción son diferentes a las desarrolladas durante la fase de operación. Por consiguiente, los impactos identificados son por lo general diversos en tipología y cantidad en las dos etapas.

26 impactos se identificaron durante la etapa de construcción, y como aparece en la Tabla 9-1, son impactos de diversa índole, como por ejemplo generación de gases contaminantes, cambio geomorfológico, cambio de la cobertura vegetal, afectación de la fauna terrestre, generación de empleo y generación de residuos. Durante la etapa de operación, se identificaron 12 impactos diferentes tales como cambio de paisaje, compactación del suelo, riesgo de accidentes y afectación de infraestructuras (ver Tabla 9-2). No se identificaron en ninguna de las dos fases del proyecto impacto en áreas protegidas y en cambio en el uso de la tierra.

**TABLA 9-1 MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES - ETAPA DE CONSTRUCCIÓN**

Impacto al elemento	Actividades versus impactos	Actividades																	
		Instalación y operación de áreas de trabajo (talleres, oficinas e infraestructuras)	Desmonte y desbroce	Movimiento de tierra para cerro Cartagena	Movimiento de tierra para la carretera	Nivelación y terraplenado para la carretera	Relleno y compactación de carretera	Depósito del material excedente	Rehabilitación de canales de desagüe	Reubicación de tendido eléctrico de alta tensión	Construcción de cunetas de concreto	Perforación para base de torres eléctricas	Construcción de bases para las torres	Remoción y reemplazo de conductores	Desmantelamiento estructuras desenergizadas	Construcción de drenaje pluvial	Señalización	Generación de residuos	Contratación de personal
Físico	Generación de gases contaminantes		X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X					
	Generación de ruido		X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X				
	Generación de vibración		X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X				
	Generación de partículas suspendidas		X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X				
	Cambio geomorfológico			X	X	X	X	X			X								
	Erosión del suelo		X	X	X	X	X	X		X	X	X	X						
	Erosión del cauce o ríos		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X				X		
	Aumento de la sedimentación		X	X	X	X	X	X		X	X	X	X						
	Compactación del suelo	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X		X		X		
	Contaminación del suelo	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X			X	
	Cambio del régimen y flujo de aguas		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X					X		
	Cambio del nivel freático		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X					X		
Cambio de la calidad del agua		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X					X	X	X	
Biológico	Afectación de áreas protegidas																		
	Cambio de la cobertura vegetal	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X					X	X	X	
	Afectación de la fauna terrestre		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X				
	Riesgo de atropello de los animales silvestre		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
	Caza ilegal de los animales silvestre		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X				
	Afectación de la fauna acuática		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X				X			
Socioeconómico y cultural	Cambio en el paisaje	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X			X	X			
	Demanda de transporte																		
	Cambio en el uso de la tierra																		
	Riesgos de accidente	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
	Generación de empleo	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
	Contribuciones sociales y económicas adicionales	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
	Generación de residuos	X	X	X	X	X	X			X	X	X	X		X		X		
	Afectación de sitios arqueológicos potenciales				X			X											
Afectación de infraestructura	X		X	X							X	X							

Afectación de sistemas eléctricos			X	X						X	X	X					
-----------------------------------	--	--	---	---	--	--	--	--	--	---	---	---	--	--	--	--	--

**TABLA 9-2 MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES - ETAPA DE OPERACIÓN**

Impacto al elemento	Actividades versus impactos	Desmantelamiento de talleres, oficinas e infraestructuras	Reforestación / revegetación	Mantenimiento de áreas verdes	Mantenimiento de carretera	Mantenimiento de taludes	Mantenimiento de señalización	Contratación de personal
Físico	Generación de gases contaminantes	X			X	X		
	Generación de ruido	X			X	X		
	Generación de vibración							
	Generación de partículas suspendidas	X			X	X		
	Cambios geomorfológicos							
	Erosión del suelo		X		X	X		
	Erosión del cauce o ríos							
	Aumento de la sedimentación							
	Compactación del suelo				X	X		
	Contaminación del suelo	X			X			
	Cambio del régimen y flujo de aguas							
	Cambio del nivel freático							
	Cambio de la calidad del agua							
Biológico	Afectación de áreas protegidas							
	Cambio de la cobertura vegetal	X	X	X	X	X	X	
	Afectación de la fauna terrestre							
	Riesgo de atropello de los animales silvestre	X		X	X	X	X	
	Caza ilegal de los animales silvestre							
	Afectación de la fauna acuática							
Socioeconómico y cultural	Cambio en el Paisaje		X					
	Demanda de transporte							
	Cambio en el uso de la tierra							
	Riesgo de accidentes	X	X	X	X	X	X	
	Generación de empleo							
	Contribuciones sociales y económicas adicionales							
	Generación de residuos							
	Afectación de sitios arqueológicos potenciales							
Afectación de infraestructura	X	X	X	X	X	X		

Los resultados de la valoración global de los impactos identificados en las etapas de construcción y operación del proyecto propuesto aparecen en las Tablas 9-3 y 9-4.

**TABLA 9-3. VALORACIÓN GLOBAL DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES EN LA ETAPA DE CONSTRUCCIÓN**

Impactos ambientales	NATURALEZA	MOMENTO	PERSISTENCIA	REVERSIBILIDAD	RECUPERACIÓN	SINERGIA	ACUMULACIÓN	EFEECTO	PERIODICIDAD	EXTENSIÓN	INTENSIDAD	IMPORTANCIA AMBIENTAL
Generación de gases contaminantes	-	4	2	1	1	1	1	4	4	1	1	24
Generación de ruido	-	4	2	1	1	1	1	4	4	1	1	24
Generación de vibración	-	4	1	1	1	1	1	4	4	1	1	23
Generación de partículas suspendidas	-	4	2	1	1	1	1	4	4	1	1	24
Cambio geomorfológico	-	4	4	4	8	1	1	4	4	1	8	57
Erosión del suelo	-	4	2	1	1	1	1	4	4	1	2	27
Erosión del cauce o ríos	-	4	2	1	1	1	1	4	4	1	2	27
Aumento de la sedimentación	-	4	2	1	1	1	1	4	4	1	2	27
Compactación del suelo	-	4	2	1	1	1	1	4	4	1	2	27
Contaminación del suelo	-	4	2	1	1	1	1	4	1	1	2	24
Alteración del régimen y flujo de aguas	-	4	4	2	8	1	1	4	4	1	2	37
Cambio del nivel freático	-	4	1	1	1	1	1	4	4	1	1	23
Cambio de la calidad del agua	-	4	2	1	1	1	1	4	2	1	2	25
Afectación de áreas protegidas	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cambio de la cobertura vegetal	-	8	4	4	8	1	1	4	4	2	4	52
Afectación de la fauna terrestre	-	4	4	1	4	1	1	4	4	2	2	35
Riesgo de atropello de los animales silvestre	-	4	1	4	8	1	1	4	1	1	1	30
Caza ilegal de los animales silvestre	-	4	1	1	1	1	1	4	1	1	1	20
Afectación de la fauna acuática	-	4	2	1	1	1	1	4	2	1	1	22
Cambio en el paisaje	-	4	4	4	8	1	1	4	4	4	8	66
Demanda de transporte	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cambio en el uso de la tierra	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Riesgo de accidentes	-	4	1	1	1	1	1	4	4	1	1	23
Generación de empleo	+	4	4	2	8	1	1	4	2	1	2	35
Contribuciones sociales y económicas adicionales	+	4	4	2	8	1	1	4	2	1	2	35
Generación de residuos	-	4	2	1	8	1	1	4	4	1	1	31

Afectación de sitios arqueológicos potenciales	-	4	1	1	1	1	1	4	1	1	1	20
Afectación de infraestructura	-	4	4	1	4	1	1	4	4	1	1	29
Afectación de sistemas eléctricos	-	4	4	1	4	1	1	4	4	1	2	32

**TABLA 9-4: VALORACIÓN GLOBAL DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES EN LA ETAPA DE OPERACIÓN**

Impactos ambientales	NATURALEZA	MOMENTO	PERSISTENCIA	REVERSIBILIDAD	RECUPERACIÓN	SINERGIA	ACUMULACIÓN	EFEECTO	PERIODICIDAD	EXTENSIÓN	INTENSIDAD	IMPORTANCIA AMBIENTAL
Generación de gases contaminantes	-	4	1	1	1	1	1	4	1	1	1	20
Generación de ruido	-	4	1	1	1	1	1	4	1	1	1	20
Generación de vibración	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Generación de partículas suspendidas	-	4	1	1	1	1	1	4	1	1	1	20
Cambio geomorfológico	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Erosión del suelo	-	4	1	1	1	1	1	4	1	1	1	20
Erosión del cauce o ríos	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Aumento de la sedimentación	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Compactación del suelo	-	4	1	1	1	1	1	4	1	1	1	20
Contaminación del suelo	-	4	1	1	1	1	1	4	1	1	1	20
Cambio del régimen y flujo de aguas	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cambio del nivel freático	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cambio de la calidad del agua	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Afectación de áreas protegidas	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cambio de la cobertura vegetal	+	2	4	2	4	1	1	1	2	2	2	29
Afectación de la fauna terrestre	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Riesgo de atropello de los animales silvestre	0	4	1	1	1	1	1	4	1	1	1	20
Caza ilegal de los animales silvestre	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Afectación de la fauna acuática	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cambio en el paisaje	+	2	2	4	8	1	1	1	4	1	1	29
Demanda de transporte	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cambio en el uso de la tierra	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Riesgo de accidentes	-	4	1	1	1	1	1	4	1	1	1	20

Generación de empleo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Contribuciones sociales y económicas adicionales	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Generación de residuos	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Afectación de sitios arqueológicos potenciales	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Afectación de infraestructura	-	4	1	1	1	1	1	4	1	1	1	20
Afectación de sistemas eléctricos	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Un resumen de la importancia ambiental de los impactos en las etapas de construcción y operación aparecen en las Tablas 9-5 y 9-6.

**TABLA 9-5: IMPORTANCIA AMBIENTAL DE LOS IMPACTOS EN LA ETAPA DE CONSTRUCCIÓN**

Importancia ambiental	Rango	Totales
Impactos con importancia ambiental irrelevante	< 25	<b>10</b>
Impactos con importancia ambiental moderada	> 25 < 50	<b>13</b>
Impactos con importancia ambiental alta	> 50 < 75	<b>3</b>
Impactos con importancia ambiental muy alta	> 75	<b>0</b>
<b>Totales</b>		<b>26</b>

**TABLA 9-6: IMPORTANCIA AMBIENTAL DE LOS IMPACTOS EN LA ETAPA DE OPERACIÓN**

Importancia ambiental	Rango	Totales
Impactos con importancia ambiental irrelevante	< 25	<b>9</b>
Impactos con importancia ambiental moderada	> 25 < 50	<b>2</b>
Impactos con importancia ambiental alta	> 50 < 75	<b>0</b>
Impactos con importancia ambiental muy alta	> 75	<b>0</b>
<b>Totales</b>		<b>11</b>

Como se aprecia en la Tabla 9-5, se identificaron 26 impactos ambientales potenciales durante la etapa de construcción, de los cuales 10 fueron valorados como importancia ambiental irrelevante, 13 con importancia moderada y 3, con importancia ambiental alta. No se identificó ningún

impacto con importancia muy alta. Dos impactos fueron considerados como positivos y el resto, negativos. Los tres impactos (negativos) valorados con importancia ambiental alta fueron:

- Cambio Geomorfológico
- Cambio de la Cobertura Vegetal
- Cambio en el Paisaje

Se identificaron 11 impactos potenciales generados en la etapa de operación (Tabla 9-6), de los cuales 9 se valoraron como impactos con importancia ambiental irrelevante y 2 como impactos con importancia ambiental moderada. 9 se consideraron como impactos negativos y 2, positivos. No se identificó ningún impacto con importancia ambiental alta y/o muy alta. Los dos impactos (positivos) valorados con importancia ambiental moderada fueron:

- Cambio de la Cobertura Vegetal
- Cambio en el Paisaje

No se identificó ningún impacto significativo negativo de tipo indirecto, acumulativo o sinérgico.

### **9.2.1 Descripción de los impactos positivos y negativos valorados como significativos**

A continuación se describen los impactos a los elementos físicos, biológicos, socioeconómicos y culturales que se han valorado como significativos/importantes (ver Tablas 9-3 y 9-4) como producto de las acciones de las actividades de la perforación, voladura y excavación seca del Cerro Cartagena, la disposición del material excavado en el sitio de depósito T6, la reubicación de 3.9 kilómetros de la carretera Borinquen y el realineamiento de 4.1 kilómetros de línea de transmisión 230 kV Panamá – Chorrera.

En primer lugar se analizan los impactos producidos por la fase de construcción, seguidos del análisis de los impactos producidos por la fase de operación. El análisis se realiza describiendo los impactos y su rango de importancia ambiental (grado de significatividad ambiental) en relación con las actividades que lo producen e incluyendo las medidas de mitigación en caso de que sean aplicables (como se mencionó en la sección anterior, la valoración ambiental se realizó considerando las medidas de mitigación).

## **Impactos de la fase de construcción**

### **Impactos al elemento físico**

#### ***Calidad del Aire***

La generación de gases contaminantes y partículas en suspensión fueron impactos valorados con una importancia ambiental negativa irrelevante.

Estos impactos estarían asociados a las actividades como el uso de maquinaria pesada, y el uso de explosivos. Casi la totalidad de estos equipos usan motores de combustión a diesel, los cuales emiten mayores cantidades de óxidos de nitrógeno y partículas finas (caracterizadas como tóxicas) que los motores de gasolina. Las actividades de excavación y la remoción de material suelto son fuentes de generación de partículas suspendidas.

Debido a que los equipos que se utilizarán en el proyecto son nuevos y cuentan con filtros para depurar las emisiones y que la distancia entre las áreas de mayor concentración de actividades de construcción y las comunidades adyacentes al mismo, se considera que el impacto generado por estas actividades será de importancia irrelevante debido a la dispersión y disminución de los contaminantes con la distancia a las poblaciones aledañas. Además, el proyecto generaría mínimas variaciones en la calidad del aire existente.

### ***Ruido y Vibraciones***

La generación de ruido y vibraciones fueron un impacto valorado con una importancia ambiental negativa irrelevante.

Las actividades de construcción asociadas con este proyecto tienen el potencial de afectar a los niveles de ruido y vibración en la zona adyacente a las obras, especialmente las operaciones de voladuras que se lleven a cabo para movilizar el material del cerro Cartagena. Generalmente efectos de perturbación pueden ser esperados durante la construcción en sitios tranquilos localizados entre 305 metros a 457 metros (1000 a 1500 pies) de la actividad de construcción. El ruido típico producido por los equipos de construcción es considerado como una fuente puntual que emana un ruido que generalmente decrece en una tasa de 6 dBA cada vez que se duplica la distancia desde la fuente del ruido hasta el receptor.

Los efectos sobre los niveles de ruidos en las comunidades de Paraíso y Pedro Miguel (ubicadas a aproximadamente 1000 metros) durante la fase de construcción podrían resultar de los ruidos provenientes también del equipo utilizado, de las actividades de construcción y de los vehículos trasladándose desde y hasta los sitios de trabajo. Los niveles de ruido provenientes de las actividades de construcción pueden variar extensamente, dependiendo de la fase y cronograma de las operaciones de construcción. Los niveles de ruidos provenientes de la construcción en las zonas residenciales serán limitados a un valor diurno máximo de 75 dBA. Este nivel puede ser alcanzado normalmente limitando los niveles individuales de ruido de cada equipo de construcción a un nivel máximo de 86 dBA a 50 pies del equipo de construcción y recomendar la mitigación necesaria donde los niveles de ruidos de Leq (hourly) excedan el criterio de 75 dBA o 15 dBA o mas en las zonas residenciales.

En el caso de que se tomaran precauciones como las arriba mencionadas, no serían necesarias medidas de abatimiento de niveles de ruidos en voladuras. Un programa detallado de monitoreo de los niveles de ruido provenientes de las voladuras debe ser conducido para determinar los niveles de fondo y determinar si se exceden los límites pre-establecidos.

Existen dos factores principales que afectan los niveles de vibración que resultan de la detonación de una carga explosiva: la distancia desde la voladura hasta el receptor, y el tamaño de la carga. Se considera que, en términos generales, el impacto generado por dichas actividades

será de importancia irrelevante, dada la distancia entre las áreas de mayor concentración de actividades de construcción y las comunidades adyacentes a las actividades de construcción. El plan de voladuras establece las medidas necesarias para minimizar los posibles impactos ocasionados por la detonación de explosivos durante la construcción. Las voladuras de corte con cordón detonante sólo serán realizadas cuando se requiera que el material pétreo sea fragmentado a una dimensión máxima entre 0.6 y 1.20 metros (ver Capítulo 10 para más detalle sobre medidas de mitigación para ruido y vibraciones).

### ***Geomorfología***

El impacto más significativo identificado sería el cambio en la geomorfología del terreno debido a la excavación del material (7.8 millones de m<sup>3</sup>) del cerro Cartagena hasta su cota de 46 metros y el depósito de material en el sitio T6. Este impacto fue valorado con una importancia ambiental negativa alta (-57) debido principalmente a la irrecuperabilidad del cerro Cartagena. La ejecución del proyecto modificaría la morfología actual generando laderas artificiales, desmontes, laderas escalonadas, rocas desnuda y posible áreas de erosión. La geomorfología del sitio de depósito T6 también sufrirá un cambio geomorfológico debido a la deposición del material. En adición, la franja lineal de tierra que sustentará el nuevo alineamiento de la carretera Borinquen también lleva consigo la excavación y depósito de tierra (3 millones de m<sup>3</sup>) alterando la geomorfología existente. De este material que se extraería en la obra de construcción de la carretera de Borinquen, 1.4 millones de m<sup>3</sup>, irían al sitio de depósito T6, y el resto del material excavado, 1.6 millones de m<sup>3</sup>, sería utilizado como material de relleno en la construcción de dicha carretera.

### ***Suelos***

Los impactos ocasionados sobre los suelos de la zona serán procedentes de las obras de excavación y depósito del material del Cerro Cartagena, del movimiento de tierras a lo largo del nuevo alineamiento de la carretera Borinquen y el acondicionamiento del suelo en los nuevos emplazamientos de las torres eléctricas de la línea de transmisión.

Se identificaron los siguientes impactos valorados con importancia negativa moderada:

- La compactación de los suelos que se produciría por los trabajos de preparación de los tramos de acceso al sitio de depósito, acondicionamiento de las áreas donde se reubicarían las torres eléctricas, áreas de operación de la maquinaria, construcción de canales de drenaje y el paso de equipamiento pesado. Este impacto se reduciría con las medidas de mitigación propuestas en el plan de manejo ambiental.
- La erosión del suelo potencial que pudiera esperarse al iniciarse el desmonte y movimiento de tierras del Cerro Cartagena vendrían ocasionada por un posible aumento de la escorrentía superficial y el riesgo deslizamiento de taludes en zonas desprovistas de vegetación. Sin embargo, la experiencia relacionada con la operación y mantenimiento del cauce de navegación y las medidas de mitigación sobre estos aspectos ayudaría a reducir este impacto. El plan de revegetación especifica medidas para el control de la erosión.

Es importante indicar que el área que utilizará el proyecto ha sido utilizada históricamente como áreas operacionales del Canal y por lo tanto su uso durante la fase de construcción del proyecto evita la alteración de sitios actualmente no perturbados o con municiones no detonadas, y sería compatible con el área de operación del Canal.

La valoración de impactos también identificó una serie de impactos con importancia ambiental irrelevante como el riesgo de la contaminación de los suelos en las áreas donde se establecerían las instalaciones de mantenimiento vehicular y de almacenamiento de hidrocarburos y el riesgo de derramamientos accidentales de sustancias líquidas y residuos sólidos. Los planes de contingencia y monitoreo especifican las acciones necesarias para minimizar estos riesgos potenciales.

### ***Calidad de Agua***

Los impactos de mayor importancia sobre la calidad de las aguas fueron valorados con una importancia ambiental negativa moderada. Estos impactos son los siguientes:

- Alteración del régimen y flujo de aguas superficiales. Este impacto se produciría por la canalización de la parte baja del río Fuente y la construcción de canales de drenaje en el sitio de depósito T6 y la construcción de alcantarillas durante la construcción de la carretera Borinquen. Estas actividades alterarían de forma irreversible el régimen existente de las aguas y la escorrentía superficial pero de forma puntual en cursos de agua sujetos a variaciones estacionales de caudal y a veces intermitente, sobre todo durante la estación seca. No se conoce la existencia de especies acuáticas protegidas en estos flujos de aguas.
- Erosión del cauce de los ríos y aumento de la sedimentación. La conformación de taludes y nivelación de superficies del cerro Cartagena, el tramo reubicado de la carretera Borinquen, el re-alineamiento de la línea de transmisión eléctrica, la construcción de alcantarillas y del sitio de depósito T6 durante la fase de construcción pueden incrementar los sólidos suspendidos en los cuerpos de agua del río Grande y río Fuente, el cauce de navegación, en especial, durante la época de lluvia debido a la erosión de las áreas desprovistas de cobertura vegetal. Estos impactos, en el caso que se produjeran, serían reversibles y temporales y no afectarían al consumo humano de sus aguas debido a que actualmente no son aptas para tal fin.

Los impactos identificados con importancia ambiental negativa irrelevante fueron los siguientes:

- Cambio del nivel freático y calidad de las aguas se vería afectado por las actividades de construcción de la carretera Borinquen. Como se comentó en el Capítulo 6, el área del proyecto está sujeta a variaciones estacionales del nivel freático y existe la posibilidad de que las aguas subterráneas afloren a la superficie. El plan de manejo ambiental incluyen medidas de control para evitar la contaminación de las aguas subterráneas.

## Impactos al elemento biológico

### *Flora*

El impacto del cambio de la cobertura vegetal fue valorado con una importancia ambiental negativa alta (-52) debido a su irrecuperabilidad y al momento de la actividad que lo produce. Este impacto está producido por el desbroce de la vegetación del cerro Cartagena antes del movimiento de tierras, así como la remoción de la vegetación existente en los nuevos alineamientos de la carretera Borinquen y la línea de transmisión 230kV, y la pérdida de la vegetación existente en el sitio de depósito T6.

Como se comentó en el Capítulo 7, se eliminarían 55.71 hectáreas de bosques secundario, 9.85 hectáreas de matorrales, 59.82 hectáreas de paja canalera. Es importante indicar que, estas áreas han sido históricamente afectadas por actividad humana desde la construcción del Canal y que la pérdida de vegetación equivale a menos del 0.0097% de las más de 158,000 hectáreas de bosque dentro de la Cuenca del Canal. El plan de revegetación minimiza estos impactos estableciendo las medidas a seguir para revegetar los taludes del nuevo alineamiento de la carretera Borinquen y otras zonas fuera del área del proyecto para compensar esta pérdida de vegetación sin que se vean afectados posteriormente por las futuras obras del nuevo canal de aproximación del Pacífico.

Como se explicó en el Capítulo 7, las actividades de construcción de este proyecto no afectarían de manera directa ninguna de las áreas protegidas dentro de la zona de la Cuenca, por esta razón no se identificó ningún impacto sobre áreas protegidas.

### *Fauna*

Los impactos de mayor significatividad sobre la fauna fueron valorados con una importancia ambiental negativa moderada. Estos impactos son los siguientes:

- Afectación de la fauna terrestre. Este impacto fue valorado con una importancia ambiental de -35. Las actividades del proyecto que más afectarían a la fauna son las actividades de desbroce y movimiento de tierras, que ocasionarían la pérdida y degradación de hábitat, alterando la distribución y comportamiento de las especies, especialmente en épocas de cría. Al mismo tiempo, las especies menos móviles se verían afectados por la fragmentación y alteración de hábitat, ruido y vibraciones, perturbación de zonas de cría y alimentación.
- Riesgo de atropello de animales silvestres. Este impacto fue valorado con una importancia ambiental de -30. Este impacto lo generaría el paso de la maquinaria de construcción.

Estos impactos son recuperables/compensables tal y como se explica en el plan de rescate y reubicación de la fauna.

Las especies de fauna existentes en el área del proyecto tienen una amplia distribución en sectores aledaños, al igual que en el resto del territorio nacional.

Los impactos del riesgo de caza ilegal de especies y afectación a la fauna acuática se valoraron con una importancia ambiental irrelevante. El riesgo de caza ilegal estaría minimizado por el plan de rescate y reubicación de la fauna, el cual especifica que se dará ecuación no formal a los trabajadores para aminorar el riesgo, así como señalar y prohibir la caza de animales silvestres en las áreas del proyecto.

La fauna acuática presente en la zona se localiza en áreas muy puntuales y no incluye especies protegidas en peligro de extinción. Además, la pesca esta restringida en toda el área de operación del Canal.

## **Impactos al elemento socioeconómico y cultural**

### ***Paisaje***

Este fue el impacto con mayor importancia ambiental negativa (-66) de la etapa de construcción debido a su irreversibilidad, irrecuperabilidad y alta intensidad. Las actividades de excavación y depósito de material alterarán el paisaje actual y por lo tanto resultarán en impactos paisajísticos y visuales causados por el movimiento de tierras del cerro Cartagena hasta la cota de 46 metros. Las poblaciones más cercanas (Paraíso y Pedro Miguel) serían los puntos donde el impacto visual sería más alto. El paisaje en la zona del proyecto está dominado por la componente de las operaciones del canal y las esclusas de Pedro Miguel ya que está dentro de las áreas de operación de la ACP.

### ***Riesgos de Accidentes***

El riesgo de accidentes se considera como un impacto negativo de importancia ambiental negativa irrelevante (-23) y prevenible a través de los reglamentos de la ACP que abarcan situaciones de emergencia, control de riesgo y salud ocupacional durante la construcción. Estudios recientes reflejan el hecho de que el Canal tiene un excelente nivel de seguridad, el último accidente fatal se produjo hace 30 años en 1975.

### ***Generación de Empleo***

La generación de puestos de empleo se considera como de importancia ambiental positiva y moderada (+35). La fase de construcción de este proyecto generaría 127 puestos de empleo a través de personal de compañías de construcción y sus subsidiarias y residentes en el área del proyecto (personal local calificado y/o no calificado).

Se estima que las tareas requeridas para el proyecto incluirán el trabajo de mecánicos, técnicos, especialistas, operadores de equipamiento pesado y profesionales de disciplinas tales como gestión de proyectos, supervisión de obra, diseño, inspección, encuestas, finanzas, contaduría, adquisiciones, logística, seguridad, mantenimiento, planeamiento e informática, entre otros.

Además, el proyecto forma parte de los inicios del Proyecto de Ampliación del Canal de Panamá, lo que ayudaría a los trabajadores locales a adquirir experiencia en este tipo de trabajos y familiarizarse con el ambiente laboral de la ACP.

### ***Contribuciones sociales y económicas adicionales***

Las contribuciones sociales y económicas adicionales se han valorado con importancia ambiental positiva y moderada (+35). Existen ciertas contribuciones económicas que podrían surgir de la etapa de construcción del proyecto, que se mencionan a continuación:

- Contratación de servicios para los equipos de trabajo
- Compra de materiales y suministros
- Transporte de personal y combustible, y otros suministros
- Incremento en el monto proveniente de impuestos;

### ***Generación de residuos***

Este impacto fue valorado con una importancia ambiental negativa moderada (-31). Los residuos que se pueden generar durante la fase de construcción están mencionados en el capítulo 5. Estos residuos serían adecuadamente almacenados, transportados y gestionados siguiendo el Manual para el Manejo de Materiales y Desechos de la ACP (ver Anexo 5-5). En la medida de lo posible serán reutilizados y reciclados según las especificaciones del Manual, reduciendo así los impactos potenciales.

### ***Aspectos históricos y culturales***

Este impacto fue valorado con una importancia ambiental negativa irrelevante. En el área de construcción, debido a la alta intervención por los trabajos de modernización del Canal existe una posibilidad reducida de encontrar restos arqueológicos y paleontológicos. El área más probable sería en el nuevo alineamiento de la carretera Borinquen.

No obstante a lo anterior, el personal asignado a la gestión ambiental del Proyecto de Ampliación de la ACP durante la etapa de construcción del proyecto propuesto deberá coordinar con el Instituto Nacional de Cultura (INAC) la factibilidad de recuperación de restos arqueológicos en tal caso de darse la necesidad de ello.

### ***Infraestructura y vías de acceso público***

La afectación de la infraestructura fue valorada con una importancia ambiental negativa moderada (-29).

Los edificios, estructuras temporales y almacenes de explosivos que se construyan durante la fase de construcción deberán seguir las indicaciones del Plan de Manejo Ambiental así como el plan de contingencia para minimizar una mayor afectación al ambiente.

Este proyecto no provocará sobrecarga del sistema de transporte público terrestre en las carreteras Centenario y Panamericana ni conllevará a congestión del tráfico público en

dichas carreteras ya que estas vías quizás sólo serán utilizadas para el traslado inicial y final de los equipos y el traslado diario de 115 personas que trabajará en el proyecto.

La excavación del cerro Cartagena afectará a la carretera Borinquen, que es la vía de acceso principal al área del proyecto. Pero su uso es exclusivo para actividades relacionadas con la operación del Canal.

### ***Efectos en los sistemas eléctricos***

La afectación de los sistemas eléctricos fue valorada con una importancia ambiental negativa moderada (-32). La reubicación de las torres de alta tensión y de la línea de transmisión no afectará al abastecimiento energético de las comunidades locales. La línea de transmisión en cuestión es una línea de alta tensión que lleva energía a la ciudad de Panamá.

La primera fase a desarrollar es la fabricación de las nuevas torres y las fundaciones de las nuevas estructuras de acero. Después se procederá a realizar los trabajos de montaje electromecánico. Por último, una vez que la nueva línea este re-energizada, el proyecto finaliza con la demolición de las cinco torres de acero existentes en el área de estudio. El contratista se encargará del desmantelamiento, transporte y almacenaje de las estructuras desenergizadas y sus accesorios en la Subestación La Chorrera de ETESA.

Además la ACP tomará medidas durante los trabajos de movimiento de tierra y voladuras para evitar afectación a la línea de transmisión.

## **Impactos durante la fase de operación**

### **Impactos físicos**

#### ***Calidad del Aire***

La generación de gases contaminantes y partículas suspendidas fueron impactos valorados con una importancia ambiental irrelevante.

Estos impactos estarían asociados, en primer lugar, a las actividades de mantenimiento correctivo, tales como mantenimiento del tendido eléctrico, manejo del sitio de depósito T6, etc. Además, la calidad del aire de la zona se vería afectada por las actividades posteriores de la excavación del Canal, incluyendo las actividades de tránsito a través del nuevo trazado de la Carretera Borinquen ya que será utilizada como vía de transporte dentro y próximo al área de influencia del proyecto propuesto.

Dado al escaso tránsito por la carretera Borinquen para cubrir las necesidades del Canal, se considera que el impacto generado por estas actividades será de importancia irrelevante debido a la dispersión y disminución de los contaminantes con la distancia a las poblaciones aledañas. Además, el proyecto generaría mínimas variaciones en la calidad del aire sobre las actividades de operación, mantenimiento y modernización del Canal.

## ***Ruido***

La generación de ruido fue un impacto valorado con una importancia ambiental negativa irrelevante para esta fase del proyecto.

Al momento no se espera que el incremento de ruido pueda tener efectos significativos en las poblaciones aledañas.

## ***Suelos***

Los impactos asociados a este elemento físico que se identificaron fueron erosión, compactación y contaminación. Los tres impactos fueron valorados con una importancia ambiental negativa irrelevante.

La erosión del suelo en el cerro Cartagena podría esperarse previo al inicio de la fase PAC 3, ocasionado por un posible aumento de la escorrentía superficial. Dado que la parte remanente del cerro es mayormente roca, el riesgo de deslizamiento de taludes debido a que el cerro estará desprovisto de vegetación durante este periodo es considerado bajo.

La compactación y contaminación del suelo serían mayormente ocasionadas durante el uso y mantenimiento del sitio de depósito T6, el uso del nuevo trazado de la Carretera Borinquen para los trabajos posteriores del nuevo cauce de acceso Pacífico, así como por las actividades de mantenimiento de la carretera y línea eléctrica. Las principales causas podrían ser el uso de maquinaria pesada (compactación) y al riesgo de derrame por accidente (contaminación) de sustancias tóxicas y residuos nocivos para el propio suelo.

Sin embargo, como se mencionó en la fase de construcción, las medidas de mitigación y los planes de contingencia y monitoreo diseñadas para reducir estos impactos (ver Capítulo 10), así como la experiencia de la ACP relacionada con las actividades de operación y mantenimiento del Canal, minimizarían significativamente la probabilidad de que estos impactos se produzcan.

## **Impacto al elemento biológico**

### ***Flora***

El principal impacto asociado a la Flora existente en el área de estudio que podría generarse durante la fase de operación sería la recuperación de la cobertura vegetal perdida durante la fase de construcción. Éste fue valorado como impacto positivo con importancia ambiental moderada (+29).

La valoración específica de dicho impacto fue como sigue: impacto positivo que sería producido a medio plazo, permanente, recuperable a medio plazo, mitigable, indirecto, periódico, extensión parcial intensidad mediana.

Las principales actividades que se llevarán a cabo para la recuperación de la cobertura vegetal son las actividades de reforestación y revegetación.

Los Planes de Reforestación y Revegetación explican con más nivel de detalle las medidas específicas a seguir (ver Capítulo 10).

### ***Fauna***

El principal impacto asociado a la Fauna existente en el área de estudio que podría generarse durante esta fase sería el riesgo de atropello de los animales silvestres. Éste fue valorado como impacto negativo con importancia ambiental irrelevante una vez considerada las medidas de mitigación.

Uno de los principales objetivos del Plan de Rescate y Reubicación de fauna que se ha diseñado para el proyecto propuesto es el de disminuir el riesgo de atropello de animales silvestres (ver Capítulo 10 para más detalle).

### **Impactos al elemento socioeconómico y cultural**

#### ***Paisaje***

El cambio en el paisaje durante la fase de operación fue valorado como un impacto positivo con una importancia ambiental moderada (+29).

La valoración específica de dicho impacto fue como sigue: impacto positivo medio plazo, temporal, irrecuperable, efecto indirecto, continuo, puntual e intensidad baja.

Debido a que la geomorfología del cerro Cartagena se ha visto seriamente alterada en el pasado por actividades del Programa de Modernización del Canal, los cambios que se producirán en su geomorfología debido a la ejecución del proyecto propuesto (nivelación del cerro a 46 m PLD), generarían un impacto medianamente positivo a la componente paisaje y a la influencia visual en la proximidad del área de estudio.

Otro aspecto a considerar es que los cambios al paisaje generados por el proyecto propuesto serán temporales ya que toda el área será afectada por los trabajos posteriores para la creación del nuevo canal de acceso Pacífico.

#### ***Riesgo de Accidentes***

El riesgo por accidentes durante la fase de operación fue valorado como impacto negativo con una importancia ambiental irrelevante.

Se prevé que el riesgo de presentarse este impacto es de baja probabilidad debido a la aplicación de reglamentos de la ACP relacionados a la Protección y Vigilancia del Canal, Control de Riesgos y Salud Ocupacional de la ACP, y Sanidad y Prevención de Enfermedades Contagiosas.

### ***Afectación de Infraestructura***

La afectación de infraestructura fue un impacto valorado con una importancia ambiental negativa e irrelevante.

Las principales actividades que producirían dicho impacto serían las actividades de eliminación de la instalación creada y usada durante la fase de construcción (talleres, oficinas e infraestructuras varias), actividades de reforestación y revegetación, y mantenimiento de áreas verdes, taludes y señalización.

## **9.3 Metodologías usadas en función de: (i) la naturaleza de acción emprendida, (ii) las variables ambientales afectadas, y (iii) las características ambientales del área de influencia involucrada**

La evaluación (identificación y valoración) de los impactos y recomendaciones sobre medidas de mitigación se llevaron a cabo siguiendo principalmente la metodología establecido en el Manual Técnico de Evaluación Ambiental (MaTEA), la *'Guía Metodológica para la Evaluación de Impacto Ambiental'*<sup>106</sup>, y se consideró la estrategia ambiental y social de la ACP. Para una evaluación de impacto más efectiva, se ha distinguido entre impactos generados durante la fase de construcción y operación. Dada la circunstancia de que este proyecto forma parte de la primera etapa del Proyecto de Ampliación del Canal, no existe una etapa de abandono.

Se debe señalar que todos los proyectos y actividades generan, de una forma u otra, impacto sobre el ambiente y que algunos de los impactos no pueden ser mitigados en su totalidad (por ejemplo cambio en el paisaje debido a la nivelación del cerro o disturbio durante la fase de construcción).

La identificación de impactos ambientales potenciales resulta del análisis de las interacciones ambientales posibles entre el proyecto propuesto y el ambiente existente. La base para el proceso de evaluación ambiental es por tanto la información del proyecto propuesto (ver Capítulo 5) y de las condiciones ambientales existentes (ver Capítulos 6 y 7). Esta identificación de impactos se realizó a través de un grupo inter- e intradisciplinar de expertos que estuvieron implicados directa e indirectamente en la elaboración del EsIA, y los resultados de este análisis se recopilaron en una Matriz Causa-Efecto de Identificación de Impactos. Se generó una Matriz para la fase de construcción y otra para la de operación (ver Tablas 9-1 y 9-2).

Una vez concluida la identificación de los impactos que se pueden generar con la ejecución de las diferentes actividades del proyecto propuesto, se procedió a realizar una valoración global de

<sup>106</sup> Conesa 1995

los impactos; es decir, se calculó la ponderación del impacto tomando en cuenta todas las actividades del proyecto en las que el impacto se puede generar.

La *Guía Metodológica para la Evaluación de Impacto Ambiental*<sup>1</sup> utiliza un valor específico para cada grado de manifestación que genere los impactos del proyecto propuesto (ver Tabla 9-7).

En términos generales, la valoración y ponderación de los impactos se evalúa teniendo en cuenta los siguientes atributos del impacto.

- Naturaleza
- Intensidad
- Extensión (EX)
- Momento (MO)
- Persistencia (PE)
- Reversibilidad (RE)
- Recuperabilidad (RV)
- Sinergia (SI)
- Acumulación (AC)
- Efecto (EF)
- Periodicidad (PR)

A cada uno de estos atributos se les dio una caracterización específica para cada grado de manifestación que genere los impactos del proyecto. Por ejemplo, el carácter del atributo intensidad puede ser ‘Baja (1)’, ‘Media (2)’, ‘Alta (3)’, ‘Muy Alta (4)’, o el atributo Extensión puede ser de carácter ‘Puntual (1)’, ‘Parcial (2)’, ‘Extenso (4)’, ‘Total (8)’, ‘Crítico (+4)’ (ver Tabla 9-7 para más detalle).

**TABLA 9-7: CUADRO RESUMEN DE ATRIBUTOS, CARACTERIZACIÓN Y VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES**

Atributos	Descripción del elemento tipo	Carácter	Valor
Naturaleza	Hace alusión al carácter de las acciones que actúan sobre los distintos factores considerados	Impacto beneficio	+
		Impacto perjudicial	-
Intensidad (I)	Grado de destrucción	Baja	1
		Mediana	2
		Alta	4
		Muy alta	8
		Total	12
Extensión (EX)	Área de influencia en relación con el entorno de la actividad.	Puntual	1
		Parcial	2
		Extenso	4
		Total	8

**TABLA 9-7: CUADRO RESUMEN DE ATRIBUTOS, CARACTERIZACIÓN Y VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES**

Atributos	Descripción del elemento tipo	Carácter	Valor
		Crítico	+4 <sup>107</sup>
Momento (MO)	Tiempo que transcurre desde la aparición de la acción y el comienzo del efecto.	Largo plazo	1
		Medio plazo	2
		Inmediato	4
		Crítico	+4
Persistencia (PE)	Permanencia del efecto desde su aparición y a partir del cual el factor afectado retornaría a las condiciones iniciales previas a la acción por medios naturales.	Fugaz	1
		Temporal	2
		Permanente	4
Reversibilidad (RV)	Posibilidad de reconstrucción del factor afectado de manera natural después de cometida la acción.	Corto plazo	1
		Medio plazo	2
		Irreversible	4
Recuperabilidad (MC)	Posibilidad de reconstrucción del factor afectado con la intervención de medidas correctoras.	Recuperable inmediato	1
		Recuperable medio plazo	2
		Mitigables y / o compensable	4
		Irrecuperable	8
Sinergia (SI)	Reforzamiento de dos o más efectos simples; la manifestación de dichos efectos es superior a si se dieran de manera independiente o simultánea.	Sin sinergismo (simple)	1
		Sinérgico	2
		Muy sinérgico	4
Acumulación (AC)	Incremento progresivo de la manifestación del efecto, cuando persiste de manera continua o reiterada la acción que lo genera.	Simple	1
		Acumulativa	4
Efecto (EF)	Relación causa efecto de acuerdo a si los mismos son directos o indirectos.	Indirecto	1
		Directo	4
Periodicidad (PR)	Regularidad de manifestación del efecto, bien sea de manera cíclica o recurrente, impredecible o constante en el tiempo.	Irregular o aperiódico y discontinuo	1
		Periódico	2
		Continuo	4

Fuente: Modificada de Conesa 1995

<sup>107</sup> +4, este valor corresponde al número 16 (4x4)

Posteriormente se realizó una cuantificación de los impactos ambientales sobre la base de los grados de manifestación para determinar el grado de importancia del impacto. Para ello, se utiliza la siguiente ecuación:

$$\text{Importancia (Im)} = +/- (3I + 3EX + MO + PE + RV + MC + SI + AC + EF + PR)$$

Así, la importancia del impacto<sup>108</sup> es pues la relación mediante la cual medimos cualitativamente el impacto ambiental en función tanto del grado de incidencia o intensidad de la alteración producida, como de la caracterización del efecto, que responde a su vez a una serie de atributos de tipo cualitativo, tales como extensión, plazo de manifestación, persistencia, reversibilidad, recuperabilidad, sinergia, acumulación y periodicidad<sup>109</sup>.

Estos valores de los impactos varían entre valores menores de 25 puntos y valores mayores de 75 y el grado de importancia se da de acuerdo a los siguientes rangos de caracterización (Tabla 9-8):

**TABLA 9-8: JERARQUIZACIÓN DE LA IMPORTANCIA DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES Y SUS RESPECTIVOS RANGOS DE VALORIZACIÓN**

Grado de Importancia - Denominación	Rangos de Valores
Impactos con importancia ambiental irrelevante	<25
Impactos con importancia ambiental moderada	>25<50
Impactos con importancia ambiental alta	>50<75
Impactos con importancia ambiental muy alta	>75

Finalmente, para obtener la Importancia, no sólo hay que considerar el valor cuantitativo de los impactos, sino que también refleja su naturaleza (impacto beneficioso o perjudicial) y su grado de mitigabilidad; factores que de presentarse, infieren en el grado de importancia del impacto, incrementando o disminuyendo su nivel de importancia (ver Tablas 9-5 y 9-6).

<sup>108</sup> ‘Importancia del impacto’ también se le suele llamar ‘Significatividad del impacto’.

<sup>109</sup> Conesa 1995



## 10 PLAN DE MANEJO AMBIENTAL (PMA)

### 10.1 Descripción de las Medidas de Mitigación

A continuación se detallan las medidas de mitigación que contribuirán a disminuir los impactos que las distintas etapas del proyecto propuesto pueden provocar sobre los elementos físicos, biológicos, socioeconómicos y culturales.

#### 10.1.1 Medidas para mitigar los impactos al elemento físico

##### Medidas para el control de emisiones a la atmósfera

Durante la etapa de construcción, las fuentes potenciales de contaminación a la atmósfera se producirán, principalmente, por los equipos y maquinarias usadas para las actividades de movimiento de tierra, nivelación y disposición del material, la construcción de la carretera de Borinquen y la construcción de facilidades transitorias.

Estas medidas de mitigación son en su mayoría de carácter preventivo y se refieren al estado y mantenimiento de los equipos y maquinarias y al comportamiento que se debe seguir en el área de trabajo.

En sentido general, el objetivo de esta medida es reducir la generación de gases contaminantes y partículas suspendidas. Para ello, el contratista deberá cumplir (pero sin limitarse) con las siguientes medidas:

- Mantenimiento continuo de toda maquinaria y camiones.
- Reducir el tiempo ocioso de funcionamiento de motores en marcha del equipo.
- Evitar el uso innecesario de troneras.
- Humidificación de los suelos de los caminos no pavimentados durante la estación seca para mitigar el polvo producido por las acciones de movimiento de los camiones.

##### Medidas para el control de Ruido

A pesar de que la evaluación de niveles de ruido proyectados indica que los mismos deberían estar dentro de los límites establecidos, las siguientes medidas apuntan al abatimiento del ruido de construcción, con el propósito de minimizar lo máximo posible, o de prevenir impactos adversos como consecuencia del ruido de construcción en sitios críticos del proyecto, las cuales deberían ser incorporadas en los documentos y especificaciones contractuales:

- Limitar el número y duración de motores en marcha del equipo ocioso en el sitio de obra.

- Cada motor de combustión interna utilizado para cualquier propósito en trabajos relativos al proyecto deberá estar equipado con un silenciador del tipo recomendado por el fabricante. Ningún motor de combustión interna debería ser operado dentro del proyecto sin tal silenciador.
- Mantener todo el equipo de construcción en buenas condiciones de operación.
- Donde fuese posible, reducir el ruido de todo equipo e instalaciones estacionarias mediante la utilización de cubiertas adecuadas (barreras de ruido fijas y/o móviles).
- En lo posible, minimizar el uso de alarmas de retroceso durante los períodos nocturnos.
- El contratista deberá cumplir con todas las normas, regulaciones y ordenanzas gubernamentales en referencia a control de niveles de ruido aplicables a cualquier trabajo relativo al contrato. Decreto Ejecutivo No. 306 que adopta *El Reglamento para el control de los ruidos en espacios públicos, áreas residenciales o de habitación, así como en ambientes laborales*, dictado por el Ministerio de Salud de fecha 04-09-2002.
- Los trabajos de construcción debido a las operaciones existentes del Canal limitarán las operaciones de voladuras a un horario entre las 06:00 y las 18:00 horas, tomando en cuenta que los barcos en tránsito deberán mantener una distancia mínima de 1650 pies al área de voladuras. Esta distancia será incrementada a 2013 pies para el caso de barcos que acarrean materiales peligrosos.
- Realizar monitoreo por consultores idóneos y mantener la documentación actualizada.
- Mantener al público informado de cuando se realizaran los trabajos de construcción.
- Mantener registros telefónicos de llamadas de quejas.

## Medidas para el control de Vibraciones

El criterio de selección para vibraciones aceptables cae dentro de dos categorías: uno por sensibilidad humana y el otro por integridad estructural. El criterio por sensibilidad humana y molestia depende de muchos factores subjetivos. Los estudios indican que el rango de niveles de vibración que son perceptibles a los ocupantes de las edificaciones, pero que son aceptables para ellos, es bien pequeño. Otro factor es la duración de exposición a la vibración. Las normas generalmente permiten incrementos en los niveles de exposición por tiempos de exposición reducidos.

Se sabe que los niveles de ruido en voladuras y sobrepresiones de ráfagas de viento varían dentro de un amplio rango dependiendo de cuan bien la carga está confinada dentro del agujero de voladura. Sin mitigación, una explosión de cargas no confinadas de 250 libras por retardo podría teóricamente generar picos lineales de ruido de 150 decibeles (dB lin) dentro de un radio de 800 metros del sitio de la explosión. A fin de evitar estos efectos indeseados, las normas de construcción requerirían el uso de cordones detonantes de bajo ruido, detonación de las cargas

desde el fondo del agujero, y medidas de control de calidad al sellar tanto la carga como el tope del agujero a fin de eliminar o minimizar el ruido de superficie. El cumplimiento de estas medidas será suficiente para evitar medidas de abatimiento de niveles de ruidos en voladuras.

Durante el período de excavación donde deberán efectuarse voladuras, se requerirán las siguientes medidas de mitigación:

- Especificar límites de vibración en los documentos del contrato a fin de minimizar los efectos de perturbación en las áreas residenciales que pudieran ser potencialmente afectadas.
- Especificar las medidas de control de calidad en voladuras apropiadas a fin de asegurar un adecuado control del proceso.
- Especificar que el contratista emplee un consultor en voladuras calificado a fin de proveer un plan y para iniciar el trabajo de voladuras, incluyendo la supervisión de la voladura de prueba inicial con el objeto de establecer los efectos y las condiciones de base.
- Monitorear vibraciones en sitios críticos durante el periodo de construcción.
- Inspecciones de integridad estructural antes de las voladuras en estructuras críticas.
- Mantener al público informado de cuando el trabajo va a ser realizado.

Los niveles de vibración provenientes de las operaciones de voladura dependerán de la distancia a los receptores sensitivos del sitio de voladuras y la carga “weight”. Registros representativos de vibraciones a distancias de 70 y 210 metros muestran que los niveles son consistentes con la carga “weight” y la distancia y las velocidades pico de vibración de 36.3 mm/sec y 15.8 mm/sec a las dos distancias correspondientes. Los requerimientos detallados para el Plan de Perforaciones y Voladuras estas descritos en el Anexo 10-1.

## **Medidas para el Control de Erosión y Sedimentación**

En las actividades de movimiento de tierra y nivelación, la construcción de la carretera de Borinquen y la construcción de facilidades transitorias, el contratista deberá cumplir (pero sin limitarse) e implementar las siguientes medidas para controlar la erosión del suelo y sedimentación de material erosionado:

- Todo material excavado se deberá depositar en los dos sitios de depósito identificados en los planos del proyecto: uno para el material suelto (arcillas, arenas, y material granular) y el otro para el material pétreo aglomerado y el material pétreo basáltico. Estos mismos podrán ser usados en los futuros trabajos del Tercer Juejo de Esclusas.
- Todas las banquetas de excavación tendrán una pendiente de 2% que permitan el desalojo de las aguas.

- Se excavará desde arriba hacia abajo en franjas de aproximadamente 10 metros de elevación, de acuerdo a planos. No se permitirán más de un frente de excavación a no ser de que estén a una distancia de más de 150 metros del otro.
- Se deberá esparcir el material excavado evitando empozamientos de agua y la disminución de las condiciones de drenaje de las áreas de depósitos.
- Se deberá mantener los canales de drenaje y la canalización de aguas de acuerdo a los planos para garantizar el flujo adecuado de las aguas hacia los canales de drenaje existentes.
- Se realizarán las mejoras necesarias de las condiciones de drenaje 100 metros aguas arriba y aguas debajo de tomas y descargas de las tuberías transversales a la nueva carretera Borinquen.
- El material de relleno se compactará al 95% y al 100% en los últimos 30 centímetros.
- Se colocarán de mantas bio-degradables inmediatamente se termine la conformación de taludes y los movimientos de tierra en el relleno de la carretera, solamente donde las pendientes sean elevadas y el tipo de material sea susceptible al deslizamiento. Esto permitirá la estabilización de la superficie del suelo, previniendo la formación de erosión en surcos.
- Se depositará el material pétreo en las zonas identificadas en este estudio. Además, Se deberá conformar el relleno en forma de terrazas y colocar un muro de protección, ya sea de gavión o mampostería (según lo indique el diseño), para evitar futuros deslizamientos del material.

Se deberán instalar mallas para controlar la sedimentación en los cuerpos de agua donde ocurran escorrenterías debido a la pendiente del terreno.

- Todo material excedente se depositará en las áreas especificadas por el contrato.
- Todas las cunetas y canales de desagüe se mantendrán en buen estado de funcionamiento durante la duración de las obras.

### **Medidas para reacondicionar las áreas de construcción**

Esta medida tiene como objetivo recuperar y/o restaurar, de manera rápida y eficiente, parte del hábitat perdido por la etapa de construcción del proyecto. Las áreas de excavación, áreas adyacentes, zonas de construcción de caminos de acceso, zonas de campamentos de trabajo, y otras instalaciones asociadas a la ejecución del proyecto, requerirán de un manejo y planeamiento para mitigar impactos estético-visuales y, a su vez, crear condiciones para su futura revegetación.

El contratista deberá cumplir (pero sin limitarse) con las siguientes medidas:

- Los sitios de movimiento de tierra y nivelación, deberán someterse a un proceso de restauración o reacondicionamiento tratando, en lo posible, de adecuar el área intervenida a la morfología del área circundante.

- El reacondicionamiento consistirá en restituir la morfología original del terreno para evitar posibles obstrucciones y/o cambios de curso de las aguas, inundaciones y pérdidas de suelo en terrenos aledaños por erosión fluvial.
- Las áreas ocupadas por los caminos de acceso a los campamentos y/o patios de máquinas, así como los utilizados como desvíos o caminos provisionales, también deberán ser recuperadas. Esta actividad consistirá principalmente en una escarificación, nivelación y revegetación con pastos nativos del área afectada. Los caminos de acceso a las áreas de campamentos y/o patios de máquinas que van a continuar usándose, deberán quedar convenientemente señalizados a fin de evitar que, en etapas posteriores, se utilicen otras rutas para llegar a dichas áreas. Los caminos de desvío o provisionales deberán quedar clausurados o removidos una vez concluida la actividad por la cual fueron realizados (construcción de las obras, conformación de taludes, recuperación de áreas deterioradas, etc.).
- El abandono y restauración de los campamentos tendrá que ser planificado de acuerdo al uso final del área.
- Toda la maquinaria y equipo, estén operativos o no, al igual que todos los desechos materiales, y en general todo lo que se haya utilizado en los campamentos durante el proceso constructivo, deberá retirarse.
- Una vez que se ha concluido la fase de construcción, las áreas contaminadas con desechos de combustible, lubricantes, asfalto, etc. en los patios de máquinas, serán removidas y depositadas en el relleno sanitario provisto. Al igual que para el caso de campamentos, se escarificará el área utilizada para posteriormente nivelar, y finalmente permitir el crecimiento de la vegetación o llevar a cabo una revegetación.

### **Medidas para el control del deterioro de la calidad del agua y el manejo de aguas residuales domésticas**

En atención a la calidad del agua, las medidas de atenuación de la erosión, sedimentación, así como los planes de revegetación apuntan a mitigar los puntos posibles de afectación de los ríos y a tratar de mantener, en lo posible, la calidad de las aguas de dichos ríos al nivel de aquel registrado como parte de la línea base.

El objetivo de esta medida es el de mantener el nivel freático y su calidad, en el sitio de depósito del material excavado y en el área donde se construyan las facilidades temporales.

Para lograr este objetivo, será necesario el control permanente y velar que se cumpla a cabalidad (pero sin limitarse) con las siguientes medidas:

- El Contratista suministrará un inodoro portátil por cada veinte trabajadores o menos.
- A estos inodoros portátiles se les deberá dar un servicio que incluye, pero no se limita a la remoción de los residuos y recarga química; limpieza y desinfección; y suministro de papel

higiénico. El servicio se realizará un mínimo de dos veces por semana, dependiendo de las condiciones.

- Los inodoros se removerán al final del proyecto.
- Los sitios para el despacho de combustible y lubricantes deberán estar correctamente señalizados y serán ubicados donde lo indique la dirección de obra de la ACP. El plan de emergencia y riesgos describe los procedimientos a seguir en casos de ocurrencia de derrames.

## 10.1.2 Medidas para mitigar los impactos al elemento biológico

### Medidas para la recuperación de la cobertura vegetal

Esta medida tiene como objetivo recuperar o restaurar, la flora perdida por la etapa de construcción del proyecto propuesto.

Aquellas áreas que durante la etapa de construcción fueran desprovistas de su capa vegetal, y no formen parte del área de construcción de la siguiente etapa de construcción deberán ser restauradas. Dicha revegetación tendrá incidencia en la prevención y mitigación de diversos impactos ambientales, tanto sobre el elemento físico como el biológico.

El plan de revegetación está orientado a mitigar los impactos negativos causados por la eliminación necesaria de la vegetación en el área del proyecto; por lo que la ACP seleccionará las especies para revegetar y mantener la estructura florística las áreas de taludes, hombros de las carreteras y otros sitios que sean necesarios. Detalles del plan se encuentran en la sección 10.9.

### Medidas para la compensación de bosques

Con la finalidad de compensar la eliminación de las áreas boscosas afectadas, la ACP se compromete a reforestar con especies nativas 60 hectáreas afectadas por este proyecto. Detalles del plan se encuentran en la sección 10.9.

### Medidas para el rescate de fauna

En el área del proyecto se determinó una relativa cantidad de especies de fauna que aunque abunde en los sitios adyacentes, pueden verse afectados durante la etapa de construcción del proyecto. Para esto, el plan de rescate y reubicación de fauna se ha realizado con el objetivo de rescatar y también disminuir o reducir el riesgo de atropello y la caza ilegal de los animales silvestres. Entre los objetivos de este Plan esta la captura de los animales de la fauna que pudieran ser afectados por las actividades del proyecto, trasladar los animales capturados a sitios adecuados donde se pueda asegurar su sobrevivencia y acondicionar la fauna al nuevo entorno antes de ser liberados en sitios previamente identificado.

Debido a que algunos animales tratarán de cruzar a través de la carretera de Borinquen y vías de acceso que conllevarán al aumento de la probabilidad de atropello de los animales y de

accidentes vehiculares, se hace necesario tomar medidas para reducir las posibilidades de que crucen estas vías. Se deberán colocar letreros de aviso de probable cruce de animales en los sitios identificados. Detalles del plan se encuentran en la sección 10.8.

También existe la posibilidad de que los trabajadores intenten cazar la fauna silvestre que encuentren, durante sus labores, a lo largo de la servidumbre vial y que también se desplacen más allá de la servidumbre de especies de interés cinegético. Con el objetivo de evitar esta posibilidad se deberá de educar a los trabajadores del proyecto en relación con la protección de la fauna silvestre. Para esto se ejecutará el Plan de Educación Ambiental, cuyo contenido y alcance ha sido detallado en este Capítulo.

### **10.1.3 Medidas para mitigar los impactos al elemento socioeconómico y de infraestructura**

#### **Medidas para asegurar el mantenimiento de caminos**

- El Contratista mantendrá la carretera Borinquen libre de obstrucciones y en funcionamiento en todo momento, a medida de mantener el flujo vehicular de equipo pesado en los caminos afectados durante el período de construcción.
- El contratista efectuará la habilitación de caminos de acarreo para facilitar la movilización del material excavado hasta el sitio de disposición T6.
- Las medidas de protección y desviación del tráfico, incluyendo el suministro de vigilantes y guardavías portabanderas, el levantamiento de barricadas, iluminación de áreas de trabajo nocturno, y la colocación y mantenimiento de las debidas señalizaciones de advertencia, peligro y dirección, serán de conformidad con lo que establezcan las especificaciones del contrato.
- Cualquier daño a la Carretera Borinquen que resulte de las operaciones del Contratista será reparado por el Contratista, a satisfacción del Oficial de Contrataciones, y sin costo adicional para la ACP.

Letreros y señales de seguridad:

- El Contratista levantará y mantendrá, en las inmediaciones del trabajo, suficientes barricadas y letreros de aviso, en español, para la protección de los trabajadores de los contratistas y de la ACP.
- El Contratista dará cumplimiento a todas las leyes que tengan jurisdicción en el lugar donde se efectúa el trabajo, que incluyen, pero que no se restringe a los límites de velocidad, carga de los camiones, etc.
- Los trabajadores del Contratista que se encuentren laborando en la cercanía de los caminos públicos vestirán chalecos de seguridad aprobados.

- El Contratista proporcionará las pautas y salvaguardas provisionales, según se exijan, en caso que el trabajo imponga restricciones de tráfico.
- Las guías y salvaguardas incluirán: guardias portabanderas, conos de tráfico, delineadores, barricadas, linternas, luces intermitentes, antorchas y dispositivos similares.

### Medidas para reducir la afectación del sistema eléctrico

Como parte del movimiento de tierra del cerro Cartagena y por la construcción de la nueva carretera Borinquen, se afectará seis torres de la línea de transmisión de 230 kV, por lo que la ACP relocará un tramo de línea de transmisión. Con este objetivo se planea construir un nuevo circuito de 4.1 Km. Debido a las limitaciones y restricciones físicas existentes en el área, esta línea será instalada según el plan de realineamiento detallado en el Anexo 10-2, de modo que no exista conflicto con las infraestructuras a realizarse en otras etapas de construcción del proyecto.

### Medidas para la recolección de desechos

El contratista deberá cumplir con los requisitos del Manual para Manejo de Materiales y Desechos de la ACP (Ver Anexo 5-5). Los requerimientos principales se destacan a continuación:

- Se removerán diariamente, del sitio de trabajo, los escombros de la construcción, materiales de desechos, materiales de empaquetaduras y otros similares.
- Cualquier suciedad o lodo que se haya trillado sobre el pavimento o en los caminos allanados se limpiará.
- No se permitirá la quema como método de eliminación de desechos.
- Las áreas de desechos se dejarán en condiciones satisfactorias y bien drenadas.
- Se cumplirá con las leyes de la Republica de Panamá referente a transporte y eliminación de desechos
- Los desechos serán transportados a diario, salvo instrucciones en otro sentido, desde el sitio de la obra, hasta el relleno sanitario de Cerro Patacón.
- Los datos sobre las cuotas y pago se obtendrán y coordinarán con las autoridades del Relleno Sanitario de Cerro Patacón la Dirección Municipal de Aseo Urbano y Domiciliario (DIMAUD), Departamento de Comercialización, teléfonos: 336-1474.
-

## Medidas para el rescate de posible restos arqueológicos

Se efectuará una prospección arqueológica y paleontológica del área de la propuesta carretera Borinquen antes del comienzo de las actividades de remoción y excavación.

Durante la etapa de construcción de proyecto propuesto los empleados de la ACP y los terceros que, debido a la ejecución del proyecto, encuentren posibles sitios de valor arqueológico y paleontológico, detendrán temporalmente la obra e informarán al personal asignado a la gestión ambiental de la ACP, para realizar las coordinaciones necesarias a fin de ponerlos a disposición de las autoridades competentes de acuerdo a las normas legales.

## 10.2 Ente Responsable de la Ejecución de las Medidas

La ACP será responsable por el cumplimiento de las medidas de mitigación detalladas en este Capítulo. La implementación de las medidas será responsabilidad de los contratistas de acuerdo a lo estipulado en las especificaciones de cada contrato. Cada contratista deberá presentar planes de ejecución y/o implementación al ente responsable del contrato para aprobación previa por la ACP.

La inspección y el seguimiento de las medidas a implementarse será responsabilidad del personal asignado a la gestión ambiental del Proyecto de Ampliación, la cual incluirá personal de la ACP y personal contratado.

## 10.3 Monitoreo

Este Plan tiene como objetivo realizar la evaluación periódica, integrada y permanente de la dinámica de las variables ambientales. La implementación de dicho Plan deberá organizarse con la participación del contratista, el personal asignado a la gestión ambiental del Proyecto de Ampliación de la ACP, y la participación de ANAM.

En tal sentido, el contratista presentará a la ACP, un plan de trabajo detallado que incluya las diferentes actividades a realizar en determinados períodos. El plan de trabajo será evaluado y aprobado por los representantes de la ACP pudiendo sugerir medidas adicionales que se estimen convenientes.

Para una eficiente atención de los problemas específicos que puedan ocasionarse durante las actividades del proyecto, se requerirá la designación de especialistas en cada área de trabajo desarrolladas en el punto 10.1. de este Capítulo. Estos especialistas incluyen:

- Especialista ambiental para elementos físicos y de infraestructura.
- Especialista en recursos naturales para elementos biológicos.

El contratista presentará informes semestrales sobre las diferentes actividades dentro de las etapas del proyecto, el movimiento de tierras, el manejo de residuos sólidos y líquidos, el uso de explosivos (en caso de ser necesario), depósitos de materiales excedentes, el uso de fuentes de agua, entre otros, así como los problemas colaterales que puedan suscitarse. Estos informes conformarán lo que se denomina *Agenda Ambiental*, en el cual se registrarán los principales incidentes del proyecto.

Las actividades antes mencionadas serán verificadas por la ACP, quién verificará el cumplimiento de la legislación ambiental y las condiciones de contrato. La ACP podrá requerir acciones correctivas a las medidas que no den los resultados esperados a fin de poder reducir las alteraciones ambientales significativas.

El personal asignado a la gestión ambiental del Proyecto de Ampliación de la ACP a través del plan de seguimiento, vigilancia y control detallado en este Capítulo monitoreará la ejecución de las medidas propuestas sobre los impactos adversos identificados, que afecten al ambiente y a las comunidades. La ejecución de este Plan durante las etapas del proyecto se realizará a través de una serie de labores de campo que incluyen inspección de las actividades, toma de muestras, análisis de resultados y confección de informes.

### 10.3.1 Plan de Seguimiento, Vigilancia y Control

Este Plan es un conjunto de criterios de carácter técnico que, en base a las predicciones efectuadas sobre los impactos ambientales del proyecto propuesto, permiten realizar un monitoreo y seguimiento eficaz y sistemático, tanto del cumplimiento de lo establecido en el EsIA, como del estado actual de las variables ambientales. Su objetivo principal es la de poder implementar medidas correctivas para asegurar la efectividad del PMA.

### 10.3.2 Responsabilidades y funciones

Este Plan estará bajo la responsabilidad directa del la ACP en base a las disposiciones constitucionales, legales y reglamentarias. La ACP designará a los responsables para cada tarea quienes trabajarán en forma directa con el coordinador ambiental de la ACP.

Los profesionales que se encarguen del seguimiento, deberán tener conocimientos en materia ambiental y con experiencia concreta en el proyecto propuesto. Se debe remarcar que el objetivo central de sus funciones será el de controlar y garantizar el cumplimiento de las medidas propuestas, evaluando la efectividad de dichas medidas, para modificar y adaptar controles en aquellas que sean necesarias.

La gestión ambiental debe entenderse como un instrumento de trabajo que además de las funciones que en este EsIA se establecen, y quien la ejerza, deberá estar en condiciones de responder a los problemas que surjan durante el desarrollo del proyecto propuesto.

Una de las características esenciales de los responsables de las tareas, deberá ser su capacidad de enfrentar estas situaciones y responder con medidas adecuadas; por ello la adaptabilidad y capacidad de dar respuestas serán los atributos requeridos de los responsables.

Las funciones de los responsables asignados por la ACP incluyen:

- Tener un conocimiento completo y detallado del EsIA, y de la descripción de la obra en sus diferentes etapas.
- Elaborar un plan de trabajo que contemple la identificación del personal necesario, cronograma de trabajo, movilización, equipo de campo, coordinación requerida para los monitoreos, etc.
- Verificar y garantizar la correcta implementación de las medidas recomendadas en el EsIA.
- Efectuar inspecciones periódicas en las áreas de trabajo y elaborar informes mensuales.
- Mantener contacto rápido y eficaz con las direcciones responsables, para poder comunicar de cualquier incidente, incumplimiento o de alguna medida que requiera modificación.
- Mantener registros periódicos de las variables o indicadores ambientales a ser monitoreados.
- Elaborar informes sobre las tareas desarrolladas, los problemas detectados, las propuestas de solución implementadas y del estado de cumplimiento del PMA.

### **Seguimiento, vigilancia y control de las medidas de control de emisiones a la atmósfera y al ruido**

El contratista deberá presentar un plan de monitoreo y control de de emisiones atmosféricas y ruido relacionados con el equipo de construcción, previa aprobación por el personal asignado a la gestión ambiental del Proyecto de Ampliación de la ACP.

Será responsabilidad de la ACP el control y seguimiento de las medidas y programas propuestos por el contratista, los cuales deberán incluir en líneas generales:

- Monitorear de manera periódica, la implementación de medidas para reducir las emisiones de ruido, vibraciones y gases contaminantes producidas por el equipo de construcción.
- Vigilar que se cumplan los programa de mantenimiento de equipos, y motores de las maquinarias utilizadas en el proyecto.
- Mantener húmedos los caminos de obra no pavimentados durante la época de sequía mediante el uso de riego por camion tanque, para reducir la generación de partículas.
- Procurar la reducción del ruido mediante la utilización de silenciadores eficaces para los equipos a motor.
- Realizar mediciones trimestrales de niveles sonoros y frecuencias en las áreas, de impacto directo para asegurar un control de los niveles sonoros a los que se exponen a diario los trabajadores.

### **Seguimiento, vigilancia y control de las medidas para mitigar la erosión**

El contratista deberá implementar un plan de control de erosión que incluya estabilización de taludes y revegetación de áreas que queden en estado final.

Será responsabilidad de la personal asignado a la gestión ambiental del Proyecto de Ampliación de la ACP el control y seguimiento de las medidas y programas propuestos por el contratista, la cual deberá:

- Verificar semanalmente que las medidas incluídas en los documentos y planos de contrato se ejecuten.
- Verificar el cumplimiento de lo establecido en el programa de revegetación y estabilización de taludes.

Tomar medidas correctivas en casos donde lo propuesto por el contratista no resulte efectivo para controlar la erosión o sedimentación de cuerpos de agua.

### **Seguimiento, vigilancia y control de las medidas para reacondicionar las áreas de construcción**

Será responsabilidad del personal asignado a la gestión ambiental del Proyecto de Ampliación de la ACP:

- Vigilar que no se talen arboles ni remuevan suelos fuera de lo especificado en los documentos de contrato.
- Vigilar para que no se deje apilados más allá del tiempo necesario en el área, restos de tuberías, maquinarias u otros desechos de construcción.

### **Seguimiento, vigilancia y control de las medidas para mitigar el deterioro de la calidad del agua**

Será responsabilidad del personal asignado a la gestión ambiental del Proyecto de Ampliación de la ACP:

- Verificar el monitoreo periódico establecido en los documentos de contrato para evaluar el estado de los hábitat acuáticos.
- Evaluar periódicamente, las condiciones del drenaje.
- Verificar que los cambios a cauces de ríos y quebradas no excedan lo estipulado en los planos de contrato.
- Verificar que el uso de los depósitos de materiales excavados no afecten el drenaje natural.

### **Seguimiento, vigilancia y control de las medidas para recuperar la cobertura vegetal y el rescate de la vida silvestre.**

Será responsabilidad del el personal asignado a la gestión ambiental del Proyecto de Ampliación de la ACP:

- Verificar la efectividad del plan de revegetación
- Verificar que el plan de reforestación cumpla con los requerimientos del Manual de Reforestación de la ACP.
- Verificar el cumplimiento del Plan de rescate y reubicación de vida silvestre

#### **10.3.3 Seguimiento, vigilancia y control de las medidas para el rescate de sitios arqueológicos**

El personal asignado a la gestión ambiental del Proyecto de Ampliación de la ACP durante la etapa de construcción del proyecto deberá coordinar con el Instituto Nacional de Cultura (INAC) la factibilidad de recuperación de restos arqueológicos en tal caso de darse la necesidad de ello.

## **10.4 Cronograma de Ejecución**

La Tabla 10-1 presenta el cronograma de las medidas de mitigación y planes de seguimiento, monitoreo y contingencia descrito en este Capítulo.

**TABLA 10-1: CRONOGRAMA DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL**

Plan de Manejo Ambiental	AÑO 2007	AÑO 2008			AÑO 2009		
	6 MESES	6 MESES	6 MESES	6 MESES	6 MESES	6 MESES	
Medidas de mitigación de emisiones atmosféricas, ruido y vibraciones	■	■	■	■	■	■	
Medidas de mitigación de la erosión y sedimentación	■	■	■	■	■	■	
Medidas para reacondicionar las áreas de construcción					■	■	
Medidas de mitigación para el control del deterioro de la calidad del agua y el manejo de aguas residuales domésticas	■	■	■	■	■	■	
Medidas para asegurar el mantenimiento de caminos		■	■	■	■	■	
Medidas para la recolección de desechos	■	■	■	■	■	■	
Medidas para el rescate de posibles sitios arqueológicos	■						
Plan de monitoreo, seguimiento, vigilancia y control	■	■	■	■	■	■	
a) Control de emisiones, ruidos y vibraciones							
b) Control de erosión y sedimentación		■		■		■	
c) Control de la calidad del agua			■		■		
d) Control de las medidas para el rescate de sitios arqueológicos							
Plan de riesgo	■	■	■	■	■	■	
Plan de rescate y reubicación de fauna	■	■					
Plan de revegetación						■	
Plan de reforestación		■	■	■	■	■	
Plan de educación ambiental	■	■	■		■	■	
Plan de contingencia	■	■	■	■	■	■	

## 10.5 Plan de Participación Ciudadana

El proyecto “Movimiento de tierra y nivelación del cerro Cartagena”, como parte del proyecto de ampliación del Canal de Panamá mediante un tercer juego de esclusas, fue sometido a un referéndum nacional, en el que el pueblo panameño tomó la decisión histórica de aprobar la ejecución del proyecto.

La ACP, con el fin de preparar al pueblo panameño a tomar una decisión informada, realizó un proceso de divulgación de 6 meses, sobre diversos temas de interés de la propuesta de ampliar el Canal de Panamá, en el cual se realizaron las siguientes actividades:

### Participación en medios

La ACP participó en 1,088 oportunidades en programas informativos y de opinión, tanto en radio como en televisión.

### Charlas

Se realizaron 2,088 presentaciones informativas antes del referendo explicando en detalle la propuesta de ampliación, logrando con este esfuerzo llevar información a más de 235,692 panameños de manera directa en las nueve provincias y la comarca Kuna Yala.

### Línea telefónica

Los voceros de ACP atendieron la línea telefónica gratuita 800-0714 “ACP RESPONDE” (en horario de 9 de la mañana a 9 de la noche) donde se han recibido desde el 29 de mayo al 20 de octubre, 21,268 llamadas de todo el país.

### Sitio Web

Desde el 25 de abril hasta el pasado 31 de diciembre se recibieron 5,160,991 visitas al sitio Web de la ACP ([www.pancanal.com](http://www.pancanal.com)) y se registraron 1,056,317 descargas de la propuesta de ampliación del Canal mediante un Tercer Juego de Esclusas.

### Correo electrónico

Se han contestado 4,600 preguntas a través del correo electrónico [ampliación@pancanal.com](mailto:ampliación@pancanal.com). (La dirección funcionó durante el período de información de la ampliación. Para buscar datos relativos a la ampliación pueden consultar la oficina de Comunicación Nacional o visitar el edificio 714).

### Edificio 714

El Centro, ubicado en el edificio Siete Catorce del Paseo del Prado en Balboa, recibió alrededor de 1,800 visitantes (Aún se puede visitar este lugar en busca de información).

## Unidades móviles

Las dos unidades móviles de la ACP han recorrido 63 corregimientos de las provincias de Chiriquí, Herrera, Veraguas, Colón, Darién, Coclé, Los Santos y Panamá siendo visitados por 10,120 personas.

## Centros de información

La ACP también ha puesto la propuesta de ampliación a disposición de todos los ciudadanos en sus centros de información o Infoplazas-ACP en todo el país. Las 17 Infoplazas establecidas en todo el país atendieron a más de 34,500 personas. A continuación, el listado de los diferentes centros de información: (En efecto las Infoplazas continúan brindando su servicio a la comunidad y mantienen información relativa al proyecto de ampliación del Canal).

- Changuinola, Bocas del Toro: Gran Terminal de Transporte de Changuinola, Sincotavecop, Ave.17 de abril, Planta Alta, Edificio 03, local 9 y 10.
- David, Chiriquí: Biblioteca Pública Santiago Anguizola Avenida Pérez Balladares.
- Margarita, Colón: Centro Rotario Cristian Rojas Calle Espavé Margarita
- Colón: Biblioteca Mateo Iturralde Calle 2.
- Santiago de Veraguas: Plaza Banconal Carretera Panamericana.
- Las Tablas, Los Santos: Avenida Rogelio Gáez.
- Guararé, Los Santos: Biblioteca Pública Virgilio Angulo.
- Chitré, Herrera: Edificio Nueve Mares Avenida Pérez y Calle Manuel María Correa.
- Penonomé, Coclé: Biblioteca Pública Fernando Guardia.
- Aguadulce, Coclé: Avenida Rodolfo Chiari y Ave. Alejandro Tapia, edificio Ideal.
- San Miguelito, Panamá: Centro Comercial Los Andes Local G5.
- 24 de Diciembre, Panamá: Centro Comercial la Doña Local 17G.
- Arraiján, Panamá: Vista Alegre, Centro Comercial María Eugenia Local 9.
- La Chorrera, Panamá: Biblioteca Hortensio de Icaza.
- Agua Fría, Darién: Casa Cultural.
- Chilibre, Panamá: Agua Buena, antigua Infoplaza de Senacyt.

## Otros

Al día siguiente de la presentación de la propuesta de ampliación para la construcción de un tercer juego de esclusas se insertaron 250,000 ejemplares en todos los periódicos a nivel nacional. En total se han distribuido cerca de 820,000 ejemplares de la propuesta de ampliación.

La ACP también ha atendido al público mediante casetas, kioscos informativos y porta folleteros en puntos estratégicos en donde se han distribuido más de 275,000 ejemplares de la propuesta de ampliación. Se han entregado de cerca de 285,000 materiales informativos (incluye ejemplares de la propuesta de ampliación, ejemplares del folleto ilustrativo y ejemplares del tríptico), para atender diversas solicitudes de colegios, asociaciones, entidades gubernamentales, charlas y eventos diversos.

A pesar del esfuerzo de divulgación del proyecto de ampliación del Canal de Panamá mediante un tercer juego de esclusas, en cumplimiento de lo establecido en el Decreto Ejecutivo No. 209 de 5 de septiembre de 2006, se ha implementado un plan de participación ciudadana específico para el proyecto al cual se refiere este documento.

### 10.5.2 Metodología

Con el objetivo de conocer la percepción de la comunidad con relación al proyecto “Movimiento de tierra y nivelación del cerro Cartagena”, así como el de enriquecer la elaboración del EsIA con los aportes de la sociedad civil y las autoridades locales, se utilizó la siguiente metodología:

- Identificación de actores o comunidades que pudieran verse impactadas por el proyecto o que pudieran enriquecer el EsIA.
- Realización de entrevistas.
- Realización de reuniones informativas.
- Publicación de notas en medios de comunicación.

### 10.5.3 Descripción de las actividades realizadas

#### **Identificación de actores o comunidades que pudieran verse impactadas por el proyecto o que pudieran enriquecer el EsIA.**

El proyecto “Movimiento de tierra y nivelación del cerro Cartagena”, se encuentra ubicado en el distrito de Arraiján, provincia de Panamá, en la ribera oeste del Canal de Panamá, dentro de áreas patrimoniales de la ACP, donde no hay población inmediata que pueda ser afectada por el proyecto. Sin embargo, se tomó un radio aproximado de 2.5 Km. del área del proyecto, con el fin de identificar las comunidades que pudiesen verse afectadas por la ejecución del proyecto; teniendo como resultado que las comunidades de Paraíso y Pedro Miguel, del corregimiento de Ancón, distrito de Panamá, provincia de Panamá, son las comunidades que se encuentran dentro de este perímetro.

Al tener en cuenta que no hay una población directamente afectada en el sector de Arraiján, se identificó a la Junta Comunal de Ancón, como la autoridad local relacionada con el área de influencia del proyecto.

Finalmente la Empresa de Transmisión Eléctrica S.A. (ETESA) como entidad responsable de la distribución de la energía eléctrica, fue seleccionada para ser informada en la primera etapa de la realización del EsIA.

## Realización de entrevistas

### Dirección Ejecutiva de Transmisión de ETESA Edificio Hatillo, Nivel F.

Durante la entrevista se informó al personal de ETESA, de las actividades involucradas en el proyecto “Movimiento de tierra y nivelación del cerro Cartagena” y del cronograma de trabajo a ejecutar. De la reunión se llegaron a las siguientes conclusiones:

- 1.- La máxima generación del Occidente del país se concentra en los meses de Agosto a Octubre, por lo que se debe considerar el efecto de los trabajos de excavación en la transmisión o generación de energía.
- 2.- Se prevé que el material pétreo a excavar entre los 5 a 10 metros superiores se pueda realizar con “ripper”. Debajo de esto se necesitará utilizar explosivos para continuar con la excavación.
- 3.- Existen tres horas pico de consumo: de 10:30 a 11, a las 14:30 y a las 19:00 horas.
- 4.- Considerando los picos de consumo, se recomienda solicitar las libranzas (desenergización) de la línea de 230 KV de Chorrera- Panamá entre las 6:00 a.m. y 10 a.m., para la realización de los trabajos de voladura.
- 5.- Como alternativa, se plantea el uso de mallas/barreras para controlar el disparo de posibles proyectiles pétreos que puedan afectar los conductores o aisladores de la línea, siempre y cuando el Contratista, en su diseño de voladura, pruebe que es posible realizar las voladuras “garantizando” la seguridad de la línea en referencia.
- 6.- Durante la excavación, se requiere verificar la estabilidad de las estructuras y los claros libres que serán necesarios para el cruce de equipos debajo de las líneas.
- 8.- De solicitarse libranzas, estas se deben programar con una semana de antelación.
- 9.- Las voladuras en las cercanías de las torres deberán planificarse a una distancia segura que garantice la integridad del sistema. Esta distancia deberá verificarse durante todo el proceso de excavación con explosivos, monitoreando los claros, tanto horizontales como verticales a la línea y a la torre.
- 10.- Se plantea la existencia de un Seguro del Mercado Eléctrico, el cual se utiliza para cubrir energía desplazada. Este seguro se utiliza en caso de eventos que afecten las infraestructuras o por daños en las líneas.
- 11.- Se señala la necesidad del acuerdo ETESA-ACP pendiente, para continuar tanto con la colaboración para la reubicación, como para las verificaciones de los detalles de claros libres, etc., que se darán durante la construcción del tercer juego y que afecten la línea de transmisión.

12- Se solicita que en el acuerdo se incluya que la ACP asuma los costos imputables por daños a la línea, relacionados a la construcción del tercer juego de esclusas.

13- Entre los detalles relacionados a los trabajos de excavación que ETESA desea verificar están:

- Programación de las excavaciones / rellenos y voladuras que pudieran afectar las torres.
- Esquemas y procedimientos sometidos por el Contratista para la excavación con explosivos.
- Control de la catenaria de las líneas próximas a las excavaciones o rellenos.
- Presentación de secciones transversales que muestren los “clearances” (horizontal y vertical) durante las fases de excavación, relleno y voladura.
- Cronograma aproximado de las fases de excavación con voladuras para insertarlos dentro del programa de generación y transmisión de energía eléctrica.

### Junta Comunal de Ancón:

Durante la entrevista se le informó a la señora Ophana Andrade, sobre los aspectos más relevantes del proyecto “Movimiento de tierra y nivelación del cerro Cartagena” y de la elaboración del estudio de impacto ambiental del proyecto. De la reunión se recopilaron las siguientes recomendaciones:

- Realizar una reunión informativa en el sector de Paraíso y otra en el sector de Pedro Miguel, para facilitar la asistencia de la gran cantidad de adultos mayores que habitan en esas comunidades.
- Realizar las reuniones en días u horarios no laborables para facilitar la participación de la población económicamente activa.
- Tratar de mantener informada a las comunidades cercanas al proyecto sobre los proyectos a realizar.



**FIGURA 8-1: ENTREGA DE VOLANTES EN LA JUNTA COMUNAL DE ANCÓN.**

### 10.5.4 Reuniones Informativas

La ACP, coordinó 2 reuniones informativas, el día 6 de enero de 2007, para presentar a las comunidades de Pedro Miguel y Paraíso el proyecto “Movimiento de tierra y nivelación del cerro Cartagena”. A las comunidades se les invitó a la reunión a través de volantes, las cuales fueron entregadas de casa en casa; así como también se repartieron volantes en la Junta Comunal de Ancón, en la Subestación de Policía de Paraíso, en el Centro de Orientación infantil (Pedro Miguel) del Ministerio de Educación; en el Centro de Almacenaje del Ministerio de Educación y en los locales del Centro Cívico de Paraíso.

En el Anexo 10-3, se encuentran las volantes con sello de recibido de las diferentes instituciones visitadas.

#### Resumen de la información recabada en las reuniones

La participación de la comunidad no fue muy nutrida, los participantes que asistieron a las reuniones se pronunciaron sobre los siguientes temas:

P1. ¿Cuáles son los impactos que el proyecto puede generar a la comunidad?

R/. Se le explicó a la comunidad los impactos ambientales que se han identificado; sin embargo, se les informó que las dos comunidades en cuestión no serán afectadas significativamente por el proyecto, ya que las actividades a realizar en esta etapa son muy parecidas a las que ha estado realizando la ACP en los últimos años.

P2. ¿Habrá voladuras en la ejecución del proyecto?

R/. Sí. Debido al tipo de material pétreo que conforma el cerro Cartagena será necesario utilizar voladuras para realizar los trabajos de movimiento de tierra. No obstante, se hizo referencia a que las voladuras serán realizadas de igual forma a como se han venido realizando por los últimos años, las cuales cumplen con estrictas medidas de seguridad, protegiendo los bienes ajenos, manteniendo a la comunidad informada, monitoreando los efectos de las voladuras y manteniendo horarios específicos de voladura.

P3. ¿Se sentirán vibraciones en las casas si hay voladuras?. Hoy en día cuando el tren pasa se sienten las vibraciones en las casas.

R/. La ACP, utiliza sensores para monitorear las voladuras para determinar si las voladuras sobrepasan los niveles recomendados.

P4. Podría el cambio de alineamiento de la línea de transmisión de 230 KV, causar cortes del servicio eléctrico a la comunidad; Ya que últimamente se han reportado apagones en el sector.

R/. La ACP estará coordinando estrechamente con ETESA, la reubicación de las torres. La línea de transmisión en cuestión es una línea de alta tensión que lleva energía a la ciudad de Panamá, por lo que lo que los apagones que se han dado en el sector no se pueden atribuir a problemas con la línea de transmisión en cuestión.

Además la ACP tomará medidas durante los trabajos de movimiento de tierra y voladuras para evitar afectación a la línea de transmisión, especialmente durante las horas pico.



(A)



(B)

**FIGURA 8-2: REUNIÓN INFORMATIVA EN EL GIMNASIO DE PEDRO MIGUEL (A) Y REUNIÓN INFORMATIVA EN EL GIMNASIO GRANDE DE PARAÍSO (B).**

P5. Se tiene contemplado realizar reforestaciones en compensación por la tala de los árboles.

R/. En vista de que no se podrán realizar compensaciones en el mismo sector afectado, se coordinará con las entidades competentes, para ubicar el sitio adecuado para realizar compensaciones por la tala de árboles.

P6. ¿En qué etapa del proyecto se encuentra el proyecto?

R/. Actualmente el proyecto se encuentra en la etapa de planificación y la elaboración del EsIA. Una vez se termine el EsIA este será entregado a la ANAM y se realizará una segunda instancia de consulta pública, durante el proceso de evaluación del EsIA. La ACP realizará las notificaciones pertinentes a la comunidad, para que se apersonen a la ANAM para que revisar el EsIA.

P7. ¿Qué tipo de medidas de seguridad utilizará los camiones que sean utilizados para los trabajos de construcción?

R/. Todo el equipo pesado que trabaje en el sector deberá llevar lonas, evitar llevar lodos a las vía públicas y en el caso de ser necesario tendrán filtros para evitar emisiones al ambiente. No obstante, se le recordó a la comunidad que las actividades relacionadas con el proyecto se realizarán en la ribera oeste de las áreas de operación del Canal de Panamá, por lo que el equipo pesado relacionado con este proyecto no pasará por el sector de Pedro Miguel y Paraíso.

P8. Se solicitó minimizar las explosiones para evitar las rajaduras en las casas.

R/. La ACP, estará realizando los trabajos de voladura tal cual se llevan a cabo hoy en día para los proyectos de modernización, por lo que no se esperan que las casas del sector sufran afectaciones.

Por otra parte, la ACP ha planificado documentar el estado actual de las viviendas, para poder investigar cualquier reclamo.

P9. ¿Podría la misma comunidad documentar el estado actual de las casas con fotos?

R/. Sí. En el caso de reclamos es mejor tener todas las pruebas posibles, tales como fotos con fecha.

P10. Las tinas del tercer juego de esclusas pasarán por el área del proyecto del cerro Cartagena.

R/. No. Se explicó gráficamente que las tinas estarán ubicadas en el sector donde los norteamericanos realizaron las excavaciones del año 1939.

P11. Hay información sobre el proyecto en la página Web de la ACP o hay una dirección electrónica a la cual pueden dirigir otros comentarios o preguntas.

R/. Actualmente no se ha habilitado una sección de la página Web o un correo electrónico concerniente al proyecto en cuestión. La comunidad se puede comunicar a los teléfonos indicados en las volantes que se repartieron, si tienen alguna inquietud. Se realizarán las consultas pertinentes a lo interno de la ACP, para establecer una vía de comunicación con la comunidad.

P12. ¿Cuál será la afectación sobre fauna?

R/. La ACP ha elaborado un plan de rescate de fauna, el cual establece los procedimientos a realizar para evitar la afectación sobre la fauna del sector.

### 10.5.5 Publicación de notas en medios de comunicación

#### Programa informativo semanal El Canal al día:

En el programa de televisión El Canal al Día, del 13 de enero de 2007, se presentó una nota periodística sobre la reunión informativa que se llevó a cabo en las comunidades de Paraíso y Pedro Miguel. Este programa es visto a través de todo el territorio nacional (Tabla 10-2).

**TABLA 10-2: PROGRAMA INFORMATIVO DE TELEVISIÓN (FUENTE: ACP)**

Día	Hora	Canal
Sábado	6:00 p.m.	FETV, Canal 5
Domingo	9:00 a.m.	Telemetro, Canal 13
Domingo	11:00 a.m.	SERTV, Canal 11
Domingo	9:30 p.m.	Hosanna Visión
Miércoles (r)	5:30 p.m.	Hosanna Visión
Jueves (r)	6:00 p.m.	SERTV, Canal 11

### **Periódico El Faro**

En el periódico El Faro del 19 de enero al 1 de febrero de 2007, se publicó una nota sobre la reunión informativa que se llevo a cabo en las comunidades de Pedro Miguel y Paraíso.

El Faro es una publicación quincenal de la Autoridad del Canal de Panamá, de la cual se distribuyen unos 90,000 ejemplares en el territorio nacional; como un suplemento del Periódico La Prensa los martes y del Periódico La Critica los lunes.

En el Anexo 10-4 se encuentra una copia de El Faro del 19 de enero al 1 de febrero de 2007.

### **10.5.6 Resolución de Conflictos**

Aún cuando no se esperan que se susciten conflictos entre la ACP y la comunidad, se ha incluido en el Anexo 10-5, una guía de resolución de conflictos, de acuerdo a lo establecido en la legislación ambiental vigente.

### **10.5.7 Conclusiones**

A través del Plan de Participación Ciudadana del Proyecto “Movimiento de Tierra y Nivelación del cerro Cartagena”, se determinó que la comunidad no tiene objeción en la realización del proyecto. Los comentarios y sugerencias recabadas durante la ejecución del plan, han sido tomados en cuenta para enriquecer el EsIA y estrechar los lazos de comunicación entre la ACP y la comunidad.

## **10.6 Plan de Prevención de Riesgo**

Este plan identifica y define los riesgos que generará el proyecto y establece las acciones a tomar en caso de contingencias. Los riesgos enmarcados en este proyecto están catalogados de manera puntual y se hacen extensivos a otras consecuencias que puedan tener sus impactos.

Las actividades de construcción y maniobras rutinarias por parte del personal del proyecto propuesto, pueden ocasionar impactos potenciales al ambiente, las estructuras, equipos, así como lesiones corporales que van desde las leves hasta las severas. Para prevenir y minimizar este tipo de riesgos, se tomarán las siguientes medidas relevantes:

### **Seguridad**

En las instalaciones deberán exhibirse planes de seguridad en lugares de fácil visualización por parte del personal que indiquen las normas pertinentes del lugar de trabajo, pasos a seguir, número a llamar de la seguridad de la ACP, y contacto de seguridad del contratista.

### **Accesos**

La ACP contará con un protocolo de acceso a los sitios del proyecto y el mismo será controlado para todas las áreas.

**Personal:** Todo miembro del personal estará identificado por medio de un gafete visible. Se deberá contar con un casco de seguridad.

**Vehículos:** Todo vehículo de transporte, así como los equipos y/o materiales, estará debidamente identificado. Los vehículos deben estar, en buen estado y no contar con vidrios rotos, abolladuras que superen el 30% de la estructura externa o llantas lisas (sin estrías en más del 75%). Los vehículos de planta serán inspeccionados según el ya existente plan de mantenimiento vehicular de la ACP.

**Equipo:** Todo equipo de motor utilizado durante la obra será inspeccionado según el plan de mantenimiento de la ACP.

**Materiales:** Todos los materiales serán inspeccionados al entrar al proyecto, o en el sitio de descarga, por el personal responsable. Si son materiales peligrosos (explosivos) los mismos serán inspeccionados únicamente por el personal especializado encargado. No se permitirá el acceso a materiales que estén libres sobre la superficie o apilados en vehículos de motor, de forma tal que no puedan voltearse fácilmente. Es necesario que sean transportados firmemente asegurados con cadenas o zunchos de presión.

**Combustibles:** Estos estarán almacenados en tanques, galones o recipientes aprobados, que se encuentren en buen estado, libres de abolladuras, perforaciones o excesiva corrosión.

**Otros materiales:** Serán transportados tomando en consideración todas las medidas de seguridad, según el producto transportado (alimentos, equipos industriales, combustibles, aceites, etc.).

## Transporte

El transporte de personal, materiales, equipos será realizado en vehículos colectivos que se encuentren en buen estado físico, mecánico, que sean seguros y que correspondan al transporte y a la carga involucrada. Es decir, no se utilizarán vehículos para transporte de equipo o materiales para otros fines, como por ejemplo el transporte de personal o desechos.

**Carga:** Todo el material transportado, debe estar firmemente asegurado en los equipos utilizados para su transporte o asegurados unos con otros por medio de sogas o zunchos de presión, para evitar que se volteen o salgan despedidos del compartimiento por cualquier movimiento brusco.

**Identificación:** Todo el material debe estar identificado. Los materiales peligrosos como combustibles o explosivos serán transportados en vehículos exclusivos y especiales.

**Velocidad:** La velocidad máxima de circulación de los autos dentro del área del proyecto será fijada por la ACP.

**Equipo de contingencia:** Todo vehículo de transporte, ya sea de materiales, personal, equipo o materiales peligrosos contará con un extintor portátil, además de herramientas básicas para su reparación. En los casos de transporte de combustibles equipo de respuesta a derrames.

La ACP deberá asegurarse que el transporte de combustible se realice tomando en cuenta todas las normas de seguridad y manejo exigidos por el Reglamento del Cuerpo de Bomberos de Panamá y de la ACP.

Medidas de seguridad: Todos los vehículos de motor deben contar con bandas reflectivas y luces. Esta medida es de especial consideración y obligatoria ya que se realizarán labores durante 24 horas diarias.

Equipo de comunicación: Se contará con medios de comunicación, radios portátiles de corto o largo alcance, parlantes, etc

### Equipo Pesado

Toda maquinaria pesada deberá estar en buen estado mecánico. El equipo será verificado por el responsable u operario, antes de iniciar la jornada. Como mínimo se verificará el estado de los motores, maquinarias, mangueras hidráulicas, niveles de fluidos, etc. De encontrarse algún fallo, se notificará inmediatamente al supervisor y el equipo no será utilizado hasta tanto no se resuelva el daño o desperfecto.

Personal: El personal siempre observará las medidas de precaución básicas durante su permanencia en el área del proyecto; en especialmente, en las actividades de: excavación, mantenimiento y reparación de equipos, perforación, extracción de material fragmentado y explosión, depósito de material extraído, movimiento de equipo pesado, etc. En todo momento utilizarán su equipo de protección personal: casco, lentes de protección, guantes, botas, protectores auditivos, etc., según aplique. El personal estará capacitado para tomar acción en casos de accidentes o emergencias, medidas de seguridad industrial y ambiental, y medidas de notificación de peligros. Ningún miembro del personal, estará autorizado para fumar, ingerir bebidas alcohólicas o sustancias prohibidas dentro del área del proyecto.

Medidas especiales: Todos los miembros del personal tendrán el derecho a saber los riesgos asociados con las tareas que desempeñan. Se impartirán charlas de seguridad a todo el personal nuevo o eventual antes de iniciar sus labores. El personal será capacitado para sus tareas específicas. No se permitirá a personal no entrenado realizar labores, tareas o maniobras para las que no cuente con la capacitación correspondiente. Si algún miembro del personal es asignado a otras tareas, se le capacitará debidamente antes de la asignación.

### Sitios de Almacenaje

Los sitios de almacenaje estarán debidamente identificados, asegurados y contarán con la protección contra incendios, adecuados para el material que se almacene, p.ej. extintores, sistema de alarma o detectores de humo o calor, chalecos térmicos.

Combustibles: Contarán con un cordón de contención en el perímetro. El sistema de contención secundaria, deberá tener la capacidad de almacenar el contenido del recipiente o tanque más grande en caso de un derrame. Si hay tanques de almacenamiento permanentes, los mismos contarán con un sistema de protección contra rayos para prevenir descargas eléctricas, y equipo y materiales para contención en casos de derrames.

## 10.7 Plan de Rescate y Reubicación de Fauna

Se debe procurar previo y durante la etapa de construcción, específicamente, en las actividades de desmonte y limpieza de la cobertura vegetal y de movimiento de tierra producido, realizar una operación de rescate de vida silvestre y reubicación de las especies rescatadas.

Es importante indicar que los nidos y madrigueras que pudieran estar localizados en el área del proyecto serán probablemente destruidos; no obstante, la operación de rescate está destinada precisamente para salvar aquellos animales que se encuentra en estos sitios y que cohabitan en el área del proyecto.

El contratista deberá presentar un programa de rescate y reubicación que cumpla con los siguientes objetivos. El personal asignado a la gestión ambiental del Proyecto de Ampliación de la ACP será responsable de aprobar el programa antes de su implementación.

### 10.7.1 Objetivos

Capturar mamíferos, aves, reptiles, anfibios y nidos con huevos que pudieran perder su hábitat o sean perturbados por el proyecto.

Trasladar las especies capturadas a sitios que presenten condiciones físicas y biológicas similares al área del proyecto.

Evitar las acciones destinadas a la caza o captura ilegal y accidentes de especies de fauna.

Proporcionar información y educación no formal, a los trabajadores del proyecto sobre manejo de fauna silvestre.

### 10.7.2 Actividades según objetivos

#### Captura

La operación de captura tendrá dos periodos que son las siguientes:

Antes de la etapa de construcción:

- Tendrá una duración de aproximadamente cuatro semanas.

Durante la etapa de construcción:

- Independientemente del periodo, la labor de captura se realizará de 6:00 a.m. a 10:00 p.m. Se realizará recorridos de búsquedas a lo largo y ancho del proyecto; esto, incluirá los hábitats de bosques, rastrojos, manglares y pastizales.

Para la captura de mamíferos se contemplará el siguiente requisito: Se colocarán trampas vivas cada una dispuesta a intervalos de 15 metros. Algunos mamíferos nocturnos, principalmente ciertos roedores, podrán ser capturados manualmente o con redes. Los mamíferos arbóreos se capturarán mediante la colocación de trampas en las ramas de los árboles.

Para la captura de reptiles y anfibios: Se buscará tanto de día como de noche. Se localizarán visualmente y se capturarán manualmente o con redes; en el caso de serpientes éstas serán capturadas con ayuda de ganchos de presión y guantes y posteriormente serán colocadas en sacos para uso herpetológico.

Para el rescate de Aves: Aquellas que por razón diversa no puedan volar o desplazarse, serán rescatadas manualmente, así como los nidos que contengan huevos.

### **Traslado de especies capturadas**

Se hará una previa coordinación o acuerdo con la Autoridad Nacional del Ambiente. Es importante, que la liberación se realice en áreas donde no se genere ningún disturbio o daño a las poblaciones residentes o nativas.

Los ejemplares debe ser clasificados en grupos: Mamíferos (terrestre y arbóreos), reptiles, aves y nidos con huevos. Luego de esto se procederá al traslado inmediato de los animales a un área similar al hábitat donde coexistía para que se acostumbre al área antes de ser liberados. El tiempo o estadía de las especies en el área seleccionada deberá ser coordinado con la institución u organismo responsable del área quien indicará el momento más apropiado para ser liberado. En relación a las especies que se colecten y que presente alguna afectación física, se deberá garantizar el tratamiento veterinario necesario, antes de su liberación.

Como sitios de liberación de animales se propone utilizar las zonas boscosas del bosque de protección en la ribera oeste del Canal (ver Ley 21) o los Parques Nacionales: Chagres, Camino de Cruces o Soberanía.

### **Evitar acciones de caza**

Se debe realizar antes y durante la etapa de construcción del proyecto las siguientes medidas:

Colocar letreros en las vías de acceso al proyecto advirtiendo sobre la protección de la fauna.

Ningún trabajador del proyecto cazará, capturará, colectará o tomará la fauna silvestre que cohabita dentro y/o fuera del área del proyecto.

Se debe realizar antes y durante la etapa de construcción del proyecto las siguientes medidas:

Dictar charlas ilustrativas sobre la protección y conservación de la fauna silvestre a todos los trabajadores del proyecto.

Comunicar a los trabajadores la existencia de normas y prohibiciones legales, para la actividad de caza y/o captura de fauna silvestre.

## 10.8 Plan de Revegetación de las Áreas Afectadas

El plan de revegetación está orientado a mitigar los impactos negativos causados por la eliminación necesaria de la vegetación en el área del proyecto; por lo que la ACP seleccionará las especies nativas para revegetar y mantener la estructura florística las áreas de taludes y hombros de las carreteras y otros sitios que sean necesarios.

El contratista deberá presentar un programa de revegetación de acuerdo a los siguientes requisitos.

### 10.8.1 Requisitos

Se deberá identificar las áreas del proyecto que tengan un grado final, y las que formen parte de las futuras excavaciones (y/o construcción). Las de grado final serán revegetadas con vista a largo plazo, y las que formen parte de las futuras excavaciones (o construcción) serán revegetadas con el fin de controlar erosión y generación de partículas.

Se deberá evitar el uso de especies, ya sean nativas o exóticas, que tengan la capacidad de colonizar y dominar áreas boscosas, recomendándose que el engramado sea realizado con especies de crecimiento estolonífero como la *Brachiaria*, hierbas ordinarias, ratana, entre otras.

### 10.8.2 Materiales

#### Semillas

El contratista deberá utilizar una mezcla de semillas de *Brachiaria humidicola* y *Brachiaria decumbes* (50 y 50%) La semilla seleccionada, deberá promover el establecimiento de una vegetación permanente para mantener la integridad de toda el área a cubrir.

#### Fertilizantes y Nutrientes

Todos los fertilizantes granulares deberán tener su fórmula química comercial y deberán estar rotulados y deberán ser llevados al sitio de plantación en recipientes cerrados, presentando la marca registrada del productor y su análisis garantizado. Los porcentajes mínimos de nutrientes primarios deberán ser Nitrógeno (N), Fósforo (P205), Potasio (K20), con las siguientes fórmulas 12-24-12 y 21-0-0, Fertilizante Completo y Sulfato de Amonio (NH<sub>4</sub>)<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, respectivamente. Además, se requiere el uso de material orgánico maduro, libre de malezas e impurezas y que no se encuentre en fase de descomposición – fermentación.

## 10.9 Plan de Reforestación

Con la finalidad de compensar la eliminación de las áreas boscosas afectadas; la ACP se compromete a reforestar con especies nativas 60 hectáreas afectadas por este proyecto.

El plan de reforestación se programará en forma unificada para todas las áreas afectadas por el proyecto del Tercer Juego de Esclusas. Dicho plan se coordinará con ANAM para la identificación de los sitios más propicios a ser reforestados, ya sean zonas de terreno degradado de las áreas patrimoniales de la ACP, áreas protegidas, parques nacionales, o sitios designados en coordinación con la ANAM.

Una vez seleccionados los posibles sitios de reforestación, la ACP seleccionará un contratista que preparará el programa de reforestación y mantenimiento por cinco años cumpliendo los requisitos del Manual de Reforestación de la ACP (División de Administración Ambiental, Sección Manejo de Cuenca, Unidad de Sensores Remotos - Noviembre de 2006):

El contratista deberá seguir los requisitos del Proceso de Reforestación incluidos en el capítulo 5 del Manual de Reforestación.

El primer paso del proceso es la identificación y evaluación de sitios en coordinación con ANAM, las autoridades locales, y las comunidades que puedan ser afectadas. Se sigue con un diagnóstico comunitario, preparación de viveros, métodos de preparación de plántulas y sustrato, deshierbe, fertilización, control de plagas, y manejo de tallas. La plantación cubre limpieza, trazado, marcado, ahoyado, siembra, fertilización y protección de animales. El manual también provee una guía de especies a ser utilizadas de acuerdo a las condiciones del terreno seleccionado.

## 10.10 Plan de Educación Ambiental

La capacitación de los trabajadores en este proyecto es de vital importancia. Los trabajadores deben estar conscientes de que están laborando en un proyecto de interés nacional y bajo estricto control, por tanto deben mantener un comportamiento y actitud apropiada. El objetivo es sensibilizar a los trabajadores para que puedan desarrollar su labor, tomando en cuenta las características y las medidas de protección y contingencia aplicables al sitio y tipo de trabajo.

Además deberán conocer sobre todos los riesgos a los que están expuestos al laborar en una obra de la magnitud de este proyecto y en un área donde se pueden encontrar animales y plantas, algunos de los cuales pueden incluir especies protegidas. También deberán conocer los impactos potenciales que el proyecto puede generar, los programas de prevención y mitigación previstos para este propósito.

### 10.10.1 Actividades

La ACP aprobará el Plan de Educación Ambiental elaborado y presentado por un contratista independiente o consultor. Esta capacitación deberá cumplir con las especificaciones técnicas ambientales para el personal que labora en los Proyectos y debe abarcar los siguientes aspectos:

- Manejo de residuos sólidos
- Control de derrames de hidrocarburos y químicos

- Recolección, transporte y disposición de residuos
- Protección de flora y fauna
  - Control de vectores
  - Control de abejas africanizadas
- Instrucciones sobre identificación de recursos culturales
- Control de erosión y medidas de seguridad e higiene industrial.

También complementará la capacitación con cursos de perfeccionamiento profesional, seminario, talleres práctico, conferencias. Esta capacitación se debe ofrecer secuencialmente antes y durante todo el proyecto, hasta confirmar que todo el personal que esté laborando en el proyecto haya participado. Se sugiere que cada grupo en entrenamiento no deberá exceder de 20 participantes, para asegurar una atención apropiada del facilitador y los trabajadores. Se debe evaluar cada evento de capacitación una vez sea ejecutado, con el propósito de mejorarlo cada vez que se realice; al final, debe quedar un paquete mejorado de apuntes sobre la capacitación para el facilitador y para el trabajador.

Este plan de capacitación deberá desarrollarse, preferiblemente, antes de que el personal inicie labores, a fin de que el personal se encuentre en pleno conocimiento de su responsabilidad hacia el ambiente y del comportamiento que deberá seguirse mientras labore en el proyecto.

Para lograr que el programa de capacitación a los trabajadores logre su objetivo, el mismo contará con medidas de seguimiento como: verificar que todos los trabajadores de la obra estén participando en los eventos de capacitación, revisar periódicamente las evaluaciones de los módulos desarrollados y verificar en las áreas de trabajo, que los trabajadores, hayan incorporado en sus hábitos y aptitudes, lo enseñado en la capacitación.

## 10.11 Plan de Contingencia

En este Plan se describen las medidas a seguir, en caso de presentarse eventualidades que involucren personal o equipos. Se enumerarán los principales eventos que puedan ocurrir en este tipo de proyecto. Todos los eventos deberán ser registrados, archivados y reportados a la autoridad competente.

### 10.11.1 Accidentes laborales

Todo accidente, será reportado inmediatamente por el personal involucrado al supervisor de turnos. La ACP elaborará un formulario y se tomarán en cuenta los siguientes elementos en el reporte de accidentes laborales: sitio, hora del accidente, equipo involucrado (p.ej. tipo de vehículo, equipo pesado, etc.), personal involucrado, alcance de los daños (p.ej. daño de materiales, propiedad), heridos o fatalidades en el accidente (SI/NO), descripción del evento, análisis causa-efecto del evento, recomendaciones de medidas correctivas.

### 10.11.2 Derrames

En caso de ocurrir derrames de sustancias peligrosas (p.ej. Hidrocarburos, aceites lubricantes, etc.) se deberán tomar las siguientes medidas:

En tierra: Ubicar la fuente del derrame y de ser posible contener la fuente para evitar el avance hacia un cuerpo de agua, si el derrame es imposible de contener, se notificará al supervisor, pedir ayuda y acordonar el área. De no poder acordonar el área y de haber una situación demasiado peligrosa, como un riesgo de incendio, dar la voz de alarma y evacuar el área inmediatamente. Una vez asegurada el área cavar una pequeña zanja para contener el flujo del derrame. Cavar un pequeño agujero para recibir el caudal procedente de la zanja de flujo. Recolectar el material en recipientes adecuados.

En agua: Ubicar y contener la fuente del derrame. Notificar al supervisor, pedir ayuda y acordonar el área. De no poder acordonar el área y de haber una situación demasiado peligrosa, como un riesgo de incendio, dar la voz de alarma y evacuar el área inmediatamente. Una vez asegurada el área colocar barreras de material absorbente para contener y recolectar el producto. Desviar el flujo, de ser posible y recolectar el producto con material absorbente.

Todos los derrames serán registrados y se llenará un informe de incidente. El supervisor de turno tomará en cuenta los siguientes datos al momento de completar el informe: sitio, hora del derrame, tipo de producto y volumen estimado, equipo involucrado (p. ej. equipo, vehículo de transporte de combustible, mangueras de abastecimiento de combustible), personal involucrado, alcance del derrame (p. ej. extensión de tierra, cuerpos de agua), heridos o fatalidades en el accidente (si / no), descripción del evento, análisis causa - efecto del evento, recomendaciones de medidas correctivas.

### 10.11.3 Incendios

Todo incendio, pequeño o grande, debe ser tratado con precaución y evitar que se propague. En caso de este tipo de eventos se tomarán las siguientes medidas: dar la voz de alarma, asegurar el área y notificar al supervisor, el supervisor notificará a los bomberos y suministrará el sitio y tipo de incendio. Contener el incendio, si es un incendio menor utilizar el extintor y no desatender el área. De ser un incendio mayor se evacuará la zona inmediatamente.

### 10.11.4 Medidas especiales o prevención

Las medidas antes descritas, sirven como una guía para el personal. No sustituyen, el entrenamiento que el personal debe recibir para poder implementar las acciones en caso de presentarse un evento o incidente. La ACP supervisará el entrenamiento de todo el personal de campo o contratistas y contará con los servicios de supervisores de campo dedicados a hacer cumplir las medidas de seguridad ambiental y ocupacional exigidas por la normativa vigente.

### 10.11.5 Centro de atención de primeros auxilios

Debido a la extensión de las horas y turnos de trabajo, el contratista contará con un sitio designado para brindar atención médica y primeros auxilios en caso de presentarse personas

accidentadas o enfermas. Se contará con el equipamiento y los servicios de un médico o paramédico idóneo durante las horas de trabajo y horario antes descrito. También el contratista tendrá a disposición dos vehículos dedicados a las urgencias médicas. Es decir, estos vehículos no podrán ser llevados fuera del sitio para fines distintos al transporte de personal involucrados en dichas urgencias.

### 10.11.6 Listado de notificación en caso de urgencias

En caso de presentarse cualquier tipo de evento mencionado anteriormente, se utilizará la siguiente lista para hacer las notificaciones necesarias (ver Tabla 10-3). Esta lista puede ser ampliada en cualquier momento por los supervisores. Se instruirá a todo el personal de la ubicación de este listado. Cada 6 meses se debe actualizar este listado.

**TABLA 10-3: LISTADO DE INSTITUCIONES QUE SE PUEDEN LLAMAR EN CASO DE EMERGENCIA**

Instituciones	Ubicación	Teléfonos
Policía Canalera	Sub-estación	232-4172
	Paraíso	237-4496
Bomberos	Pedro Miguel	232-4040
	Balboa	232-6465
	Betania	261-1841
Cruz Roja	Panamá (Emergencias)	228-2187
Centro de Salud	Paraíso	232-4100
Sistema Nacional de Protección Civil (SINAPROC)	Panamá (24 horas)	231-2067
ALERTA Emergencias médicas	Panamá (Servido privado de ambulancia)	263-4522
Servicio de emergencia médica móvil (SEMM)	Panamá (Servido privado de ambulancia)	264-4122

## 10.12 Plan de Recuperación Ambiental Post-Operación

El plan de manejo ambiental busca prevenir, controlar, mitigar y compensar los impactos negativos y potenciar los positivos ocasionados por las diferentes actividades del proyecto. Para ello se diseñó un conjunto de planes cuyo objetivo fundamental es restablecer las condiciones

ambientales en el área del proyecto, de tal forma que el deterioro de sus diferentes elementos sea mínimo.

A su vez, en el plan de seguimiento, vigilancia y control, se establecen las actividades que se deben ejecutar para verificar que se ejecuten las medidas de manejo ambiental propuestas y que su ejecución presente resultados satisfactorios en cuanto a la conservación de los recursos naturales actuales en el área del proyecto.

El plan de recuperación ambiental post construcción busca determinar la eficiencia de la gestión ambiental realizada durante la construcción y operación del proyecto, de tal forma que se identifique el nivel de cumplimiento de los objetivos del plan de manejo ambiental, ejecutado en su totalidad.

### 10.12.1 Estrategia del plan

#### Elementos físicos y biológicos

Para la evaluación post operación de estos elementos, se proponen los siguientes indicadores:

Reposición de cobertura vegetal y suelo: Busca determinar qué extensión de las áreas propuestas para recuperación de cobertura vegetal y suelo, logró ser restaurada durante la ejecución del plan de manejo ambiental. Para ello se puede hacer uso de interpretación de fotografías (al momento de la evaluación) de la zona del proyecto de tal forma que se establezca claramente cuáles de las zonas propuestas en el plan de manejo fueron recuperadas.

Calidad y disponibilidad del recurso hídrico: En la zona del proyecto serán intervenidos el río Grande y el río Fuerte y sus afluentes, bien sea por la construcción de la carretera Borinquen o por la utilización del sitio de disposición T6 (durante la construcción). Mediante la ejecución de las obras de manejo ambiental y el programa de vigilancia y control, se busca garantizar la mínima alteración de caudales y calidad de agua de los sistemas intervenidos, por lo tanto, la evaluación post operación se dirigirá hacia la valoración de la calidad de agua y se compararán con la línea base del Estudio de Impacto Ambiental.

#### Documentos

Además, en esta etapa el contratista deberá entregar los siguientes documentos:

Planos como construidos: Se apartará uno de los juegos de planos que la ACP le entregó al inicio del proyecto y marcará en manuscrito los cambios para confeccionar los Planos como Construido.

## 10.13 Plan de Abandono

No es aplicable debido a que este proyecto no posee fase de abandono. El mismo es una obra previa a la excavación del Canal de Acceso Pacífico a las nuevas esclusas.

## 10.14 Costos de la Gestión Ambiental

La estimación preliminar de los costos de la gestión ambiental es de aproximadamente B./ **489,100**. La Tabla 10-4 provee una descripción de cada elemento incluido en los costos con valores unitarios de los mismos en los casos que corresponde. Los costos en la tabla están basados en estimaciones hechas por la ACP para varios proyectos previos de modernización del Canal.

**TABLA 10-4: COSTO DE LOS GASTOS AMBIENTALES**

<b>Medidas</b>	<b>Costo B/.</b>	<b>DESCRIPCION</b>
<b>Costo Plan de Manejo Ambiental</b>	<b>489,100.00</b>	
<b>Recuperación de las áreas afectadas</b>	<b>27,800.00</b>	
Limpieza y Reacondicionamiento	27,800.00	55.6 hectáreas (ha) a \$500 por ha
<b>Plan de contingencia y emergencia ambiental</b>	<b>7,500.00</b>	
Letreros	7,500.00	\$150 cada uno
Sistema de coordinación con agencias gubernamentales	0	A través de los mecanismos ya establecidos
<b>Reforestación y revegetación</b>	<b>344,800.00</b>	
Reforestación	180,000.00	60 has. de bosques intervenidos a \$3000 x ha para reforestación
Colocación de especies gramíneas, y estabilización en taludes	100,000.00	30 ha a un promedio de \$3 por metro cuadrado
Humidificación de los suelos y caminos no pavimentados	64,800.00	1 camión 3 meses por año (270 días) ocho horas/día a \$ 30/hora
<b>Manejo de fauna y flora sensitivas</b>	<b>45,000.00</b>	
Captura, traslado y liberación de mamíferos, aves, reptiles y anfibios	45,000.00	150 ha a \$300/ha
<b>Manejo de áreas arqueológicas</b>	<b>10,000.00</b>	<b>Prospección de 7 hectareas</b>
Sistema de coordinación con INAC/Instituto Smithsonian	0	A través de los mecanismos ya establecidos
<b>Relación comunitarias</b>	<b>1,000.00</b>	
Identificación (reuniones, anuncios, etc.) mano de obra local	1,000.00	Costo de la Campaña Anuncios y Reuniones (2 reuniones) +500

<b>Programa de vigilancia y control</b>	<b>23,000.00</b>	
Monitoreo de la calidad del agua	0.00	Esta actividad es rutinaria de la ACP
Monitoreo de la estabilidad de taludes	0.00	Esta actividad es rutinaria de la ACP
Medición de ruido	2,000.00	10 períodos de medición a \$200 por decibelímetros
Medición de emisiones atmosféricas	21,000.00	Equipo 1 equipos x 1000.00 +10000 al año de laboratorio
<b>Programa de prevención de riesgos</b>	<b>0</b>	
Capacitación	0	Esta presupuestado en educación ambiental
<b>Programa de educación ambiental</b>	<b>30,000.00</b>	
Capacitación previa, y durante la construcción	30,000.00	



# 11 AJUSTE ECONÓMICO POR EXTERNALIDADES SOCIALES Y AMBIENTALES Y ANÁLISIS DE COSTO- BENEFICIO FINAL

Como se menciona en capítulos anteriores, el objetivo del proyecto de Cerro Cartagena es la realización de las obras preliminares, que debe desarrollar la ACP, para ejecutar el programa de ampliación del Canal a través de un tercer juego de esclusas.

Como parte del programa de ampliación, las obras asociadas al proyecto de Cerro Cartagena tienen como objetivo llevar al Canal a su máxima capacidad y obtener el máximo rendimiento operacional en base a la construcción de nueva infraestructura para el paso de buques.

## 11.1 Valoración Monetaria del Impacto Ambiental

El costo global de la mitigación ambiental para el proyecto propuesto ha sido estimado en B/. 489,100.00. Más de la mitad de este monto estará destinado a actividades de reforestación y revegetación (B/. 280,000.00).

Según el programa de Reforestación del Plan de Desarrollo Sostenible y Gestión Integrada del Recurso Hídrico de la ACP, se tiene previsto la reforestación de un mínimo de 250 hectáreas anuales a partir del 2007<sup>110</sup>. El Plan de Reforestación diseñado para el proyecto propuesto estima que el área de reforestación necesaria para la compensación de la cobertura vegetal perdida es de 60 ha aproximadamente. Y el coste total por reforestación será de B/. 180,000.00 (B/. 3,000 por ha).

El plan de reforestación se programará en forma unificada para todas las áreas afectadas por el proyecto del Tercer Juego de Esclusas. Dicho plan se coordinará con ANAM para la identificación de los sitios más propicios a ser reforestados, ya sean zonas de terreno degradado de las áreas patrimoniales de la ACP, áreas protegidas, parques nacionales, o sitios designados en coordinación con la ANAM. Actualmente, la ACP desarrolla proyectos de reforestación selectiva en Alhajuela, Capira, Toabré y Río Indio entre otros.

Por lo que se refiere a revegetación, el Plan de Revegetación para este proyecto indica que la ACP seleccionará las especies nativas para revegetar mantener la estructura florística las áreas de taludes, hombros de las carreteras y otros sitios que sean necesarios. Se estima que un total de B/. 100,000.00 será necesario para una revegetación de las áreas afectadas por el proyecto.

<sup>110</sup> ACP 2006 e

Otros gastos estimados de la gestión ambiental para el proyecto propuesto son los siguientes:

- Recuperación de las áreas afectadas B/. 27,800.00
- Humidificación de los suelos y caminos no pavimentados B/. 64,800.00
- Mediciones de emisiones atmosféricas y ruido B./ 23,000
- Plan de contingencia y emergencia ambiental B/. 7,500
- Plan de rescate de vida silvestre B/. 45,000.00
- Prospección arqueológica B/. 10,000.00
- Relación comunitarias B/. 1,000.00
- Programa de educación ambiental B/. 30,000.00

## **11.2 Valoración Monetaria de las Externalidades Sociales**

No requerido para proyectos de Categoría II según el Decreto N 209.

## **11.3 Cálculos del VAN**

El Valor Actual Neto (VAN) es la suma de valores positivos (ingresos) y negativos (costos) que se producen en diferentes momentos. Dado que el valor del dinero varía con el tiempo, es necesario descontar de cada período un porcentaje anual estimado como valor monetario perdido durante el periodo concreto de inversión. Una vez descontado ese porcentaje, se pueden sumar los flujos positivos y negativos. Si el resultado es mayor que cero significará que el proyecto es conveniente, y si es menor que cero no, conveniente.

El principal objetivo de las inversiones del programa de ampliación del Canal es mejorar los aportes a Panamá, para lo que debe incrementar la capacidad del Canal para aprovechar la creciente demanda de tráfico. Esta creciente demanda se manifiesta tanto en un aumento del volumen de carga como en un incremento de las dimensiones de los buques que utilizarán la ruta de Panamá. En este sentido, el Canal, dotado del tercer juego de esclusas, podrá manejar la demanda de tráfico pronosticada más allá del 2025, y en ese año alcanzará ingresos totales, ajustados por la posible inflación, de más de B/.6,200 millones.

La ampliación del Canal también duplicará la capacidad de la vía y fortalecerá la posición de mercado del Canal, particularmente en la ruta de carga contenerizada entre el noreste de Asia y la costa este de los Estados Unidos. El tercer juego de esclusas permitirá que el Canal alcance una participación de aproximadamente la mitad de este mercado para el 2025, lo que representa un aumento de más de 10% sobre su participación de mercado actual, y equivale al tránsito de mas de 2.8 millones de TEUs adicionales a los que transitaron en el 2005. Además, abre la posibilidad de nuevos mercados, agregando valor a la ruta de Panamá.

Del año 2015 al 2025 el Canal ampliado manejará un acumulado de más de 4,850 millones de toneladas CPSUAB<sup>111</sup>, mientras que si no se amplía el Canal sólo podrá manejar aproximadamente 3,600 millones de toneladas en ese mismo periodo. Por lo tanto, durante sus primeros once años de operación, el tercer juego de esclusas permitirá que el Canal atienda un volumen de tráfico adicional acumulado de más de 1,250 millones de toneladas CPSUAB que no podría atender si no se ampliase. Esto equivale a un incremento del 35% en el volumen de carga acumulado durante dicho período.

El incremento en el volumen de tráfico representará, durante este mismo periodo, ingresos adicionales por peajes en el orden de B/.10,000 millones, e ingresos adicionales por otros servicios marítimos por B/.2,650 millones, los cuales no podrán captarse de no ampliarse el Canal. En total, durante el período 2015-2025, el Canal ampliado superará en unos B/.12,650 millones los ingresos totales de un Canal sin el tercer juego de esclusas.

Como resultado de lo anterior, se anticipa que los ingresos del Canal para los primeros once años de operación del tercer juego de esclusas representen, en promedio, B/.1,150 millones adicionales por año comparado con el caso en que el Canal no se amplía. Si se extendiese el periodo de comparación, la diferencia sería aún más dramática. El tercer juego de esclusas también permitirá al Canal aumentar su eficiencia y productividad. Por ejemplo, en el año 2025 el Canal ampliado manejará una mezcla de buques con un tamaño promedio de 33,800 toneladas CPSUAB por tránsito. Esto representa un aumento de más del 50% sobre el tamaño de buque promedio en el 2005, que fue de alrededor de 22,000 toneladas CPSUAB. Además, para el año 2025 se anticipa que más del 50% del tonelaje CPSUAB transitará en buques de dimensiones pospanamax.

Precisamente son estas economías de escala las que permitirán al Canal ampliado incrementar sustancialmente su productividad, medida a través de la utilidad neta por tonelada CPSUAB. Las proyecciones indican que el tercer juego de esclusas permitirá al Canal alcanzar, en el año 2025, una utilidad neta por tonelada CPSUAB más de cuatro veces mayor que la del año 2005. Con el tercer juego de esclusas las utilidades netas del Canal crecerán hasta alcanzar más de B/.4,310 millones en el año 2025, lo que equivale a un crecimiento anual promedio de más de 11.6%.

En el año 2025 el Canal ampliado podrá remitir al Tesoro Nacional aportes totales de hasta B/.4,190 millones, que consistirán de aproximadamente B/.670 millones en concepto de derecho por tonelada neta y tasa por servicios públicos, y hasta aproximadamente B/.3,520 millones en excedentes, después de hacer reservas para las inversiones que sean necesarias.

Por otra parte, en términos acumulados, el Canal ampliado estará en capacidad de aportar al Tesoro Nacional en los primeros 11 años de operación del tercer juego de esclusas, B/.8,500 millones más de los que aportaría si no se ampliase, cifra que por si sola supera el monto de la inversión del proyecto.

Para los efectos de determinar la rentabilidad de la inversión se ha considerado la diferencia del flujo de efectivo del Canal en los escenarios con ampliación y sin ella, de tal manera que la diferencia de los flujos netos de efectivo sea atribuible a la inversión del tercer juego de esclusas.

<sup>111</sup> La tonelada del Canal se mide con el Sistema Universal de Arqueo de Buques (CPSUAB). Una tonelada CPSUAB equivale a cien pies cúbicos de capacidad de carga del buque.

En este sentido, el proyecto presenta un perfil financiero típico de proyectos de infraestructura de este tipo, con inversiones durante los primeros años, y beneficios que se perciben posteriormente, después que la obra entra en funcionamiento. Con base en la proyección de demanda más probable, el tercer juego de esclusas genera una tasa interna de retorno del orden de 12%. Dicha tasa de retorno es excelente para una inversión de infraestructura como la propuesta, considerando el moderado riesgo de la misma y el tipo de industria madura y establecida en la cual se desenvuelve el Canal.

Esta rentabilidad se ha calculado sobre la base de un programa de inversiones de B/.5,250 millones, que debe ser ejecutado en un período de aproximadamente ocho años, a partir del inicio del diseño final en el año fiscal 2007 y hasta el inicio de operaciones en el año fiscal 2015. El costo del programa de inversiones incluye todos los componentes del proyecto, al igual que una provisión sobradamente adecuada para contingencias e imprevistos, basada en un estricto análisis de los riesgos y sus posibles impactos.

### **Análisis de Rentabilidad Económica**

El análisis de rentabilidad tomó en cuenta la política de precios y al tenor de la metodología financiera más severa y estricta, para el análisis de rentabilidad se aplicaron políticas de precios iguales en los escenarios con y sin ampliación. Sin embargo, la capacidad de establecer peajes dependerá del valor agregado que el Canal les ofrezca a sus clientes, y la calidad y confiabilidad del servicio. Sin las inversiones necesarias para aumentar la capacidad del Canal que le permitan atender la creciente demanda y continuar brindando un servicio rápido, confiable y seguro – como el que ha sido marca de calidad de la administración panameña del Canal – resultará más difícil proponer alzas de peajes.

Además, el análisis de rentabilidad efectuado para el proyecto del tercer juego de esclusas presupone que el Canal, en el escenario que no se amplía, tendrá suficiente demanda para continuar operando ininterrumpidamente a su máxima capacidad, en forma sostenible, y a largo plazo.

Sin embargo, es muy improbable que esto ocurra, debido a la aparición de nuevos competidores y al fortalecimiento de los competidores existentes como resultado de la falta de capacidad del Canal. De no ampliarse, el Canal enfrentará un deterioro en su posición competitiva, lo que seguramente causará una reducción de la demanda a largo plazo.

### **Criterio de rentabilidad económica**

El criterio de rentabilidad económica mide los beneficios de las inversiones desde el punto de vista del país, evaluando su rentabilidad a la luz de todos los costos y beneficios que las mismas le generen a la República de Panamá, incluyendo los efectos multiplicadores en la economía panameña, los costos sociales y ambientales y sus respectivas medidas de mitigación.

El programa de ampliación solo será considerado económicamente rentable si su rendimiento económico es mayor que 8% en términos reales.

### Rentabilidad Económica del proyecto de ampliación

Se calculó que la rentabilidad social del proyecto del tercer juego de esclusas es de entre 11% y 14%. Con estos resultados puede afirmarse que el proyecto del tercer juego de esclusas aumentará el bienestar económico del país. Al estudiar el efecto de la ampliación del Canal sobre la pobreza en Panamá se determinó que el número de pobres se reduciría en más de cien mil personas para el año 2025 si se realiza el proyecto en comparación con el escenario en el que no se efectúe el proyecto.

Estos resultados indican que el proyecto del tercer juego de esclusas aporta beneficios para la economía superiores al costo de los recursos utilizados en las inversiones en la ampliación y en sus actividades complementarias. La Tabla 11.1, provee una comparación entre los ingresos y los gastos actuales (año 2005 y los del Canal ampliado (año 2025)).

**TABLA 11.1 RESULTADOS FINANCIEROS DEL CANAL AMPLIADO**

Resumen de los Resultados Financieros del Canal Ampliado			
Resultados Financieros <sup>1</sup>	Año 2005	Año 2025	Tasa Anual de Crecimiento Promedio
Toneladas CPSUAB <sup>2</sup>	279	508	3.0%
Ingresos por Tránsitos	1,117	6,101	8.9%
Otros Ingresos	92	125	1.5%
<b>Ingresos Totales</b>	<b>1,209</b>	<b>6,227</b>	<b>8.5%</b>
Gastos Operativos	444	1,016	4.2%
Derecho por Tonelada Neta <sup>3</sup>	218	668	6.5%
Tasa por Servicios Públicos <sup>3</sup>	2	2	0.0%
Depreciación	61	231	6.8%
<b>Utilidad Neta</b>	<b>484</b>	<b>4,310</b>	<b>11.6%</b>

<sup>1</sup> Cifras en millones de balboas, incluyendo una inflación general de 2%, excepto donde se indique lo contrario  
<sup>2</sup> En millones de toneladas CPSUAB  
<sup>3</sup> Para facilitar la comparación, los pagos de derecho por tonelada neta y tasa por servicios públicos del año fiscal 2005 fueron ajustados para reflejar el cambio en el cálculo que entrará en vigencia a partir del año fiscal 2006

Nota: La ampliación del Canal con el tercer juego de esclusas permitirá al Canal alcanzar ingresos totales de B/.6,227 millones en el año 2025, con utilidades en el orden de los B/.4,310 millones. Fuente: ACP 2006e.

El tercer juego de esclusas es un proyecto autofinanciable y su financiamiento estará jurídicamente separado del financiamiento del Gobierno Nacional. El Estado no garantizará ni avalará los préstamos que contrate la ACP para la construcción de la obra. Con un aumento de peajes de 3.5% anual promedio por veinte años y de acuerdo a la proyección más probable de tráfico y al calendario programado de construcción, se requerirían aproximadamente B/.2,300 millones de financiamiento externo, principalmente de carácter interino para sufragar, entre el 2009 y el 2011, los picos de mayor intensidad en la construcción. Con los flujos generados por el Canal ampliado los costos de inversión se recuperan en menos de diez años y el financiamiento se podría repagar en aproximadamente ocho años.

## 12 LISTA DE PROFESIONALES QUE PARTICIPARON EN LA ELABORACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Y LAS FIRMAS RESPONSABLES

En la Tabla 12.1 se enumeran los profesionales de la empresa consultora Parsons Brinckerhoff, que trabajaron en la elaboración del presente EsIA. Todos los profesionales están debidamente registrados en ANAM. La copia de la resolución emitida por ANAM se encuentra en el Anexo 12-1.

**TABLA 12.1: EQUIPO RESPONSABLE DE LA ELABORACIÓN DEL ESIA.**

Nombre	No. De registro de consultor ambiental	Profesión	Función	Firma
Ing. Guido Schattaneck		Ingeniero Ambiental Senior	Jefe del grupo de Evaluación Ambiental	
Lic. Mabel Muñoz-Devesa		Consultora Ambiental	Evaluadora de Impactos Ambientales y preparadora de la línea base del EsIA	
Lic. Pilar Clemente-Fernández	004-2007	Consultora Ambiental	Evaluadora de Impactos Ambientales y editora del documento	
Lic. Aida Khalil Gómez	003-2007	Consultora Ambiental	Evaluadora de Impactos Ambientales y Sistemas de Información Geográfica	
Lic. Denis Yaneth González González	027-2005	Ingeniera Ambiental	Asesora en la Evaluación de Impacto Ambiental	



## **12.1 Firmas debidamente notariadas**

Ver tabla 12.1

## **12.2 Número de registro de consultores**

Ver tabla 12.1



## 13 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

El proceso de EIA presentado en este Estudio de Impacto Ambiental nos ha permitido identificar, predecir y evaluar los efectos ambientales del proyecto ‘Movimiento de Tierra y Nivelación del Cerro Cartagena’.

El proyecto propuesto forma parte de los trabajos de profundización y ensanche de los canales de navegación dentro del ‘Programa de Ampliación del Canal – Proyecto del Tercer Juegos de Esclusas’. Específicamente, el proyecto propuesto implicará las siguientes actividades.

- Movimiento y nivelación del cerro Cartagena al nivel de 46 metros.
- Disposición del material removido en un área dentro del sitio de depósito denominado T-6
- Construcción del nuevo trazado de 3.9 Km. de la carretera Borinquen.
- Realineamiento de 4.1 Km. de la línea de transmisión eléctrica 230 KV Panamá - Chorrera.

El proyecto se encuadra dentro de las zonas de operación de la ACP en el lado oeste del cauce de navegación del Canal próximo a las esclusas de Pedro Miguel. La geología se caracteriza por las formaciones Pedro Miguel, La Boca y Cucaracha y material basáltico. La topografía está dominada por la cuenca del río Grande y sus afluentes. La vegetación de la zona de excavación del cerro Cartagena, del sitio de depósito T6 y del nuevo alineamiento de la carretera Borinquen se compone de bosque secundario, matorrales y herbazales-pajonales. Actualmente esta zona se encuentra deshabitada, y su uso tiene acceso restringido por la ACP.

La identificación de impactos ambientales potenciales resultó del análisis de las interacciones ambientales posibles entre el proyecto propuesto y el ambiente existente. La base para el proceso de evaluación ambiental fue por tanto la información del proyecto y de las condiciones ambientales existentes. Después se realizó una valoración global de los impactos identificados mediante la ponderación de los impactos identificados. Finalmente, se elaboró un Plan de Manejo Ambiental (PMA) donde se incluyeron las medidas de mitigación y planes de monitoreo, de seguimiento, vigilancia y control que contribuirán a disminuir los impactos que las distintas etapas del proyecto propuesto pueden generar sobre los elementos físicos, biológicos, socioeconómicos y culturales.

Dichas medidas incluyen planes para el control de emisiones atmosféricas, ruido, vibraciones, erosión y sedimentación, reacondicionamiento de áreas de construcción, calidad de agua y manejo de aguas residuales, revegetación, reforestación, rescate de fauna silvestre, mantenimiento de caminos, y prospección y rescate de posibles restos arqueológicos paleontológicos y culturales. También se incluyen planes de prevención de riesgo, contingencias, y educación ambiental.

La ACP será responsable por el cumplimiento de las medidas de mitigación. La implementación de las medidas será responsabilidad de los contratistas de acuerdo a lo estipulado en las especificaciones de cada contrato. Cada contratista deberá presentar planes de ejecución y/o implementación al ente responsable del contrato para aprobación previa por la ACP. La

inspección y el seguimiento de las medidas a implementarse será responsabilidad del personal asignado a la gestión ambiental del Proyecto de Ampliación.

Los planes de monitoreo, seguimiento, vigilancia y control tienen como objetivo realizar la evaluación periódica, integrada y permanente de la dinámica de las variables ambientales, los mismos estarán también bajo la responsabilidad directa de la ACP en base a las disposiciones constitucionales, legales y reglamentarias. La implementación de dichos planes deberá organizarse con la participación del contratista, el personal asignado a la gestión ambiental del Proyecto de Ampliación de la ACP, y la participación de ANAM.

En base al análisis de la evaluación efectuada en este documento, se confirma la viabilidad técnica – ambiental del proyecto propuesto siempre y cuando se cumpla con las medidas de prevención, mitigación y compensación propuestas en el PMA. La implementación eficiente de este PMA ayudará a reducir y/o eliminar impactos ambientales de importancia irrelevante y moderada a la vez que ayudará a prevenir que los impactos considerados de importancia alta adquieran un nivel ambiental severo o crítico y a su vez puedan interferir con el avance de los planes de construcción y/o operación del canal.

Si bien el EsIA cubrió todos los aspectos físicos, biológicos, socioeconómicos y culturales de las áreas de influencia directa e indirecta del proyecto propuesto, existen algunas variables técnicas específicas que serán definidas posteriormente.

La estrategia ambiental de la ACP para el Programa de Ampliación apunta a lograr un balance que permita el desarrollo de la obra a la vez de garantizar la protección del ambiente. Este proceso de mitigación es uno de los pilares en que descansa la viabilidad ambiental del proyecto. Como tal es fundamental que las medidas identificadas puedan ser incorporadas y ejecutadas durante el proceso de diseño y construcción de los diversos componentes del proyecto.

Actualmente, la ACP está elaborando las especificaciones técnicas para la licitación de cada uno de los tres componentes del proyecto propuesto.

La principal recomendación de este informe, es que cada uno de los elementos del PMA deba formar la base para la inserción de la componente ambiental en la preparación de las especificaciones técnicas que formarán los documentos de licitación de cada componente del proyecto. Como tal es crítico que el proceso de evaluación de ANAM apunte a fortalecer el PMA.

## 14 BIBLIOGRAFÍA

- ACP (1996) Informe Final de la Región Occidental de la Cuenca de Canal. Panamá.
- ACP (2003) Manual para Manejo de Materiales y Desechos. Octubre 2003.
- ACP (2005a) Plan de Usos del Suelo de la Autoridad del Canal de Panama. Departamento de Ingeniería y Proyectos. Unidad de desarrollo y Activos Inmuebles e Infraestructura. Sep 2005.
- ACP (2005b) Mapa de Subcuencas de la Cuenca del Canal (1:200,000). Departamento de Seguridad y Medio Ambiente.
- ACP (2006a) Costos y Cronograma para el Diseño Conceptual de las Esclusas Post-Panamax. Febrero 2006.
- ACP (2006b) Technical Analysis of Disposal Sites for Work on Panama Canal Post-Panamax Channels and Locks with Gatun Lake at 9.14 m PLD. Marzo 2006
- ACP (2006 c) Análisis Técnico de los Cauces de Navegación Postpanamáx Propuesto del Canal de Panamá’ Marzo 2006
- ACP (2006d) Propuesta de Ampliación del Canal de Panamá – Proyecto del Tercer Juego de Esclusas. Abril 2006
- ACP (2006e) Plan Maestro del Canal de Panamá. Junio 2006.
- ACP (2006 f) Manual Técnico de Evaluación Ambiental (MaTEA) para proyectos que se desarrollen en áreas patrimoniales de la ACP, areas bajos su administración privativas, y áreas de compatibilidad con la operación el Canal y la Cuenca Hidrográfica del Canal
- ACP (2006 g) Manual de Reforestación. Cuenca Hidrográfica del Canal de Panamá. ACP, División de Administración Ambiental, Sección de Manejo de la Cuenca. Volumen I. Unidad de Sensores Remotos.
- ANAM (2001) Manual Operativo de EIA
- ANAM (1998) La Ley No. 41 de 1 de julio de 1998 crea la Autoridad Nacional del Ambiente.
- CATAPAN (1968) Proyecto Catastro de Tierras y Aguas de Panamá.
- CEREB-UP (2003) Evaluación Ambiental del Proyecto de Profundización del Cauce de Navegación del Canal de Panamá. 2003.
- CEREB-UP (2005) Recopilación y Presentación de Datos de Flora y Fauna, en las áreas dentro y aledañas al proyecto conceptual de la Ampliación del Canal de Panamá. 2005.
- Conesa, V. (1995) Guía metodológica para la evaluación del impacto ambiental. Segunda edición, España. Página 56.
- Contraloría General de la República (2000), Estadística y Censo, X Censo de Población y VI Vivienda, Lugares Poblados, Volumen I, Tomo I.

- Cooke, R. (1975) The impact of the canal widening program on archeological resources. Panama.
- D’Croz L., Vega, V.M. y Arosamena G. (1994) Estudio Marino. SCENTIA Revista de Investigación de la Universidad de Panamá.
- EPA (1986) Quality Criteria for Water.
- ESM-PAC (2004 a) Informe Final Evaluación Ambiental del Enderezamiento del Corte Gaillard.
- ESM-PAC (2006 a) Informe Borrador. Evaluación Ambiental preliminar del proyecto del tercer juego de esclusas del Canal de Panamá.
- ESMW-CA (2004) Calidad de Agua en Sitios del Proyecto “Muestras Biológicas en los Lagos Gatún y Miraflores”. Informe Técnico.
- FAO (2002) Estado de la información forestal en Panama, Monografías de Países, Información para el desarrollo forestal sostenible, volumen 13.
- Federal Highway Administration (1980) Fundamentos y Mitigación de ruido de Tráfico carretero
- Federal Transit Administration (1985) Ruido de Tránsito y Vibración Evaluación de Impactos.
- Federal Transit Administration (1995) Manual Guía de Ruido de Tránsito y Vibración Evaluación de Impactos.
- Gaber, S. A. 1987 An Archaeological Survey of the Panama Canal Area, 1979. Tesis de Maestría, Departamento de Antropología, Universidad de Temple, Philadelphia, Pennsylvania.
- García, C (1984) - La geografía de los Riesgos. Universidad de Barcelona. Ed Cuadernos Críticos de Geografía Humana.
- Glasson J, R Therivel & A Chadwick (1999) Introduction to Environmental Impact Assessment 2<sup>nd</sup> Edition.
- Griggs J., Sánchez L., Fitzgerald C., (2006) Prospección arqueológica en el alineamiento probable de la esclusa en el sector Pacífico del Canal de Panamá.
- Holdridge, L. (1979) Ecología Basada en Zonas de Vida. San José, Costa Rica.
- IEA (2005) Comparación de valores de Calidad de Aire en Curundú, Casco Viejo y USEPA.
- ICA (1999) EIA Creación de las Islas en Punta Pacífica. Mayo 1999.
- IDB (2006) Panamá City and Bay Sanitation Project. March 2006.
- INDESA (2006) Evaluación socio-económica del programa de ampliación de la capacidad del Canal mediante la construcción del Tercer Juego de Esclusas, Resumen Ejecutivo.
- Ingemar (2006) EIA de la planta de tratamiento de las aguas residuales. Saneamiento de la Ciudad y Bahía de Panamá.

- Instituto Geográfico Nacional “Tommy Guardia” (1988) Atlas Nacional de la República de Panamá.
- Intercarib S.A./Nathan Associates (1996) Plan Regional para el Desarrollo de la Región Interoceánica. Análisis del Uso Actual y Potencial de los Recursos Naturales de la Región Interoceánica. Volumen 1.
- Kirby M. (2005). Consultoría sobre recursos paleontológicos en sitios de excavación en las áreas de proyecto de modernización y ampliación del Canal de Panamá.
- Menéndez, E.M y Correa M.D (1994) El inventario biológico del canal de Panamá. III Flora. SCENTIA Revista de Investigación de la Universidad de Panamá.
- Ministerio de Salud de Panamá (1997). Normas de calidad de agua.
- Ministerio de Economía y Finanzas (2006) - Decreto Ejecutivo N° 209 (de 5 de Septiembre de 2005) por el cual se reglamenta el Capítulo II del Título IV de la Ley 41 del 1 de Julio de 1998, General de Ambiente de la República de Panamá y se deroga el Decreto Ejecutivo 59 de 2000.
- Moffatt and Nichol, Golder Associates, Louis Berger Group (2004) - Pacific Side Excavation & Dredging Material Disposal Sites Alternatives Evaluation.
- Moffatt and Nichol (2005) – Feasibility Study of Palo Seco/Farfan Land reclamation to Develop a Port Facility.
- Moffatt and Nichol, Golder Associates, Christensen Association. Flood Mitigation Program for Gatun Lake, 2005.
- PB Consult (2006 a) Informe de Viabilidad Ambiental – Propuesta de Ampliación del Canal de Panamá Proyecto de Tercer Juego de Esclusas.
- PB Consult (2006 b) – Estudios Complementarios para el Estudio de Impacto Ambiental de la Ampliación del Canal de Panamá. Proyecto del Tercer Juego de Esclusas.TO 30
- Proyecto Catastro de Tierras y Aguas de Panamá, 1970 (CATAPAN).
- Sadler B and Fuller K. (2002) - UNEP Environmental Impact Assessment Training Resource manual, 2<sup>nd</sup> Edition, UNEP, Geneva.
- Sánchez, P.A. (1976) Properties and Management of Soils in the tropics. New York, John Wiley & Sons. Sept 1995.
- Smithsonian Tropical Research Institute (2006). Physical Monitoring Program, Web Page.
- Strahler, A.N. (1964). Quantitative Geomorphology of drainage basins and channel networks. In V.T. Chow (ed), Handbook of Applied Hydrology. Section 4-11. McGraw Hill. New York.
- Tejera, V.H., Ibáñez R. Y Arosamena G. (1994) El inventario biológico del canal de Panamá. II Estudio Ornitológico, Herpetológico y Mastozoológico. SCENTIA Revista de Investigación de la Universidad de Panamá

The Louis Berguer Group, Inc. (2001). EIA Categoría II. Construcción del Segundo Puente sobre el Canal de Panamá. Ministerio de Obras Públicas. Octubre de 2001.

The Louis Berguer Group, Inc. (2004). Informe Final de Evaluación Ambiental de Opciones para la construcción de nuevas esclusas y profundización de las entradas Pacífico y Atlántico del Canal de Panamá.

Tosi, J.A. (1971) Zonas de Vida; Una Base Ecologica para investigaciones silvícola e Inventariacion Forestal en la Republica de Panamá.

Unexploded Ordnance Assessment of US Military Ranges in Panamá (1997): Empire, Balboa West and Pina Ranges. Final Report.

Unexploded Ordnance Assessment of US Military Ranges in Panamá (1998).

# 15 ANEXOS





# ANEXO 5 – LEGISLACIÓN Y REGLAMENTACIÓN

## Anexo 5.1 - Legislación Ambiental Nacional

### LEGISLACIÓN GENERAL Y TRÁMITES ANTE LA ANAM

- Ley No. 41 de 1 de julio de 1998. Por la cual se dicta la Ley General de Ambiente de la República de Panamá y se crea la Autoridad Nacional del Ambiente. (G. O. 23,578).
- Decreto Ejecutivo No. 209 de 5 de septiembre de 2006. Por el cual se reglamenta el capítulo II del título IV de la Ley 41 de 1 de julio de 1998, General de Ambiente de la República de Panamá y se deroga el Decreto Ejecutivo No. 59 de 2000. (G. O. 25,625).
- Decreto N° 58 de 16 de marzo de 2000. “*Reglamenta Las Normas de Calidad Ambiental y Límites Permisibles*”. Publicada en la Gaceta Oficial N° 24,014 de 21 de marzo de 2000.
- Decreto N° 59 de 16 de marzo de 2000. “*Reglamenta los procesos de Evaluación de Impacto Ambiental*”. Publicada en la Gaceta Oficial N° 24,015 de 22 de marzo de 2002.
- Resolución AG – 0036 – 2004. Establece el costo por servicios de muestreo y análisis de aguas que presta el laboratorio de Calidad del Agua de la Autoridad Nacional Ambiente. (G. O. 24,999).
- Resolución AG - 0466- 2002. Por la cual se establecen los requisitos para solicitudes de permisos o concesiones para descargas de aguas usadas o residuales. (G. O. 24, 652).
- Resolución N° AG 026- 2002 de 30 de enero de 2002. “*Por la cual se establece los Cronogramas de cumplimiento para la caracterización y adecuación de los reglamentos técnicos para la descarga de aguas residuales*” Normas DGNTI – COPANIT 35-2000 y DGNTI – COPANIT 39-2000. Publicada en la Gaceta Oficial.
- Resolución No. AG- 0235 – 2003 de 12 de junio de 2003. Por la cual se establece la tarifa para el pago en concepto de indemnización ecológica, para la expedición de los permisos de tala rasa y eliminación de sotobosques o formaciones de gramíneas, que se requiera para la ejecución de obras de desarrollo, infraestructuras y edificaciones.
- Resolución N° AG 0151-2000 “*Por la cual se establecen los parámetros técnicos mínimos en la presentación por parte de los reforestadores ante la Autoridad Nacional del Ambiente (ANAM), del Plano Proyecto de Reforestación y del informe Técnico Financiero*”.
- Resolución No. AG - 0365-2005, de 12 de julio de 2005. Que establece el procedimiento para la Concesión de Servicios en Áreas Protegidas y se dictan otras disposiciones. (G. O. 25, 354).

- Resolución No. AG – 0366 - 2005 de 12 de julio de 2005. Que establece el procedimiento para la concesión de administración en áreas protegidas y se dictan otras disposiciones. (G. O. 25, 354).
- Resolución No. AG – 0342-2005 de 27 de junio de 2005. Que establece los requisitos para la autorización de obras en cauces naturales y se dictan otras disposiciones.
- Resolución No. AG - 0365-2005, de 12 de julio de 2005. Que establece el procedimiento para la Concesión de Servicios en Áreas Protegidas y se dictan otras disposiciones. (G. O. 25, 354).
- Resolución No. AG – 0366 - 2005 de 12 de julio de 2005. Que establece el procedimiento para la concesión de administración en áreas protegidas y se dictan otras disposiciones. (G. O. 25, 354)
- Resolución No. AG – 0342-2005 de 27 de junio de 2005. Que establece los requisitos para la autorización de obras en cauces naturales y se dictan otras disposiciones.
- Resolución No. AG-0091-2005 de 10 de febrero de 2005. Por la cual se establece el cobro de para la prestación de servicios de evaluación y trámite de solicitudes de inscripción a consultores y auditores.
- Resolución No. AG-0363-2005 de 8 de julio de 2005. Por la cual se establecen medidas de protección del patrimonio histórico nacional ante actividades generadoras de de impacto ambiental.
- Resolución No. AG - 0026-2002, de 30 de enero de 2002. Cronogramas de Cumplimiento para la Caracterización y adecuación a los reglamentos técnicos para descargas residuales.
- Resolución No.2212 de 1996 (MINSA-Residuos Hospitalarios Peligrosos)
- Resolución No.36 de1992 (MINSA-Vestimenta y Carne de Salud)
- Resolución No.406 de 2003 (MINSA-Descuento de 50% en el trámite de Registro Sanitario)
- Resolución No.50 de 1999 (MINSA-Manejo, Almacenamiento y Transporte de Asbesto)
- Resolución No.53 de 2000 (MINSA-Comisión Nacional para la evaluación de los cursos de capacitación a manipuladores de alimento y operarios)
- Resolución No.631 de 2004 (MINSA-Responsabilidades del los Deptos de Prot de Alimentos, Zoonosisy Calidad Sanitaria)

## **AIRE**

- Ley No. 2, del 3 de enero de 1989. Por la cual se aprueba el Convenio de Viena sobre Protección de la Capa de Ozono. (G. O. 21, 207 )

- Ley No. 21, de 6 de diciembre de 1990. Por el cual se aprueba el Convenio de Basilea sobre el control de los movimientos transfronterizos de los desechos peligrosos y su eliminación. (G. O. 21.686)
- Ley No. 25, del 10 de diciembre de 1993. Por la cual se aprueba la enmienda del Protocolo de Montreal, relativo a las sustancias que agotan la Capa de Ozono, adoptada el 29 de junio de 1990. (G. O. 22.434)
- Ley No. 36, de 17 de mayo de 1996. Por la cual se establecen controles para evitar la contaminación ambiental ocasionada por combustible y plomo. (G. O. 23.040)
- Ley No. 46, de 5 de julio de 1996. Por la cual se aprueba la Enmienda Protocolo de Montreal, relativo a las sustancias que agotan la Capa de Ozono, adoptada en la Cuarta Reunión de Estados Partes, celebrada en Copenhague el 25 de noviembre de 1992. (G. O. 23,0776)
- Ley No. 13, de 21 de abril de 1995. Por la cual se aprueba el Acuerdo Regional de Movimiento transfronterizo de Desechos Peligrosos, firmado en Panamá el 11 de diciembre de 1992. (G. O. 22.769)
- Ley 36 de 17 de mayo de 1996. Por la cual se establecen los controles para evitar la contaminación ambiental ocasionada por combustible y plomo. (G. O. No. 23,040)
- Decreto N 255 Emisiones Vehiculares
- Resolución No.13 de 2000 (MINSA-Importación de Sustancias Agotadoras de Ozono)
- Resolución No.195 de 2001 (MINSA-Uso de Óxido de Etileno)

## AGUA

- Decreto Ley No. 35, de 22 de septiembre de 1966. Para Reglamentar el Uso de las Aguas. (G. O. 15,725)
- Decreto N° 55 de 13, de junio de 1973. Por el cual se Reglamentan las servidumbres en materia de aguas. (G. O. 17,610)
- Decreto Ejecutivo No. 70, de 27 de julio de 1973. Por el cual se Reglamenta el otorgamiento de permisos o concesiones para uso de aguas y funcionamiento del Consejo Consultivo de recursos Hídricos. (G. O.17,429)
- Resolución No. 597 de 12 de noviembre de 1999. Por la cual se aprueba el reglamento técnico DGNTI-COPANIT – 23 – 395-99. Agua potable. Definiciones y requisitos generales. (G. O. No. 23,942)
- Resolución No. 596 de 12 de noviembre de 1999. Por el cual se aprueba el reglamento técnico DGNTI-COPANIT-21-393-99. Agua. Calidad de agua. (G. O. 23,941)
- Resolución No. 598 de 12 de noviembre de 1999. Por el cual se aprueba el reglamento técnico DGNTI- COPANIT- 22-394-99. Agua. Toma de muestra de análisis biológico. (G. O. 23,949)

- Resolución No. 49 de 2 de febrero de 2000. Por el cual se aprueba el reglamento técnico DGNTI-COPANIT-24-99. Agua. Calidad de Agua. Reutilización de las aguas residuales tratadas. (G. O. 24,008)
- Resolución No. 350 de 2000. Reglamento Técnico DGNTI – COPANIT 39 – 2000. Agua. Descargas de Efluentes líquidos directamente a sistemas de recolección de aguas residuales. (G. O. 24,115)
- Resolución 351 de 2000. Reglamento Técnico DGNTI – COPANIT 35 – 2000. Agua. Descarga de Efluentes líquidos directamente a cuerpos y masas de aguas superficiales y subterráneas (G. O. 24,115)
- Resolución 352 de 2000. Reglamento Técnico DGNTI – COPANIT 47 – 2000. Agua. Usos y Disposición final de lodos. (G. O. 24,163)

### **FORESTAL**

- Ley No. 1, de 3 de febrero de 1994. Por la cual se establece la Legislación Forestal de la República de Panamá y se dictan otras disposiciones. (G. O. 22, 470)
- Resolución Junta Directiva 05-98. Por la cual se reglamenta la Ley No. 1, de 3 de febrero de 1994 y se dictan otras disposiciones. (G. O. 23, 495)
- Ley No. 24 (De 23 de noviembre de 1992), *"Por la cual se establecen incentivos y reglamenta la actividad de reforestación en la República de Panamá"*.
- Ley N° 24 de 7 de junio de 1995. *"Por la cual se establece la Legislación de la Vida Silvestre en la República de Panamá"*. Publicada en la Gaceta Oficial N° 22,801, de 9 de junio.
- Decreto Ejecutivo N° 89 de 8 de junio de 1993, *"Por el cual se reglamenta la Ley No. 24 de 23 de noviembre de 1992"*

### **SUELOS Y TIERRAS**

- Ley No. 37, de 21 de septiembre de 1962. Por la cual aprueba el Código Agrario. (G. O. 14,923)
- Decreto 386 de 4 de septiembre de 1997. *"Por el cual se reglamentan las actividades de uso, manejo y aplicación de plaguicidas por las empresas controladoras de plagas en viviendas industrias, locales comerciales, fumigadoras portuarias, explotaciones agrícolas y otros sitios. (G. O. 23,374) de 10 de septiembre de 1997.*

### **DESECHOS Y RESIDUOS**

- Decreto Ejecutivo No.116 de 2001 (MINSAs-Manejo de Desechos Internacionales no peligrosos en puertos aéreos, marítimos y terrestres).
- Ley No. 66, de 10 de noviembre de 1947. Por la cual se aprueba el Código Sanitario de la República de Panamá. (G. O. 10,467) y sus modificaciones.

- Ley No. 106, de 8 de octubre de 1973. Sobre el Régimen Municipal. Modificada por la Ley No. 52, de 12 de diciembre de 1984
- Ley No. 41, de 27 de agosto de 1999. Por la cual se establece el servicio de Aseo Urbano para áreas metropolitanas de Panamá, San Miguelito y Colón.
- Decreto Ejecutivo No. 111, de 23 de junio de 1999. Por la cual se establece el Reglamento para la gestión y manejo de desechos sólidos procedentes de los establecimientos de salud.
- Acuerdo No. 205, de 23 de diciembre de 2002. Por la cual se establece y reglamenta el servicio de Aseo Urbano y Domiciliario y se dictan otras disposiciones relativas al manejo de desechos sólidos no peligrosos en el Distrito de Panamá. Consejo Municipal. Municipio de Panamá.
- Decreto Ejecutivo No. 163, de 14 de junio de 1995. Por medio del cual se modifican las tarifas de Recolección y disposición de desechos sólidos en los distritos de Panamá, Colón y San Miguelito. (G. O. 22.809).
- Ley No. 8, de 7 de junio de 1991. Por medio de la cual se prohíbe la importación de Desechos tóxicos o contaminantes en el territorio nacional. (G. O. 21, 805)
- Decreto Ejecutivo No.156 de 2004 (MINSA-Normas Sanitarias para Proyectos de Relleno Sanitario)

## **RUIDOS**

- Decreto Ejecutivo No. 306, de 4 de septiembre de 2002. Que adopta el reglamento para el control el ruido en espacios públicos, áreas residenciales o de habitación así como ambientes laborales. (G. O. 24, 635)
- Decreto Ejecutivo No. 1, de 15 de enero de 2004. Por el cual se determinan los niveles de ruido, para las áreas residenciales e industriales. (G. O. 24, 970)
- Resolución No. 78, de 24 de agosto de 1998. Por la cual se aprueba en todas sus partes la norma para la ubicación, construcción de letrinas y requisitos sanitarios que den cumplir. (G. O. 23,621)

## **HIGIENE Y SALUD**

- Decreto Ejecutivo No. 156, de 28 de mayo de 2004. Que establece las normas sanitarias para la aprobación de proyectos para la construcción y operación de rellenos sanitarios de seguridad y dicta otras disposiciones. (G. O. 25. 062 de 1 de junio de 2004)
- Resolución No. 78, de 24 de agosto de 1998. Por la cual se aprueba en todas sus partes la norma para la ubicación, construcción de letrinas y requisitos sanitarios que den cumplir. (G. O. 23,621)
- Resolución No.77de 1998 (MINSA-Estudio de Riesgo a la Salud y el Ambiente)

## **BIODIVERSIDAD**

- Ley N° 24 de 7 de junio de 1995. Por la cual se establece la Legislación de la Vida Silvestre en la República de Panamá. (G. O. 22,801)

## Anexo 5.2 – Marco Legal de la ACP

Aspectos relevantes del marco jurídico de la ACP incluyen:

- **Ampliación del Canal.** La Constitución Política de Panamá establece que cualquier propuesta de construcción de un tercer juego de esclusas que proponga la ACP, ya sea por administración o mediante contratos celebrados con alguna empresa o empresas privadas o pertenecientes a otro Estado u otros Estados, deberá ser primero aprobada por el Órgano Ejecutivo. Después, esta propuesta será sometida al Órgano Legislativo para su aprobación o rechazo. Finalmente, la propuesta se presentará al pueblo panameño para su aprobación o rechazo mediante un referéndum;
- **Cuenca Hidrográfica del Canal de Panamá:**
  - El Título XIV de la Constitución Política de Panamá y la Ley Orgánica le concede a la ACP la responsabilidad por la administración, mantenimiento, uso y conservación de los recursos hídricos de la Cuenca del Canal. La ley exige que la ACP administre el recurso hídrico para garantizar el abastecimiento de agua a las poblaciones aledañas y para el funcionamiento y operación del Canal. Esta ley también señala que los reglamentos de la ACP deben incluir la coordinación con las autoridades estatales que tengan alguna competencia dentro de la Cuenca Hidrográfica, incluyendo aquellas a las que la Ley les confiera competencia para prohibir y sancionar el uso de los recursos hídricos;
  - Para coordinar los esfuerzos de entidades gubernamentales y la ACP para la conservación de los recursos naturales de la región, la Ley Orgánica del Canal establece la creación de la Comisión Interinstitucional de la Cuenca Hidrográfica del Canal (CICH). Su objetivo principal es integrar los esfuerzos, iniciativas y recursos para la conservación y manejo de la Cuenca y promover su desarrollo sostenible. La CICH está presidida por el Administrador de la ACP; la integran además seis miembros de instituciones gubernamentales y dos representantes de organismos no gubernamentales;
- **Estudio de Impacto Ambiental (EIA).** El Numeral 5 del Artículo 121 de la Ley Orgánica señala que los reglamentos que apruebe la ACP deberán contener, entre otras cosas, lo siguiente: la evaluación, a través de la consulta interdisciplinaria dentro de la Autoridad, del impacto ambiental de aquellas obras y actividades con potencial de afectar significativamente el medio ambiente, así como medidas relativas a la conservación del ambiente en el área del Canal y su Cuenca Hidrográfica, teniendo en cuenta las regulaciones generales vigentes en Panamá. . Actualmente la ACP realiza en sus áreas de patrimonio, la evaluación ambiental de aspectos ambientales y sociales de sus proyectos y elabora un informe al finalizar el proceso de evaluación ambiental. En el caso del estudio de impacto ambiental para el Tercer Juego de Esclusas, la ACP ha acordado con ANAM el proceso de elaboración y aprobación del EsIA.
- **Sistema laboral independiente.** El régimen laboral de la ACP esta basado en el sistema de mérito y es independiente tanto del sistema laboral que regula al resto de las instituciones del

gobierno, como al código laboral que regula al sector privado. En adición, la Constitución asegura la operación continua de la vía al prohibir expresamente huelgas laborales;

- Patrimonio. La ACP tiene inscrito en el Registro Público todas las tierras y las mejoras en ellas construidas utilizadas en el funcionamiento del canal y que forman parte de su patrimonio;
- Área de Compatibilidad. El marco legal de la ACP define el área de compatibilidad de la operación del Canal y le confiere a la ACP la facultad de otorgar previamente los permisos de compatibilidad necesarios para el uso de dicha área;
- Plan de Uso de Suelos. El Acuerdo No.102 de la Junta Directiva de la ACP adopta un plan de usos de suelo, el cual incluye mapas de zonificación y establece los usos, proyectos o actividades que podrán realizar terceros en estas áreas. Este acuerdo también incluye el uso de los bienes patrimoniales y los bienes administrados por la ACP. A nivel nacional, el Ministerio de Vivienda cuenta con un plan de desarrollo urbano, el Plan Metropolitano, el cual cubre las ciudades de Panamá y Colón. Este plan también propone algunas medidas para mitigar los posibles impactos adversos del crecimiento urbano de estas ciudades;
- Estrategia Marítima Nacional. Como parte integral del sector marítimo de Panamá, debido a su rol en promover el desarrollo social y económico del país, la Constitución establece que la ACP debe participar – junto a otras instituciones y autoridades relacionadas al sector marítimo – en la formulación de la estrategia marítima nacional para garantizar que la estrategia no afecte las operaciones del Canal;
- Sanciones. El Artículo 127 de la Ley Orgánica señala que toda infracción de las disposiciones de la presente Ley o de los reglamentos, relativas a las normas de seguridad de la navegación por el Canal, será sancionada por la Autoridad con multa de hasta un millón de balboas (B/.1,000,000.00).

Aspectos relevantes del marco legislativo de la ACP incluyen:

1. Reglamento Interno de la Junta Directiva de la Autoridad del Canal de Panamá
2. Reglamento de Arqueo de Buques para la Fijación de Peajes por el Uso del Canal de Panamá
  - a. Acuerdo 95, Por el cual se modifica el Reglamento de Arqueo de Buques para la Fijación de Peajes por el Uso del Canal de Panamá
3. Reglamento sobre el Procedimiento para el Cambio de las Reglas de Arqueo y de los Peajes del Canal de Panamá
4. Reglamento para la Fijación de Peajes, Tasas y Derechos por el Tránsito de las Naves por el Canal, los Servicios Conexos y Actividades Complementarias
  - a. Reglamento para la Fijación de Peajes, Tasas y Derechos por el Tránsito de las Naves por el Canal, los Servicios Conexos y Actividades Complementarias (Compendio)

- b. Acuerdo 58, Por el cual se modifica el Reglamento para la Fijación de Peajes, Tasas y Derechos por el Tránsito de las Naves por el Canal, los Servicios Conexos y Actividades Complementarias
- c. Acuerdo 94, Por el cual se modifica el Reglamento para la Fijación de Peajes, Tasas y Derechos por el Tránsito de las Naves por el Canal, los Servicios Conexos y Actividades Complementarias
- 5. Reglamento de Protección y Vigilancia de la Autoridad del Canal de Panamá
- 6. Reglamento de Administración de Archivos
- 7. Reglamento de Finanzas
  - a. Reglamento de Finanzas (Compendio)
  - b. Acuerdo No. 36, Por el cual se modifica el artículo 28 del Reglamento de Finanzas de la Autoridad del Canal de Panamá
  - c. Acuerdo No. 55, Por el cual se modifica el Reglamento de Finanzas de la Autoridad del Canal de Panamá
- 8. Reglamento de Atención a Situaciones de Emergencia
- 9. Reglamento de Ética y Conducta de la Autoridad del Canal de Panamá
  - a. Reglamento de Ética y Conducta de la Autoridad del Canal de Panamá (Compendio)
  - b. Acuerdo No. 73, Por el cual se modifica el Reglamento de Ética y Conducta de la Autoridad del Canal de Panamá
  - c. Acuerdo No. 85, Por el cual se modifica el Reglamento de Ética y Conducta de la Autoridad del Canal de Panamá
  - d. Acuerdo No. 92, Por el cual se modifica el Reglamento de Ética y Conducta de la Autoridad del Canal de Panamá
- 10. Reglamento de Control de Riesgos y Salud Ocupacional de la Autoridad del Canal de Panamá
- 11. Reglamento para la Navegación en Aguas del Canal de Panamá
  - a. Acuerdo No. 37, Por el cual se modifica el Reglamento para la Navegación en Aguas del Canal de Panamá
  - b. Acuerdo No. 40, Por el cual se modifica el artículo 23 del Reglamento para la Navegación en Aguas del Canal de Panamá
  - c. Acuerdo No. 51, Por el cual se modifica el Reglamento para la Navegación en Aguas del Canal de Panamá
  - d. Acuerdo No. 65, Por el cual se modifica el Reglamento para la Navegación en Aguas del Canal de Panamá
  - e. Acuerdo No. 66, Por el cual se modifica el Reglamento para la Navegación en Aguas del Canal de Panamá

- f. Acuerdo No. 71, Por el cual se modifica el Reglamento para la Navegación en Aguas del Canal de Panamá
  - g. Acuerdo No. 77, Por el cual se modifica el Reglamento para la Navegación en Aguas del Canal de Panamá
  - h. Acuerdo No. 78, Por el cual se modifica el Reglamento para la Navegación en Aguas del Canal de Panamá
  - i. Acuerdo No. 80, Por el cual se modifica el Reglamento para la Navegación en Aguas del Canal de Panamá
  - j. Acuerdo No. 99, Por el cual se modifica el Reglamento para la Navegación en Aguas del Canal de Panamá
  - k. Acuerdo No. 100, Por el cual se modifica el Reglamento para la Navegación en Aguas del Canal de Panamá
12. Reglamento de la Oficina del Fiscalizador General
13. Por el cual se aprueba el Reglamento del Uso del Área de Compatibilidad con la Operación del Canal y de las Aguas y Riberas del Canal
14. Reglamento sobre Medio Ambiente, Cuenca Hidrográfica y Comisión Interinstitucional de la Cuenca Hidrográfica del Canal de Panamá
- a. Acuerdo, No. 116, Por el cual se aprueba el Reglamento sobre Ambiente, Cuenca Hidrográfica y Comisión Interinstitucional de la Cuenca Hidrográfica del Canal de Panamá
15. Reglamento de Relaciones Laborales de la Autoridad del Canal de Panamá
- a. Por el cual se aprueba el Reglamento sobre Norma de Conducta Ética, Causales de Impedimento y Recusación e Inhabilitación de Árbitros
16. Reglamento de Organización y Deslinde de Responsabilidades
- a. Acuerdo No. 118, Por el cual se modifica el Reglamento de Organización y Deslinde de Responsabilidades de la Autoridad del Canal de Panamá
17. Reglamento de la Junta de Inspectores de la Autoridad del Canal de Panamá
18. Reglamento de Administración de Personal
- a. Reglamento de Administración de Personal (Compendio)
  - b. Acuerdo, No. 46, Por el cual se modifica el Reglamento de Administración de Personal
  - c. Acuerdo No. 105, Por el cual se modifica el Reglamento de Administración de Personal
  - d. Acuerdo No. 106, Por el cual se modifica el Reglamento de Administración de Personal
  - e. Acuerdo No. 117, Por el cual se modifica el Reglamento de Administración de Personal de la Autoridad del Canal de Panamá”

19. Reglamento de Telecomunicaciones de la Autoridad del Canal de Panamá
20. Reglamento de Sanidad y Prevención de Enfermedades Contagiosas
21. Reglamento de Contrataciones de la Autoridad del Canal de Panamá
  - a. Reglamento de Contrataciones de la Autoridad del Canal de Panamá (Compendio)
  - b. Acuerdo No. 30, Por el cual se desarrollan los artículos 190 y 191 del Reglamento de Contrataciones de la Autoridad del Canal de Panamá
  - c. Acuerdo No. 31, Por el cual se modifica el Artículo 169 del Reglamento de Contrataciones de la Autoridad del Canal de Panamá
  - d. Acuerdo No. 33, Por el cual se modifica el Reglamento de Contrataciones de la Autoridad del Canal de Panamá
  - e. Acuerdo No. 34, Por el cual se modifica el Reglamento de Contrataciones de la Autoridad del Canal de Panamá
  - f. Acuerdo No. 44, Por el cual se modifica el Reglamento de Contrataciones de la Autoridad del Canal de Panamá
  - g. Acuerdo No. 48, Por el cual se modifica el Reglamento de Contrataciones de la Autoridad del Canal de Panamá
  - h. Acuerdo No. 49, Por el cual se modifica el Reglamento de Contrataciones de la Autoridad del Canal de Panamá
  - i. Acuerdo No. 54, Por el cual se modifica el Reglamento de Contrataciones de la Autoridad del Canal de Panamá
  - j. Acuerdo No. 57, Por el cual se modifica el Reglamento sobre Actividades Comerciales, Industriales o de Prestación de Servicios de la Autoridad del Canal de Panamá
  - k. Acuerdo No. 60, Por el cual se modifica el Reglamento de Contrataciones de la Autoridad del Canal de Panamá
  - l. Acuerdo No. 61, Por el cual se modifica el Reglamento de Contrataciones de la Autoridad del Canal de Panamá
  - m. Acuerdo No. 67, Por el cual se modifica el Reglamento de Contrataciones de la Autoridad del Canal de Panamá
  - n. Acuerdo No. 79, Por el cual se modifica el Reglamento de Contrataciones de la Autoridad del Canal de Panamá
  - o. Acuerdo No. 86, Por el cual se modifica el Reglamento de Contrataciones de la Autoridad del Canal de Panamá
  - p. Acuerdo No. 104, Por el cual se modifica el Reglamento de Contrataciones de la Autoridad del Canal de Panamá
  - q. Acuerdo No. 107, Por el cual se modifica el Reglamento de Contrataciones de la Autoridad del Canal de Panamá

22. Reglamento de la Junta Asesora de la Autoridad del Canal de Panamá
23. Reglamento sobre Procedimiento Administrativo General de la Autoridad del Canal de Panamá
24. Reglamento sobre Actividades Comerciales, Industriales o de Prestación de Servicios
  - a. Acuerdo No. 35a, Reglamento sobre Actividades Comerciales, Industriales o de Prestación de Servicios de la Autoridad del Canal de Panamá (Compendio)
  - b. Acuerdo 57, Por el cual se aprueba el Reglamento sobre Actividades Comerciales, Industriales o de Prestación de Servicios de la Autoridad del Canal de Panamá
  - c. Acuerdo 90, Por el cual se modifica el Reglamento sobre Actividades Comerciales, Industriales o de Prestación de Servicios
25. Reglamento de Galardones de la Autoridad del Canal de Panamá
26. Reglamento de Vacaciones de Funcionarios
27. Acuerdo 96, Por el cual se aprueba el Reglamento de Reservas de la Autoridad del Canal de Panamá
  - a. Acuerdo No. 108, Por el cual se Establecen Reservas del Patrimonio
28. Por el cual se adopta el Plan de Usos de Suelo de la Autoridad de Canal de Panamá y se aprueba el Reglamento de Uso de los Bienes Patrimoniales de la Autoridad del Canal de Panamá y de los Bienes Administrados por la Autoridad del Canal de Panamá

## **Anexo 5.3 - Estándares Ambientales de la ACP**

- Estándar 3.2.1 Sistemas de tratamiento y recuperación de sentina y aceite usado procedente de embarcaciones
- Estándar 3.6.1 Manejo de tanques de 55 galones y otros recipientes metálicos
- Estándar 4.2.2 Recuperación y manejo de desperdicios metálicos
- Estándar 4.2.3 Recuperación y manejo de aceite usado
- Manual para Manejo de Materiales y Desechos
- Reducción de Contaminación Ambiental por Ruido
- Norma Ambiental de Protección de la Biodiversidad y Recursos Culturales

## Anexo 5.4 – Acuerdos Multilaterales, Regionales o Bilaterales Ratificados por Panamá

Tema/ Área	Legislación	Fecha
<b>General Environmental Concerns</b>	Convention on Environmental Impact Assessment in a Transboundary Context, Espoo,	1991
<b>Accords Regarding Atmosphere</b>	Convention on Long-Range Transboundary Air Pollution (LRTAP), Geneva, 1079	
	United Nations Framework Convention on Climate Change (UNFCCC), New York, 1002	
	Vienna Convention for the Protection of the Ozone Layer, Vienna, 1985 including the Montreal Protocol on Substances that Depleted the Ozone Layer, Montreal,	1987
	Kyoto protocol,	ratified in 2002.
<b>Accords Regarding Hazardous Substances</b>	Convention on Civil Liability for Damage Caused during Carriage of Dangerous Goods by Road, Rail and Inland Navigation Vessels (CRTD), Geneva,	1989
	Convention on the Control of Transboundary Movements of Hazardous Wastes and their Disposal (Basel Convention), Basel	1989
	Convention on the Transboundary Effects of Industrial Accidents, Helsinki	1992
	FAO International Code of Conduct on the Distribution and Use of Pesticides, Rome,	1985
<b>Major International Marine Accords:</b>	Convention on the Prevention of Marine Pollution by Dumping of Wastes and Other Matter (London Convention 1972), London,	1972
	International Convention for the Prevention of Pollution from Ships, 1973, as modified by Protocol of 1978 relation thereto (MARPOL 73/78), London,	1973 and 1978
	International Convention on Civil Liability for Oil Pollution Damage 1969 (1969 CLC), Brussels,	1969, 1976, and 1984
	Convention on Liability and Compensation for Damage in Connection with the Carriage of Hazardous and Noxious Substances by Sea (HNS), London	1996
	International Convention on Oil Pollution Preparedness, Response, and Co-operation (OPRC), London,	1990
	United Nations Convention on the Law of the Sea (UNCLOS), Montego Bay,	1982
	Convention for the Prevention of Marine Pollution by Dumping from Ships and Aircraft (Oslo Convention), Oslo,	1972
	Convention for the Prevention of Marine Pollution from Land-based Sources (Paris Convention), Paris	1974
<b>Conventions within the UNEP Regional Seas Programme</b>	Convention for the Protection and Development of the Marine Environment of the Wider Caribbean Region, Cartagena de Indias,	1983
	Convention for the Protection of the Marine Environment and Coastal Area of the South-East Pacific, Lima,	1981
<b>Nature Conservation and Terrestrial Living Resources</b>	Convention Concerning the Protection of the World Cultural and Natural Heritage (World Heritage Convention), Paris,	1972
	Convention on Biological Diversity (CBD), Nairobi	1992
	Convention on the Conservation of Migratory Species of Wild Animals (CMS), Bonn,	1979
	Convention on Wetlands of International Importance especially as Waterfowl Habitat (Ramsar Convention), Ramsar	1971
	International Tropical Timber Agreement, 1994 (ITTA, 1994), Geneva,	1994
<b>Freshwater Resources</b>	Convention on the Protection and Use of Transboundary Watercourses and International Lakes, Helsinki	1992
<b>Other Conventions /</b>	United Nations Convention on the Law of the Sea (LOS)	

<b>Tema/ Área</b>	<b>Legislación</b>	<b>Fecha</b>
<b>agreements signed but not ratified</b>		
	Convention on Fishing and Conservation of Living Resources of the High Seas,	1958
	International Convention on Tonnage Measurement of Ships	1969



# **ANEXO 5.5 – MANUAL DE MANEJO DE MATERIALES Y DESECHOS**



# **MANUAL PARA MANEJO DE MATERIALES Y DESECHOS**

**DEPARTAMENTO DE SEGURIDAD Y AMBIENTE  
DIVISIÓN DE ADMINISTRACIÓN AMBIENTAL  
Sección de Políticas y Programas Ambientales**

FECHA: 24 de octubre de 2003

PARA: Todos los empleados de la Autoridad del Canal de Panamá (ACP)

1. NÚMERO DE DIRECTRIZ: AD-2003-02
2. FECHA DE VIGENCIA: 24 de octubre de 2003
3. ASUNTO: Establecimiento de los procedimientos ambientales de la ACP.
4. PROPÓSITO:
  - a. Regular los procedimientos ambientales que siguen los Departamentos de la ACP en sus operaciones, con la finalidad de procurar el menor impacto posible al ambiente durante la ejecución de sus funciones, sobre la base de lo establecido en el Título XIV de la Constitución Política de la República, la Ley No.19 de 11 de junio de 1997 y los reglamentos de la Autoridad.
  - b. Delegar en el Gerente de la División de Administración Ambiental (ESM) la potestad de verificar el cumplimiento de los procedimientos ambientales, facultándolo para dar instrucciones sobre correctivos necesarios para su debida aplicación por los departamentos, asegurando así el mantenimiento de la certificación ISO 14,001 otorgada a la ACP.
5. DIRECTRIZ:
  - a. Se aprueban los procedimientos ambientales de la ACP, los cuales pueden acceder en nuestro sitio en Infored en el siguiente enlace: <http://imcd-fsw-01.acp/es/esm/index.html>, o si prefiere puede navegar de la siguiente manera: <http://infored.acp>, Departamento / Seguridad y Ambiente / Administración Ambiental; y se ordena su implementación por todos los departamentos y unidades de la ACP.
  - b. Se delega en el Gerente de la División de Administración Ambiental la facultad de verificar su cumplimiento y recomendar correctivos para su debida aplicación.
6. FECHA DE VENCIMIENTO: Ninguna.

Alberto Alemán Zubieta  
Administrador

Distribución: Todas las unidades

## **APROBACIÓN**

**ESTE MANUAL FUE REVISADO Y APROBADO POR LA DIVISIÓN DE ADMINISTRACIÓN AMBIENTAL PARA SU APLICACIÓN EN LA AUTORIDAD DEL CANAL DE PANAMÁ EL 19 DE SEPTIEMBRE DE 2005.**

A handwritten signature in black ink, consisting of several overlapping loops and strokes, positioned above a horizontal line.

**Carlos A. Vargas  
Gerente**

**División de Administración Ambiental**

# ÍNDICE DE CONTENIDO

---

	Página
Directriz del Administrador.....	i
Aprobación.....	ii
Índice de Contenido.....	iii
1. Objetivo del Manual .....	1
2. Definiciones.....	2
3. Administración y Manejo.....	4
4. Estrategia de Consumo.....	6
5. Áreas de Almacenamiento y Acumulación.....	7
5.1 Áreas de Almacenamiento de Materiales Peligrosos.....	7
5.2 Áreas de Acumulación Temporal de Desechos Peligrosos.....	7
6. Minimización.....	9
6.1 Sustitución de Materiales.....	9
6.2 Control de Inventarios.....	9
7. Reutilización.....	10
7.1 Devolución al Proveedor.....	11
7.2 Extender la Vida Útil.....	11
7.3 Intercambio de Materiales.....	11
7.4 Reciclaje y Reutilización.....	12
7.5 Venta - Sección de Calidad y Disposición de Bienes (MROD).....	12
8. Eliminación.....	14
8.1 Instalaciones en Tierra.....	14

8.2 Embarcaciones.....	14
<b>9. Tipos Específicos de Desechos.....</b>	<b>15</b>
9.1 Solventes.....	15
9.2 Pinturas.....	15
9.3 Aceite Usado.....	16
9.4 Filtros de Aceite.....	17
9.5 Trapos Contaminados.....	17
9.6 Asbesto.....	17
9.7 Baterías.....	17
9.8 Latas de Aerosol.....	18
9.9 Cilindros de Gases Comprimibles.....	18
9.10 Materiales de Construcción.....	19
9.11 Equipo de Refrigeración y Aire Acondicionado.....	19
9.12 Lámparas Fluorescentes.....	19
9.13 Material Absorbente.....	19
9.14 Desechos no Regulados.....	20
9.15 Materiales Desconocidos.....	20
9.16 Desechos Industriales.....	20
<b>10. Información sobre los Envases.....</b>	<b>22</b>
10.1 Adquisición de Envases y Ccontenedores.....	22
10.2 Eliminación de Envases Metálicos y Tanques de 55 gal.....	22
<b>11. Información Adicional.....</b>	<b>23</b>
11.1 Reciclaje.....	23
11.2 Contenedores para Metal.....	23
<b>Apéndice 1: Formularios 5767, 6042 y 7251.....</b>	<b>24</b>

<b>Apéndice 2: Procedimiento para Recuperación y Manejo de Solvente Usado.....</b>	<b>28</b>
<b>Apéndice 3: Procedimiento para Manejo y Utilización de Aceite.....</b>	<b>36</b>
<b>Apéndice 4: Procedimiento para Manejo de Tanques de 55 Galones.....</b>	<b>40</b>
<b>Apéndice 5: Colores de los Recipientes para Depositar Materiales.....</b>	<b>45</b>
<b>Apéndice 6: Normas de Almacenamiento en Depósitos (FED-STD-793A).....</b>	<b>48</b>
<b>Apéndice 7: Productos de Uso Regulado (Consideraciones Ambientales).....</b>	<b>62</b>

# 1. OBJETIVO DEL MANUAL

---

El objetivo de este manual es proveer información y guía a las unidades de la Autoridad del Canal de Panamá (ACP), sobre el manejo correcto de desechos en las instalaciones, de acuerdo a la legislación vigente, y en cumplimiento a lo que establece la Política Ambiental de la División de Administración Ambiental (ESM) sobre el compromiso de prevenir la contaminación ambiental en nuestras operaciones.

La ley 36 de 17 de mayo de 1996, por la cual se establecen controles para evitar la contaminación ambiental ocasionada por combustibles y plomo, es el inicio del establecimiento de prácticas sobre el manejo correcto de los desperdicios generados por las industrias.

El presente manual incluye definiciones e información para la minimización, reutilización y eliminación de los desechos generados por la operación de la ACP.

Desde el punto de vista ambiental, la mejor forma de cumplir con los reglamentos y leyes ambientales, consiste en evitar utilizar o producir sustancias o desechos peligrosos. Desde el punto de vista de la ingeniería, es importante maximizar la utilidad de los insumos. Esto involucra operaciones de reutilización y reciclaje; de esta forma, se produce un ahorro en el consumo, algo que a su vez permite incrementar los beneficios económicos y reducir los desechos. Algunos materiales considerados hasta hace poco desechos, sirven para la producción de gran variedad de bienes y como fuentes de energía. La ACP considera la reducción de desperdicios, el reciclaje y la reutilización como factores importantes en la planificación de sus actividades y en el establecimiento de sus procedimientos operacionales.

Este manual se aplicará a las divisiones de la ACP y los contratistas que compran, utilizan, manejan, almacenan o están relacionados con la eliminación de materiales o desechos, contenidos en este documento. Las unidades operativas de la ACP deberán establecer los procedimientos y sistemas apropiados para aplicar este manual en sus operaciones y actividades.

El manejo correcto de desechos comienza con algunas premisas de sentido común:

- Ordene sólo lo que necesita.
- Utilice lo que ordenó en el tiempo para el que lo hizo.
- Localice otro usuario para el material sobrante que ordenó.

## 2. DEFINICIONES

---

- **Corrosivo.** Se dice que un desecho es corrosivo, si una muestra representativa presenta cualquiera de las siguientes propiedades:
  - (1) Si en solución acuosa tiene un pH menor o igual a 2 o mayor o igual a 12.5.
  - (2) Es líquido y corroe el acero a una velocidad mayor de 6.35 mm por año a temperatura controlada de 55°C.
- **Desecho Peligroso.** Los desechos peligrosos forman parte de una subcategoría de los desechos sólidos. Un desecho es un líquido, sólido, semisólido o material gaseoso que ya no se necesita o que no cumple las especificaciones para el propósito original de su utilización. En general, cualquier desecho que se almacene, procese, transporte o se disponga de él de manera incorrecta, y pueda ser causante de enfermedades, daños, muerte o severos impactos negativos al medio ambiente, es un desperdicio peligroso. Un desecho es considerado peligroso si:
  - (1) Se encuentra listado en el anexo de esta guía.
  - (2) Existe evidencia de que el desecho es reactivo, corrosivo, inflamable o tiene características tóxicas.
- **Inflamable.** Un desecho sólido presenta inflamabilidad si una muestra representativa tiene alguna o varias de las siguientes propiedades:
  - (1) Es un líquido diferente de una solución acuosa que contiene menos de 24% de alcohol en volumen y tiene un punto de inflamación menor de 60°C.
  - (2) No es un líquido y es capaz, bajo condiciones de temperatura y presión estándar, de provocar fuego a través de la fricción, absorción de humedad, o cambios químicos espontáneos. Cuando se inflama, arde de manera tan violenta y persistente que representa un peligro.
  - (3) Es un gas comprimido.
  - (4) Es un oxidante.
- **MSDS (Material Safety Data Sheet).** Hoja de datos de seguridad de materiales. Documento estandarizado que describe las características físicas y químicas de un producto, y sus procedimientos para manejo y almacenamiento.
- **Reactivo.** Un desecho sólido se dice que presenta reactividad, si una muestra representativa tiene alguna o varias de las siguientes propiedades:
  - (1) Normalmente es inestable y puede producir cambios violentos sin un detonante.
  - (2) Reacciona violentamente al contacto con el agua.
  - (3) Forma mezclas potencialmente explosivas con agua.
  - (4) Cuando se mezcla con agua, genera gases tóxicos, vapores o humos en cantidades suficientes para provocar daño a la salud humana o al ambiente.
  - (5) Es un desecho relacionado a mezclas cianhídricas o sulfhídricas que, cuando son expuestas a niveles de pH entre 2 y 12.5, pueden generar gases tóxicos, vapores o humos en cantidad suficiente para provocar daño a la salud humana o al ambiente.

(6) Es capaz de producir una detonación o reacción explosiva si es sometida a una fuente iniciadora fuerte, o si es calentada en confinamiento.

(7) Está lista para detonarse, presentar descomposición explosiva o reaccionar bajo condiciones de temperatura y presión estándar.

- **Desechos especiales.** Desechos que no se clasifican como peligrosos, aunque son considerados como tales. La lista de desechos especiales incluye aceite usado, dioxinas, furanos, bifenilos policlorinados (PCB), asbesto y radionúclidos, además de material de construcción contaminado y algunos tipos de materiales de dragado.
- **Tóxico.** Un desecho sólido presenta toxicidad sí, utilizando la metodología estándar de análisis, el extracto de una muestra representativa del desecho, contiene cualquiera de los contaminantes listados en la tabla a continuación en concentraciones iguales o mayores a los valores respectivos detallados en la tabla. Los desechos de esta clase se conocen comúnmente como desechos TC (tóxicos característicos). El procedimiento para determinar los valores se conoce como TCLP (siglas en inglés de Toxicity Characteristic Leaching Procedure, Procedimiento de Caracterización de Toxicidad)

CONSTITUYENTES DE TÓXICOS CARACTERÍSTICOS Y NIVELES REGLAMENTADOS			
Constituyente	Nivel Reglamentado (mg/l)	Constituyente	Nivel Reglamentado (mg/l)
Arsénico	5.0	Hexaclorobenceno	0.13
Bario	100.0	Hexacloro-1,3-butadieno	0.5
Benceno	0.5	Hexacloroetano	3.0
Cadmio	1.0	Plomo	5.0
Tetracloruro de Carbono	0.5	Lindan	0.4
Clordano	0.03	Mercurio	0.2
Clorobenceno	100.0	Metoxycoloro	10.0
Cloroformo	6.0	Metil Etil Cetona	200.0
Cromo	5.0	Nitrobenceno	2.0
o-Cresol	200.0	Pentaclorofenol	100.0
m-Cresol	200.0	Pyridina	5.0
p-Cresol	200.0	Selenio	1.0
Cresol	200.0	Plata	5.0
2,4-D	10.0	Tetracloroetileno	0.7
1,4-Diclorobenceno	7.5	Toxafeno	0.5
1,2-Dicloroetano	0.5	Tricloroetileno	0.5
1,1-Dicloroetileno	0.7	2,4,5-Triclorofenol	400.0
2,4-Dinitrotolueno	0.13	2,4,6-Triclorofenol	2.0
Endrin	0.02	2,4,5-TP (Silvex)	1.0
Heptacloro (y su epóxido)	0.008	Vinil Cloruro	0.2

### 3. ADMINISTRACIÓN Y MANEJO

---

El manejo adecuado de materiales y desechos es necesario para:

- Evitar pérdidas y fugas de materiales y desechos peligrosos al ambiente.
- Reducir riesgos a la salud producto del almacenaje, manejo y utilización de este tipo de materiales.
- Realizar inventarios con el fin de controlar la adquisición, almacenaje y eliminación de materiales y desechos.

La eliminación de materiales y desechos peligrosos es costosa, por lo tanto, es necesario evitar la mezcla de materiales peligrosos con desechos comunes o basura común (absorbentes, agua, aceites) por que así se reduce el volumen, el costo de manejo y de eliminación. Para llevar un control de materiales y desechos peligrosos, y contabilizarlos, todas las unidades de negocios de la ACP necesitan:

- Asignar y adiestrar personal de las unidades en la administración y manejo de materiales y desechos peligrosos y coordinar las responsabilidades.
- Acondicionar áreas debidamente señaladas y controladas para el almacenamiento temporal de desechos peligrosos, según las indicaciones de este manual.
- Almacenar los desechos peligrosos en los envases o recipientes aprobados para cada caso. Los recipientes para almacenamiento deberán estar fabricados con materiales compatibles con el tipo de desecho que contendrán.

**Nota:** Observe el tipo de envases utilizados para el material en su estado original, y verifique en las (MSDS) la manera correcta de almacenamiento del material. Por ejemplo: algunos materiales no pueden ser almacenados en tanques metálicos de 55 galones; los solventes orgánicos no deben ser recolectados en envases plásticos; y los desperdicios corrosivos (pH mayor a 12.5 o menor a 2) deben ser recolectados en envases plásticos o bolsas plásticas dentro de envases metálicos.

- Los tanques de 55 galones utilizados para acumular y almacenar desechos deben estar sin fugas, óxido, corrosión y aristas cortantes. Los envases deben permanecer cerrados, (excepto en el proceso de llenado o vaciado) y deben asegurarse con cierres herméticos (“*clamp*”).

- Mantener un sistema de monitoreo de materiales y desechos peligrosos. Es necesario mantener un estricto control del inventario para prevenir accidentes, gastos innecesarios o demandas en el futuro. Cada unidad de negocios que utilice materiales peligrosos o genere desechos peligrosos, debe ser capaz de proveer información contabilizada de los materiales peligrosos desde el momento en que la unidad los compró hasta cuando los envió fuera para su eliminación.

## **4. ESTRATEGIA DE CONSUMO**

---

La ACP tiene el compromiso de reducir la compra de materiales peligrosos como alternativa prioritaria para reducir la generación de desechos peligrosos. Todas las unidades deben sustituir los materiales que tengan propiedades peligrosas o nocivas por productos biodegradables o inocuos para el ambiente. En los casos que no es posible el cambio a una alternativa menos nociva o peligrosa, la unidad debe coordinar con la Sección de Políticas y Programas Ambientales (ESMP), un programa de reutilización o reciclaje de materiales.

El excedente de insumos estandarizados (artículos de inventario) adquiridos de la Sección de Almacenes (MROW), puede ser devuelto al completar el formulario 7251 (Devolución de Artículos de Inventario). Si los materiales no provienen de MROW, se les puede enviar a la Sección de Calidad y Disposición de Bienes (MROD) con el formulario 6042 (Declaración y Transferencia de Bienes en Desuso). Si no se encuentra un usuario alterno, MROD procederá eliminarlos. [Para información adicional, favor llamar a MROD o a ESMP](Ver apéndice 1.)

## **5. ÁREAS DE ALMACENAMIENTO Y ACUMULACIÓN**

---

### **5.1 ÁREAS DE ALMACENAMIENTO DE MATERIALES PELIGROSOS**

Son áreas definidas para almacenar materiales peligrosos, dentro de la ACP, que cumplen con las condiciones de ubicación, acondicionamiento, contención, seguridad y control establecidas en normas propias para esta actividad.

Las áreas de almacenamiento para materiales peligrosos deben:

- Estar diseñadas para contener derrames de, por lo menos, la capacidad del mayor envase almacenado en el área.
- Mantener un inventario actualizado de los materiales peligrosos almacenados.
- Segregar los materiales incompatibles.
- Reunir todos los requisitos de seguridad y tener todas las señales de seguridad requeridas que indican los peligros específicos y las precauciones que se deben seguir.
- Contar con equipo de respuesta a emergencias: protección personal, extintores, equipo de control de derrames en cantidad suficiente.
- Limitar el acceso a personal autorizado solamente.
- Tener todos los envases etiquetados de manera correcta (HAZCOM) y con la identificación del contenido.

### **5.2 ÁREAS DE ACUMULACIÓN TEMPORAL DE DESECHOS PELIGROSOS**

Todas las unidades que generan desechos peligrosos deben establecer e identificar lugares para la acumulación temporal en estos sitios, antes de ser enviados para su eliminación o a las áreas de almacenamiento.

**El volumen máximo permitido para estos sitios es de 110 galones para material líquido y de 15 pies cúbicos para material sólido**

Los lugares de acumulación temporal pueden localizarse en las áreas de almacenamiento y deben:

- Ser operados y estar diseñados para segregar los diferentes tipos de desechos.
- Estar bajo techo y cercados, con control de acceso o aislados de otras operaciones.
- Estar protegidos de los elementos del clima.
- Estar contruidos sobre concreto, asfalto o cualquier material impermeable.
- Tener una contención secundaria capaz de retener por lo menos el 10% de todo el contenido almacenado, o el volumen del mayor envase en el área.

- Tener las salidas claramente señaladas, sin obstrucciones y diseñadas de tal forma que permitan el acceso y maniobrabilidad del equipo para el manejo de los materiales almacenados, equipos de respuesta a emergencia e inspectores.
- Segregar los materiales incompatibles.
- Tener segregados los materiales que puedan ser reciclados, como solventes (por tipo de solvente y por proceso).
- Tener letreros que indiquen los riesgos específicos y las precauciones, MSDS y equipos de protección personal requeridos.
- Tener equipo de respuesta a emergencias, personal y extintores en el exterior del área de almacenamiento.

## **6. MINIMIZACIÓN**

---

La primera opción para reducir la generación de desechos peligrosos es a través de la minimización de la cantidad de materiales peligrosos comprados. No solamente reduce las cantidades potenciales de desechos peligrosos, sino que, economiza recursos que se utilizarían en la conversión de insumos a desechos. Para minimizar los desechos, las unidades operativas tienen las siguientes opciones:

### **6.1 SUSTITUCIÓN DE MATERIALES**

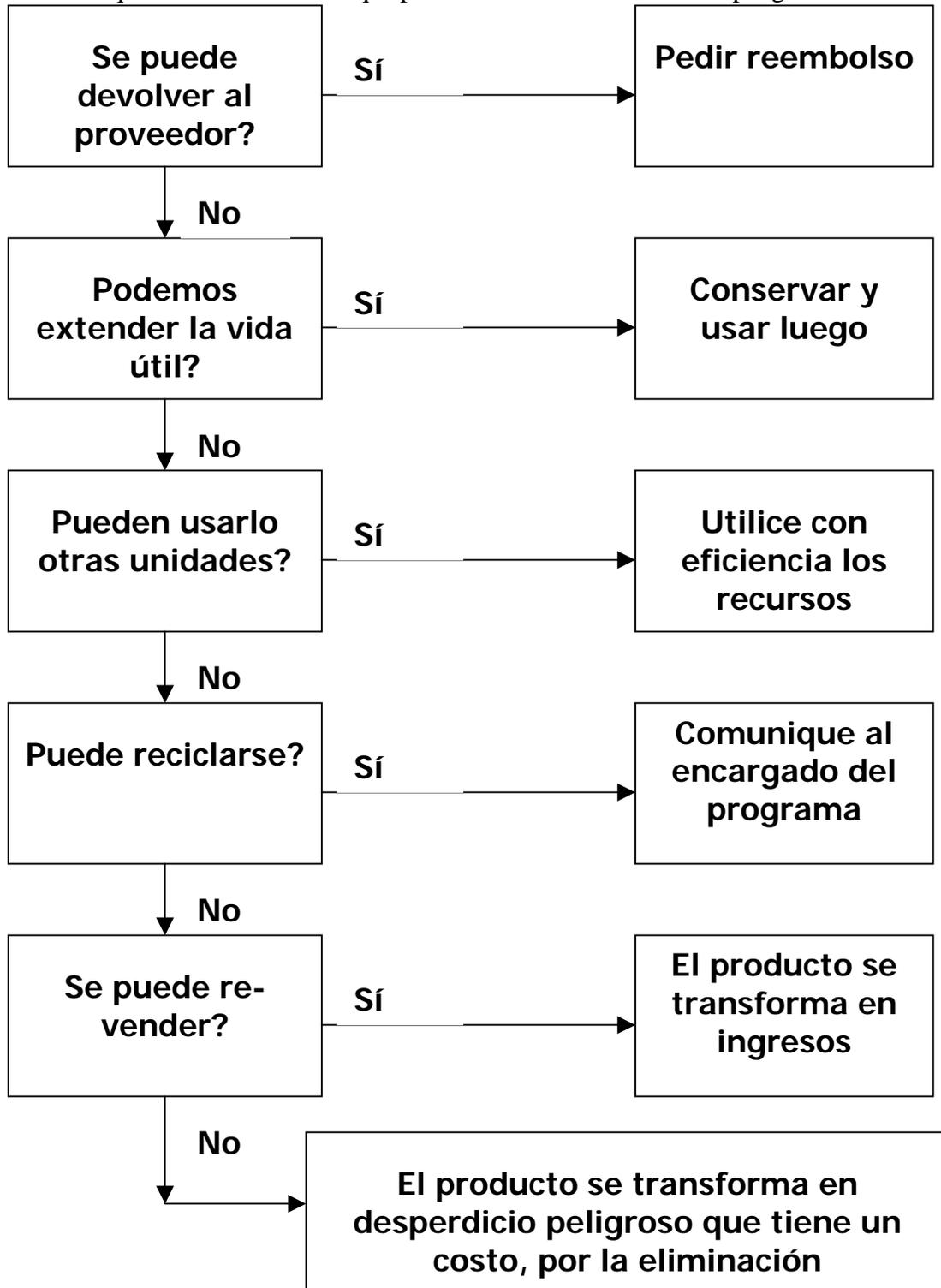
Las unidades de negocios deben revisar sus prácticas de trabajo y actividades con el fin de determinar si es posible sustituir los materiales utilizados por otros no peligrosos, biodegradables o inocuos para el ambiente. Los requisitos técnicos deben ser los principales factores y los criterios más importantes en cualquier decisión de utilizar materiales sustitutos. En adición, deben considerarse los factores económicos.

### **6.2 CONTROL DE INVENTARIOS**

Solamente se debe adquirir la cantidad de material que se va a utilizar en el trabajo. El costo total de cualquier operación incluye la eliminación de cualquier material remanente. Se debe revisar el inventario y utilizar eficientemente las existencias mediante programas de rotación. Siempre se debe utilizar los materiales cuyas fechas de expiración estén más próximas.

## 7. REUTILIZACIÓN

La siguiente opción para reducir la generación de desperdicios peligrosos es la reutilización. La figura es un esquema abreviado de lo que puede hacer con sus materiales peligrosos.



## 7.1 DEVOLUCIÓN DE MATERIAL PELIGROSO AL PROVEEDOR

Si se adquiere material peligroso como parte de alguna compra, y no se utiliza la totalidad del material comprado, debe negociarse con el proveedor la posibilidad de regresar el material excedente adquirido para que sea éste quien se responsabilice de su eliminación.

## 7.2 EXTENDER LA VIDA ÚTIL

Si la fecha de vencimiento del material que tiene en existencia ha expirado, se debe investigar si es posible extender su vida útil. El usuario siempre debe procurar extender la vida útil del material antes de proceder con otras alternativas para su eliminación. Los materiales pueden ser clasificados, según su vida útil, en dos clases: Tipo I o Tipo II. Aproximadamente el 10% de los materiales es de Tipo I y no se puede extender su vida útil. El 90% restante es de Tipo II, cuya vida útil puede ser extendida por períodos de tiempo razonables. En la mayoría de los casos, es suficiente hacer una prueba rutinaria para determinar el tipo al que pertenecen.

De cualquier forma, es difícil encontrar información sobre las inspecciones o pruebas específicas requeridas para extender la vida útil de ciertos objetos, ya que no existe una fuente única de información sobre las pruebas, por lo que en algunos casos será necesario consultar con el proveedor.

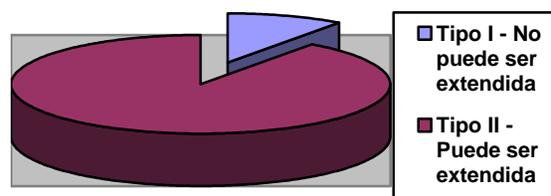
Las normas nacionales para el almacenamiento de materiales peligrosos están actualmente en proceso de desarrollo, por lo que las pruebas e inspecciones de extensión de vida útil de los materiales utilizados por la ACP, deben basarse en el sentido común y la observación del estado físico del material. Para la mayoría de los materiales Tipo II, las pruebas no son complicadas, no requieren de un laboratorio y pueden ser realizadas “*in situ*”, por cualquier persona con un mínimo de capacitación. Usualmente, no es más que una inspección visual para determinar daño físico en los contenedores o materiales o deterioración.

En la literatura se puede encontrar documentación que ayude a determinar si es posible extender la vida útil de un material. Uno de estos documentos es el Estándar Federal 793 (FED-STD-793), "Normas de Almacenamiento en Depósitos". Esta guía se encuentra traducida en el apéndice 6 de este manual.

## 7.3 INTERCAMBIO DE MATERIALES

Si no se puede utilizar un material antes de que llegue al término de su vida útil, o antes de su fecha de expiración, existe la alternativa de intercambiarlo con alguien (otra actividad, otra unidad o división) que utilice el mismo material. Antes del intercambio, se debe tratar de extender la vida útil del material (ver punto 7.2). El intercambio de materiales evita el manejo del material como desecho peligroso y ahorra costos de eliminación.

Proporción de Materiales que pueden tener vida útil prolongada



El intercambio de materiales puede realizarse a través de los siguientes medios:

- Conocer los usuarios potenciales para los materiales que maneja su unidad. Cuando sea necesario, infórmeles directamente sobre los materiales que tiene en existencia para una posible transferencia.
- Elaborar un listado de posibles usuarios con la información necesaria para establecer los canales de comunicación.
- Enviar periódicamente un listado completo de su inventario de productos y materiales sobrantes a MROD o ESMP.
- Publicar el listado de insumos y materiales en Intranet.

#### **7.4 RECICLAJE Y REUTILIZACIÓN**

MROD acepta pinturas, solventes, fluidos hidráulicos y aceites lubricantes con fechas de vencimiento expiradas, que no hayan sido utilizados y que no sean artículos de inventario. Estos materiales pueden ser utilizados para labores diferentes a los propósitos por los cuales fueron adquiridos. (Por ejemplo: las pinturas para barcos vencidas, pueden servir para pintar estructuras metálicas en tierra). Antes de entregar este tipo de materiales llame a MROD para asegurarse de que aceptará el material.

- Cualquier unidad puede retirar material de MROD para reutilización sin cargo. No se requiere llenar ningún formulario para este proceso.
- Los requisitos para que MROD reciba material para reutilización son:
  - ✓ Los envases y contenedores deben estar sin fugas y en buenas condiciones y tener las etiquetas originales intactas para poder identificar el contenido.
  - ✓ El propietario original debe confirmar la aceptación del material con las oficinas de MROD y luego entregarlo donde se le indique.
  - ✓ La unidad debe llenar el formulario 5767 y entregarlo. (Ver apéndice 1.)

#### **7.5 VENTA - MROD**

MROD acepta cualquier material sobrante que se genere en la ACP, para reutilización o eliminación. Si la fecha de adquisición del material es mayor de 30 días y no puede ser remitido al proveedor y no es posible extender la vida útil o intercambiarlo con otro usuario, se le debe enviar a MROD. Los materiales enviados a MROD pueden clasificarse en dos categorías: materiales que tienen al menos seis meses de vida útil todavía y aquellos que no la tienen. Extienda la vida útil del material hasta donde sea posible antes de enviarlos a MROD. (Ver el punto 7.2)

Para enviar materiales a MROD, se deben cumplir los siguientes requisitos:

- 1) Los materiales pueden haber excedido la fecha de expiración, sin embargo, los envases o contenedores deben estar en buenas condiciones.
- 2) Si van a enviarse “kits” de repuestos, todas las partes de los repuestos deben estar incluidas. Por ejemplo: si el material fue entregado en una caja con 12 objetos, MROD debe recibir los 12 objetos contenidos originalmente en la caja o, de lo contrario, una justificación que indique por qué no está el material completo.

- 3) Documentos necesarios:
  - a. Formulario 5767 (Orden de Transferencia de Bienes). (Ver apéndice 1.)
  - b. MSDS.
  - c. Etiquetado del material que va a ser enviado. Si se trata de materiales peligrosos, solo se aceptarán etiquetas con papel adhesivo que incluyan la debida advertencia.

Ejemplos de materiales que MROD acepta:

- a. Todos los materiales inflamables (solventes, pinturas, etc.).
  - b. Productos químicos para fotografía y revelados.
  - c. Sustancias corrosivas.
  - d. Aceite sintético usado y aceite hidráulico sintético usado.
  - e. Grasas y lubricantes.
  - f. Compuestos y productos de limpieza (desengrasantes, etc.)
- 4) Si MROD detecta material empacado de forma incorrecta o defectuosa, lo rechazará y devolverá al usuario para su adecuación. Si MROD rechaza el material enviado, el remitente debe solicitar una constancia de rechazo. Esta constancia le explicará los motivos de esta acción. El usuario debe hacer las correcciones necesarias y nuevamente enviar el material a MROD.
  - 5) Seguir los procedimientos especiales para la eliminación segura de materiales especificados en la Sección 10 de este manual.
  - 6) Seguir los procedimientos especificados por MROD para el transporte de materiales.

## 8. ELIMINACIÓN

---

En algunos casos un producto puede permanecer en la instalación a pesar de que se haya intentado reutilizarlo en las formas mencionadas arriba.

### 8.1 INSTALACIONES EN TIERRA

Cuando hay que eliminar desechos, se debe contactar a la Sección de Sanidad (ESMS) para coordinar las acciones necesarias, en especial, si se trata de un material considerado como desecho peligroso. Si el usuario no está seguro de la clasificación del material, debe comunicarse con ESMP.

### 8.2 EMBARCACIONES

Se han designado áreas específicas para la eliminación de desechos en los muelles. Cuando una embarcación llega al muelle con desechos para eliminar, debe coordinar con la unidad en tierra para que se cumpla el procedimiento y se elimine el material de manera correcta. En la embarcación siempre debe haber una persona responsable de los desechos hasta que se haga entrega del material en tierra.

**Abandonar material peligroso o desechos peligrosos  
en los muelles, es un violación a los reglamentos  
de la ACP.**

## 9. TIPOS ESPECÍFICOS DE DESECHOS

---

### 9.1 SOLVENTES

Los solventes usados representan una de las más grandes corrientes de desechos peligrosos generados por las operaciones de la ACP. Por lo tanto, la reducción de la cantidad de solventes usados debe ser una de las prioridades ambientales para todas las unidades. Es necesario que tomen todas las medidas para no utilizar más solvente del requerido para las tareas asignadas. Si el usuario observa que tiene una cantidad adicional de solvente no utilizado, debe seguir las indicaciones de la sección de “Reutilización” de este manual.

La División de Astilleros Industriales (SII) tiene una unidad encargada de reciclar solventes usados. El solvente se intercambia a razón de una medida de solvente usado por una medida de solvente reciclado. Adicionalmente el procedimiento de “Manejo de solventes”, en el Apéndice 2 de este manual, indica los pasos para eliminar el solvente usado.

### 9.2 PINTURAS

La pintura usada es una fuente importante de desechos peligrosos. Por este motivo, la reducción de la cantidad de pintura utilizada debe ser una prioridad ambiental para todas las unidades. Es necesario que tomen todas las medidas para no adquirir más pintura de la requerida para sus trabajos. Cuando tengan pintura no utilizada, deben seguir las indicaciones de la sección de “Reutilización” de esta guía. MROW acepta la devolución de latas de pintura del inventario que no hayan sido utilizadas.

Las unidades que manejan pintura deben agrupar las latas utilizadas parcialmente por tipo de pintura y usos, o eliminarlas de ellas. Hay que procurar no mezclar solventes o pinturas de tipos diferentes (por ejemplo: separe los esmaltes de pinturas epóxicas).

Las latas de pintura vacías (menos de 1 pulgada de pintura seca en el fondo de la lata) pueden ser depositadas en los contenedores para basura común. Sin embargo, el contenido de la lata tiene que estar seco. (Pinturas con contenido de plomo no se descartan de esta manera).

Está permitido depositar en los contenedores metálicos para basura común los utensilios empleados para pintar, tales como brochas, rodillos y varillas utilizadas para revolver, que estén secos.

Si la pintura aún está húmeda o el contenido de la lata es mayor de 1 pulgada en el fondo, no se puede depositar en los contenedores para basuras.

Consulte la Norma para la Exposición al Plomo localizada en <http://imcd-fsw-01.acp/es/ess/d.html>, específicamente, <http://imcd-fsw-01.acp/es/ess/normas/230.pdf>

### 9.3 ACEITE USADO

**Aceites derivados de hidrocarburo.** Los aceites y otros fluidos con base de hidrocarburos se pueden reciclar o incinerar para la producción de energía si se manejan apropiadamente. Un aceite derivado de hidrocarburo que está contaminado con una ligera cantidad de agua o tierra, producto del uso que se le ha dado, no es considerado como un desecho peligroso. De acuerdo con el procedimiento descrito en el Apéndice 3, el envase de este tipo de desecho lleva una etiqueta que dice “aceite usado”. En términos generales, la eliminación de este material sigue los siguientes procedimientos.

- **Embarcaciones.** Se debe utilizar las facilidades instaladas en los muelles para la recuperación de aceite. Cuando esté programado un cambio de aceite del motor, se debe notificar a la Sección de Control de Contaminación y Vegetación Acuática (ESMV) al teléfono 276-6478 (Sector Pacífico) ó 443-7431 (Sector Atlántico), para que efectúe la recolección del aceite directamente del tanque de la embarcación. **No se debe depositar aceite en el tanque de sentina o permitir que entren grandes cantidades de agua al tanque de aceite usado en la embarcación.** Para extraer el agua de la sentina de la embarcación, se debe notificar a ESMV. El tanque de la sentina debe contener la mínima cantidad de hidrocarburos y no debe mezclarse con el aceite usado.
- **Unidades en tierra.** Se debe notificar a ESMV para que recoja el aceite usado en cualquier instalación. El procedimiento que se debe seguir está descrito en el Apéndice 3 sobre el manejo de aceites y lubricantes.

Si el aceite se encuentra contaminado con otros materiales, especialmente sustancias peligrosas, éstas deben estar listadas en la etiqueta del recipiente, y se debe a notificar a ESMV. Si ESMV no puede efectuar la recolección de este material, se debe notificar a ESMP para que asista en la eliminación del material.

**Aceites sintéticos.** No son considerados residuos peligrosos, sin embargo, para los aceites sintéticos usados aplican los mismos procedimientos de manejo de los aceites derivados de hidrocarburos usados y deben ser depositados en los mismos tanques.

## 9.4 FILTROS DE ACEITE

Todos los filtros están exentos de las regulaciones para la eliminación de desechos peligrosos, siempre y cuando se drenen completamente y se trituren. Bajo estas condiciones, los filtros de aceite son considerados desechos metálicos y pueden ser depositados en los contenedores colocados en las unidades para este fin. Para la eliminación de filtros de aceite, las unidades generadoras deberán:

- Perforar los filtros y drenarlos en caliente por un período mínimo de 24 horas. Cuando un filtro cuente con una válvula contra drenaje hay que removerla.
- Asegurarse que el aceite contenido en los filtros sea depositado en un recipiente etiquetado como “ACEITE USADO” y se sigan los procedimientos de eliminación para este material.
- Colocar los filtros drenados en un tanque de metal sin perforar de 55 galones. Los filtros deben estar completamente secos.
- Sellarse la tapa del tanque una vez que esté completamente lleno y enviarlo al área de reciclaje de metales.

## 9.5 TRAPOS CONTAMINADOS

**Tapos contaminados con aceites.** Los trapos contaminados con hidrocarburos deben ser colocados en doble bolsa plástica y etiquetados como trapos contaminados con aceite.

**Tapos contaminados con material peligroso.** Los trapos contaminados con materiales como *thinner* y freón, etc. deben ser etiquetados como “DESECHOS ESPECIALES” y colocados en doble bolsa plástica.

## 9.6 ASBESTO

Se debe seguir el procedimiento de la ACP para el manejo de asbesto, “Norma en la Manipulación de Asbestos” 2600ESS240, localizada en <http://imcd-fsw-01.acp/es/ess/d.html>., específicamente <http://imcd-fsw-01.acp/es/ess/normas/240.pdf>

## 9.7 BATERÍAS

**Baterías de plomo ácido (vehículos).** Deben enviarse las baterías a MROD para su eliminación. Para el envío de baterías, aplican las siguientes restricciones:

- Sólo baterías de plomo ácido (embarcaciones, vehículos, montacargas, etc.) son aceptables.
- Las baterías deben estar en buenas condiciones y con las tapas colocadas. Si las baterías están rotas o sin tapas, hay que drenarlas del todo. El contenido ácido debe ser neutralizado antes de su eliminación.
- MROD debe recibir notificación previa.

**Baterías alcalinas y baterías de carbono-zinc.** Estas baterías son consideradas desperdicios comunes y pueden ser depositadas en los depósitos para basura común.

Baterías, tales como las de níquel- cadmio (radios y celulares), mercurio, y litio (algunos celulares) deben ser tratadas como desechos peligrosos.

Consultar la Norma para Cambiar, Cargar y Almacenar Baterías 2600ESS220, localizada en <http://imcd-fsw-01.acp/es/ess/d.html>., específicamente, <http://imcd-fsw-01.acp/es/ess/norma/220.pdf>

## 9.8 LATAS DE AEROSOL

- Las latas de aerosol vacías, a excepción de las de freón, pesticidas, insecticidas y funguicidas, deben ser colocadas en bolsas plásticas (no más de 25 latas por bolsa) y contenedores para desperdicios metálicos.
- Los envases de aerosol con freón, pesticidas, insecticidas y funguicidas, que aún contengan producto en su interior, deben enviarse a ESMS para su eliminación.
- No deben utilizarse aerosoles que contienen sustancias que afectan la capa de ozono (ODP, por sus siglas en inglés). Por ejemplo: clorofluorocarbono (CFC), halón, metil cloroformo, metil bromuro, etc.

## 9.9 CILINDROS DE GASES COMPRIMIBLES

Todos los cilindros de gases comprimibles deben ser retornados al proveedor original o al contratista si es que les pertenecen. En casos de que no sea posible localizar al contratista, se deben devolver al proveedor. En muchas ocasiones el proveedor lo recogerá sin cargos para recuperar la propiedad. Antes de llamar al proveedor, se tiene que obtener todas las marcas de identificación del cilindro, tales como:

El material que contiene o contenía previamente el cilindro si está vacío.  
El nombre, dirección y número telefónico del proveedor.  
El número de serie del cilindro.  
La presión de servicio del cilindro.  
La fecha de la última prueba hidrostática.  
Cualquier otro número o marca de identificación.

Por último, es necesario guardar un registro con los datos del cilindro y las condiciones de devolución.

La devolución de cilindros que contienen halón o cualquiera sustancia ODP, como el freón o clorofluorocarbonos (CFC), sigue procedimientos especiales.

Consultar la Norma de Seguridad para el Manejo y Almacenamiento de Cilindros de Gas Comprimido 2600ESS116, localizada en <http://imcd-fsw-01.acp/es/ess/c.html>, <http://imcd-fsw-01.acp/es/ess/norma/116.pdf>

## 9.10 MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN

Los materiales de construcción producto de demoliciones de edificios, que posiblemente contengan plomo, asbesto o mercurio, deben ser analizados antes de su eliminación. Se debe solicitar instrucciones para proceder a la División de Seguridad (ESS) o a ESMP.

Consultar la Norma de Seguridad para Demolición de Obras Civiles 2600ESS123), localizada en <http://imcd-fsw-01.acp/es/ess/d.html>, específicamente, <http://imcd-fsw-01-acp/es/ess/123.pdf>

## 9.11 EQUIPO DE REFRIGERACIÓN Y AIRE ACONDICIONADO

Las unidades de aire acondicionado, refrigeradores, congeladores y cualquier otro equipo que haya contenido freón en algún momento, deben estar completamente libre de freón al momento de eliminar equipo. La extracción de freón debe hacerse con equipo para recuperación de freón y sin ventilarse al ambiente.

**Ventilar freón a la atmósfera es una violación a convenios internacionales de los cuales Panamá es signatario**

## 9.12 LÁMPARAS FLUORESCENTES

Se debe asumir que las lámparas fluorescentes contienen mercurio, a menos que tengan una identificación que diga lo contrario, y manejar como desechos peligrosos. La ACP cuenta con equipos para triturar lámparas fluorescentes que cumplen con los requisitos ambientales.

Los recipientes para empacar las lámparas fluorescentes deben garantizar la integridad del contenido y evitar rupturas. Estos recipientes deben estar identificados y etiquetados, para indicar el contenido, y enviados a la División de Electricidad y Acueductos (SIE) para que los triture.

La unidad que cuenta con equipo para triturar las lámparas seguirá el procedimiento recomendado por el fabricante para operar el equipo. El contenido de los tanques (focos triturados, filtro de la unidad) debe empacarse en dobles bolsas plásticas y colocarse en tanques herméticamente cerrados para su eliminación. El contenido de los tanques debe estar identificado.

## 9.13 MATERIAL ABSORBENTE

El material absorbente utilizado para recoger derrames se maneja de la misma manera que el producto que se recogió. Por ejemplo, el aserrín utilizado para absorber aceite usado o aceite del piso se maneja según los lineamientos para el manejo de trapos contaminados con aceite. De igual forma, el aserrín utilizado para recoger pintura o solvente es considerado como peligrosos puesto que así están clasificados los solventes.

#### 9.14 DESECHOS NO REGULADOS

Aunque algunos desechos no están clasificados como peligrosos, requieren algún tipo de tratamiento para prevenir la contaminación. Un caso típico es el del aceite usado con algún contenido de agua y tierra. Este material no es considerado como un desecho peligroso, sin embargo, se debe eliminar de manera correcta para evitar fugas al ambiente o derrames. Los anticongelantes de motores, aceites sintéticos usados (sin contaminantes peligrosos) y los reactivos de laboratorio no peligrosos son otros ejemplos de materiales que no están regulados.

Una buena práctica ambiental consiste en no enviar desechos líquidos a los vertederos de basura, para evitar infiltraciones en el suelo y contaminación de las corrientes de agua subterránea.

#### 9.15 MATERIALES DESCONOCIDOS

Las unidades generadoras de desechos deben esmerarse en identificar todos los materiales. Se puede perder la identificación del producto al trasvasarlo a otro recipiente sin identificación o al mezclar diferentes productos sin identificar. De cualquier forma, cuando no se pueda identificar el contenido de un envase, se sigue el procedimiento a continuación:

- Etiquetar el envase como “MATERIAL DESCONOCIDO” y adjuntar cualquier otra información disponible, como por ejemplo, el taller, área de trabajo o proceso del cual proviene el material, de que material se sospecha que se trata y la MSDS correspondiente.
- Solicitar que el material sea caracterizado para su eliminación. Es recomendable notificar al higienista industrial o al oficial de seguridad de su área para que tome la muestra.
- Colocar una etiqueta en el envase, con la fecha en que se tomó la muestra, que diga: “EN ESPERA DE ANÁLISIS”.
- Proceder a segregar el material y a eliminarlo de acuerdo con los procedimientos una vez se obtengan los resultados del análisis y la aprobación del higienista.

#### 9.16 DESECHOS INDUSTRIALES

**Arena o material abrasivo (grit blasting).** Este material es utilizado en la limpieza de superficies metálicas, y su toxicidad depende del material que va a ser removido de la superficie. El higienista industrial de su área efectuará una prueba de plomo al material y certificará que se encuentra por debajo de los niveles permitidos por la norma, para entonces proceder a su eliminación. Si el material no contiene plomo o no ha sido utilizado para remover pintura con contenido de plomo u otro material tóxico, se le puede utilizar como relleno o considerar basura común.

**Anticongelante para motores.** La Sección de Transporte y Mantenimiento (MROM) de la División de Transporte Terrestre y Almacenes (MRO) sigue un procedimiento para el reciclaje de anticongelante en sus instalaciones. Por tanto, no se debe verter el anticongelante en alcantarillas o en la tierra directamente.

**Varillas de soldadura.** Los remanentes de varillas de soldadura pueden ser depositados en los contenedores para metales no ferrosos. Para facilitar su manejo, es preferible colocarlos en bolsas o

amarrarlos con alambre. Las cubiertas de la mayoría de los electrodos están constituidas por una base de sílica (arena) que en algunos electrodos es reemplazada por titanio, con otros componentes menores de metales fácilmente ionizables para facilitar que se funda la varilla.

**Varillas de soldar de tungsteno toriado:** Por muchos años, el material de tungsteno mas utilizado en soldadura de arco ha sido el tungsteno toriado al 2%. Este tipo de electrodo ha empezado a investigarse por la preocupación ambiental y por la seguridad de quienes lo utilizan. La preocupación proviene de la posible radioactividad emitida por este material. Es un alfa emisor, sin embargo, el torio al encontrarse encerrado en una matriz de tungsteno, la emisión radiactiva es mínima. El mayor riesgo para el usuario está en la ingestión del material por medio de los humos o vapores de la soldadura.

**Productos químicos específicos.** Para disponer de productos químicos no mencionados anteriormente, se debe consultar con ESMP.

## **10. INFORMACIÓN SOBRE LOS ENVASES**

---

### **10.1 ADQUISICIÓN DE ENVASES Y CONTENEDORES**

Si no es posible almacenar los desechos de un material en el envase original, MROD cuenta con tanques usados de 55 galones que están disponibles sin costo alguno. Sin embargo, el transporte es responsabilidad del solicitante.

En los casos que sea necesario reenvasar material por efectos de deterioro del envase y los tanques de 55 galones no estén disponibles, se puede colocar el tanque deteriorado con el material, en un envase diseñado para este propósito. MROW tiene tanques de tamaño extra para contener tanques de 55 galones que se pueden conseguir mediante los procesos regulares para adquirir artículos de inventario.

### **10.2 ELIMINACIÓN ENVASES METÁLICOS Y TANQUES DE 55 GALONES**

Los tanques de 55 galones vacíos no deben colocarse en los contenedores para reciclaje de metal existentes en las unidades. La unidad debe designar un área para el almacenamiento temporal de tanques de 55 galones vacíos y notificar a MROD para entregárselos. Se debe revisar el estándar ambiental 03.6.1: “Manejo de tanques de 55 galones y otros recipientes metálicos” (Apéndice 4), para tener información más detallada. Los recipientes metálicos más pequeños sí pueden ser colocados en estos contenedores cuando no contienen material.

MROD, localizada en Corozal, recibe los tanques de 55 galones para su eliminación o comercialización. Antes de entregarle un tanque a MROD, la unidad generadora debe cumplir con lo establecido en el estándar 03.6.1. Esta unidad es la responsable del transporte de los tanques hasta Corozal o donde se indique.

## 11. INFORMACIÓN ADICIONAL

---

### 11.1 RECICLAJE

ESM coordina el programa de reciclaje de varios materiales, entre los que se encuentran el papel blanco de oficina. Para obtener información sobre este y otros programas de reciclaje de materiales se debe llamar a ESMP al teléfono 276-2830.

### 11.2 CONTENEDORES PARA METAL

Los contenedores para el depósito de metales ferrosos y no ferrosos se encuentran distribuidos en las instalaciones de las unidades usuarias para la eliminación de metales y su venta como chatarra. Aunque estos contenedores son para depositar metales, los artículos que están listados a continuación no deben estar depositados ahí.

Madera	Basura orgánica o común	Muebles
Calentadores de agua	Lavadoras	Secadoras
Artículos de baño	Compresores	Fuentes de agua
Aire acondicionado	Refrigeradores	Alambre > 5 pies
Cilindros de gas comprimibles	Accesorios de edificios	Puertas
Extintores de fuego	Plásticos	Llantas
Porta lámparas	Cubiertas de lámparas	Baterías
Lámparas	Ventanas	Papel
Luminarias de sodio	Mangueras de incendios	Cartón
Mangueras de jardín	Mangueras hidráulicas	Caucho
Concreto	Cielorraso suspendido	

- Las latas de pintura pueden colocarse en los contenedores para metal siempre y cuando estén vacías o la pintura esté seca y endurecida. Si los recipientes contienen material líquido hay que sacarlo antes de colocarlos en los contenedores para metal. **La lata debe contener menos de 1 pulgada de pintura en el fondo antes de que se pueda colocar en un contenedor para metales.**
- Se pueden depositar otros envases metálicos (a excepción de los tanques de 55 galones) en los tanques para metal pero **únicamente si tienen menos de 1 pulgada de residuo de material en el fondo.**
- Cada unidad es responsable de obtener contenedores para depositar sus desechos metálicos.

**APÉNDICE 1**  
**FORMULARIOS 5767, 6042 y 7251**

**AUTORIDAD DEL CANAL DE PANAMÁ**  
**ORDEN DE TRANSFERENCIA DE BIENES**

1. Activos fijos  
 Capitalizables (requiere firma del director del departamento)  
 No capitalizable  
 2. Otros activos (No fijos)

Especifique: .....

Fecha de transferencia ..... Número de la unidad de negocio solicitante .....

<b>A. TRASFERIDO DE</b>	<b>B. TRANSFERIDO A</b>
División	División
Sección	Sección
Código de ubicación	Código de ubicación
Número de función	Número de función

**C. DESCRIPCIÓN DEL BIEN**

Describa el bien a ser transferido, incluyendo el número de activo fijo (si aplica) y el número de identificación del bien.  
 Cuando el bien sea un componente de un activo fijo, identifique el número de activo fijo al cual está asociado.

**D. MOTIVO DE LA TRANSFERENCIA**

**E. APROBACIONES**

ACTIVOS FIJOS CAPITALIZABLES		ACTIVOS FIJOS NO CAPITALIZABLES Y OTROS ACTIVOS (NO FIJOS)	
Gerente de la División de Presupuesto y Análisis Financiero (FMB) Fecha: .....		División que entrega:	División que recibe:
Departamento que entrega:	Departamento que recibe	Gerente de división o su designado Fecha .....	Gerente de división o su designado Fecha: .....
Gerente de división Fecha .....	Gerente de división Fecha .....	Entregado por Fecha .....	Recibido por Fecha .....
Director de departamento Fecha .....	Director de departamento Fecha .....	Distribución: Original: Sección del Mayor General (1) Copia - Gerente de la división (que entrega) (1) Copia - Gerente de la división (que recibe)	
Entregado por Fecha .....	Recibido por Fecha .....		

**AUTORIDAD DEL CANAL DE PANAMÁ**  
**DECLARACIÓN Y TRANSFERENCIA DE BIENES EN DESUSO**

Refiérase al MSF 4.230, Declaración y transferencia de bienes muebles en desuso.

Bien mueble

Bien inmueble

I. INFORMACIÓN DEL DEPARTAMENTO QUE ORIGINA LA DECLARACIÓN							
Unidad de negocio:		No.de función:		No. de reporte:			
Ubicación:		Fecha:		Código de ubicación:			
II. INFORMACIÓN DEL ACTIVO							
Categoría:		<input type="checkbox"/> No capitalizable	<input type="checkbox"/> Capitalizable	<input type="checkbox"/> Mobiliario o equipo de oficina	<input type="checkbox"/> Otros		
Estado:		<input type="checkbox"/> No sirve	<input type="checkbox"/> Sirve	<input type="checkbox"/> Desmantelado			
III. DESCRIPCIÓN DEL ACTIVO					AVALÚO (MROD-ED/FMAV)		No Vendido ( )
Cantidad	No. de activo	Descripción (Fabricante, No. de serie, modelo, ID ó código de identificación de la unidad, dimensión)		Costo original	Primero	Segundo	
Motivo de la declaración y comentarios adicionales:							
<p>La disposición de las piezas o las partes de repuestos relacionadas a equipos listados en este formulario, que no van a ser utilizadas en otro equipo existente, es el siguiente:</p> <p>1. En custodia de la unidad de negocios que posee el activo: Inclúyalos en este formulario.</p> <p>2. En custodia de la Sección de Administración de Inventarios (MRO): Solicite por escrito al Gerente de MRO la disposición de los repuestos en inventario y adjunte copia de éste formulario.</p>							
IV. APROBACIÓN DE DESUSO DEL ACTIVO							
Recomendado por:		Cargo	Nombre y firma		Fecha		
Aprobado por:		Administrador					
<p>NOTA: APLICA A TODOS LOS BIENES INMUEBLES Y A LOS BIENES MUEBLES CON COSTO ORIGINAL MAYOR A B/.100,000.00.</p> <p><input type="checkbox"/> CONCUERDO</p> <p><input type="checkbox"/> NO CONCUERDO</p>							
V. RECIBO DEL ACTIVO (MROD)				VI. INSPECCIÓN DEL AVALUADOR			
Recibido por	No. de IP	Fecha	No. de control	No.de inspección	Firma	Fecha	
				Primero			
Aprobado por:			Fecha:	Segundo			

Distribución: Bien mueble: MROD FMAD Unidad de negocio

**Autoridad del Canal de Panamá**  
**Devolución de artículos de inventario**

	Artículo		Descripción	No. de Req. interna	Razón	Cantidad devuelta	Cantidad recibida por MROW
1					.		
2					.		
3					.		
4					.		
5					.		
6					.		
7					.		
8					.		
9					.		
10					.		
11					.		
12					.		
13					.		
14					.		
15					.		
16					.		
17					.		
18					.		
19					.		
20					.		

Preparado por	Unidad de negocio.Función.709120	Esp. en adm. de inventario	Recibido por
Fecha	Número de proyecto/tarea	Sub inventario	Fecha de recibo

**APÉNDICE 2**

**PROCEDIMIENTO PARA  
RECUPERACIÓN Y MANEJO DE  
SOLVENTES USADOS**

## ESTANDAR # 04.2.3 RECUPERACIÓN Y MANEJO DE SOLVENTES USADOS

11 de agosto de 2003

\*\*\*\*\*

**NOTA:** Estas especificaciones guías incluyen los requisitos de la ACP en relación con el manejo de solventes usados.

\*\*\*\*\*

### 1. DEFINICIONES

(a) **Solventes.** Para el propósito de este documento, un solvente es un producto (orgánico) usado para limpiar un componente o conjunto de componentes por disolución de contaminantes presentes en su superficie.

(b) **Solventes usados**

(1) **Generales.** Solventes, según la definición anterior, que han sido utilizados y han perdido sus propiedades de limpieza por la contaminación de las sustancias removidas.

(2) **Solventes usados.** Desechos peligrosos si el usuario decide disponer de los solventes usados como basura, y si estos:

- a. Exhiben una o más de las características de inflamabilidad, corrosión, reacción o toxicidad; o
- b. Contienen, antes de usarse, un total de 10% o más (por volumen) de uno o más de los siguientes solventes halogenados o no-halogenados enumerados en la siguiente tabla:

Solventes halogenados	Solventes no-halogenados	
Tetracloruro de carbón	Acetona	Metil etíl cetona
Clorobenceno	Benceno	Metil isobutil cetona
Cloruro de metileno	Acido cresílico	Alcohol n-butílico
Tricloroetileno	Ciclohexanona	Nitrobenceno
Tetracloroetileno	Acetato etílico	Piridina
Tricloroetano	Benceno etílico	Tolueno
Triclorotrifluoroetano	Eter Etílico	Xileno
Triclorotrifluorometano	Isobutanol	2-etoxietanol

- c. **Área de Recuperación de Solventes.** Área dentro de la División de Astilleros Industriales (SII) en Monte Esperanza dedicada a almacenar temporalmente los solventes usados y recuperarlos por destilación.

## 2. PROCEDIMIENTO PARA EL RECICLAJE DE SOLVENTES

### (a) Reducción de desechos

Para desarrollar opciones efectivas de minimización de desechos de solventes, enfatizando en la reducción de desechos en la fuente, se deben observar los siguientes pasos:

- (1) **Eliminar la necesidad de usar solventes (minimizar la limpieza).** Antes de usar un solvente, determinar si la limpieza es necesaria y cuán limpia necesita estar la pieza. Los solventes nunca deben usarse para limpieza general cuando otros productos menos peligrosos sirvan satisfactoriamente. Sólo deben usarse en sistemas de limpieza independiente (cerrados).
- (2) **Seleccionar el limpiador menos peligroso.** Seleccionar la sustancia apropiada para la limpieza es importante para reducir peligros a la salud y la generación innecesaria de desechos peligrosos. Considerar soluciones acuosas para reemplazar solventes en operaciones selectivas como la limpieza de aguas de sentina.
- (3) **Estandarizar el uso de solventes.** Reducir el número de solventes usados en el área de trabajo para facilitar la segregación y la probabilidad de contaminación. Incrementar el potencial de reutilización de solventes.
- (4) **Segregar solventes usados.** No permitir la mezcla de solventes, ni de diferentes tipos de solventes, ni de diferentes procesos de limpieza, como, ejemplo, los solventes usados para limpiar el equipo de pintura y los usados para desengrasar un motor. No mezclar solventes con otros productos, tales como agua, aceite y combustible. El taller que usa diferentes solventes los debe recolectar en contenedores separados y debidamente identificados. Mezclar diferentes solventes, o poner agua, aceites, excesos de pinturas, etc., dentro del mismo tanque de desperdicios líquidos hace la reutilización o reciclaje impráctico.
- (5) **Limpiar eficientemente.** Para optimizar el uso de solventes y manejar efectivamente su reutilización y reciclaje continuo, es necesario el siguiente enfoque:

#### a. Usar apropiadamente solvente

1. Pérdidas de solventes debido a uso inapropiado, fugas en el equipo, derrames y evaporación en las latas, pueden alcanzar del 25% al 40% del total del uso de solventes. Solventes en lata o en aerosol solamente deben usarse cuando no es posible remover las piezas del equipo y colocarlas en un fregador o no es factible colocarlas en una bandeja o sumidero para limpieza. Desde el punto de vista de prevención de la contaminación, una

limpieza más eficiente reduce la generación de desperdicios peligrosos.

2. Hay técnicas que ayuden a reducir la cantidad de solventes necesarios en una operación de limpieza, y a veces eliminan la necesidad de utilizar de solventes en general, por ejemplo: cepillado manual, baños de solventes, baños de ultrasonido, rocío presurizado, desengrase por vaporización, etc.

- b. **Recuperar y recolectar tanto como sea posible el solvente usado para realizar una función dada.** Se debe usar fregadores con tanque de recirculación en vez de tanques para enjuagar o cubos abiertos. El tanque debe estar colocado en un lugar conveniente. Debe haber bandejas o rejillas para secar las piezas limpias.

**(b) Reciclaje de solventes**

- (1) La ACP ha implementado un programa de reciclaje de solventes con la meta de reducir el consumo de materia prima y por consiguiente la generación de desechos peligrosos y los costos asociados con las operaciones.
- (2) Los solventes usados se reciclarán por destilación en el Área de Recuperación de Solventes en SII y se enviarán a MROD (para redistribución). El proceso de destilación remueve todos los contaminantes de los solventes usados y les devuelve su pureza original. Sobre la base de criterios técnicos, que se especificarán dentro de cada unidad, los solventes destilados de pinturas pueden usarse en las operaciones de limpieza y para adelgazar la pintura.
- (3) Los contratistas que generen solventes usados deberán seguir los requisitos que se describen a continuación para asegurar la integridad del programa de reciclaje de solventes usados.
  - a. Separar los solventes por tipo, por ejemplo, xileno, diluyente o adelgazador epóxico y otros y recolectarlos en tanques de 55 galones propiamente marcados y etiquetados. (Para detalles ver el párrafo de “Manejo de tanques” de este procedimiento).
  - b. Marcar y etiquetar debidamente, a lo largo de todo el proceso, la fuente y el contenido de los tanques usados para recolectar y transportar solventes.

**Nota de seguridad: Siempre mantenga los barriles eléctricamente aterrizados cuando se estén llenando con solventes. Los empleados usarán equipo protector como queda especificado en el manejo de las MSDS para los solventes en uso.**

- c. Colocar los barriles dentro de contenedores de protección, en buenas condiciones y propiamente identificados, antes de enviarlos al Área de Recuperación de Solventes en Monte Esperanza.
- d. Coordinar los cargamentos con el Área de Recuperación de Solventes, llamando al 443-7063, de lunes a viernes, de 7:30 a.m. a 3:30 p.m.
- e. Mantener un registro de todos los solventes usados enviados al Área de Recuperación de Solventes, con la información requerida en las etiquetas de cada barril.
- f. Usar solventes reciclados para operaciones de limpieza / desengrase adicionales en vez de comprar solventes nuevos.

**(c) Manejo de tanques**

Cada unidad debe designar a un empleado, preferiblemente un supervisor, para la custodia de los tanques de solvente usado. Por lo tanto, el empleado seleccionado será responsable de supervisar la recolección, manejo y almacenamiento de los tanques que contengan solventes usados. Los tanques con solventes usados requieren un manejo riguroso y un estricto control de las características del material que contienen. Para el manejo y almacenamiento de estos tanques se deben observar los siguientes requisitos:

- (1) Los tanques escogidos para almacenar solventes usados deben:
  - a. Estar libres de óxido y abolladuras.
  - b. Tener tapas en buenas condiciones.
  - c. Estar libres de etiquetas viejas y otras marcas.
  - d. Estar pintados de naranja en el tercio central del tanque. El nombre del solvente / producto estará pintado en letras negras de 10 mm (4 pulgadas) mínimo de alto, en lados opuestos del barril (180 grados).
- (2) Los tanques deben mantenerse cerrados herméticamente todo el tiempo (excepto para operaciones de llenado / vaciado) y estar protegidos de los rigores del tiempo para prevenir que el agua u otras sustancias no deseadas contaminen los solventes usados.
- (3) Las etiquetas de los tanques siempre deben estar actualizadas y colocadas en lugares visibles.
- (4) Debe mantenerse y documentarse en un registro escrito los controles estrictos de los materiales que se coloquen en los tanques.

(5) Los tanques que contienen solventes usados deben estar apropiadamente etiquetados y claramente identificados como se especifica arriba. Se colocará una etiqueta de control en las tapas de los tanques para proporcionar la siguiente información:

- a. Descripción del contenido.
- b. Proceso de generación.
- c. Dueño del tanque.
- d. Fecha en que el tanque se llenó por primera vez.
- e. Fecha de embarque al Área de Recuperación de Solventes.

**(d) Área de almacenamiento de tanques**

En cada instalación habrá un área controlada para almacenar tanques con solventes usados. El área designada estará provista de todas las medidas de seguridad y equipo del caso para dar respuesta a emergencias y estará identificada con todas las señales de seguridad pertinentes. Además, estará diseñada para contener un volumen igual al mayor contenedor de solventes en el caso de un derrame (muro de contención).

**Nota: La información requerida por el Control de Tanques deberá estar escrita siempre con tinta permanente o marcador indeleble.** Las etiquetas de control estarán disponibles a través de la ESMP para quienes las soliciten en el teléfono 276-2830. El supervisor será responsable de obtener y adherir estas etiquetas a todos los barriles que contengan solventes usados.

**(e) Reutilización de solventes**

Bajo circunstancias normales, las propiedades de limpieza de un solvente duran más allá de un simple uso u operación de limpieza, por lo que se puede reutilizar para remover (disolver) sucio – orgánico (resinas, aceites, grasas), sales inorgánicas solubles en agua (cloruro, sulfatos), partículas insolubles (tierra, polvo, metales) – de piezas y equipo. Remover y vigilar el nivel de contaminación en un solvente permite la reutilización efectiva. Una vez la eficiencia de la limpieza se deteriora, se puede reciclar el solvente por destilación.

- (1) Los contratistas pueden escoger la reutilización para optimizar y prolongar la vida útil de sus solventes. Cuando crean que el solvente está muy sucio para usos adicionales deben enviarlo a reciclaje en el Área de Recuperación de Solventes de acuerdo con los requisitos para tal efecto especificados en este procedimiento.
- (2) Los contratistas puede mandar sus solventes usados directamente al programa de reciclaje sin la necesidad de implementar un proceso de reutilización. La reutilización requiere un almacenamiento estricto, un control de materiales, requisitos de seguridad y segregación de productos. Los siguientes pasos son

los requisitos mínimos para asegurar la debida reutilización de solventes dentro de una instalación:

- a. Asignar un empleado con la responsabilidad de vigilar el proceso de reutilización.
- b. Establecer un sistema para identificar y darle seguimiento a los barriles que se usarán en el proceso de reutilización.
- c. Establecer un sistema que permita la mayor sedimentación posible por gravedad para deshacerse de las partículas contaminadas suspendidas en el solvente usado antes de reutilizarlo.
- d. Mantener los solventes segregados por tipo a través de todo el proceso de reutilización.
- e. Después de cierta cantidad de usos, filtrar el solvente con un textil desechable (5-10 micrones) para eliminar las partículas grandes en el solvente y asegurar la calidad de la limpieza.
- f. El lodo generado durante el proceso de filtración será segregado debidamente y recolectado en tanques de 55 galones.
- g. Los tanques que contienen lodo de solventes estarán marcados con etiquetas que tengan la siguiente información:
  - i. Descripción del contenido (lodo de solvente).
  - ii. Proceso que lo generó.
  - iii Dueño del tanque (contratista y núm. de contrato).
  - iv Fecha en que se llenó el tanque por primera vez.
  - v Fecha en que se envió a MROD.
- h. Mantener todo el tiempo los tanques cerrados y dentro del área asignada para almacenamiento.
- i. Mantener el menor inventario posible de tanques con solventes usados para permitir la efectividad del proceso.
- j. Los tanques que contienen lodo de solvente deben enviarse a MROD *acompañados del formulario 7131, para su eliminación*. Llamar al técnico en disposición de bienes excedentes al 276-3683 para coordinar los cargamentos.

**(d) Eliminación de solventes.**

- (1) Los solventes requieren un manejo acorde con su calidad de sustancia peligrosa. Las unidades no eliminarán solventes, ya sean usados o no usados, mezclados con otros productos (tales como aceite usado), directamente al ambiente, o mediante otro método no descrito en este procedimiento.
- (2) Los solventes usados no son y no pueden ser considerados como desechos a menos que lo determine el gerente del Área de Recuperación de Solventes en coordinación con ESM de la Autoridad. Todos los solventes usados serán recolectados y enviados al Área de Recuperación de Solventes para su reciclaje por destilación según los requisitos del presente procedimiento.

\*\*\*\*\*

APROBADO:

\_\_\_\_\_  
**LUIS A. ALVARADO K.**  
GERENTE  
DIVISION DE ADMINISTRACIÓN AMBIENTAL

# **APÉNDICE 3**

## **PROCEDIMIENTO PARA MANEJO Y UTILIZACIÓN DE ACEITE**

**ESTANDAR # 04.2.1  
MANEJO Y UTILIZACIÓN DE ACEITE.**

28 de Julio de 2003

\*\*\*\*\*

NOTA: El presente procedimiento señala las estrategias para la utilización efectiva de aceites nuevos y el manejo de aceite usado, en las actividades y operaciones de la ACP. Este procedimiento aplicará igualmente a los trabajos realizados por contratistas y subcontratistas de la ACP.

\*\*\*\*\*

## 1) RESPONSABILIDADES

- a) **Aceites nuevos.** El personal responsable de la operación o mantenimiento de equipo debe establecer los sistemas para asegurar que la vida útil del aceite lubricante y aceite hidráulico sea lo más larga posible, mientras toma en cuenta las recomendaciones de los fabricantes de maquinaria y equipos contenidas en las especificaciones de mantenimiento y operación.
- b) **Aceites usados.** El personal que genere o maneje aceites usados debe administrarlos de manera apropiada para evitar que se mezclen con otros desperdicios o contaminen con otras sustancias. Así la ACP o una fuente externa podrá reciclarlo de manera eficiente.

## 2) PRACTICAS DE TRABAJO

- a) **General.** El volumen de aceite lubricante usado, generado por las actividades de mantenimiento realizadas por la ACP, puede reducirse si se extienden los períodos de tiempo entre cambios de aceite. Esto puede lograrse al cambiar el uso de aceite regular (cuyo período entre cambios de aceite es de 2 meses o aprox. 30,000 kilómetros) por aceite sintético (período de cambio de aceite de 6 meses o 100,000 kilómetros). El aceite sintético es más costoso, pero se compensa con un mejor rendimiento y protección de los motores y menos cambios de aceite por período de tiempo.
- b) **Análisis de aceites.** Se necesita establecer un programa que analice los aceites lubricantes e hidráulicos periódicamente, para determinar las condiciones del aceite, los motores y equipos relacionados. Dicho programa ayudará a determinar con certeza la vida útil de los aceites y los intervalos máximos permisibles entre cambios de aceite. El objetivo es dar un óptimo uso a recursos, material y fuerza laboral y minimizar la producción de aceite usado.

Los requisitos básicos para este programa son:

- Utilizar los resultados del análisis de aceite como indicador principal para decidir la necesidad de cambio de aceite.
- Hacer un análisis de aceite a tiempo y confiable, ya internamente o por un laboratorio externo.
- Determinar por medio del análisis los niveles de contaminación del aceite y las propiedades físicas y químicas del mismo.

- Mantener contacto cercano con los fabricantes para estar dentro de las especificaciones y garantías, ya que los aceites y lubricantes permanecerán en uso por períodos mayores que los especificados.
  - Establecer el programa lo más pronto posible en todas las operaciones de la ACP, después de un período preliminar de implementación, en el que serán evaluadas la confiabilidad y efectividad del programa.
- c) **Cambio de aceite.** Deben revisarse periódicamente los lubricantes y aceites hidráulicos siguiendo los requerimientos de los análisis de aceite rutinarios. Los períodos entre cambios de aceite deben determinarse sobre la base de la calidad del aceite dada por los reportes del análisis y no por el número de horas de servicio.
- d) **Manejo de Aceite Usado.** El manejo y administración de tanques con aceite usado deben seguir los siguientes pasos:
1. La responsabilidad del manejo y almacenamiento de aceites usados debe ser asignada a un empleado por cada área definida; por ejemplo: las Esclusas de Miraflores.
  2. El usuario debe marcar correctamente y etiquetar los tanques con la fecha y contenido antes de transferirlo al área de almacenamiento.
  3. Los tanques deben estar herméticamente cerrados en todo momento.
  4. **El anticongelante, restos de pintura, solventes desengrasantes, aceite lubricante sintético o cualquier otro líquido no se debe mezclar con el aceite usado.**
  5. El aceite usado de motores, fluido hidráulico y fluido de transmisión automática se puede consolidar.
  6. Es necesario identificar áreas definidas para el almacenamiento temporal de tanques con aceite usado.
  7. La cantidad de aceite usado en almacenamiento temporal, debe mantenerse al mínimo indispensable para hacer la recolección eficiente.
  8. Las áreas de almacenamiento deben estar señaladas con letreros de seguridad y advertencia.
  9. Las áreas de almacenamiento deben tener estructuras de contención, en caso de un derrame.
  10. Los lugares de almacenamiento deben limitarse a uno por área definida, para reducir el potencial de contaminación y facilitar la recolección y el manejo.

### 3) PROCEDIMIENTOS DE ELIMINACION

- a) El personal responsable del manejo del aceite usado avisará a Control de Contaminación para coordinar el retiro de los tanques con aceite usado del área de almacenamiento temporal.
- b) Debe mantenerse un registro detallado con las cantidades de aceite usado recuperada y la fecha de recuperación .

\*\*\*\*\*

APROBADO:

\_\_\_\_\_  
**LUIS A. ALVARADO K.**  
GERENTE  
DIVISION DE ADMINISTRACIÓN AMBIENTAL

## **APÉNDICE 4**

# **PROCEDIMIENTO PARA MANEJO DE TANQUES DE 55 GALONES Y OTROS RECIPIENTES METÁLICOS**

**ESTANDAR # 03.6.1**  
**MANEJO DE TANQUES DE 55 GALONES Y OTROS RECIPIENTES**  
**METALICOS.**

14 de enero del 2003

\*\*\*\*\*

NOTA: El presente procedimiento señala la política aplicable al manejo de tanques de 55 galones y otros recipientes metálicos en las actividades y operaciones de la ACP y a los trabajos realizados por contratistas para la ACP.

\*\*\*\*\*

**1) DEFINICIÓN**

**Tanques de 55 galones y otros recipientes metálicos.** Se refiere a cualquier envase metálico desechable que es utilizado para contener productos químicos, lubricantes, derivados de hidrocarburos y otros, utilizados en las operaciones y / o mantenimiento, independientemente de su volumen.

**2) GENERALES**

- (a) **General.** Las actividades y operaciones realizadas por la ACP reducirán al mínimo **indispensable** la utilización de tanques metálicos como recipientes.
- (b) **Contratistas.** Los contratistas que requieran el uso de estos recipientes, deberán cumplir con las disposiciones de este procedimiento y retirar los tanques de las áreas de la ACP al finalizar el trabajo. Bajo ninguna circunstancia se permitirá el uso de las áreas del Canal como lugar de eliminación de tanques metálicos.
- (c) **Compras.** La ACP, evitará la adquisición de productos (químicos, lubricantes, solventes, etc.) que vengan en tanques metálicos.
- (d) De ser necesario adquirir productos contenidos en estos tanques, el proveedor debe aceptar la devolución de los tanques vacíos cuando se haya utilizado el producto.

**3) Regulaciones aplicables.** Las siguientes referencias son parte integral de este procedimiento y deben ser cumplidas en adición a las medidas señaladas en esta guía.

(a) **Procedimientos y políticas de la ACP**

Política Ambiental de ESM.

#### **4) ALMACENAMIENTO DE TANQUES DE 55 GALONES**

De ser indispensable la utilización de tanques de 55 galones en alguna operación, se almacenarán bajo las siguientes condiciones:

- a) Los tanques se pondrán en posición vertical con la tapa y el respiradero hacia arriba, en paletas de madera en buen estado (cuatro tanques por cada paleta) y almacenados a una altura máxima de cuatro paletas. Como alternativa se pueden colocar en enrejados metálicos, con espacios individuales para cada tanque siempre y cuando los tanques no hayan sido abiertos previamente. Cuando los tanques se colocan en enrejados metálicos, la estructura deberá tener conexión a tierra (“ground”). En ningún caso, los tanques estarán en contacto directo con el suelo.
- b) Los tanques deben estar almacenados en áreas designadas para este fin. Deben tener señalización y ventilación y estar bajo techo y fuera de los elementos del clima (lluvia o sol) para evitar que estén expuestos a la corrosión o sobrecalentamiento del producto que contienen.
- c) Las zonas para almacenamiento de tanques de 55 galones deben tener un piso de cemento o material que no permita filtraciones, una contención para evitar derrames del producto, y un sistema de drenaje que facilite su recuperación en caso de derrame. La contención debe poder retener el 10% del volumen total de producto almacenado en el área. Se debe evitar el sobrellenado del área de contención a menos que el sistema de eliminación tenga suficiente capacidad para evacuar el contenido.
- d) En caso de almacenar productos diferentes en la misma área, se deberá verificar si son compatibles y si el material del tanque es compatible con el producto que contiene.
- e) Si se almacenan productos inflamables o explosivos en tanques de 55 galones, se les debe colocar en áreas protegidas y a por lo menos 15 mts. (50 ft.) de la cerca de protección.
- f) Cualquier tanque que contenga producto debe almacenarse cerrado herméticamente, y manejarse de tal forma que no se altere la estructura física del tanque.
- g) Solamente se permitirá el almacenamiento de tanques en buen estado físico y libres de corrosión, correctamente etiquetados y con el contenido identificado.
- h) Deberán llevarse a cabo inspecciones periódicas a las áreas de almacenamiento, y documentarlas, a fin de detectar fugas o situaciones irregulares.
- i) Si se detecta una fuga de un tanque de 55 gal., se debe transferir el contenido del tanque defectuoso a un tanque en buen estado y eliminar tanque defectuoso, según lo descrito en el punto 6 de ésta guía.

#### **5) USO DE TANQUES DE 55 GALONES Y OTROS**

En caso de ser indispensable, el uso de tanques de 55 galones y de otros recipientes metálicos estará restringido a la función para la que fue diseñado el envase. Sin embargo, se permitirán algunas excepciones a los usos siempre y cuando se cumplan las siguientes condiciones:

- a) **Suministros a terceros.** En el caso de que la ACP suministre a terceros tanques de 55 galones a terceros, solamente será para utilizarlos para desperdicios sólidos. Bajo ninguna circunstancia deberá permitirse el uso de estos tanques para almacenar agua. Los tanques destinados a donaciones deberán pasar una rigurosa limpieza que incluya un lavado a vapor y estar completamente abiertos en la parte superior y perforados en el fondo para su utilización para almacenamiento de agua. Los tanques deben estar libres de cualquier tipo de señalización al momento de la donación.
- b) **Uso Interno.** Se pueden utilizar los tanques de 55 galones en operaciones de la ACP en condiciones especiales, siempre y cuando se cumpla lo siguiente: Los tanques para uso interno deberán pasar una rigurosa limpieza que incluya un lavado a vapor y estar completamente abiertos en la parte superior y perforados en el fondo para su utilización para almacenamiento de agua. Se les deberá pintar para evitar la corrosión y colocar rótulos que indiquen el uso que se dará al tanque. **Excepción: se podrá mantener un inventario limitado y previamente determinado de tanques sin perforar para usarlos en operaciones de emergencias (control de derrames de hidrocarburos, materiales peligrosos, etc.). El personal responsable de estas operaciones custodiará los tanques.**
- c) Únicamente el uso secundario de tanques metálicos de 55 galones estará permitido. No se almacenará ni reutilizará ningún otro tipo de recipiente metálico usado previamente para productos químicos.

## 6) ELIMINACIÓN.

Los tanques metálicos de 55 galones usados deberán ser trasladados a un área especialmente designada para su eliminación con la siguiente descripción:

- a) El área debe contar con un sitio para poder procesar los tanques. Debe estar equipada con facilidades para vapor, drenaje adecuado y sistema de recuperación de los residuos de los tanques.
- b) Los de tanques deberán ser responsables de su eliminación.
- c) Las condiciones de almacenaje de tanques de 55 galones usados son similares a las de tanques con producto: Los tanques deben estar almacenados en áreas bajo techo. Si ya han sido lavados, deberán ser colocados sobre paletas de madera y cortados con la abertura hacia abajo y en paletas de cuatro tanques. Si no han sido lavados aún, deberán ser tapados nuevamente tanto por la tapa original como por el respiradero, y montarse en paletas de cuatro tanques. En el caso de tanques usados, solamente se permitirán dos estibas de alto como máximo.
- d) Los tanques vacíos que van a ser devueltos a algún proveedor deberán almacenarse en las mismas condiciones aplicables a los tanques llenos.
- e) En ningún caso se almacenarán tanques metálicos vacíos que no sean de 55 galones, a excepción de las actividades que los requieran por la naturaleza de sus labores (control de derrames de hidrocarburos y de materiales tóxicos.)



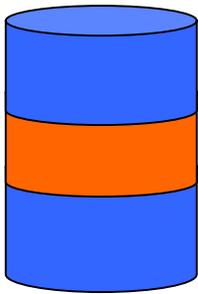
APROBADO:

\_\_\_\_\_  
**LUIS A. ALVARADO K.**  
GERENTE  
DIVISIÓN DE ADMINISTRACIÓN AMBIENTAL

**APÉNDICE 5**

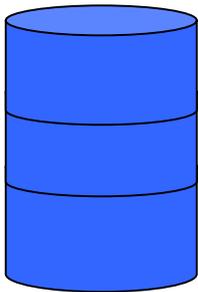
**COLORES DE LOS RECIPIENTES  
PARA DEPOSITAR MATERIALES**

## COLORES DE TANQUES PARA MANEJO DE MATERIALES



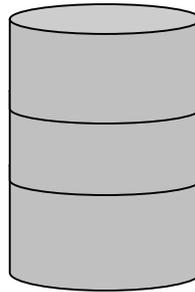
### SOLVENTE USADO

1/3 Azul  
1/3 Naranja  
1/3 Azul



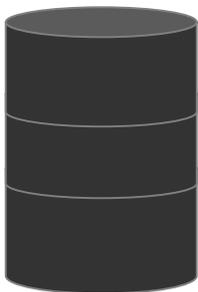
### BASURA SECA

Azul



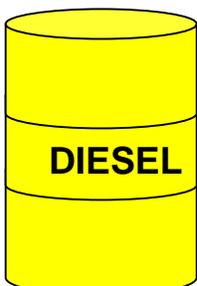
### BASURA ORGÁNICA

Gris o  
Plateado

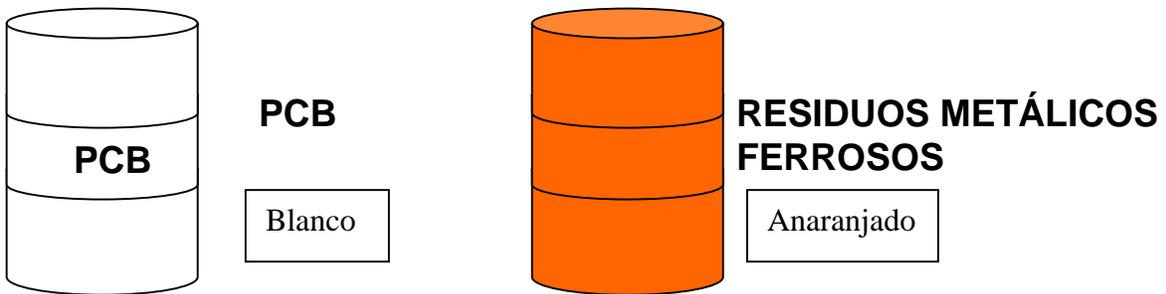
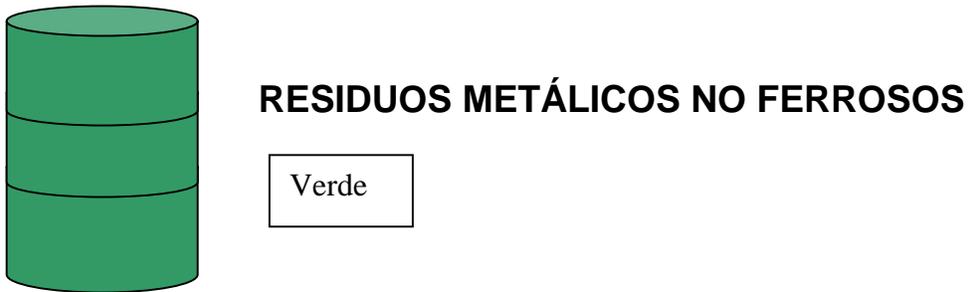
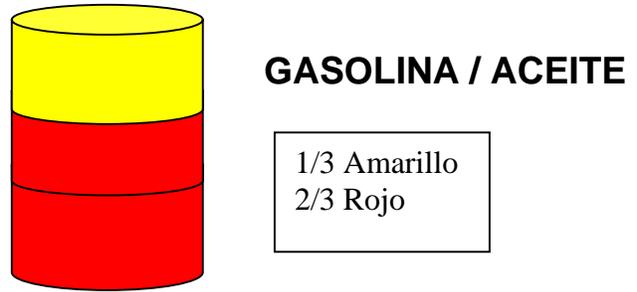
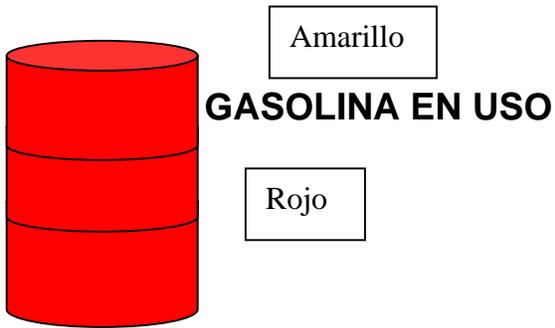


### RESIDUOS DE HIDROCARBUROS (TRAPOS, FILTROS DE ACEITE, ETC.)

Negro



**DIESEL**



Todos los tanques que contengan materiales para uso en la operación del Canal, deben estar correctamente marcados e identificados.

**APÉNDICE 6**

**NORMAS DE ALMACENAMIENTO EN  
DEPÓSITOS (FED-STD-793A)**

**Traducción**

15 de octubre de 1998  
REEMPLAZA  
FED-STD-793  
30 de octubre de 1985

NORMA FEDERAL

## **NORMAS DE ALMACENAMIENTO EN DEPÓSITOS**

La Administración de Servicios Generales (GSA) ha autorizado el uso de esta norma federal por todas las agencias federales.

**1. ALCANCE.** Esta norma especifica las condiciones en los depósitos de almacenamiento, las instrucciones correspondientes a la inspección de los mismos, y los criterios empleados respecto a la prolongación del tiempo autorizado de almacenamiento antes de su repartición para materiales cuyo tiempo de almacenamiento es controlado por la GSA. (Véase 3.5 referente al usuario final).

**2. DOCUMENTO DE REFERENCIA.** ANSI/ASQC Z1.4, Procedimientos y tablas para inspección según atributos (copias disponibles en la Sociedad Americana para Control de Calidad (ASQC), P.O. Box 3066, Milwaukee, WI 53201-3066, sitio Web de ASQC, [<http://www.asqc.org>]).

### **3. INSTRUCCIONES GENERALES PARA INSPECCIÓN**

3.1 Muestreo estadístico. Salvo que se indique otra cosa, el muestreo se realizará conforme a ANSI/ASQC Z1.4, Procedimientos para Muestreo y Tablas para inspección según atributos.

3.2 Criterios empleados respecto a la prolongación del tiempo autorizado de almacenamiento antes de la repartición. El material será objeto de muestreo e inspección como está dispuesto en las instrucciones especiales (Sección 5) o en otras disposiciones pertinentes. En caso de no existir un plan de muestreo, cada servicio o agencia de inspección procederá de acuerdo con sus reglas internas. Se debería considerar el material adecuado para su repartición y para la prolongación de su tiempo de almacenamiento, si la cantidad de defectos no iguala ni rebasa el número límite de rechazo especificado para el Nivel de Calidad Aceptable (AQL = Acceptable Quality Level), es decir, el Nivel de Calidad Estándar (SQL = Standard Quality Level). El material que no satisface los criterios de aprobación será eliminado de conformidad con las disposiciones del servicio o agencia de inspección. Si se trata de artículos no incluidos en la Sección 5, se puede obtener más orientación del Centro correspondiente de la GSA que está anotado en la Sección 4.

Envíense comentarios, recomendaciones, adiciones, eliminaciones o aclaraciones de provecho a General Services Administration, Federal Supply Service, Environmental and Engineering Policy Division, Washington DC 20406.
---

3.3 Duración de la prolongación del tiempo de almacenamiento. Por lo general, la duración de la prolongación es la mitad del tiempo de almacenamiento original. El método para calcular la fecha nueva de reinspección lo determinarán las disposiciones del servicio o agencia de inspección. Un período de prolongación que incluye parte de un mes debería redondearse al mes entero que sigue.

3.4 Prolongaciones máximas del tiempo de almacenamiento al por mayor. Salvo que se indique otra cosa en la Sección 5, tratándose de depósitos al por mayor, no debe postergarse la fecha de reinspección de artículos de la Clase II (prolongables) que pertenecen al Grupo Federal de Abastecimiento 80 (FSG = Federal Supply Group) hasta pasar la fecha que es determinada por la adición a la fecha de fabricación de dos veces el tiempo original de almacenamiento. Por ejemplo, no se permite prolongar el tiempo de almacenamiento de pintura que pertenece a la Clase Federal de Abastecimiento 8010 (FSC = Federal Supply Class) y que tiene una fecha de fabricación de 5/95 y un código de tiempo de almacenamiento de 6 (24 meses), hasta pasar la fecha 5/99. Salvo que se indique otra cosa en la Sección 5, no se permite postergar la fecha de reinspección de artículos de la Clase II que pertenecen a otros FSG hasta pasar la fecha que es determinada por la adición a la fecha de fabricación de tres veces el tiempo original de almacenamiento.

3.5 Prolongaciones máximas del tiempo de almacenamiento por el usuario final. El usuario final puede prolongar el tiempo de almacenamiento mientras el artículo responde satisfactoriamente a las necesidades de ese usuario. Con el fin de minimizar la eliminación de material que aún es aprovechado, se exhorta a los usuarios finales a que revisen los materiales de acuerdo con este documento, o con cualquier prueba práctica relacionada con el uso final, para determinar si los mismos aún responden al uso deseado.

3.6 Resultados de las inspecciones – Recomendaciones de cambios. El material cuya inspección de tiempo de almacenamiento no es aprobado puede significar la presencia de condiciones de almacenamiento defectuosas, o un código de tiempo de almacenamiento inadecuado.

Prolongaciones repetidas del tiempo de almacenamiento pueden significar que sería procedente

asignar un código de tiempo de almacenamiento más largo. Los cambios que se recomiendan a los códigos de tiempo de almacenamiento deben remitirse al Centro de la GSA encargado de la clase de existencias pertinente (véase la Sección 4).

#### 4. CENTROS DE MERCANCÍA DE LA GSA.

Para mayores informes sobre artículos administrados por la GSA, comuníquese con el Centro de Mercancía responsable de esa clase o grupo de existencias.

GSA	FSC's: 2310, 2320, 2330
Dirección de adquisición de vehículos y	4210 (solo autos)
Servicios de arrendamiento (FFAE)	FSG's: 24-29, 38 (bomba)

Washington, DC 20406  
703-308-4670  
FAX 305-3034

GSA	FSC'S: aparatos en 3510,
Centro de ferretería y aparatos	4110, 4120, 4140, 7310 y
FSS-6FET	7320
1500 E. Bannister Rd.	FSG's: 51, 52, 80 y 91
Kansas City, MO 64131	
816-926-2784	
FAX 926-1371	

GSA	FSC's: 3610 y 3615
Centro de equipo científico y	FSG's: 66, 67, 74 (con
de oficina	excepción de calculadoras,
FSS-FCG	fundas para máquinas de
Washington, DC 20406	escribir, y máquinas para
703-305-6205	grabar en relieve)
FAX 305-7135	

GSA	FSC'S: 6230, 7220, 7230, 7540
Centro de muebles	
FSS-3FNE-CO	FSG'S: 71 (con excepción de
Washington, DC 20406	marcos)
703-305-6338	
FAX 308-3658	

GSA  
Centro de útiles de oficina y  
Papelería

FSS-2FYE

26 Federal Plaza  
New York, NY 10278  
212-264-3573  
FAX 264-3574

GSA  
Centro de Productos Generales  
FSS-7FXE  
819 Taylor Street  
Fort Worth, TX 76102

817-978-4403  
FAX 978-8614

FSC's: 8540, 7105 (marcos),  
7420 (calculadoras), 7430  
(fundas para máquinas de  
escribir), 7490  
(máquinas para grabar en  
relieve) 9310

FSG's: 69, 70(disquetes) 75, 76 y 81

FSC's: 3510-3695, 4130, 7105,  
7530, 7540, 7910-7930, 8510-  
8530 and 9320-9390  
FIRE, FORG, MECA, MFFP, THDS

FSG's: 10-23, 30-34, 37, 39,  
40, 42-49, 53-56, 59-63,  
65-66, 68, 72, 73, 77, 78,  
83, 84, 87, 88 and 94-99

## **5. INSTRUCCIONES ESPECIALES PARA LA INSPECCIÓN DE ARTÍCULOS SELECCIONADOS.**

### **5.1 FSC 6810 - Químicos.**

Plan de inspección – Nivel S-2, SQL 4.0 por ciento defectuosos.

Los envases deben ser seguros y sin escapes, óxido y otros contaminantes, y sin protuberancias.

Las indicaciones deben ser claras, legibles y fijadas firmemente.

A la primera reinspección, los productos líquidos deben ser soluciones homogéneas sin separaciones, sedimentos, putrefacción u otra degradación. Los productos sólidos deben fluir libremente sin haber absorbido cantidades importantes de agua u otra contaminación.

A la segunda reinspección, se debe analizar el material para determinar la concentración de los ingredientes activos indicados en la etiqueta. Si la concentración de los ingredientes activos no resulta más de 10 % de la etiquetada, el tiempo de almacenamiento se puede prolongar vez más.

Consérvese a temperaturas entre 32 y 90 grados F (0 y 32 grados C).

5.2 FSC 6840 - Desinfectante, desinfectante-detergente, y antiséptico-detergente.

Véase el aparte 5.1.

5.3 FSC 6850 – Especialidades químicas varias.

Véase el aparte 5.1.

5.4 FSC 7510 Tintas. Los criterios siguientes se refieren a los apartes a continuación:

Plan de inspección – Nivel S-3, SQL 2.5 por ciento defectuosos.

Los envases de unidades, intermedios y de embarques deben ser seguros y sin escapes, contaminantes, abolladuras, protuberancias u otras deformaciones. Las indicaciones en todos los envases deben ser claras, legibles y fijadas firmemente. La tinta se debe expulsar uniformemente sin que haya sedimentación ni incrustación.

5.4.1 Tintas para dibujar (impermeables, de colores), A-A-2331

5.4.2 Tintas para estarcido, opacas (porosas/no porosas) A-A-208

5.4.3 Tintas para almohadillas de sellos, A-A-209

5.4.4 Tinta para escribir, roja, A-A-2749

5.4.5 Tinta para máquina de estampar números y fechas, A-A-2751

5.4.6 Tinta para escribir, para plumas fuente y plumas de mojar, A-A-2752

5.4.7 Tinta negra para el proceso de duplicación, A-A-2753

5.4.8 Tinta negra para estarcido para el proceso de duplicación, A-A-2754

5.4.9 Tinta para dibujar, impermeable, negra, A-A-2767

5.5 FSC 7510 - Cintas. Los criterios siguientes corresponden a los apartes a continuación:

Plan de inspección ocular – Nivel S-4, SQL 2.5 por ciento defectuoso.

Los envases de unidades, intermedios y de embarques deben ser seguros y sin escapes, contaminantes o daños importantes. Las indicaciones en todos los envases deben ser claras, legibles y fijadas firmemente. Cintas que presentan un tejido desigual, con bordes deshilachados, hendeduras o nudos serán rechazadas.

El rendimiento de una cinta puede evaluarse con la selección de una cinta de cada lote, grupo o número de orden, que se somete a prueba para establecer las propiedades deseadas. Evalúe el rendimiento de la cinta en la máquina para la que está destinada. Al utilizarlas en el modelo designado de máquina, las cintas deben producir impresiones tipográficas claras, limpias y legibles. Si el rendimiento es aceptable, el tiempo de almacenamiento se puede prolongar.

5.5.1 Cinta para impresión, de algodón y nailon, A-A-370

5.5.2 Cintas para corrección de un solo golpe para máquinas de escribir, A-A-416

5.5.3 Cintas para máquinas de escribir, A-A-417

5.5.4 Cinta para la máquina de teletipo, A-A-419

5.5.5 Cinta para máquina de contabilidad, A-A-420

5.5.6 Cinta para computadora (Procesadora de textos), A-A-2367

5.6 FSC 7510 – Cinta, sensible a presión

Plan de inspección – Nivel S-2, SQL 4.0 por ciento defectuoso. Los envases deben ser seguros y libres de daños. Las indicaciones deben ser claras, legibles y fijadas firmemente.

Los artículos adquiridos de acuerdo con especificaciones militares serán sometidos a prueba y deberán cumplir con todos los requisitos de dichas especificaciones. Los artículos comprados de conformidad con especificaciones federales o con Descripciones de Artículos Comerciales (CID) serán sometidos a prueba para determinar su cumplimiento con los siguientes requisitos de las especificaciones.

<u>Propiedad</u>	<u>Método de Prueba</u>
Adhesión	ASTM D3330
Fuerza de soporte	ASTM D3654
Resistencia a la tensión	ASTM D3759
Resistencia a reventar	ASTM D3662 (de especificarse y requerirse)
Fuerza en desenvolverse	ATM D3811 (de especificarse y requerirse)

Cintas adhesivas sensibles a presión se deterioran más rápidamente a medida que sube la temperatura de almacenamiento. Estos artículos deben ser expedidos estrictamente de acuerdo con la fecha de fabricación más temprana. Si la temperatura de almacenamiento rebasa los 80 grados F (27 grados C), se deben reducir las existencias y acelerar el movimiento de mercancía para minimizar el tiempo de almacenamiento durante temperaturas elevadas.

5.7 FSC 7520 Plumas y marcadores. Los criterios siguientes corresponden a los apartes a continuación:

Plan de inspección ocular – Nivel S-4, SQL 2.5 por ciento defectuoso.

Los envases de unidades, intermedios, y de embarques deben ser seguros y sin escapes, contaminantes o daños importantes. Las indicaciones en todos los envases deben ser claras, legibles y fijadas firmemente.

Rendimiento. De cada lote, grupo o pedido escoja tres plumas/marcadores/repuestos al azar. Someta a prueba las muestras en una libreta para escribir o en papel en condiciones y temperaturas normales de trabajo. Defectos como borrones, saltos, puntos y variaciones en la densidad de la intensidad de la línea en cualquiera de las muestras constituirá deficiencia.

5.7.1 Pluma, bolígrafo, A-A-2695

5.7.2 Marcador, Tipo cilíndrico, Punto fino, Transparencia, A-A-2756

5.7.3 Marcador, tipo cilíndrico, punta de fieltro (tinta permanente), A-A-2758

5.7.4 Marcador, tipo cilíndrico, fino, punta de fieltro A-A-2778

5.7.5 Marcador, tipo cilíndrico y plano (fluorescente/no fluorescente), resaltador A-A-2779

5.7.6 Pluma, tubo de caucho, A-A-2905

5.7.7 Pluma, tubo de caucho, de repuesto, A-A-2906

5.7.8 Pluma, bolígrafo, sin repuesto, A-A-2907

5.7.9 Pluma, bolígrafo (Reciclada), A-A-2915

5.7.10 Pluma, bolígrafo, con repuesto, A-A-2916

5.7.11 Marcador, tipo cilíndrico, tinta permanente (a base de solventes), A-A 2960

5.7.12 Marcador, surtido, tipo cilíndrico, A-A-2942

5.7.13 Marcador, tipo cilíndrico, Blanco, A-A-356

5.7.14 Pluma, bolígrafo, apoyo acolchado, tipos diversos, A-A-3167

5.8 FSC 7520 Juego de letras, polistireno, A-A-2827.

Plan de inspección – Nivel S-2, SQL 4.0 por ciento defectuoso.

Los envases de unidades, intermedios y de embarques deben ser seguros y sin escapes, contaminantes o daños importantes. Las indicaciones en todos los envases deben ser claras, legibles y fijadas firmemente. Escoja un juego de cada lote, grupo o pedido para verificar el rendimiento deseado. Escoja varias letras del juego al azar y péguelas a las bandas plásticas de acuerdo con las instrucciones del fabricante. Transcurridas ocho horas, si la adhesión de la muestra sometida a prueba es aceptable, se permite prolongar el tiempo de almacenamiento.

Letras adhesivas sensibles a presión se deterioran más rápidamente a medida que sube la temperatura de almacenamiento. Estos artículos deben ser expedidos estrictamente de acuerdo con la fecha de fabricación más temprana.

Si la temperatura de almacenamiento rebasa los 80 grados F (27 grados C), se debe reducir las existencias y acelerar el movimiento de mercancía para minimizar el tiempo de almacenamiento durante temperaturas elevadas.

#### 5.9 FSC 7930 – Artículos de limpieza y pulimento.

Plan de inspección – Nivel S-2, SQL 4.0 por ciento defectuoso.

Los envases deben ser seguros y sin escapes, óxido y otros contaminantes, y sin protuberancias. Las indicaciones deben ser claras, legibles y fijadas firmemente. Los productos líquidos deben ser soluciones homogéneas sin separaciones, sedimentos, putrefacción u otra degradación. Los productos sólidos deben fluir libremente sin haber absorbido cantidades importantes de agua u otra contaminación. Consérvese a temperaturas entre 40 y 80 grados F (4 y 27 grados C).

#### 5.10 FSC 8010 – Sistemas de Revestimiento de dos componentes.

Plan de inspección – Nivel S-2, SQL 4.0 por ciento defectuoso.

Los envases deben ser seguros y sin escapes, protuberancias, óxido y otros contaminantes. Las indicaciones deben ser claras, legibles y fijadas firmemente. Los componentes pigmentados estarán libre de cascajo, semillas, grumos, espesor o incremento de viscosidad anormales, y no presentarán flotación de pigmentos ni sedimentación excesiva que impida que pueda recuperar su estado terso, homogéneo y verterse fácilmente.

Componentes no pigmentados no presentarán huella alguna de partículas, ya sea que estén suspendidas en la solución o depositadas en la superficie interior del envase que no pueden ser fácilmente dispersadas al agitarse. La mezcla debe hacerse manualmente, con un agitador de motor o con un aparato automático batir, y concluir dentro de 5 minutos del tiempo indicado en el documento de compra.

Los materiales se almacenarán a temperaturas entre 35 y 115 grados F (2 y 46 grados C).

#### 5.11 FSC 8010 – Revestimientos premezclados de un componente (pinturas, lacas, esmaltes, etc.)

Plan de inspección – Nivel S-2, SQL 4.0 por ciento defectuoso.

Los envases deben ser seguros y sin escapes, protuberancias, óxido u otros contaminantes. Las indicaciones deben ser claras, legibles y fijadas firmemente. No debe producirse sedimentación dura, incrustación, formación gelatinosa, nata, cuajamiento, criadero, oxidación u otra reacción con el envase, putrefacción, separación u otra condición que impida que el material se mezcle

con un aparato automático de batir o con una agitador de motor hasta alcanzar un estado terso y homogéneo y sin burbujas de aire. El mezclado debe terminarse dentro de 5 minutos en el caso de envases de 1 galón o menos, y dentro de 10 minutos si se trata de envases de 5 galones.

Materiales contenidos en dispensadores automáticos tipo aerosol deben poder mezclarse de acuerdo con las instrucciones en la etiqueta, rociarse y fijar una capa uniforme. El producto debe aplicarse con brocha o rociado, y debe reunir los requisitos del documento de compra en cuanto a tiempo de secado, propiedades de aplicación, y evaluación visual del brillo y color. Los productos que presentan discrepancias con respecto a los requisitos especificados deben ser sometidos a pruebas de laboratorio para verificar los resultados.

Los productos diluidos con agua deben almacenarse a temperaturas entre 40 y 115 grados F (4 y 46 grados C). Los productos diluidos con solventes deben almacenarse entre 0 y 115 grados F (-18 y 46 grados C) con excepción de los siguientes:

Especificación Límites de la temperatura de almacenamiento

MIL-P-15931	35-115 grados F (2-46 grados C)
MIL-C-83231	35-100 grados F (2-38 grados C)
MIL-C-83445	35-100 grados F (2-38 grados C)
TT-P-2756	35-115 grados F (1.7-46 grados C)

5.12 FSC 8030 - Selladores.

Plan de inspección – Nivel S-2, SQL 1.5 por ciento defectuoso.

Los envases deben ser seguros y sin escapes, protuberancias, óxido u otros contaminantes. Las indicaciones deben ser claras, legibles y fijadas firmemente. No debe existir separación,

formación de capas ni sedimentación que no disperse una mezcla homogénea cuando se agita. No debe existir condiciones anormales para el producto, como grumos o inclusiones.

La viscosidad y el tiempo de secado o curación no debe ser más de 10 por ciento por encima o por debajo de los límites especificados. Almacene en un espacio con temperatura y humedad controladas. Salvo que se indique otra cosa en el envase, las temperaturas no deben sobrepasar los 60 grados F (16 grados C), y la humedad relativa no debe exceder el 50 por ciento.

#### 5.13 FSC 8040 - Adhesivos.

Véase el párrafo 5.12.

### **6. TRADUCCION DE ALGUNOS ACRÓNIMOS**

ANSI	American National Standards Institute
FSC	Federal Supply Classification
FSG	Federal Supply Group (codes)
FFAE	GSA Automotive Engineering & Commodity Management Division
FSS	GSA Federal Supply Service
FET	Federal Excise Tax
FCG	Office and Scientific Equipment Commodity Center
FNE-CO	Furniture Commodity Center
FYE	Fiscal Year End
FXE	Foreign Exchange Encashment
FIRE	Finance, Insurance & Real Estate OR Filing Information Returns Electronically
FORG	Forgings
MECA	Metal Castings OR Map Exercise Computer Assistance
MFFB	Unknown
THDS	Screw threads
SQL	Standard Quality Level
ASTM	American Society for Testing and Materials
AQL	Acceptable Quality Level

**APÉNDICE 7**  
**Productos de Uso Regulado**  
**(Consideraciones Ambientales)**

**Acetato de Etilo** (solvente): Si se derrama en el agua se pierde por dilución y evaporación, es biodegradable y tiene una vida media de 10 horas.

**Acetona** (solvente): Un gran porcentaje (97%) de la acetona que se libera durante su producción o uso entra al aire. La luz solar u otras sustancias en el aire degradan aproximadamente la mitad de la acetona en el aire cada 22 días. La lluvia transporta a la acetona presente en el aire hacia el agua y el suelo. También pasa rápidamente desde el suelo y el agua nuevamente al aire. No se adhiere a partículas en el suelo ni se acumula en animales. Es degradada por microorganismos en el suelo y en el agua. Puede pasar al agua subterránea desde escapes o vertederos.

**Benceno, etilbenceno y nitrobenceno** (solventes): El aire libre contiene niveles bajos de benceno provenientes de humo de cigarrillo, gasolineras, emisiones industriales y del tubo de escape de automóviles. El aire interior generalmente contiene niveles de benceno más altos; estos provienen de productos que contienen benceno tales como pegamentos, pinturas, cera para muebles, y detergentes. El aire en los alrededores de vertederos o de gasolineras contiene niveles de benceno más altos. Los escapes de tanques de almacenaje subterráneos o de vertederos que contienen benceno pueden contaminar el agua de manantiales. La gente que trabaja en industrias que fabrican o usan benceno puede estar expuesta a los más altos niveles de benceno. Una de las fuentes principales de exposición al benceno es el humo de cigarrillo. El benceno se clasifica como clase A o un agente carcinógeno humano sabido. El benceno es una preocupación para la EPA porque la exposición a largo plazo a este producto causa un riesgo creciente del cáncer en seres humanos, y también se asocia a anemia, a pancitopenia, a fracturas cromosómicas, y al debilitamiento de la médula. Está clasificado por la EPA como un HAP (Hazardous Air Pollutant).

**Ciclohexanona** (solvente, estabilizante): Un derrame o un incendio provoca su dispersión, los vapores contribuyen a la formación de compuestos contaminantes aún más peligrosos. En animales y el hombre puede provocar lesiones en los tejidos (ojos, piel, membranas nasales, garganta). Puede causar daño al sistema reproductivo, manifestándose en el feto. Puede afectar otros órganos (hígado, riñones, etc.). En caso de derrame evitar la ignición, echar vermiculita, tierra o un material similar y depositar en recipientes herméticamente cerrados. Retirar el derrame con material absorbente, medio para neutralizar y ventilar.

**Clorofluorocarbonos** (componentes de aerosoles, refrigerantes): Compuestos mayormente de origen antrópico, que contienen carbono y halógenos como cloro, bromo, flúor y a veces hidrógeno. Por motivo de su casi inexistente reactividad son transportados a la estratosfera donde se degradan por acción de los UV, momento en el cual liberan átomos libres de cloro que destruyen efectivamente el ozono. Hidroclorofluorocarbonos (HCFCs) e Hidrofluorocarbonos (HFCs): compuestos de origen antrópico que están usándose como sustitutos de los CFCs, sólo considerados como transicionales, pues también tienen efectos de gas invernadero. Estos se degradan en la troposfera por acción de fotodisociación. Por la larga vida que poseen son gases invernadero miles de veces más potentes que el CO<sub>2</sub>.

**Cresoles y Acido Cresélico** (solvente de desinfectantes y desodorantes): Entran al ambiente desde fuentes naturales, escapes de automóviles, vertederos y combustión de materiales. Se encuentran naturalmente en el ambiente a bajos niveles por su rápida descomposición a otras sustancias. Se descomponen por bacterias y pueden perdurar en el ambiente por mas tiempo si no existen bacterias en el lugar. La mitad de los cresoles se descomponen en una semana. Los

cresoles se clasifican como clase C o agentes carcinógenos humanos posibles. Por lo tanto, mientras que el riesgo del cáncer es una posibilidad, no hay suficiente evidencia para cuantificar el riesgo creciente del cáncer a los seres humanos causados por estos productos químicos.

**Disulfuro de Carbono** (solvente): Se evapora a temperatura ambiente. No permanece en el agua disuelto por mucho tiempo y se mueve rápidamente a través de los suelos. No es asimilado o bioacumulado en forma significativa por organismos acuáticos.

**2-etoxietanol** (plaguicida): No existen registros de ecotoxicidad.

**Isobutanol** (solvente): considerado un contaminante ligeramente tóxico, no es bioacumulable, se degrada muy rápidamente en el ambiente y se considera ligeramente tóxico por su efecto indirecto sobre la vida animal: su metabolismo conduce a una disminución en la tasa de oxígeno en el agua.

**Laca Thinner y epoxi thinner** (solvente): El componente principal es el tolueno. El tolueno entra al medio ambiente cuando se utilizan materiales que lo contienen. También puede entrar al agua superficial y al agua subterránea en derrames de solventes y productos de petróleo, o por escapes de tanques subterráneos en gasolineras y otras instalaciones. Cuando los productos que contienen tolueno se desechan en vertederos o en sitios para residuos, el tolueno puede entrar al suelo o al agua cerca del sitio. El tolueno generalmente no permanece mucho tiempo en el ambiente, no se concentra ni se acumula en cantidades significativas en animales.

**Metanol** (solvente): No hay registro de ecotoxicidad.

**Metil etil cetona o butanona** (solvente): Dentro del mismo marco que es la producción de la madera terciada, se encontró que una vez descortezada la madera debe introducirse en baños calientes que producen **vapor**. Este puede causar trastornos respiratorios y circulatorios, agotamiento, hipertermia y desmayo en personas que no estén protegidas. Dentro de este campo toxicológico para el ser humano se ha marcado un límite máximo permisible de metil etil cetona en el aire que es de 250 mg/dm<sup>3</sup>. La inhalación de concentraciones mayores deprime el sistema nervioso central y tiene efectos irritantes.

**2-nitropropano** (solvente): Datos de ecotoxicidad no disponibles.

**Piridina** (solvente): La piridina es liberada al medio ambiente principalmente por industrias que fabrican o usan esta sustancia, se evapora muy fácilmente al aire y puede demorarse meses o años en degradarse a otras sustancias. Es muy soluble en agua. Puede ser degradada por microorganismos en el agua y en el suelo en unos pocos días o hasta meses. Se adhiere a partículas en el suelo. No se acumula en plantas o en animales.

**Pinturas con base de Isocianato:** El metil isocianato es usado en la producción de plaguicidas, espuma de poliuretano y plásticos. Cuando se libera al aire, existirá solamente como gas. El metil isocianato gaseoso es degradado rápidamente en el aire al reaccionar con sustancias presentes comúnmente en el aire. El metil isocianato también puede ser degradado por la humedad de las nubes o la lluvia. Solamente permanecerá en la atmósfera unas pocas horas o días antes de ser degradado. En el agua, el metil isocianato es degradado rápidamente (en minutos u horas) a otros compuestos. La mayor parte del metil isocianato liberado al suelo será

degradado a otros compuestos al entrar en contacto con la humedad del suelo. Pueden evaporarse al aire pequeñas cantidades de metil isocianato. El metil isocianato no se acumula en la cadena alimentaria.

**Varillas de soldar de tungsteno toriado:** Por muchos años, el material de tungsteno mas utilizado en soldadura de arco ha sido el tungsteno toriado al 2%. Este tipo de electrodo ha empezado a investigarse por la preocupación ambiental y por la seguridad de quienes lo utilizan. La preocupación proviene de la posible radioactividad emitida por este material. Es un alfa emisor, sin embargo, el torio al encontrarse encerrado en una matriz de tungsteno, la emisión radiactiva es mínima. El mayor riesgo para el usuario está en la ingestión del material por medio de los humos o vapores de la soldadura.

**Xileno** (solvente para barnices): Se evapora rápidamente al aire desde el suelo y desde aguas superficiales. En el aire, es degradado por la luz solar en otros productos químicos menos peligrosos. En el suelo y el agua es degradado por microorganismos. Solamente una pequeña cantidad se acumula en peces, mariscos, plantas, y en animales que viven en agua contaminada con xileno.

## **ANEXO 7 – AMBIENTE BIOLÓGICO**

## **ANEXO 7.1 – INVENTARIO DE ESPECIES DE FLORA Y FAUNA EN EL ÁREA DEL PACÍFICO SEGÚN EL ESTUDIO DE CEREB-UP (2005)**

**TABLA 1: INVENTARIO DE LAS ESPECIES EXÓTICAS, ENDÉMICAS Y EN PELIGRO DE EXTINCIÓN SEGÚN ANAM, CITES Y UICN**

Descripción de las especies				Tipo de vegetación			Abundancia	Estado de conservación		
Grupo	ORDEN	FAMILIA	Nombre científico	Pajonal	Matorral	B. secundario		ANAM	CITES	UICN
2	Magnoliales	Annonaceae	<i>Annona hayesii</i> Saff.		x	x	C	End		
2	Magnoliales	Annonaceae	<i>Annona spraguei</i> Saff.		x		R		Vu	
2	Malvales	Bombacaceae	<i>Cavanillesia platanifolia</i> (Bonpl.) Kunth				R		Lr/nt	
2	Polygonales	Polygonaceae	<i>Coccoloba cf. manzinellensis</i> Beurl.				R	End		
2	Rhizophorales	Rhizophoraceae	<i>Rhizophora mangle</i> L.	x			R	Vu		
2	Rutales	Anacardiaceae	<i>Astronium graveolens</i> Jacq.				R	Vu		
2	Rutales	Fabaceae	<i>Dalbergia retusa</i> Hemsl.				R	EN	Vu	
2	Rutales	Fabaceae	<i>Lennea viridiflora</i> Seem.	x			C		Vu	
2	Rutales	Meliaceae	<i>Cedrela cf. fissilis</i> Vell.				R	Vu	EN	
2	Rutales	Meliaceae	<i>Cedrela odorata</i> L.				R	CR		III
2	Rutales	Meliaceae	<i>Swietenia macrophylla</i> King				R	CR	Vu	II
2	Scrophulariales	Bignoniaceae	<i>Tabebuia guayacan</i> (Seem.) Hemsl.				R	Vu		
2	Theales	Theaceae	<i>Pelliceria rhizophorae</i> Triana & Planch.	x			R	Vu		
2	Violales	Cecropiaceae	<i>Cecropia longipes</i> Pittier				R	EN	EN	
3	Pteridales	Pteridaceae	<i>Ceratopteris pteridoides</i> (Hook) Hieron				R	Vu		

**Criterios de abundancia por hábitat:** A=abundante; C= Común; R= Raro.

**Estado de Conservación - ANAM:** VU = Vulnerable; EN=En peligro; End=Endémica; CR=En peligro crítico.

**CITES:** VU=Vulnerable; EN=En peligro; LR/nt=Bajo riesgo, casi amenazada.

**UICN 2004:** CR = En peligro Crítico; EN = En Peligro; Vu = Vulnerable.

Fuente: CEREB-UP (2005)

**TABLA 2: RIQUEZA TOTAL DE ESPECIES DE FAUNA POR ORDEN Y FAMILIA DE MAMÍFEROS EN LAS ÁREAS DE INFLUENCIA DEL PROYECTO DEL TERCER JUEGO DE ESCLUSAS**

ÓRDENES y FAMILIAS	NOMBRES COMUNES	Taxón verificado en campo	No. Total de especies registradas	No. de especies en el Caribe	No. de especies en el Pacífico
DIDELPHIOMORPHIA	Zarigüeyas	+	6	6	5
Didelphidae	Zarigüeyas	+	6	6	5
ARTIODACTYLA	Artiodáctilos	+	3	3	3
Tayassuidae	Puercos de monte	+	1	1	1
Cervidae	Venados	+	2	2	2
CARNIVORA	Carnívoros	+	13	11	12
Procyonidae	Mapaches y afines	+	5	4	4
Canidae	Cánidos	+	2	1	2
Mustelidae	Mustélidos	+	3	3	3
Felidae	Felinos	+	3	3	3
CHIROPTERA	Murciélagos	+	81	79	78
Emballonuridae	Murciélagos de saco	+	8	8	8
Noctilionidae	Murciélagos pescadores		2	2	2
Mormoopidae	Murciélagos de mostachos	+	3	3	3
Phyllostomatidae	Murciélagos fruteros	+	52	50	49
Thyroptera	Murciélagos ventosas		1	1	1
Vespertilionidae	Murciélagos crepúsculo	+	8	8	8
Molossidae	Murciélagos oreja-embudo		7	7	7
LAGOMORPHA	Lagomorfos	+	1	1	1
Leporidae	Muletos	+	1	1	1

**TABLA 2: RIQUEZA TOTAL DE ESPECIES DE FAUNA POR ORDEN Y FAMILIA DE MAMÍFEROS EN LAS ÁREAS DE INFLUENCIA DEL PROYECTO DEL TERCER JUEGO DE ESCLUSAS**

ÓRDENES y FAMILIAS	NOMBRES COMUNES	Taxón verificado en campo	No. Total de especies registradas	No. de especies en el Caribe	No. de especies en el Pacífico
PRIMATES	Monos	+	4	4	4
Callithrichidae	Mono tití	+	1	1	1
Cebidae	Monos cébidos	+	3	3	3
RODENTIA	Roedores	+	25	23	22
Sciuridae	Ardillas	+	2	2	2
Muridae	Ratones	+	14	13	11
Erethizontidae	Erizos	+	1	1	1
Agoutidae	Conejo pintado	+	1	1	1
Dasyproctidae	Ñeque	+	1	1	1
Heteromyidae	Ratones bolseros		2	1	2
Hydrochaeridae	Poncho	+	1	1	1
Echimyidae	Ratas espinosas	+	3	3	3
XENARTHRA	Desdentados	+	6	6	6
Myrmecophagidae	Hormigueros	+	2	2	2
Bradypodidae	Perezosos 3 dedos	+	1	1	1
Megalonychidae	Perezoso 2 dedos	+	1	1	1
Dasypodidae	Armadillos	+	2	2	2
<b>TOTAL</b>			<b>139</b>	<b>133</b>	<b>131</b>

Fuente: CEREB –UP (2005)

**TABLA 3: ESPECIES REGISTRADAS EN EL SECTOR PACÍFICO. PEDRO MIGUEL, MIRAFLORES Y COCOLÍ (FUENTE: CEREB-UP, 2005)**

ORDEN	FAMILIA	Nombre científico	Nombre común
Pelecaniformes	Sulidae	<i>Sula nebouxii</i>	Piquero patiazul
Ciconiiformes	Ardeidae	<i>Tigrisoma mexicanum</i>	Garza tigre cuellinuda
	Threskiornithidae	<i>Eudocimus albus</i> *	Ibis blanco
		<i>Ajaia ajaja</i>	Espátula rosada
Falconiformes	Accipitridae	<i>Buteo jamaicensis</i>	Gavilán colirrojo
	Falconidae	<i>Polyborus plancus</i>	Caracara crestado
Charadriiformes	Haematopodidae	<i>Haematopus pallaitus</i>	Ostrero americano
	Scolopacidae	<i>Limosa fedoa</i>	Aguja canela
	Laridae	<i>Sterna nilotica</i>	Gaviotín piquigruoso
Psittaciformes	Psittacidae	<i>Aratinga pertinax</i>	Perico carisucio
		<i>Amazona ochrocephala</i> *	Amazona coroniamarillo
Cuculiformes	Cuculidae	<i>Crotophaga sulcirostris</i>	Garrapatero piquiestriado
Apodiformes	Trochilidae	<i>Phaethornis anthophilus</i>	Ermitaño carinegro
		<i>Hylochlaris eliciae</i>	Zafiro gorgiazul
Piciformes	Picidae	<i>Colaptes punctigula</i>	Carpintero pechipunteado
Passeriformes	Furnariidae	<i>Sinallaxis albescens</i>	Colaespina pechiblanca
	Thamnophilidae	<i>Myrmotherula schisticolor</i>	Hormigerito pizarroso
	Tyrannidae	<i>Phaeomyias murina</i>	Tiranolete murino
		<i>Sublegatus arenarum</i> *	Tiranolete de breñas norteño

**TABLA 3: ESPECIES REGISTRADAS EN EL SECTOR PACÍFICO. PEDRO MIGUEL, MIRAFLORES Y COCOLÍ (FUENTE: CEREB-UP, 2005)**

ORDEN	FAMILIA	Nombre científico	Nombre común
		<i>Atalotriccus pilaris</i>	Tirano enano ojipálido
		<i>Onychorhynchus coronatus*</i>	Mosquero real
		<i>Fluvicola pica</i>	Tirano de agua pinto
	Motacillidae	<i>Anthus lutescens</i>	Bisbita amarillenta
	Vireonidae	<i>Cyclarhis gujanensis</i>	Vireón cejirrufo
	Thraupidae	<i>Piranga ludoviciana</i>	Tángara cariroja
	Emberizidae	<i>Sporophila minuta*</i>	Espiguero pechirrojo

\* Especie observada en campo.

Fuente: Modificada de CEREB –UP (2005)

**TABLA 4: RIQUEZA TOTAL DE ESPECIES POR ORDEN Y FAMILIA DE ANFIBIOS Y REPTILES**

ÓRDENES y FAMILIAS	NOMBRES COMUNES	Taxón verificado en campo	No. Total de especies registradas	No. de especies en el Caribe	No. de especies en el Pacífico
<b>AMPHIBIA</b>					
CAUDATA	Salamandras	+	1	1	0
Plethodontidae	Salamandras	+	1	1	0
ANURA	Sapos y Ranas	+	42	29	35
Bufonidae	Sapos	+	3	1	3
Centrolenidae	Ranas de cristal	+	4	3	3
Dendrobatidae	Ranas venenosas	+	3	3	2
Hylidae	Ranas arborícolas	+	14	10	12
Leptodactylidae	Ranas neotropicales	+	15	10	13
Microhylidae	Ranas de boca angosta	+	1	1	1
Ranidae	Ranas verdaderas	+	2	1	1
<b>TOTAL</b>			<b>43</b>	<b>30</b>	<b>35</b>
<b>REPTILIA</b>					
CROCODYLIA	Lagartos y Cocodrilos	+	2	2	2
Alligatoridae	Lagartos	+	1	1	1
Crocodylidae	Cocodrilos	+	1	1	1
SQUAMATA	Serpientes y Afines	+	48	28	39
Boidae	Boas	+	2	1	2
Colubridae	Culebras	+	15	7	12
Corytophanidae	Merachos	+	2	1	2

**TABLA 4: RIQUEZA TOTAL DE ESPECIES POR ORDEN Y FAMILIA DE ANFIBIOS Y REPTILES**

ÓRDENES y FAMILIAS	NOMBRES COMUNES	Taxón verificado en campo	No. Total de especies registradas	No. de especies en el Caribe	No. de especies en el Pacífico
Elapidae	Corales	+	2	1	1
Gekkonidae	Geckos	+	6	3	4
Gymnophthalmidae	Escincos	+	2	1	2
Iguanidae	Iguanas	+	2	2	2
Polychrotidae	Lagartijas	+	9	6	8
Scincidae	Escincos	+	1	-	1
Teiidae	Borrigueros	+	4	3	3
Viperidae	Víboras	+	3	3	2
TESTUDINATA		+	2	1	2
Emydidae	Tortugas	+	2	1	2
<b>TOTAL</b>			<b>52</b>	<b>31</b>	<b>43</b>

Fuente: CEREB-UP (2005).

**TABLA 5: FAUNA ACUÁTICA REGISTRADA EXCLUSIVAMENTE EN EL PACÍFICO. PEDRO MIGUEL, MIRAFLORES Y COCOLÍ<sup>1</sup>**

ORDEN	FAMILIA	Nombre científico	Nombre común
<i>PECES</i>			
Perciformes	Albulidae	<i>Albula neoguinaica</i> *	Macabi
	Carangidae	<i>Oligoplites altus</i> *	Jurel rayado
	Centropomidae	<i>Centropomus nigrescens</i> *	Róbaló
		<i>Centropomus robalit</i> *	Róbaló
		<i>Centropomus viridis</i> *	Róbaló
	Eleotridae	<i>Dormitator latifrons</i> *	Porroco
		<i>Eleotris picta</i> *	Guavina
		<i>Gobiomorus maculatus</i> *	Guavina
	Hemulidae	<i>Hemulopsis elongatus</i> *	Roncador
	Engraulidae	<i>Anchoa lucidae</i>	Anchovetas
	Gerreidae	<i>Diapterus peruvianus</i>	Mojarra
		<i>Eugerres lineatus</i> *	Mojarra
		<i>Gerres cinereus</i> *	Mojarra
		<i>Sicydium altum</i>	Chupa piedara
		<i>Awaous transandeanus</i> *	Chupa piedara
<i>Gobionellus microdon</i>		Chupa piedara	
Perciformes	Lutjanidae	<i>Lutjanus colorado</i>	Pargo rojo
		<i>Lutjanus argentiventris</i> *	Pargo amarillo
Syngnathiformes	Syngnathidae	<i>Microphis brachyurus lineatus</i> *	Pez palo
		<i>Pseudophallus starksii</i> *	Pez palo

<sup>1</sup>(\*) Especie observada en campo.

**TABLA 5: FAUNA ACUÁTICA REGISTRADA EXCLUSIVAMENTE EN EL PACÍFICO. PEDRO MIGUEL, MIRAFLORES Y COCOLÍ<sup>1</sup>**

ORDEN	FAMILIA	Nombre científico	Nombre común
<i>CRUSTÁCEOS</i>			
Decapada	Palaemonidae	<i>Palaemonetes schmittii</i> *	Camarón de río
	Xanthidae	<i>Callinectes toxotes</i> *	Jaiba
		<i>Panopeus sp.</i> *	Cangrejo
	Gecarcinidae	<i>Cardisoma crassum</i> *	Cangrejo azul
	Ocypodidae	<i>Ucides sp.</i> *	Cangrejo violinista
	Penaeidae	<i>Penaeus stylirostris</i>	Langostino
<i>MOLUSCOS</i>			
Pelecypoda	Mytilidae	<i>Mytilopsis zeteki</i> *	Mejillon

FUENTE: CEREB-UP (2005)

**TABLA 6: ESPECIES DE MAMÍFEROS AMENAZADOS, VULNERABLES, ENDÉMICAS O EN PELIGRO DE EXTINCIÓN**

ESPECIE	NOMBRE COMÚN	Estatus nacional			Estatus Internacional			
		EP	VU	EPL	CITES I	CITES II	CITES III	UICN 2004
<i>Agouti paca</i>	Conejo pintado		+	+				
<i>Alouatta palliata</i>	Mono aullador		+	+	+			
<i>Aotus lemurinus</i>	Jujuná, mono nocturno	+		+		+		<b>DD</b>
<i>Bassaricyon gabbii</i>	Jujuná		+					<b>LR/nt</b>
<i>Cabassous centralis</i>	Armadillo rabo de puerco	+		+			+	
<i>Caluromys derbianus</i>	Zorra lanuda							<b>Vu A1c</b>
<i>Cebus capucinus</i>	Mono carablanca		+	+		+		
<i>Choloepus hoffmanni</i>	Perezoso de 2 dedos							<b>DD</b>
<i>Coendou rothschildi (END)</i>	Puerco espín		+					
<i>Cyclopes didactylus</i>	Tapacara, gato de balso	+		+				
<i>Dasyprocta punctata</i>	Ñeque, agouti		+	+				
<i>Dasypus novemcinctus</i>	Armadillo		+	+				
<i>Eira barbara</i>	Tayra		+					
<i>Galictis vittata</i>	Trigrillo rosillo		+					
<i>Herpailurus yaguarondi</i>	Trigrillo congo	+		+	+			
<i>Hydrochaeris isthmus</i>	Poncho, capibara	+		+				
<i>Leopardus pardalis</i>	Ocelote	+		+	+			
<i>Leopardus wiedii</i>	Tigrillo	+						

**TABLA 6: ESPECIES DE MAMÍFEROS AMENAZADOS, VULNERABLES, ENDÉMICAS O EN PELIGRO DE EXTINCIÓN**

ESPECIE	NOMBRE COMÚN	Estatus nacional			Estatus Internacional			
		EP	VU	EPL	CITES I	CITES II	CITES III	UICN 2004
<i>Lontra longicaudis</i>	Nutria	+		+	+			<b>DD</b>
<i>Lyomis adpersus (END)</i>	Ratón bolsero espinoso							<b>LR/nt</b>
<i>Mazama americana</i>	Venado corzo			+				
<i>Nasua narica</i>	Gato Solo		+	+				
<i>Odocoileus virginianus</i>	Venado cola-blanca		+	+			+	
<i>Potos flavus</i>	Cusumbí		+					
<i>Procyon lotor</i>	Mapache		+	+				
<i>Saguinus geoffroyi</i>	Mono tití	+		+	+			
<i>Tamandua mexicana</i>	Hormiguero, tamandúa		+	+				
<i>Tayassu tajacu</i>	Saíno		+	+				
<i>Urocyon cinereoargenteus</i>	Micho de cerro		+	+				

Nacional incluye: Especies protegidas por la ley nacional y valoración nacional según criterios de la UICN. CITES: Internacional sobre el Tráfico de Especies en Peligro. UICN: Comisión sobre Sobrevivencia de Especies de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza y los Recursos Naturales (UICN), criterios generales para las especies del 2004.

**ANAM:** **EPL**= Especie Protegida por Ley **VU** = Vulnerable; **EN**=En peligro; **End**=Endémica; **CR**=En peligro crítico.

**CITES:** **VU**=Vulnerable; **EN**=En peligro; **LR/nt**=Bajo riesgo, casi amenazada.

**UICN 2004:** **CR** = En peligro Crítico; **EN** = En Peligro; **Vu** = Vulnerable

FUENTE: CEREB-UP (2005)

**TABLA 7: ESPECIES DE AVES AMENAZADAS, VULNERABLES, ENDÉMICAS O EN PELIGRO DE EXTINCIÓN**

Nombre científico	Nombre común	NACIONAL	CITES	UICN	Observaciones
<i>Crypturellus soui</i>	Tinamú chico	<b>EPL</b>			
<i>Dendrocygna autumnalis</i>	Pato silbador	<b>EPL - VU</b>			
<i>Elanus leucurus</i>	Elanio coliblanco		<b>II</b>		
<i>Asturina nitida</i>	Gavilán gris		<b>II</b>		
<i>Buteogallus urubitinga</i>	Gavilán negro mayor		<b>II</b>		
<i>Milvago chimachima</i>	Caracara cabeciamarilla		<b>II</b>		
<i>Falco sparverius</i>	Cernícalo americano		<b>II</b>		Estaba registrado para el Caribe
<i>Falco rufigularis</i>	Halcón cazamurciélagos		<b>II</b>		
<i>Ortalis cinereiceps</i>	Chachalaca cabecigris	<b>EPL</b>			
<i>Columba cayennensis</i>	Paloma colorada	<b>EPL</b>			
<i>Brotogeris jugularis</i>	Perico barbinaranja		<b>II</b>		
<i>Pionus menstruus</i>	Loro cabeciazul		<b>II</b>		
<i>Amazona autumnalis</i>	Amazona frentirrojo		<b>II</b>		
<i>Amazona ochrocephala</i>	Amazona coroniamarilla	<b>EPL - VU</b>	<b>II</b>		
<i>Tyto alba</i>	Lechuza de campanario		<b>II</b>		
<i>Otus guatemalae</i>	Autillo vermiculado		<b>II</b>		
<i>Ciccaba virgata</i>	Búho moteado		<b>II</b>		
<i>Phaethornis superciliosus</i>	Ermitaño colilargo		<b>II</b>		
<i>Phaethornis longuemareus</i>	Ermitaño chico		<b>II</b>		
<i>Chlorostilbon assimilis</i>	Esmeralda jardinera	<b>VU</b>	<b>II</b>		

**TABLA 7: ESPECIES DE AVES AMENAZADAS, VULNERABLES, ENDÉMICAS O EN PELIGRO DE EXTINCIÓN**

Nombre científico	Nombre común	NACIONAL	CITES	UICN	Observaciones
<i>Damophila julie</i>	Colibrí ventrivoleta		II		
<i>Amazilia edwards</i>	Amazilia ventrinivosa	VU	II		
<i>Amazilia tzacatl</i>	Amazilia colirrufa		II		
<i>Chalybura buffoni</i>	Calzonario de Buffón		II		
<i>Ramphastos sulfuratus</i>	Tucán pico iris		II		
<i>Oncostoma olivaceum</i>	Picotorcido sureño	VU			

Nacional incluye: Especies protegidas por la ley nacional y valoración nacional según criterios de la UICN. CITES: Internacional sobre el Tráfico de Especies en Peligro. UICN: Comisión sobre Supervivencia de Especies de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza y los Recursos Naturales (UICN), criterios generales para las especies del 2004.  
FUENTE: CEREB-UP (2005)

**TABLA 8: ESPECIES DE ANFIBIOS Y REPTILES AMENAZADOS, VULNERABLES, ENDÉMICAS O EN PELIGRO DE EXTINCIÓN**

ORDEN	FAMILIA	Nombre científico	Nombre común	Nacional	CITES	UICN
<i>AMPHIBIA</i>						
Anura	Bufonidae	<i>Bufo coccifer</i> *	Sapo común			EN
	Dendrobatidae	<i>Dendrobates auratus</i>	Rana verdinegro		II	
	Microhylidae	<i>Chiasmocleis panamensis</i> *	Rana			EN
<i>REPTILIA</i>						
Crocodylia	Alligatoridae	<i>Caiman crocodylus</i> *	Babillo	EPL	II	
Squamata	Boidae	<i>Boa constrictor</i> *	Boa común	EPL	II	
		<i>Corallus annulatus</i> *	Boa amarilla	EPL	II	Vu
	Iguanidae	<i>Iguana iguana</i> *	Iguana verde	EPL	II	
	Polychrotidae	<i>Anolis lemurinus</i> *	Lagartija			Vu
	Teiidae	<i>Ameiva quadrilineata</i> *	Borriquero			Vu
<p>Nacional incluye: Especies protegidas por la ley nacional y valoración nacional según criterios de la UICN. CITES: Internacional sobre el Tráfico de Especies en Peligro. UICN: Comisión sobre Supervivencia de Especies de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza y los Recursos Naturales (UICN), criterios generales para las especies del 2004. <b>ANAM:</b> EPL= Especie Protegida por Ley <b>VU</b> = Vulnerable; <b>EN</b>=En peligro; <b>End</b>=Endémica; <b>CR</b>=En peligro crítico.</p> <p><b>CITES:</b> <b>VU</b>=Vulnerable; <b>EN</b>=En peligro; <b>LR/nt</b>=Bajo riesgo, casi amenazada.</p> <p><b>UICN 2004:</b> <b>CR</b> = En peligro Crítico; <b>EN</b> = En Peligro; <b>Vu</b> = Vulnerable</p> <p>FUENTE: CEREB-UP (2005)</p>						

# **ANEXO 10 – PLAN DE MANEJO AMBIENTAL**

# **ANEXO 10-1: PLAN DE PERFORACIONES Y VOLADURAS**

## **1 DESCRIPCIÓN GENERAL – CONDICIONES EXISTENTES**

### **1.1 PUBLICACIONES APLICABLES**

Las publicaciones siguientes, cuyas ediciones aparecen a continuación, y a las cuales se hará referencia de aquí en adelante únicamente por designación básica, forman parte de esta especificación en la medida indicada por las referencias que de ellas se hacen:

- (a) Institute of Makers of Explosives (IME) Publications:
  - No. 2-91 The American Table of Distances
  - No. 3-85 Suggested Code of Regulations for the Manufacture, Transportation, Storage, Sale, Possession and Use of Explosive Materials
  - No. 4-92(93) Warnings and Instructions for Consumers in Transporting, Storing, Handling, and Using Explosive Materials
  - No. 14-93 Handbook for the Transportation and Distribution of Explosive Materials
  - No. 17-87 Safety in the Transportation, Storage, Handling, and Use of Explosive Materials
  - No. 20-88 Safety Guide for the Prevention of Radio Frequency Radiation Hazards in the Use of Commercial Detonators
  - No. 22-93 Recommendation for the Safe Transportation of Detonators in a Vehicle with Certain Other Explosive Materials and Generic Guide for the Use of IME 22 Container
- (b) U.S. Army Corps of Engineers:
  - EM 385-1-1 Safety and Health Requirements Manual, April 1981 (Rev. Oct. 1987)
- (c) Code of Federal Regulations (CFR):
  - 29 CFR 1926 Occupational Safety and Health Administration (OSHA), Department of Labor - Safety and Health Regulations for Construction

## 1.2 DEFINICIONES

(a) **Voladura de producción:** Voladura de producción, como se describe a continuación, se refiere a la fragmentación de rocas por medio de voladura como resultado del espaciado extenso de hoyos de producción a lo largo del área de excavación principal adyacente a la pendiente final mostrada en los planos. Los hoyos de producción serán detonados en una secuencia controlada con retraso.

(b) **Voladuras controladas:**

(1) **Técnicas:** Las técnicas de voladura controladas son usadas para minimizar el daño a las rocas del talud del corte y para asegurar estabilidad a largo plazo. El Oficial de Contrataciones requerirá que el Contratista use técnicas de voladuras controladas para formar las caras de las pendientes finales, aun cuando la excavación principal pueda ser rípiado.

(2) **Descripción:** Las perforaciones controladas se refieren al uso controlado de explosivos y accesorios de voladura en espacios y hoyos cuidadosamente espaciados y alineados para producir una superficie libre o plano de corte final (shear plane) en las rocas a lo largo de la excavación del talud de corte especificado. Las técnicas de perforación controlada podrán ser pre-corte (pre-splitting) u otro método aprobado. Perforación en línea (line drilling) podrá ser usada en conjunto con pre-corte o de voladura de conformación (trim blasting).

a. **Pre-corte (pre-splitting):** El pre-corte será tratado como una medida de precaución para prevenir que las caras libres, tanto las que resulten de las voladuras de producción como las de las pendientes finales (vea el subpárrafo (b)(1), arriba), sean afectadas por los efectos de las voladuras de producción. Cuando se realice este procedimiento, la detonación de la línea de pre-corte se llevará a cabo antes de la detonación de cualquier hoyo de producción.

b. **Voladuras amortiguadas/Cushion Blasting:** Las voladuras amortiguadas no ofrecen ninguna protección a la cara libre final de la voladura de producción y su único propósito es crear un perímetro cosméticamente llamativo y estable. La voladura acolchonada es similar a pre-corte (pre-splitting), excepto que la detonación a lo largo de la cara libre final se llevará a cabo después de la detonación de los hoyos de producción. Las caras libres de corte se harán con técnicas de pre-corte de voladuras de perforación, en línea.

(c) **Pago por voladuras de producción, voladuras controladas y voladuras amortiguadas:** El pago por las técnicas de voladura de producción, controlada y amortiguadas serán incluidas dentro del Listado de Precios en el ítem del precio unitario de la excavación no clasificada e incluirá todos los materiales, explosivos, mano de obra, herramientas, equipos, e incidencias necesarias.

## 2 PLAN DE MANEJO

### 2.1 REGULACIONES Y PROCEDIMIENTOS DE SEGURIDAD

(a) **Publicaciones:** Además de los requisitos de las Cláusulas del Contrato “Investigaciones de Sitio y Condiciones que afectan el Trabajo, Prevención de Accidentes, Protección de los Materiales y Obra”, El Contratista también cumplirá con los requisitos de IME Nos. 2, 3, 4, 14, 17, 20, and 22; with 29 CFR 1926 - Subpart U - Blasting and the Use of Explosives; and Section 25 - Blasting of the U.S. Army Corps of Engineers EM 385-1-1. Además de estas regulaciones, el Contratista cumplirá con lo siguiente:

- (1) Los explosivos sólo se transportarán en un vehículo especialmente equipado para transportar explosivos.
- (2) A menos que los explosivos estén en contenedores apropiados y aprobados, los detonadores y explosivos no se llevarán en el mismo vehículo. Los detonadores podrán ser transportados con otros explosivos en un contenedor tipo IME 22 aprobado (refiérase a IME 22 para mas detalles).
- (3) Cualquier paquete de explosivo que esté goteando o dañado, no se tocará y el supervisor a cargo será informado inmediatamente.
- (4) Las cajas de explosivos se manejarán una a la vez. No se tirarán o deslizaran a lo largo del piso del camión.
- (5) El explosivista es responsable de todas las fases de la operación de voladura. No podrá delegar esta responsabilidad a ningún otro empleado. Deberá llevar un registro de todos los hoyos cargados, explosivos usados por hoyo y asegurar que todas las prácticas estándar de operaciones de seguridad son cumplidas. Deberá verificar su sistema de encendido antes de cada uso para asegurar su operación apropiada.

(b) **Advertencias de voladura:**

- (1) **Avisos de voladura:** El Contratista construirá los avisos aprobados, de los tamaños adecuados, señalando que se están llevando a cabo operaciones de voladura en el área y que están prohibidas las transmisiones de radio en el área. Los avisos cumplirán con 29 CFR 1926.900(k)(3)(i) y (k)(3)(ii). Los avisos se pondrán en inglés y español. Dichos avisos estarán claramente visibles tanto en el día como en la noche en todos los puntos de acceso al área. La definición “del área” se determinará de acuerdo con las tablas de distancia mínima recomendadas y publicadas por IME, <http://www.ime.org/> , 1120 Nineteenth Street NW, Suite 310, Washington, D.C. 20036 (202) 429-9280 - FAX (202) 293-2420, [info@ime.org](mailto:info@ime.org) .
- (2) **Señales de voladura:** Las señales de voladura serán provistas por el Contratista con bocina, pito, o sirena. Se desarrollará un sistema de sonido

de advertencia y se entregará al Oficial de Contrataciones para su aprobación.

- a. **Contenido de las señales:** La señal consistirá de un aviso de advertencia de cinco minutos que indicará a todos en el área que una voladura va a ser detonada dentro de un período de cinco minutos. La segunda señal se sonará un minuto antes de la detonación. Después de terminada la detonación, se sonará una señal indicando a todo el personal en el área que las operaciones de voladura han terminado.
- b. **Señales de advertencia:** Cinco minutos antes de la voladura, se sonarán 5 señales largas usando una bocina de aire o sirena. Un minuto antes de la detonación, se sonarán cinco señales cortas usando una bocina de aire o sirena.
- c. **Señal de no hay peligro:** La señal de ‘no hay peligro’ será una señal larga de por lo menos 30 segundos de duración indicando que las voladuras han terminado. La señal de ‘no hay peligro’ sólo se dará después de que el explosivista haya inspeccionado físicamente el área de voladura (refiérase al subpárrafo 1(c)(3)e, a continuación).
- d. **Oxidos de nitrógeno:** El Contratista llevará a cabo monitoreos al azar de concentraciones de óxidos de nitrógeno (NO-NO<sub>2</sub>-NO<sub>3</sub>) después de cada detonación. Todo el personal permanecerá alejado de las nubes y altas concentraciones de nitrógeno del área hasta que la persona encargada de las perforaciones haya determinado que sea seguro entrar al sitio de la voladura.

**(c) Protección contra rayos**

- (1) **Equipo a ser proporcionado:** El Contratista proporcionará, mantendrá y operará el equipo de detección de rayos que se use durante todo el período de las operaciones de voladura, o durante los períodos en los cuales se usen explosivos en el sitio, o ambos. El Contratista obtendrá el siguiente equipo: “Thor Guard”, fabricado por Electrosensors, Inc. P.O. Box 523772, Miami, FL 33152, FAX (305) 594-1998, Phone (305) 594-0304. El equipo será instalado cerca de cada sitio de voladura y removido, como se requiera. El equipo será instalado antes de comenzar las operaciones de voladura.
- (2) **Batería de repuesto:** A menos que el sistema esté equipado con una fuente no-interrumpida de poder (UPS), el sistema tendrá un cargador de batería y un paquete de batería de repuesto.
- (3) **Potencial de peligro de voladura:** Cuando el detector de rayos indique peligro potencial de voladura, el personal será evacuado de las áreas donde haya explosivos presentes. Cuando el detector de rayos indique peligro potencial de voladura, se hará lo siguiente:
  - a. Desalojar todo el personal del área de voladura hacia un lugar seguro.
  - b. Notificar al oficial de Contrataciones de los peligros potenciales y las precauciones a tomar.
  - c. Terminar la distribución de cargas en los hoyos y devolver los explosivos no usados al área de almacenaje.

- d. Si los hoyos de voladura están cargados y presentan un peligro al tráfico si se detonasen, todo el acceso será restringido hasta que el peligro haya pasado.
- e. Cuando se disipe el peligro, informar al oficial de Contrataciones que las operaciones de voladura continuarán.

**(d) Revisión de las fallas de encendido:**

- (1) **Período mínimo de observación:** El Contratista observará toda el área de voladura por un mínimo de 5 minutos después de una voladura para cuidar contra las caídas de rocas antes de comenzar el trabajo. Se necesita un lapso de 5 minutos entre la detonación y permitir a alguien que no sea el encargado de la voladura regresar al área, para asegurar que no han ocurrido fallos de encendido en las voladuras.
- (2) **Responsabilidad del explosivista:** Durante el período de 5 minutos, es la responsabilidad del explosivista de ir al área y verificar que todos los hoyos se hayan detonado. Si algún hoyo no ha detonado, estas fallas serán manejadas por el explosivista de acuerdo al subpárrafo 1(e), a continuación, antes que otros entren en el área de trabajo.
- (3) **Autoridad del oficial de contrataciones:** El Oficial de Contrataciones tendrá, en todo momento, la autoridad de prohibir o detener las operaciones de voladura del Contratista si es aparente que, mediante los métodos empleados, las pendientes requeridas no están siendo obtenidas en una condición estable o la seguridad y conveniencia para mover a los empleados o al público o ambas, están siendo puestas en peligro.
- (4) **Uso inapropiado de explosivo o procedimiento no apropiado:** Si la causa de la falla de encendido es debido al uso de un tipo de explosivo no apropiado para las condiciones dadas i.e. explosivos inapropiado, defectuoso, o con poca resistencia al agua o humedad o explosivos que no son posibles utilizar en determinados diámetros de barrenos, el Contratista, en estos casos, cambiará el tipo de explosivo a uno apropiado para las condiciones o corregirá la deficiencia.

**(e) Procedimientos para el manejo de la falla de encendido:** Si la inspección visual indica que no se llevó a cabo la detonación de todas las cargas, se seguirán los siguientes procedimientos:

- (1) Para sistemas no-eléctricos, se revisará el tubo para asegurar que la detonación ha entrado el área de voladura.
- (2) Si la inspección de la línea madre de iniciación en la línea del tubo, indica que hay alguna rotura en la línea o si el tubo no se disparó, entonces el sistema se reparará y se volverá a detonar.
- (3) Si la inspección indica que la línea principal se ha disparado y todavía quedan cargas sin detonar, el explosivista hará lo siguiente:
  - a. El explosivista evacuará todo el personal, excepto aquellos que sean necesarios para corregir el problema.
  - b. Se cerrará el tráfico vehicular, si alguna explosión prematura pueda ser de peligro en carreteras cercanas.
  - c. El explosivista corregirá la falla de encendido de una manera segura. Si la falla de encendido ocasiona problemas que no puedan ser

corregidos seguramente por el explosivista, se llamará a un consultor o un representante de una compañía de explosivos, experto en el arte de corregir fallas de encendido, para que corrija el problema.

- (f) **Reuniones de seguridad:** Las reuniones de seguridad, incluyendo el manejo de explosivos y seguridad de voladuras, serán llevadas a cabo por el Contratista y sus empleados para asegurar las prácticas de trabajo apropiadas y el cumplimiento con las regulaciones de seguridad mencionadas en el subpárrafo 1(a).
- (g) **Cuidado de las voladuras y seguridad del área:** El Contratista desarrollará y usará una lista de verificación para los procedimientos del control de desalojo y acceso de manera que el sistema se lleve a cabo efectivamente cada vez que sea necesario. Todas las personas que trabajen en la evacuación del área de la voladura y en la seguridad del área tendrán responsabilidades claramente definidas.
- (h) **Dirección del viento:** El Contratista proveerá un cono de viento para obtener la dirección del viento antes de la detonación de manera que pueda movilizar al personal a un lugar seguro y prevenir la exposición innecesaria a gases tóxicos.
- (i) **Perforaciones y voladuras según diseño:** El Contratista perforará y volará solo lo necesario para alcanzar la configuración del diseño de las banquetas que se está ejecutando para así garantizar la estabilidad de los taludes.

## 2.2 PRESENTACIÓN DE DOCUMENTOS

(a) **Materiales explosivos:** Se le presentará al Oficial de Contrataciones para su aprobación, la descripción de los datos, hoja de datos de seguridad de los materiales (Material Safety Data Sheet, MSDS), certificado de calidad del fabricante y literatura para cada tipo de material explosivo, de acuerdo a las cláusulas del Contrato. La presentación de documentos incluirá como mínimo, lo siguiente:

- (1) **Características relevantes:** Las características relevantes de los empaques de los materiales tales como el nombre del fabricante, nombre del producto, tipo de empaque, peso y tamaño del cartucho, peso por caja, y vida del almacenaje o fecha de expiración.
- (2) **Propiedad de los materiales:** Las propiedades de los materiales tales como los componentes de la base del material, ANFO o Lama Explosiva (SLURRY), emulsiones, clasificación del explosivo, sensibilidad, velocidad de detonación, energía, densidad, presión de detonación, gases, flamabilidad, resistencia al agua, sensibilidad a la temperatura y los aparatos necesarios para la detonación.
- (3) **Certificado de membresía:** Certificado mostrando que los explosivos proporcionados son fabricados por miembros o miembros asociados del Institute of Makers of Explosives or the Federation of European Explosives Manufacturers. La certificación será entregada por el fabricante del explosivo proporcionado.

- (4) **Certificado de gases tóxicos:** El Contratista entregará una certificación de los gases tóxicos del fabricante garantizando que 10 minutos después de la detonación de su producto, los niveles de Oxidos de Nitrógeno (NO-NO<sub>2</sub>-NO<sub>3</sub>) están por debajo de 5ppm de acuerdo a OSHA Permissible Exposure Levels (PEL) (niveles de exposición permisibles), evaluados como un tiempo promedio de 15-minutos de exposición que no podrá ser excedido a ninguna hora durante el día de trabajo, 29 CFR 1910.1000; y debajo del American Conference of Government Industrial Hygienist, de 15 minutos a 3 ppm, Short Term Exposure Limit (STEL) una vez al día, por cada día de exposición. Estar alerta de que cualquier concentración arriba de 50 ppm es considerada por OSHA como Peligro Inmediato a la Vida y a la Salud (Immediate Danger to Life and Health (IDHL)).
- (b) **Aparatos de iniciación/Initiating devices:** Los aparatos de iniciación como detonadores no-eléctricos, detonadores de seguridad, reforzadores (primers), cuerda detonadora y retardos de la cuerda detonadora serán presentados al Oficial de Contrataciones para su aprobación. La presentación de documentos incluirá el nombre del fabricante, la hoja de la data de materiales peligrosos (MSDS) y el certificado de calidad del fabricante. Información tal como el esfuerzo de tensión de la cuerda detonadora, espesor, PETN granos por pie, detonadores no eléctricos de retardo, dimensiones del reforzadores y método de iniciación serán incluidos en la presentación de documentos.
- (c) **Equipo de voladura:** Data descriptiva e información para la máquina de voladura, sistema de alarma y equipos de comunicación serán entregadas para su aprobación.
- (d) **Método para el transporte y manejo de explosivos:** Será entregado para su aprobación. Los requisitos están especificados en el párrafo 2.3.
- (e) **Data de compras:** Se entregarán dos copias de las órdenes de compra del Contratista y facturas del fabricante (incluyendo el número de factura).
- (f) **Plan de voladura:** Se entregará para su aprobación. Los requisitos para el plan de voladura están especificados en el párrafo 7.
- (g) **Registro diario de voladuras:** El Contratista entregará al Oficial de Contrataciones, semanalmente, un registro diario de las operaciones de voladura. El registro se actualizará al final de cada día. El registro incluirá el número de voladuras, horas y fechas de las voladuras. Los registros de voladura son para el control de calidad y para propósitos de mantenimiento de registros. La revisión del registro por parte del Oficial de Contrataciones no relevará al Contratista de su responsabilidad en la precisión y veracidad del registro. El registro de voladura será un reporte de las voladuras efectuadas y no será una copia del plan de voladura. Al final de esta Sección se presenta un ejemplo, de un reporte de voladura, para facilitar al Contratista la presentación apropiada de la información de voladura al Oficial de Contrataciones y se dará por entendido que el Contratista incluirá en su reporte, la información requerida arriba en este subpárrafo y cualquier otra información incluida en el ejemplo del reporte de voladura que no esté mencionada explícitamente arriba. Se le requiere al Contratista presentar este registro u otra información similar con la información veraz de la detonación. La adopción de algún tipo de registro simplificado para

el registro de voladuras es requerida. La ubicación, los patrones de las voladuras y toda la información presentada a continuación será presentada en el registro diario de voladura.

- (1) Límite de la detonación en la estación dada.
- (2) Vistas de perspectiva y secciones de los patrones de perforación incluyendo la cara libre final, el volumen de roca por tiro, separación de líneas de barreno, espaciado del hoyo de voladura, diámetro del hoyo de voladura, ángulos del hoyo de voladura, altura de levantamiento y profundidad de la perforación.
- (3) Diagrama de cargas indicando el tipo y cantidad de explosivos, reforzadores, iniciadores, ubicación, y profundidad de los tacos/stemming.
- (4) Secuencia de los iniciadores de los hoyos de voladura, incluyendo los tiempos de retardo y sistema de retardo en cada hoyo de voladura.
- (5) Marcas y tamaños de todos los explosivos, cebos, e iniciadores a ser usados.
- (6) Firma del explosivista.
- (7) Mediante una inspección visual de las masas fracturadas, el Contratista determinará e incluirá en cada registro el porcentaje aproximado de fragmentos en cada una de las siguientes categorías:
  - a. Hasta 0.20 metros<sup>3</sup> (máxima dimensión de la partícula: 0.6 m).
  - b. De 0.20 a 1.7 metros<sup>3</sup> (máxima dimensión de la partícula: 1.20 m).
  - c. Mas de 1.7 metros<sup>3</sup>.
- (h) **Grabación de vídeo de voladuras:** Se tomarán grabaciones de vídeo de cada voladura y empezarán un minuto antes de la voladura y terminarán un minuto después de terminada la voladura. Las cintas o secciones de las cintas se identificarán de manera tal que cada voladura este identificada apropiadamente. Se le entregarán, semanalmente, copias de las cintas de las voladuras al Oficial de Contrataciones.

## 2.3 EMPAQUE, TRANSPORTE Y MANEJO DE EXPLOSIVOS

(a) **Empaque:** Información tal como tipo de explosivo, marca del fabricante, clase, fecha de fabricación, peso, número de cartucho y tamaño estarán claramente presentadas en las cajas. Los empaques para los explosivos no excederán 16.32 Kg. (36 libras), peso neto por caja. Esto es para prevenir lesiones de espalda y golpes de explosivos.

(b) **Transporte y manejo en el sitio de trabajo:** El Contratista será responsable por el transporte y manejo de explosivos desde el cuarto de almacenaje al sitio de trabajo. Los explosivos serán entregados por el Contratista a diario, pero sólo las cantidades que serán usadas para las voladuras programadas para cada día. Si por alguna razón, no se utilicen todos los explosivos entregados durante las voladuras programadas, los explosivos sobrantes se regresarán al cuarto de almacenaje inmediatamente, como se indica en 29 CFR 1910.109(e)(3)(vii). Los explosivos no se guardarán en el área de excavación. Los explosivos podrán ser

guardados en el área de trabajo, a una distancia segura del área de excavación, de acuerdo a las regulaciones.

## 2.4 MATERIALES

Todo el material y equipo requerido para la realización de las voladuras será responsabilidad del Contratista. Los explosivos y los aparatos de iniciación serán IME, OSHA, U.S. Bureau of Mines, or U.S. Corps of Engineers approved.

(a) **Explosivos:**

- (1) **Explosivos aceptados y no aceptados:** Los explosivos hechos con derivados de nitroglicerina no serán permitidos por razones de seguridad, salud y ambientales. Los agentes explosivos granulados (dry blasting agents), lama explosiva (slurries), gelatina explosiva (water gels) y emulsiones son aceptables. Los explosivos se caracterizan por caducar y transmitir mucho menos de la energía capacitada. Por esta razón, se requiere en este contrato que todos los explosivos usados sean de 1 año o menos de vigencia. Los productos que no cumplan las especificaciones del fabricante, no se usarán en este proyecto.
- (2) **Explosivos en masa/Bulk explosives:** Explosivos en masa, tales como nitrato de amonio y aceite combustible, pueden no contener la cantidad apropiada de diesel, debido a la evaporación o mezcla inapropiada. Cantidades pequeñas de diesel reducen drásticamente el contenido de energía de los explosivos y regularmente producen gases de color rojo chocolateo, o amarillentos a la hora de detonarse, aun en hoyos de voladura secos. Los productos que no cumplan con las especificaciones del fabricante no se usarán en este proyecto.
- (3) **Explosivos caducados o deteriorados:** Cuando en la opinión del Oficial de Contrataciones, cualquier producto de voladura aparente este caducado o en una condición de deterioro, se pararán todas las voladuras hasta que se pueda determinar la caducidad o vigencia del producto. No se traerá ningún producto de voladura al sitio de trabajo si estos no traen los códigos de fecha.
- (4) **Prueba del producto por la ACP:** A opción del Oficial de Contrataciones, los productos podrán ser inspeccionados por una organización independiente para determinar si su rendimiento coincide con la hoja de data del fabricante. Si el rendimiento o composición del producto se desvía de cualquier manera de la hoja de data del fabricante por mas de un 10 por ciento, ese lote de producción será rechazado. Cuando el producto de voladura sea rechazado, los gastos incurridos en pruebas serán pagados por el Contratista.

(b) **Accesorios de iniciación:**

- (1) **Modelo aprobado:** Detonadores no eléctricos, detonadores de seguridad, reforzadores (primers) y las cuerdas detonadoras serán del modelo aprobado.
- (2) **Duración de los detonadores/Age of blasting caps:** Los elementos de retardo en los detonadores son reconocidos por deteriorarse con el tiempo. Por esta razón, se requiere que los detonadores que se usen en este proyecto tengan 1 año o menos de vigencia.

- (3) **Precisión en los tiempos de detonación:** Para asegurar la precisión en los tiempos de encendido de los detonadores, se requiere que cada tiempo nominal de retardo sea de un solo lote de producción. Esta prohibido la mezcla de lotes de producción para cualquier tiempo nominal de retardo.
- (c) **Accesorios de voladura:** Los accesorios de voladura para el sistema no eléctrico de ignición, incluyendo los instrumentos de pruebas serán del modelo aprobado.

## 2.5 PROGRAMACIÓN

### (a) Plan de perforaciones y voladuras:

- (1) **Presentaciones:** Para cada detonación, el Contratista proporcionará, por lo menos 15 días calendario antes de empezar las operaciones de perforaciones y voladura, un plan de perforaciones y voladuras.
- (2) **Aprobaciones:** El Oficial de Contrataciones tendrá un máximo de 7 días laborables para aprobar el plan de perforaciones y voladuras presentado para cada detonación. Está sobreentendido, que los días laborable de la ACP son de Lunes a Viernes.
- (3) **Advertencia:** El plan de perforaciones y voladuras es sólo para propósitos de control de calidad y registros y no relevará al Contratista de su responsabilidad en el uso de los procedimientos adecuados de perforaciones y voladuras para obtener los resultados adecuados.
- (4) **Cambios:** Cualquier cambio al plan de perforaciones y voladuras será entregado para su aprobación.
- (5) **Contenido:** Cada plan incluirá la siguiente información:
  - a. Los límites de la estación para la detonación propuesta;
  - b. Vistas de perspectiva y secciones del modelo de perforación incluyendo la cara libre, separación de líneas, espaciado del hoyo de voladura, diámetro del hoyo de voladura, ángulos del hoyo de voladura, altura de levantamiento y profundidad de la perforación. No se permitirán perforaciones a elevaciones menores de 27.50 metros.
  - c. Los modelos de cargas y perforaciones indicando el tipo y cantidad de explosivos, cebos, iniciadores, ubicación, y profundidad de los tacos, y la carga de densidad, para cada detonación;
  - d. Cantidad total de explosivos en la voladura y la cantidad máxima de kilogramos (libras) de explosivo por intervalo de retardo;
  - e. Esquema de la secuencia de retardo indicando los intervalos de retardo propuestos para cada hoyo. La secuencia de voladura, punto de iniciación y la dirección del movimiento se mostrarán en la vista de planta en el modelo de retardo. El modelo y marca de los retardadores será enseñado;

- f. El carácter y fuente de la corriente de iniciación, tamaño y longitud de las líneas madres principales, requisitos de la corriente, secuencia de las iniciaciones y la resistencia combinada completa del circuito de voladura. Los detonadores y las cuerdas detonadoras serán indicadas;
- g. Referencia técnica para el método de diseño aplicado.
- h. La técnica de voladura.
- i. Provisiones para prevenir proyecciones de rocas no controladas, tales como mallas de protección.
- j. Provisiones o medios tales como una cerca apropiada para prevenir que las rocas caigan en el canal.

**(b) Formato para el plan de voladura:** Al final de esta Sección se presenta el ejemplo de un reporte de un Plan de Voladura, para facilitar al Contratista la presentación apropiada de la información al Oficial de Contrataciones y se dará por entendido que el Contratista incluirá en su reporte, la información requerida arriba de este subpárrafo y cualquier otra información incluida en el ejemplo del reporte de voladura que no esté mencionada explícitamente arriba. Se le requiere al Contratista presentar este registro u otro similar con la información veraz de la detonación. Información adicional sobre la carga real de los explosivos y evaluaciones de las detonaciones se añade después de la voladura para proporcionar un registro de detonación completo. La adopción de algún tipo similar de registro simplificado para el registro de voladuras es requerido.

**(c) Aprobación anticipada de voladura:** Todas las detonaciones de voladura serán programadas para garantizar por lo menos 48 horas de aprobación anticipada por el Oficial de Contrataciones en coordinación con el Gerente de la División de Tránsito Marítimo del Departamento de Operaciones Marítimas (MRT).<sup>E3</sup> Las perforaciones se encontrarán en un porcentaje de avance de al menos 80% antes de presentar la solicitud para aprobación de voladura.

**(d) Restricciones en el horario:** Sólo se permitirán voladuras entre las 7:00 a.m. y 6:00 p.m. Sólo se permitirán voladuras cuando el Oficial de Contrataciones haya determinado que la seguridad de los barcos en tránsito cerca del área de voladura esté segura mediante la coordinación con el Departamento de Operaciones Marítimas y cuando las voladuras no interfieran con otras actividades de dragado o ensanches cerca del sitio.

## 2.6 ESTABILIZACIÓN Y ESCARIFICACIÓN (SCALING)

**(a) Escarificación:** Las pendientes serán escaificadas a lo largo del contrato y en tal frecuencia como se requiera para remover rocas sueltas o voladizos peligrosos. Las pendientes serán escaificadas a mano usando una varilla graduada para minas. Se podrán usar otros métodos en reemplazo, o como suplemento de limpieza a mano, tales como escaificación a máquina, partidores hidráulicos, o voladuras livianas siempre y cuando sean aprobados por el

Oficial de Contrataciones. El pago por la escarificación se incluirá en el precio unitario del contrato para las excavaciones no clasificadas.

(b) **Remoción y estabilización:** Se removerán o estabilizarán, a satisfacción del Oficial de Contrataciones, durante o casi al final de la excavación en cada levantamiento, todas las rocas en la cara del corte que estén sueltas, colgando, o que presenten alguna situación potencial de peligro. La perforación del próximo levantamiento no se permitirá hasta que este trabajo de remoción y estabilización haya sido completado.

## 2.7 OPERACIONES PARA LAS VOLADURAS DE PRODUCCIÓN

Todas las voladuras de producción, incluyendo aquellas llevadas a cabo en el párrafo de los requisitos del patrón de prueba, se llevarán a cabo de acuerdo con los siguientes requisitos generales:

- (a) **Producción de los hoyos de voladura:**
  - (1) **Patrones:** Los hoyos de voladura de producción serán perforados en los patrones presentados por el Contratista y aprobados por el Oficial de Contrataciones.
  - (2) **Tolerancia:** Los hoyos de voladura de producción serán perforados a dos veces el diámetro del collarín del taco de voladura.
  - (3) **Restitución:** Si más del 5% de los hoyos se perforan fuera del rango tolerado, a opción del Oficial de Contrataciones, se le podrá requerir al Contratista que rellene los hoyos con rocas trituradas y que vuelva a perforar los hoyos en la ubicación apropiada.
- (b) **Hoyos de voladura tapados:** Si los hoyos de las voladuras están tapados o no es posible llenarlos por completo, a opción del Oficial de Contrataciones, le podrá requerir al Contratista que profundice o que limpie estos hoyos. Los hoyos de las voladuras serán chequeados y medidos antes de cargarlos con explosivos para eliminar cualquier peligro a la seguridad como resultado de las perforaciones cerca de los hoyos cargados.
- (c) **Profundidad apropiada:** Todos los hoyos de las voladuras alcanzarán la profundidad deseada. Si más del 5% de los hoyos están cortos antes de cargarlos, el Oficial de Contrataciones podrá requerirle al Contratista que vuelva a perforar los hoyos que se quedaron cortos al grado apropiado a costo del Contratista.
- (d) **Distancia o separación a la base del talud (Burden distance):** Para controlar los efectos de las voladuras, el Contratista mantendrá la separación a la base del talud entre  $\frac{1}{3}$  y  $\frac{1}{4}$  de la altura de la banqueta.
- (e) **Protección de los hoyos:** Los hoyos de las voladuras se cubrirán para prevenir que el material encima de las rocas se caiga a los hoyos después de las perforaciones.
- (f) **Producción del hoyo de voladura antes de la última pendiente (final slope):**

- (1) **Plano de perforación del hoyo de voladura:** La fila de producción de los hoyos de voladura inmediatamente adyacente a la última pendiente será perforada en un plano aproximadamente paralelo a la cara de la última pendiente.
  - (2) **Distancia mínima desde la cara final de corte libre de la pendiente:** La producción de los hoyos de voladura no será perforada a menos de 1.80 metros (6 pies) de la cara de la última pendiente, a menos que el Oficial de Contrataciones apruebe lo contrario.
  - (3) **Fondo de producción del hoyo de voladura:** El fondo de la producción de los hoyos no será inferior que el fondo de los hoyos de voladura controlados (línea de la cara de la última pendiente) cuando se usen técnicas controladas de voladuras. Mediante la aprobación del Oficial de Contrataciones, el fondo de producción del hoyo podrá ser inferior que el hoyo de voladura controlado por la cantidad de perforaciones usadas en la producción de hoyos.
- (g) **Diámetro máximo:** La producción de hoyos no excederá 150 mm (6 pulgadas) en diámetro, a menos que sea aprobado por el Oficial de Contrataciones.
  - (h) **Detonación:** La detonación de los hoyos será en una secuencia de retardo hacia la cara libre final .
  - (i) **Material de taco (Stemming material):** El material de taco usado en los hoyos será un material preferiblemente de grano angular o arenoso, que pase un tamiz de 9.5 mm (3/8 plg).
  - (j) **Daño mínimo al talud del corte:** Es responsabilidad del Contratista tomar todas las precauciones necesarias en la producción de voladuras, de manera que se minimice el daño ocasionado por las voladuras al talud de corte de las rocas. El Contratista diseñará las voladuras de manera que las partículas resultantes se dirijan en dirección contraria al Canal.

## 2.8 PRE-CORTE (PRE SPLITTING)

Los requisitos mencionados aquí para presplit también se aplicarán a voladuras acolchonadas.

- (a) **Explosivos prohibidos para pre-corte:** El nitrato de amonio y aceite combustible (ANFO), en masa, no será permitido en los hoyos presplit. Sólo se usarán explosivos estándar fabricados especialmente para presplitting en los hoyos de presplit, a menos que el Oficial de Contrataciones apruebe lo contrario. En caso de que el Contratista presente otro tipo de explosivo, el Contratista llevará a cabo una prueba para demostrar la calidad del explosivo sustituto y deberá ser aprobado por el Oficial de Contrataciones.
- (b) **Límites del diámetro del hoyo:** Los hoyos de perforación pre-corte no serán menores de 65 mm (2.5 pulgadas) ni mayores de 100 mm (4 pulgadas) de diámetro.
- (c) **Diámetro del explosivo:** El diámetro de los explosivos usados en los hoyos pre-corte no serán mayores que la mitad del diámetro de los hoyos presplit.

(d) **Tolerancias:**

- (1) **Tolerancia en la localización del hoyo:** Los hoyos pre-corte serán perforados a menos de 75 mm (3 pulgadas) de la ubicación de la estaca del collarín. Si mas del 5% de los hoyos pre-corte están fuera de la tolerancia de 75 mm (3 pulgadas), se llenarán con rocas trituradas, barrenos taponados o tacos y se volverán a perforar.
  - (2) **Tolerancia en la alineación del hoyo:** El Contratista controlará las operaciones de perforaciones usando el equipo y técnicas apropiadas para garantizar que ningún hoyo se desvíe del plano de la pendiente planeada por mas de 230 mm (9 pulgadas) en dirección paralela o perpendicular. Todo el equipo de perforación usado para perforar los hoyos presplit tendrá aparatos electromecánicos o electrónicos adjuntados al equipo para determinar con precisión el ángulo al cual el perforador entra en la roca. No se permitirá la perforación de hoyos presplit si estos aparatos están perdidos o dañados.
- (e) **Largo de los hoyos pre-corte:** El largo de los hoyos de pre-corte para cada levantamiento (lift) individual no excederá 9 metros (30 pies) a menos que el Contratista pueda demostrar al Oficial de Contrataciones que el se puede mantener dentro de las tolerancias establecidas y producir una pendiente uniforme. Si mas del 5% de los hoyos presplit están desalineados en cualquier levantamiento, la altura de los levantamientos se reducirá hasta que se llegue a la tolerancia de 230 mm (9 pulgadas).
- (f) **Determinar si los hoyos están libres de obstrucciones:** Antes de colocar cargas, el Contratista determinará si el hoyo está libre de obstrucciones a lo largo de su profundidad. Se llevarán a cabo todas las precauciones necesarias de manera que la colocación de las cargas no causará derrumbe de material de las paredes de los hoyos.
- (g) **Condiciones de la perforación:** Las condiciones de los hoyos perforados podrá variar desde seco hasta lleno de agua. El Contratista se le requerirá que use cualquier tipo o tipos de explosivos o accesorios de voladura, o ambos, necesarios para obtener los resultados especificados.
- (h) **Porciones parciales del cartucho del explosivo estándar:**
- (1) **Ajuste de los cordeles detonadores (Fixing to detonating cords):** Si se usan porciones de fracciones estándar de los cartuchos de los explosivos, estos serán adjuntados firmemente al cordón detonador de manera tal que los cartuchos no se deslicen bajo el cordón detonador ni se crucen a través del hoyo.
  - (2) **Espaciado:** El espaciado de las fracciones de los cartuchos a lo largo de la cuerda detonadora no excederá 750 mm (30 plg) centro a centro y serán ajustados para que den los resultados deseados.
- (i) **Cartuchos de columnas continuas:** El tipo de explosivos de cartuchos de columnas continuas usados con la cuerda detonadora serán ensamblados y adjuntados al la cuerda detonadora de acuerdo con las instrucciones del fabricante de explosivos, del cual se le dará una copia al Oficial de Contrataciones.

- (j) **Cargas superiores e inferiores del hoyo pre-corte:** La carga inferior del hoyo presplit podrá ser mayor que la línea de carga pero no tan grande que cause una sobreexcavación. La carga superior del hoyo de pre-corte se colocará suficientemente lejos por debajo del collarín, y se reducirá lo suficientemente para prevenir sobreexcavación y levantamientos.
- (k) **Taco (Stemming):** La parte superior de todos los hoyos pre-corte, desde la carga superior hasta el hoyo del collarín, será stemmed. Los materiales de taco serán arenosos u otro tipo de material de grano angular y pasará por un tamiz de 9.5 mm (3/8 plg).
- (l) **Alternativas a perforación de hoyos pre-corte:** Siempre y cuando se obtengan pendientes pre-corte igualmente satisfactorias, el Contratista, a su opción, podrá hacer pre-corte de la cara de la pendiente antes de perforarla para la producción de voladura o podrá hacer pre-corte en la cara de la pendiente y la producción de voladura al mismo tiempo, provisto que los hoyos perforados sean disparados primero.
- (m) **Vibración del suelo y reducción del ruido:** Si se requiere reducir los niveles de vibración o ruido, los hoyos de pre-corte podrán ser retardados con un retraso, de hoyo a hoyo, que no sea de mas de 25 milisegundos.
- (n) **Tolerancia en la cara de la pendiente de pre-corte:** La cara de la pendiente de pre-corte no se desviará mas de 300 mm (1 pie) de un plano que pase por los hoyos de perforación, excepto cuando el caracter de la roca sea tal que, como lo determine el Oficial de Contrataciones, las irregularidades son inevitables. La tolerancia de 300 mm (1 pie) será medida perpendicularmente al plano de la pendiente. En ningún caso, ninguna porción de la pendiente podrá adjuntarse a la banqueta inferior.

## **2.9 VOLADURAS AMORTIGUADAS/CUSHION (TRIM) BLASTING**

(a) **Alternativas a voladuras de pre-corte:** Donde la distancia horizontal desde el corte de la cara hasta la cara existente sea menos de 4.5 metros (15 pies), se podría usar voladura amortiguadas en lugar de pre-corte. Con la excepción del criterio mencionado abajo, los requisitos mencionados anteriormente para pre-corte también se aplican a las voladuras amortiguadas.

- (b) **Diferencia entre voladuras acolchonadas y de pre-corte:** Las voladuras acolchonadas son similares al pre-corte excepto que la detonación a lo largo de la cara del corte será realizada después de haber detonado todos los hoyos de producción. Las diferencias en el tiempo de retardo entre la línea y la fila de producción mas cercana no podrá ser mayor de 75 milisegundos o menor a 25 milisegundos.

## 2.10 PERFORACIONES EN LÍNEA (LINE DRILLING)

Solo si se detalla lo contrario en los planos, se aplicará lo siguiente para la línea de perforación.

- (a) **Definición:** La línea de perforación es una técnica donde los hoyos de voladura son perforados entre dos y cuatro diámetros de uno al otro.
- (b) **Propósito:** Estos hoyos sin carga espaciados muy de cerca, bajo condiciones geológicas apropiadas, podrán actuar como esfuerzos concentrados o guías para causar rajaduras entre ellos.
- (c) **Excepción:** En material geológico complicado, la línea de perforación podrá no funcionar como es deseado debido a que las fracturas tienden a concentrarse en planos naturalmente débiles en vez del plano débil hecho a mano, creado por los hoyos perforados en línea.
- (d) **Uso de perforaciones en línea:** Los hoyos sin carga, perforados en línea, se usarán en esquinas ajustadas para guiar las rajaduras a un ángulo específico. Las líneas de perforación también se usarán entre hoyos de voladura pre-corte para ayudar en la guía de las rajaduras. Las investigaciones en el uso de líneas de perforaciones para propósitos de control de perímetro, han probado que la aplicación de perforaciones en línea, en conjunto con las técnicas de pre-corte es el método seguro.

## 2.11 PRUEBA DE LOS PATRONES DE VOLADURA

(a) **Demostración:** Después que el Contratista entrega su plan de perforaciones y voladuras, y se haya recibido la aprobación por parte del Oficial de Contrataciones, el Contratista demostrará la efectividad de su programación propuesta con una sección corta de un largo compatible con el patrón de voladura del Contratista.

- (b) **Prueba de sección:** En general, una sección corta no tendrá mas de 30 metros (100 pies) de largo. La sección de prueba será perforada y detonada y se excavará suficiente material para que el Oficial de Contrataciones pueda determinar si los métodos del Contratista han producido una excavación de la pendiente aceptable.
- (c) **Resultados no satisfactorios:**
  - (1) **Resultados considerados como no-satisfactorios:** Resultados de pruebas de detonación no-satisfactorias incluyen una cantidad excesiva de fragmentación mas allá de las líneas y grados indicados, proyecciones no controladas de rocas excesivas, o violaciones de otros requisitos dentro de estas especificaciones.
  - (2) **Revisión del plan de perforaciones y voladuras:** Si los resultados de las pruebas de detonación, en la opinión del Oficial de Contrataciones, no son

satisfactorias, entonces, el Contratista adoptará los métodos revisados como sean necesarios para obtener los resultados requeridos.

- (3) **Gastos asociados con la revisión del plan:** Todos los gastos incurridos por el Contratista en la adopción de los métodos de voladura revisados necesarios para producir una inspección aceptable, se considerarán incluidos en el precio unitario del contrato para excavaciones no clasificadas.
- (d) **Autorización para continuar con el trabajo:** El Contratista no podrá perforar por delante del área de inspección de detonación hasta que la sección de prueba haya sido excavada y los resultados hayan sido evaluados por el Oficial de Contrataciones.
- (e) **Fallo durante el progreso del trabajo:**
  - (1) **Fallas a pesar que la prueba del patrón fue satisfactoria:** Si en algún momento durante el progreso del trabajo, los métodos de perforación y voladura no producen el resultado deseado, de una pendiente uniforme y cara de corte, dentro de las tolerancias especificadas en el párrafo 2.315.14(c)(2), el Contratista tendrá que perforar, detonar y excavar en secciones cortas, que no excedan 30 metros (100 pies) de largo, hasta que se consiga una técnica que produzca los resultados deseados.
  - (2) **Costo para re-evaluar la técnica:** El costo adicional como resultado de estos requisitos, no será un costo adicional para la ACP.

## 2.12 PERFORACIONES

- (a) **Tamaño del hoyo perforado:** Los hoyos perforados serán de un tamaño que de suficiente espacio para insertar los explosivos y estará de acuerdo con el plan de voladura.
- (b) **Profundidad del hoyo perforado:** La profundidad de los hoyos será decidida por el Contratista para que conforme a su método de excavación de roca.
- (c) **Camisas de perforación:** Se usarán donde hayan hoyos de perforaciones con grava suelta u otro material que pueda causar la pérdida del hoyo.
- (d) **Taco (Stemming):** Los hoyos para los tacos tendrán un material de tipo angular inmediatamente después de completar las cargas.
- (e) **Carga escalonada (Decking):** Sólo se permitirá carga escalonada para cruzar espacios vacíos grandes y solamente con la aprobación el Oficial de Contrataciones. Cuando se usen cubiertas, se usarán soportes adicionales de acuerdo a lo aprobado por el Oficial de Contrataciones.
- (f) **Perforaciones prohibidas:** No se permitirán perforaciones donde las distancias horizontales a los hoyos adyacentes sean menores de 15 metros (50 pies), o la profundidad del hoyo, cualquiera que sea mayor. El Contratista podrá aumentar la distancia para acomodar los hoyos angulares que puedan interceptar un barreno cargado. Nunca se perforará entre barrenos cargados.

## 3 IMPACTOS

### 3.1 VOLADURAS

(a) **Límites de velocidad:** El criterio de diseño de voladuras es de limitar la velocidad máxima de la partícula en la cara de las pendientes finales y banquetas a un valor no mayor de 50 mm por segundo (2 pulgadas/seg). Este límite podrá ser modificado por el Oficial de Contrataciones para ciertas ubicaciones donde las áreas de inestabilidad geológica aparenten estar muy cerca por seguridad, como ha sido determinado por estudios y aparatos instalados por la ACP en el área. La ACP monitoreará la vibración como resultado de las detonaciones para verificar que el límite usado es seguro para las pendientes, banquetas y estructuras. El Contratista coordinará, antes de cada detonación, con el Oficial de Contrataciones, de manera que el equipo de monitoreo esté listo antes de que se lleve a cabo la detonación.

(b) **Detonaciones:** Las detonaciones se llevarán a cabo con el uso de accesorios, equipos y detonadores de retraso no eléctricos, de acuerdo con el plan de voladura aprobado. Los equipos, explosivos y personal no necesario será movido a una distancia segura antes de la detonación. Un número mínimo de trabajadores llevará a cabo la detonación. El explosivista estará a cargo de la detonación. Las detonaciones serán chequeadas y se sonarán señales claras antes de que el personal y equipo se les permita regresar al área de voladura. No se permitirá el uso excesivo de voladuras. El Contratista discontinuará cualquier método de voladura que resulte en sobrevoltaje, o que sea peligroso para la navegación, o detrimento a las pendientes adyacentes al sitio de trabajo, o como determine el Oficial de Contrataciones.

(c) **Limpieza de hoyos perforados:** No se permitirá que los explosivos que no se detonaron se mantengan en tierra por más de 24 horas. Los explosivos que no se detonaron se removerán de acuerdo con el procedimientos de seguridad de IME para el manejo y desecho de explosivos no detonados y las recomendaciones del fabricante para el desecho de explosivos; y el método será aprobado por el Oficial de Contrataciones.

(d) **Reparaciones:** Si ocurre algún daño a los materiales que forman las pendientes y grados finales causado por las operaciones del Contratista, el Contratista, sin costo adicional para la ACP, llevará a cabo excavaciones o acuñaduras (wedging) adicionales, como se requiera para producir superficies quebradas y pendientes uniformes.

## **3.2 DISPOSICIÓN DE LAS CAJAS VACÍAS DE EXPLOSIVOS**

Como se indica en 29 CFR 1910.109(e)(2)(i), “(Empty boxes and paper and fiber packing materials which have previously contained high explosives shall not be used again for any purpose, but shall be destroyed by burning at an approved isolated location out of doors, and no person shall be nearer than 100 feet after the burning has started)”. Las cajas vacías de papel y fibra en que estaban empacados los explosivos, no se volverán a usar para ningún propósito, pero se quemarán en un lugar aislado y abierto y ninguna persona estará a menos de 25 metros (100 pies) después que se inicie la quema.

# BLASTING PLAN

LOCATION \_\_\_\_\_ JOB \_\_\_\_\_ DATE \_\_\_\_\_  
TYPE OF SHOT \_\_\_\_\_ STATION \_\_\_\_\_  
TYPE OF MATERIAL \_\_\_\_\_  
DISTANCE TO NEAREST STRUCTURE \_\_\_\_\_ METERS

## PRODUCTION BLAST

NUMBER OF HOLES \_\_\_\_\_ HOLE DIAMETER \_\_\_\_\_ DRILL ANGLE \_\_\_\_\_  
BURDEN \_\_\_\_\_ M SPACING \_\_\_\_\_ M DEPTH \_\_\_\_\_ M  
STEMMING \_\_\_\_\_ M STEMMING MATERIAL \_\_\_\_\_  
SUBDRILLING \_\_\_\_\_ LIFT HEIGHT \_\_\_\_\_

METHOD OF FIRING (CHECK ONE) ELECTRIC \_\_\_\_\_ NON-ELECTRIC \_\_\_\_\_  
SEQUENTIAL TIMER (CHECK ONE) YES \_\_\_\_\_ NO \_\_\_\_\_ TIMER SETTING(S) \_\_\_\_\_  
SURFACE DELAY PERIODS \_\_\_\_\_  
DOWN HOLE DELAY PERIODS \_\_\_\_\_

TYPES OF EXPLOSIVES \_\_\_\_\_  
SIZE OF PRIMERS \_\_\_\_\_  
PRIMER LOCATIONS \_\_\_\_\_

TRADE NAMES OF EXPLOSIVES	_____	AMOUNT	_____
	_____	AMOUNT	_____
	_____	AMOUNT	_____
	_____	AMOUNT	_____
TRADE NAMES OF PRIMERS	_____	AMOUNT	_____
	_____	AMOUNT	_____
	_____	AMOUNT	_____
TRADE NAME OF INITIATORS	_____	AMOUNT	_____
	_____	AMOUNT	_____
	_____	AMOUNT	_____

MAXIMUM KG/DELAY \_\_\_\_\_  
ANTICIPATED VIBRATION LEVEL \_\_\_\_\_  
SCALED DISTANCE \_\_\_\_\_

### NOTE:

1. Provide drawing of pattern, initiator hookup, hole firing times and cross section of blasthole showing explosive loads and primer locations, depth, subdrill, stemming.
2. Include manufactures data sheet for all products.

# BLASTING PLAN (continued)

## CONTROLLED BLAST

CHECK ONE: PRESPLIT \_\_\_\_\_ CUSHION BLAST \_\_\_\_\_ LINE DRILL \_\_\_\_\_  
DIAMETER OF DRILLHOLE \_\_\_\_\_ HOLE DEPTH \_\_\_\_\_  
DRILLHOLE ANGLE \_\_\_\_\_

METHOD OF INITIATION \_\_\_\_\_  
DELAYS USED \_\_\_\_\_ HOLES/DELAY \_\_\_\_\_

DESCRIBE METHODS USED TO MAINTAIN HOLE ALIGNMENT:  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

DISTANCE FROM PRODUCTION HOLES \_\_\_\_\_  
OR  
DISTANCE FROM BUFFER ROW \_\_\_\_\_

BUFFER ROW	HOLE DIAMETER _____	CHARGE DIAMETER _____
	TOTAL CHARGE _____	BURDEN _____
	SPACING _____	DEPTH _____

TRADE NAMES OF EXPLOSIVES	_____	AMOUNT _____
	_____	AMOUNT _____
	_____	AMOUNT _____
	_____	AMOUNT _____
TRADE NAMES OF PRIMERS	_____	AMOUNT _____
	_____	AMOUNT _____
	_____	AMOUNT _____
TRADE NAME OF INITIATORS	_____	AMOUNT _____
	_____	AMOUNT _____
	_____	AMOUNT _____

### NOTE:

1. Provide drawing of pattern, initiator hookup, hole firing times and cross section of blasthole showing explosive loads and primer locations, depth, subdrill, stemming.
2. Include manufactures data sheet for all products.





# **ANEXO 10-2: PLAN DE REUBICACIÓN DE LÍNEA DE TRANSMISIÓN ELÉCTRICA**

## **1.1 INTRODUCCIÓN**

La ACP se propone relocalizar un tramo de línea de transmisión como parte de la medida de mitigación del proyecto PAC-1. Con este propósito se planea construir un nuevo circuito de 4.1 kms. Debido a las limitaciones y restricciones físicas existentes en el área, esta línea será instalada según los límites señalados en los planos adjuntado en el anexo 1, de modo que no exista conflicto con las infraestructuras a realizarse en otras etapas de construcción del proyecto.

## **1.2 OBJETIVO**

Suministro y construcción del tramo comprendido entre los Puntos PI-12-T39 (F) y el PI-8B(F) de la línea de transmisión existente de 230 kV Panamá – Chorrera, en el margen occidental del Canal de Panamá bajo la jurisdicción de la Autoridad del Canal de Panamá (ACP).

Para lograr el objeto del Contrato, el Contratista deberá aportar toda su habilidad, experiencia y conocimientos técnicos para la clase de trabajos que se ha comprometido realizar; además, deberá realizar el suministro de la totalidad de los materiales que se requieran, proveer todo el equipo y herramientas de construcción, suplir y ejecutar toda la mano de obra, y en general, hacer todo lo que sea necesario, esté o no expresamente mencionado en los documentos del Contrato, para entregar la línea de transmisión, objeto del Contrato, en perfectas condiciones de funcionamiento y a entera satisfacción de ACP.

Los trabajos antes mencionados deberán realizarse de conformidad con este Plan y el contrato que para este fin se firme.

## **1.3 DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA OBRA**

El proyecto objeto del Contrato, comprende un tramo de línea de transmisión de 230 kV, doble circuito, con una longitud aproximada de 4.1 km, en estructuras de acero autosoportables. La línea inicia en la PI-8B(F) existente y continúa hasta terminar en la torre PI-12-T39(F) existente. La ruta seleccionada para el Tramo de línea se muestra en los planos adjunto en el anexo 1.

Las características generales de la línea de transmisión existente 230 kV Panamá-Chorrera son las siguientes:

- Voltaje nominal, 230 kV
- Estructuras, Torres de acero galvanizado, autosoportantes
- Conductor, Seis (6), 750 kcmil, ACAR (18/19), uno por fase
- Hilos de Guarda, Dos (2), 7N°8 AWG/AW

## **1.4 TRABAJOS A REALIZAR**

### **1.4.1 Alcance de los Trabajos**

- (a) El Contratista, se encargará de la construcción de todas las obras necesarias para realinear la línea de transmisión con base en la ruta seleccionada y en la información contenida en los planos suministrados por ACP, de acuerdo con las condiciones y criterios establecidos en las especificaciones técnicas que se elaboren para este fin, y en las recomendaciones desarrolladas en el Estudio de Impacto Ambiental.
- (b) El Contratista se encargará de desarrollar la ingeniería necesaria para la realización de los estudios, investigaciones y cálculos a fin de determinar el diseño detallado de los elementos que conforman este tramo de línea de transmisión, y del sistema de cables de energía; para lo cual, deberá elaborar los planos de construcción y el informe de diseño correspondiente y someterlo a la aprobación de ACP.
- (c) El sistema de cables de energía deberá ser suministrado e instalado, entre las torres existentes correspondientes a los vértices PI-12-T39(F) y PI-8B(F) . Por consiguiente, el Contratista deberá diseñar y construir este tramo de línea de transmisión con el mínimo de empalmes y libranzas posibles; por lo tanto, el Contratista deberá dejar las provisiones necesarias en los extremos de la línea y en punto intermedio para montaje de la línea para propósitos de halado de cables y/o reemplazo de cables futuros.
- (d) Las interconexiones directas a las torres existentes serán responsabilidad del Contratista.
- (e) La limpieza y desbroce de la servidumbre y accesos necesarios para realizar los montajes de la línea será responsabilidad del Contratista.
- (f) La remoción de los conductores e hilo de guarda del tramo de línea de transmisión reemplazada; así como el desmantelamiento, transporte y almacenaje de las estructuras desenergizadas y sus accesorios que serán almacenadas en la Subestación La Chorrera de ETESA.

### **1.4.2 Suministro**

El Contratista será responsable por los siguientes suministros:

- (a) Torres de acero galvanizado.
- (b) Conductor ACAR, 750 kcmil (18/19).

- (c) Hilo de guarda 7N°8 Awg/AW.
- (d) Conductor de puesta a tierra.
- (e) Aisladores de suspensión.
- (f) Herrajes y accesorios.
- (g) Balizas de señalización.
- (h) Materiales complementarios.

### **1.4.3 Montaje**

El Contratista deberá realizar los siguientes trabajos de montaje electromecánico:

- (a) Torres de acero
- (b) Puesta a tierra de las torres
- (c) Instalación de conductor e hilo de guarda (N° LIN-ETM-ICHG-230A)

### **1.4.4 Obras Civiles**

El Contratista deberá realizar la construcción de las obras civiles que se indican a continuación:

- (a) Construcción de obras civiles
- (b) Diseño de fundaciones para torres de acero
- (c) Trabajos topográficos en sitios de torres
- (d) Con respecto a aquellos trabajos de carácter ambiental que deberán ser tomados en cuenta durante la construcción de la línea de transmisión, el Contratista deberá implementar el Plan de Manejo Ambiental, señalado en el Estudios de Impacto Ambiental (E.I.A.).

## **1.5 PLANOS DE CONSTRUCCIÓN Y DATOS TÉCNICOS**

El Contratista deberá preparar y presentar para la aprobación de ACP los siguientes documentos técnicos:

- Planos de fabricación y datos técnicos de los materiales que se propone suministrar. Los materiales usados o instalados por el Contratista sin la aprobación de los planos o datos técnicos correspondientes, lo serán a riesgo de ser rechazados por ACP.
- Planos de construcción de los accesos construídos o utilizados
- Planos de construcción de las instalaciones temporales
- Planos de montaje de las estructuras
- Planos de montaje de las cadenas de aisladores
- Planos de tendido de conductores de fase e hilos de guarda
- Datos de flecha y tensión, tablas de tendido y desviaciones de flechado (“clipping offset”).
- Procedimientos a seguir para el tendido de conductores e hilos de guarda en los cruces

con líneas energizadas, junto con sus planes de contingencia en caso de imprevistos. En la etapa de finalización del proyecto el contratista deberá entregar de los siguientes documentos:

- Planos como construidos
- Registro de materiales
- Etiqueta de extensión de garantía del producto, o de ambos
- Limpieza

## **1.6 INSTALACIONES O ESTRUCTURAS EXISTENTES**

El Contratista deberá notificar con anticipación a la ACP su intención de ejecutar aquellas operaciones del trabajo que puedan interferir con las instalaciones de empresas de servicio público o privado (líneas telefónicas, sistemas de comunicación, líneas eléctricas, caminos, carreteras, acueductos, etc.). Será responsabilidad del Contratista realizar todos los trámites y notificaciones necesarias con al menos quince (15) días de antelación con el personal de enlace de la ACP para la obtención del permiso correspondiente, para cualquier interrupción, interferencia, alteración o corte de servicio temporal de las instalaciones que obstaculizan los trabajos bajo este Contrato. El permiso deberá ser presentado al Inspector antes de comenzar el trabajo.

Con relación a las interrupciones eléctricas del Sistema Interconectado Nacional que pueda requerir el Contratista durante la construcción del tramo de línea la ACP se compromete a tramitar un máximo de 5 días de libranzas para que el Contratista trabaje sobre la línea existente de manera desenergizada y se logre realizar los cruces de conductores e hilo de guarda y las desconexiones y reconexión de la nueva línea.

## **1.7 SERVIDUMBRE Y ACCESO A LA OBRA**

Los trabajos de construcción de las obras civiles y montaje electromecánico en el área del Canal solamente podrán ser iniciados previa obtención, por el contratista, de los permisos correspondientes de la ACP.

El ancho de la faja de servidumbre concedida por la ACP para la construcción de la línea de transmisión de 230 Kv es de 40 metros.

En los casos donde se requieran caminos de acceso, dentro de las zonas de bosques naturales, se tomarán las medidas para que los mismos no sean mayores de 4 mts de ancho y se alineen en lo posible debajo del alineamiento previsto de la línea de transmisión dentro de la faja de servidumbre. En este aspecto se deberá cumplir con las medidas de mitigación establecidas en el Estudio de Impacto Ambiental

El Contratista no deberá realizar la limpieza (desmonte) a lo largo de la faja de servidumbre. En esta área solo se permitirá el corte de árboles y de vegetación, a lo largo de una franja central de doce (12) metros debajo de la línea. Se deberá realizar la limpieza (desmonte) en un radio de quince (15) metros alrededor del centro de la ubicación de cada torre. De existir árboles que puedan interferir con la seguridad u operación de la línea de transmisión se procederá a la poda selectiva de ramas de manera que afecte lo menos posible la vegetación del área.

El Contratista proveerá los servicios de topografía según sean requeridos, para los trabajos de ubicación, alineamiento y delimitación de servidumbres y zonas de trabajos.

El acceso a la Obra es de responsabilidad del Contratista. El Contratista no deberá acceder al área de trabajo sin el previo conocimiento y permiso de la ACP.

El Contratista para tener acceso al área de trabajo, deberá gestionar y conseguir de parte de la ACP los permisos necesarios para movilizarse fuera de la Servidumbre de la línea de transmisión.. La proximidad a áreas contaminadas y la interferencia con otros trabajos y contratistas dentro de la zona exige de parte de todos los involucrados un orden estricto que afecta la seguridad en la zona

## **1.8 INSPECCIÓN DE LA OBRA**

El proyecto estará constantemente sujeta a la inspección y fiscalización del inspector, autorizado por ACP, a fin de asegurar el estricto cumplimiento de las medidas de mitigación establecidas en el Estudio de Impacto Ambiental y en los términos y condiciones del Contrato.

La presencia del inspector en las operaciones del Contratista no releva en ningún caso ni en ningún modo al Contratista de su responsabilidad por la total y adecuada ejecución de la Obra de acuerdo al Contrato y a las medidas de mitigación establecidas en el Estudio de Impacto Ambiental.

El Contratista estará obligado a mantener informado al Inspector con la debida y necesaria anticipación acerca de su inmediato programa de trabajo y de cada una de sus operaciones.

El Contratista deberá disponer, dentro de sus facilidades de instalaciones temporales para construcción, de un local para uso exclusivo del personal asignado por ACP para la supervisión e inspección de la Obra. El Costo del local, al igual que las facilidades de que disponga, correrán por cuenta del Contratista.

Los trabajos de construcción de las obras civiles y montaje electromecánico en el área del Canal solamente podrán ser iniciados previa obtención, por el contratista, de los permisos correspondientes de la ACP.

Todos los trabajos a ser desarrollados deberán ser previamente programados y aprobados por el Inspector y por la ACP (en caso de que ésta así lo exija).

El control de los trabajos será realizado por el Inspector y por la ACP (en caso de que ésta así lo exija).

El Contratista estará sujeto a los requisitos de seguridad, sanitarios y ambientales en vigor en las áreas de operación del Canal durante y después del periodo de construcción.

El Contratista deberá proveer letrinas temporales a sus trabajadores durante el período de construcción y será responsable de restaurar las condiciones de acceso y cobertura vegetal a una condición aceptable para la ACP una vez se complete el proyecto. Igualmente, el Contratista será responsable de la recolección y disposición de la basura orgánica y de los desperdicios originados por la construcción. Todo contratista tiene prohibido verter al suelo o a los cursos de agua hidrocarburos, solventes u otras sustancias contaminantes. En caso de derrame de combustible o cualquier otro material tóxico en el área designada para almacenamiento de materiales y equipo, el Contratista será responsable de deshacerse, apropiadamente, del material contaminado.

Durante y después de la fase de construcción el área podrá ser inspeccionada por la ACP para verificar las condiciones de saneamiento ambiental (control de vectores entre otros), control de la contaminación y estado de los recursos naturales. El Contratista deberá adoptar las recomendaciones que surjan de dichas inspecciones.

El Inspector de ACP se asegurará que las actividades que realicen en los predios cumplan con las regulaciones de la Autoridad Nacional de los Servicios Públicos con respecto a la operación de cualquier equipo que emita frecuencias de radio y que tal operación no cause ninguna interferencia electrónica dañina a los servicios y a la operación de la ACP, o de aquellas otras entidades autorizadas por la ACP para operar en sus áreas. Se entiende que una solicitud formal de autorización se someterá para la revisión y aprobación de la ACP antes de iniciar el funcionamiento del equipo, e incluirá, como mínimo, las frecuencias propuestas de operación, los tipos de emisión y de salida de energía y sus localizaciones, y tipos de antenas.

La ACP tendrá acceso libre e irrestricto a los predios y zonas de trabajo del Contratista en todo momento. Tal acceso se extenderá a todo funcionario, empleado y contratista de la ACP y a los vehículos y el equipo utilizados por los mismos en la ejecución de sus deberes oficiales con o en nombre de la ACP, con el propósito específico de asegurar el continuo y eficiente funcionamiento del Canal de Panamá. Cuando se requiera coordinación previa para la obtención del acceso antes mencionado, se utilizarán los canales pertinentes.

La autorización para utilizar los predios no impedirá a la ACP utilizar o permitir el uso de las áreas adyacentes para actividades relacionadas o compatibles con el continuo y eficiente funcionamiento del Canal de Panamá.

## **1.9 SUMINISTROS ESPECIALES**

### **1.9.1 Repuestos**

El Contratista deberá suministrar los *Repuestos* para el sistema de cables que se indican a continuación; y los mismos deberán ser provistos en embalajes adecuadamente protegidos para su almacenamiento a la intemperie por un largo período en zona de clima tropical de alta

temperatura y humedad. Estos embalajes deberán ser marcados en español con sus contenidos y la palabra *REPUESTO*.

## **1.9.2 Entrega de repuestos**

El sitio de entrega de los Repuestos será el Almacén de ETESA de la Subestación La Chorrera. El Contratista deberá notificar a ACP, con quince (15) días de anticipación, la fecha y hora de la entrega de los Repuestos, y deberá adjuntar la siguiente información:

Lista de Desglose de Precios de los Repuestos que se propone entregar con las correspondientes cantidades, precios unitarios y precios totales.

Los repuestos no serán recibidos por lote, sino por artículo; por lo tanto, en la Lista de Desglose de Precios deberá especificarse cada artículo incluido en cada lote informando su cantidad, precio unitario y precio total.

La Suma que resulta de multiplicar los precios unitarios por las cantidades por entregar de los artículos deberá coincidir con los precios consignados en la Lista de Precios del Contrato.

## **1.9.3 Indicación del tipo de almacenaje requerido para los Repuestos**

- Bajo techo
- En recinto cerrado, bajo condiciones de temperatura y humedad controlada.
- A la intemperie.
- Dimensiones y pesos de los bultos.

# **1.10 ETAPA DE FINALIZACIÓN Y ACEPTACIÓN DE LA OBRA**

Una vez concluida la obra y antes de la aceptación de la misma, el Contratista deberá preparar los planos de planta y perfil “*Como Construido*” de la obra.

Conjuntamente con estos planos, el Contratista deberá entregar a ACP, los siguientes documentos:

- Planta del trazado, con indicación de todas las vías de acceso construidas y/o existentes y la señalización de los soportes alcanzados;
- Planos de planta y perfil, con indicación de la localización de los empalmes de los conductores e hilos de guarda;
- Relación de las distancias conductor/suelo, tanto las cotejadas en los puntos previamente definidos en los planos de planta y perfil del diseño de la línea de transmisión, como las que sean medidas en otros puntos críticos, constatados durante la construcción de la línea

de transmisión;

- Tablas, planos y demás elementos del diseño, con la indicación de las modificaciones realizadas durante la construcción;
- Tablas de medición de puentes, empalmes, cotejo de vanos y dimensiones de las fundaciones de las estructuras

# **ANEXO 10.3 – VOLANTES REPARTIDOS A LA POBLACIÓN**

## **PLAN DE PARTICIPACIÓN CIUDADANA**

# Residentes de Pedro Miguel y Paraíso

## Proyecto "Movimiento de tierra y nivelación del cerro Cartagena"

COMUNIDAD COMUNAL DE ANCON

RECIBIDO  
POR: *Quiana*  
FECHA: 11:11  
HORA: 3/1/2007

**ACP**  
AUTORIDAD DEL CANAL DE PANAMÁ



La Autoridad del Canal de Panamá, los invita a la presentación del Proyecto movimiento de tierra y nivelación del cerro Cartagena, con la finalidad de recibir sus comentarios y sugerencias para ser incorporadas en el estudio de impacto ambiental.

### Comunidad de Pedro Miguel

Fecha: 6 de enero de  
2007

Hora: 1:00 p.m.

Lugar: Gimnasio de  
Pedro Miguel

### Comunidad de Paraíso

Fecha: 6 de enero de  
2007

Hora: 3:00 p.m.

Lugar: Gimnasio  
grande de Paraíso

Para mayor información puede contactarnos  
a los teléfonos: 276-2830 ó 272-2565

## **ANEXO 10.4 – NOTICIA PUBLICADA EN “EL FARO” 19 ENERO-1 FEBRERO**

## **PLAN DE PARTICIPACIÓN CIUDADANA**



# EL FARO

AUTORIDAD DEL CANAL DE PANAMA-VOLUMEN VIII, No. 2

www.pancanal.com

Del 19 de enero al 1 de febrero de 2007

## Expertos se reúnen en Panamá



Panama Maritime analizará impacto de la ampliación del Canal.  
**P-5**

## Ambicioso proyecto



Centros de capacitación de INADEH y escuelas reciben a cientos de estudiantes.  
**P-7**



El Canal constituye un patrimonio inalienable de la nación panameña, por lo cual no puede ser vendido, ni cedido, ni hipotecado ni, de ningún otro modo, gravado o enajenado.  
Ley Orgánica de la ACP

## Invitación especial



La ACP inicia su programa cultural de este año el 23 de enero.  
**P-12**

## Alternativas para el verano



El Centro de Visitantes de Miraflores, una experiencia educativa diferente.  
**P-4**

# Protección integral



La protección de los recursos naturales es un concepto integral para la ACP. En tal sentido, la ampliación del Canal a través de un tercer juego de esclusas es considerada en todos sus aspectos. Para ello la ACP lleva a cabo las primeras consultas

ciudadanas relacionadas con el estudio de impacto ambiental que garantizará la conservación del entorno natural durante la realización de los proyectos que implican movimiento de tierra.  
...P-3

**10** ferias de todo el país tendrán como expositor a la ACP

## Correspondencias

**Ingeniero  
Alberto Alemán Zubieta  
Administrador  
Autoridad del Canal de  
Panamá.**

El motivo de la presente es para expresar nuestro más alto agradecimiento por el apoyo que siempre nos brindan, especialmente en las últimas publicaciones de El Faro, sobre la Primera Graduación de la Universidad Marítima Internacional de Panamá, y sobre la inauguración del Simulador de Máquina donado por la naviera COSCO.

Nos sentimos sumamente orgullosos y nuevamente agradecemos a usted, y al personal editorial y de redacción del periódico El Faro, por darle cobertura a nuestros más importantes acontecimientos y estamos concientes de que siempre podemos contar con el constante apoyo de la ACP.

Atentamente,

Capitán Orlando Allard  
Rector  
Universidad Marítima de Panamá

### Junta Directiva

**Ricaurte Vásquez M.**  
Presidente

**Adolfo Ahumada**  
**Eloy Alfaro**  
**Norberto R. Delgado D.**  
**Antonio Domínguez A.**  
**Mario Galindo H.**  
**Guillermo Quijano Jr.**  
**Abel Rodríguez C.**  
**Roberto R. Roy**

**Alberto Alemán Zubieta**  
Administrador  
**Manuel E. Benítez**  
Subadministrador

**Fernán Molinos**  
Gerente de Comunicación y Medios  
**Maricarmen Sarsanedas**  
Jefa de Información  
**Myrna A. Iglesias**  
Producción

**Redacción:**  
Octavio Colindres  
Maricarmen de Ameglio  
Vicente Barletta  
Jennifer Pérez

**Diseño:**  
Antonio Salado

## La Foto



ALEJANDRO CABALLERO

Hermosa panorámica de la ciudad de Panamá tomada desde la cima del cerro Ancón.

## De la Administración

### Consulta y participación

Con la aprobación en referéndum del proyecto de ampliación de la vía acuática, los panameños no sólo le dieron a la Autoridad del Canal de Panamá (ACP) el mandato para construir un Tercer Juego de Esclusas, sino el compromiso de hacerlo de una manera transparente y abierta a todo el país.

En cumplimiento de ese precepto, la ACP inició un proceso de consultas y participación ciudadana de cara a las primeras obras del proyecto que deben contar antes con su respectivo Estudio de Impacto Ambiental.

Como paso inicial se organizaron reuniones informativas con las comunidades de Pedro Miguel y Paraíso por su vecindad a uno de los proyectos del programa de ampliación. Este proceso es sólo un ejemplo de la responsabilidad que el Canal tiene con el país, aunque también debe ser un esfuerzo de doble vía para que la sociedad se involucre con una obra llamada a ser un símbolo nacional de trabajo y unidad.

El compromiso de la ACP no está dictado sólo en términos legales por el contenido de la Ley 28 de 2006, sino en una fiel creencia de todos los colaboradores del Canal en que el proyecto de ampliación es más que una obra de ingeniería, la forma como se puede construir un mejor Panamá.

	<b>FTEV, Canal 5</b> Sábados 6:00 p.m.	<b>Hosanna Visión</b> Domingos 9:30 a.m. Repetición: Miércoles 5:30 p.m.	<b>SERTV, Canal 11</b> Domingos 11:00 a.m. Repetición: Jueves 6:00 p.m.	<b>Telesmetro, Canal 13</b> Domingos 6:00 a.m.
	El programa de televisión que le actualiza sobre la vía acuática de <b>TODOS LOS PANAMEÑOS</b>			

# Primeros pasos del programa de ampliación del Canal

*Como uno de los pasos iniciales del programa de ampliación de la vía acuática, la Autoridad del Canal de Panamá (ACP) ha comenzado a planificar el proyecto de movimiento de tierra y nivelación del Cerro Cartagena, ubicado sobre la ribera oeste de la ruta.*

Como uno de los pasos iniciales del programa de ampliación de la vía acuática, la Autoridad del Canal de Panamá (ACP) ha comenzado a planificar el proceso de evaluación ambiental del proyecto de movimiento de tierra y nivelación del Cerro Cartagena, ubicado sobre la ribera oeste de la ruta.

La primera etapa consistió en dos reuniones organizadas por la ACP en las comunidades de Pedro Miguel y Paraíso a fin de informar a los residentes sobre los trabajos en el cerro que durarán un aproximado de 30 meses.

Personal de la División de Administración Ambiental y del Departamento de Ingeniería de la ACP explicó los alcances del proyecto y tomó nota de las inquietudes de los residentes para incorporarlas a la propuesta de EIA de Categoría 2 que será sometido a la consideración de la Autoridad Nacional del Ambiental (ANAM).

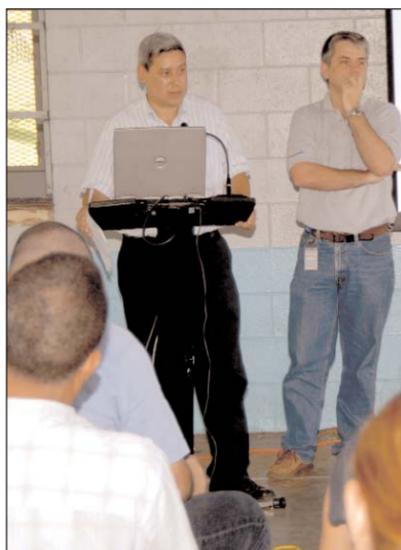
Elda Luque, una vecina de la comunidad de Pedro Miguel, se mostró complacida por los resultados de la reunión al estimar que sirvió para aclarar las dudas de la comunidad sobre los alcances de las obras. "Al menos nos está tomando en consideración para que demos nuestras consideraciones del proyecto". La misma impresión se llevó Donald Graves, otro residente del área,



**Foto superior:** Zona donde actualmente se realizan los trabajos de nivelamiento en el cerro Cartagena.



**Fotos inferiores:** Consulta realizada en las comunidades de Pedro Miguel y Paraíso.



quien calificó la reunión de productiva porque los habitantes pudieron transmitir sus ideas a la ACP.

El especialista ambiental de la ACP, Ángel Ureña, detalló que los trabajos del proyecto se realizarán en áreas bajo administración del Canal, por lo que no serán mayores los impactos en las comunidades vecinas. Adelantó que durante el proceso de evaluación del EIA por parte de la ANAM, el documento estará disponible a las comunidades.

Los trabajos de nivelación del Cerro Cartagena, que serán sometidos a una licitación, permitirán llevar su altura de 130 a 46 metros como parte de las obras del proyecto del canal de aproximación hacia la nueva esclusa del Pacífico.

De acuerdo con el ingeniero Miguel Lorenzo, del Departamento de Ingeniería y Proyectos de la ACP, del área se extraerán entre 7.8 y 8.0 millones de metros cúbicos de materiales que serán depositados en una zona al oeste del Cerro Cartagena previamente identificada.

Este proyecto también requerirá del realineamiento parcial de la Carretera Borinquen, una vía de operación interna de la ACP localizada sobre la ribera oeste del Canal.

Además, la ACP coordinará con la Empresa de Transmisión Eléctrica (ETESA) la reubicación de dos torres que abarcan un tramo de aproximadamente 4 kilómetros de la línea de transmisión eléctrica de 230 kilovatios entre La Chorrera y Panamá, sin afectar el servicio eléctrico.

# Con el verano regresan las Ferias Nacionales

De la mano del verano también llegan las esperadas ferias nacionales que desde distintos rincones del país resaltan las tradiciones de los panameños, sumado al impulso que brindan a las economías de cada región.

Las ferias agropecuarias, industriales y culturales se han convertido sin duda en uno de los mayores atractivos de la temporada veraniega como lo demuestra la asistencia de miles de panameños a los eventos que se celebran en las distintas provincias.

Como ha sido la tradición, la Autoridad del Canal de Panamá (ACP) participará este año nuevamente en las ferias a fin de aumentar el conocimiento de los panameños sobre la operación de su vía acuática.

Calendario de ferias	
Lugar	Fecha
Feria de Boquete	Del 11 al 21 de enero
Feria de Ocú	Del 17 al 22 de enero
Feria Unión Campesina del Lago Alhajuela	21 de enero
Feria de La Chorrera	Del 24 de enero al 4 de febrero
Feria de la Naranja	Del 26 al 28 de enero
Feria de la Candelaria	Del 26 de enero al 4 de febrero
Feria de Soná	Del 7 al 12 de febrero
Feria de Tanara	Del 1 al 4 de marzo
Feria Internacional de David	Del 15 al 25 de marzo
Feria de Colón	Del 22 de marzo al 1 de abril

Las actividades arrancaron este mes en la Feria Internacional de las Flores y el Café en Boquete, Chiriquí. En enero también se pueden visitar las ferias de San

Sebastián de Ocú, en Herrera, y de la Unión Campesina del Lago Alhajuela. Para este mismo mes están programadas las ferias de La Chorrera, de La Naranja en Chu-

ruquita, Coclé y la Feria de la Candelaria en Bugaba, Chiriquí.

En febrero la atención se centrará en la Feria de Soná, una de las más importantes de la provincia de Veraguas.

El calendario de ferias volverá a activarse en el mes de marzo cuando se desarrollarán las Ferias de Tanara en Chepo, la Feria Internacional de David en Chiriquí y la Feria Nacional de Colón, y en todas tendrá presencia la ACP.

Exhortamos a los panameños a darse una vuelta con sus familias por las ferias nacionales y así disfrutar un poco de lo nuestro.

Calendario de Ferias donde estará presente la ACP



El presidente de la General Electric frente al tablero de control en Miraflores

## Presidente de General Electric conoce operación del Canal

El presidente de General Electric (GE), Jeff Immelt, estuvo en el Canal de Panamá para conocer la operación de la vía acuática y su histórica relación con equipos de la marca estadounidense que han complementado el funcionamiento de la ruta desde su inauguración en 1914.

Immelt y una delegación de ejecutivos de la empresa fueron recibidos por el ministro para Asuntos del Canal, Ricaurte Vásquez, en el Centro de Visitantes de Miraflores, como parte de su visita al país que incluyó además una entrevista con el presidente de la República, Martín Torrijos. Los visitantes se mostraron maravillados cuando conocieron el funcionamiento del tablero de controles de las esclusas de Miraflores que fue construido por General Electric a inicios del siglo pasado y que todavía se mantiene operativo. También recorrieron la planta inferior del equipo donde vieron los detalles electromecánicos del sistema que mantiene su vigencia después de casi 100 años.

La delegación apreció después una antigua locomotora de la GE utilizada en los primeros años de operación del Canal y que hoy en día se preserva como una pieza de exhibición en el Centro de Visitantes.

La gira concluyó con una presentación del ministro Vásquez a los empresarios sobre el valor agregado que ofrece Panamá al comercio mundial a través de la conectividad que brinda el Canal y el resto de los servicios de la economía local como la Zona Libre de Colón, el centro bancario, la Ciudad del Saber, entre otros.

# Expertos analizarán los posibles impactos de la ampliación

**D**urante los días 5, 6 y 7 de febrero, en el marco de la octava versión de la Conferencia y Exhibición Mundial Panama Maritime, se analizará a profundidad los posibles impactos del proyecto de ampliación del Canal por medio de la construcción del tercer juego de esclusas.

El tema de la ampliación del Canal continúa despertando el interés de expertos marítimos alrededor del mundo. Bajo el lema "Oportunidades de Negocios frente a la Expansión del Canal", Panama Maritime VIII reunirá a autoridades portuarias, armadores, abogados marítimos, especialistas en riesgo, seguros y reaseguros, agentes navieros y fletadores, así como inspectores, profesionales de empresas clasificadoras y certificadoras y académicos. Este foro discutirá y evaluará a profundidad el impacto de la ampliación para el mundo marítimo y el desarrollo marítimo de nuestro continente.

Eftimios Mitropoulos, secretario general de la Organización Marítima Internacional (OMI) con sede en Londres, ha confirmado su participación como orador de honor en este foro. Mitropoulos evaluará la situación de la flota mundial de buques de cara a las exigencias de la OMI cuya meta es embarcaciones más seguras en mares más limpios, promoviendo no solo la navegación, sino también el crecimiento profesional del marino.

Desde 1991, Panama Maritime ha evaluado los aspectos regulatorios, legales y comerciales de la industria marítima. Durante la séptima versión de Panama Maritime la Autoridad del Canal tuvo la oportunidad de presentar los planes y proyectos que en ese momento adelantaba dentro del plan de modernización y mejoras y particularmente, presentó los avances del Plan Maestro que incluía los estudios preliminares del tercer juego de esclusas. Hoy, con la ampliación aprobada por los panameños, Panama



Maritime VIII analizará con responsabilidad y alto nivel técnico, las muchas oportunidades que - para el crecimiento de Panamá y del continente americano - se derivan del proyecto de ampliación del Canal.

Panama Maritime es la vitrina internacional más importante que tiene Panamá para proyectar el sector marítimo panameño, los aspectos más sobresalientes de su gestión marítimo-portuaria, y mercader nuestro país y las oportunidades que ofrece a la industria marítima, al transporte y al comercio exterior.

Esta VIII Conferencia abarcará temas tales como responsabilidad social

empresarial en el ámbito de las empresas marítimas, estado rector de puerto, legislación de incentivos para la marina mercante, oportunidades de negocios en el sector marítimo, capacitación y empleo de gente de mar, control de emisiones en naves y contaminación por petróleo, entre otros. Incluye también una simulación de resolución de conflicto del Centro de Conciliación, Mediación y Arbitraje de Panamá (CECOMAP), los efectos de la ley laboral de UNCITRAL, el ABC del proceso de contratación con la ACP y la modernización de la Autoridad Marítima de Panamá (AMP).

Entre los oradores confirmados, además del Secretario General de la

OMI está el secretario general de la Cámara Marítima Internacional y de la Federación Internacional de Navegación Marítima, Tony Mason; Alberto Alemán Zubieta, administrador de la ACP; Cleopatra Doumbia-Henry, directora de la Organización Internacional de Trabajo (OIT); Carlos C. Salinas, vicepresidente de la Liga Marítima de Filipinas; y Stephen Ladyman, ministro de Transporte de Gran Bretaña.

Panama Maritime se realiza cada dos años en Panamá con el propósito de coadyuvar al desarrollo del sector marítimo del hemisferio mediante la promoción de los servicios del conglomerado de la industria marítima y ofreciendo una plataforma regional para la discusión profesional de los temas más relevantes que afectan el sector marítimo.

La octava versión de Panamá Maritime contará con una exhibición con más de 50 empresas alrededor del mundo que promocionarán sus productos y servicios aprovechando la coyuntura de la ampliación del Canal y los negocios que se derivarán de ella, sacando provecho de la interconectividad de Panamá con el resto del hemisferio.

Alejandro Caballero

el Canal en **Mi Comunidad**  
**Búscanos**

Feria de la Naranja  
 Churuquita, Coclé



del 25 al 28 de enero

Feria de la Candelaria  
 de Bugaba  
 Bugaba, Chiriquí



del 26 de enero al 4 de febrero



# Participación comunitaria en la Cuenca del Canal

FOTOS: OMAR



OMAR RODRÍGUEZ

En la responsabilidad de conservar los recursos naturales de la Cuenca Hidrográfica del Canal de Panamá y promover su adecuado manejo, las comunidades desempeñan un papel fundamental.

Así lo han entendido los habitantes de las sub cuencas de los ríos Hules, Tinajones y Caño Quebrado de La Chorrera, quienes bajo el liderazgo de la Autoridad del Canal de Panamá (ACP), se han organizado para tales fines.

El Consejo Consultivo de las sub cuencas mencionadas, es el espacio de concertación integrado por las comunidades, los sectores político y económico, y las autoridades.

Es un mecanismo creado gracias al Fondo para la Conservación y Recuperación de la Cuenca Hidrográfica del Canal de Panamá, auspiciado por la USAID y la ACP.

Con ese fondo se creó esta ventana de concertación, en donde fueron sentados los diferentes sectores que interactúan en las tres sub cuencas, con la finalidad de discutir y buscar alternativas a los problemas ambientales y sociales del área.

En esa primera fase también fue creado el Plan de Manejo Ambiental de las sub cuencas, señaló Tomás Fernández, funcionario de la Comisión Interinstitucional de la Cuenca Hidrográ-



fica (CICH).

Ahora, con fondos aportados directamente por la ACP, y administrados por la Fundación NATURA, se pasa a una segunda fase que consiste en el fortalecimiento del Consejo Consultivo y de su capacidad de gestión y organización, comentó Fernández.

Vilna Cuéllar, coordinadora de proyectos de la Fundación

NATURA, explicó que lo que se busca en esta segunda etapa es desarrollar destrezas y habilidades entre los miembros a través de la capacitación y asistencia técnica, a fin de prepararlos para que gestionen acciones conducentes a lograr la sostenibilidad de las sub cuencas.

En tanto, Rosa María Guerra, directora ejecutiva del Centro Internacional para la Capacitación Ambiental (CICA), ejecutora del Proyecto de Fortalecimiento de este Consejo Consultivo, sostuvo que la iniciativa se enmarca dentro del objetivo general de conservar los recursos naturales de la Cuenca del Canal.

El Consejo Consultivo será el ente garante y vigilante de que los recursos se conserven y manejen adecuadamente, añadió.

El vice alcalde de La Chorrera, Roberto Gutiérrez, se siente complacido con la atención que se le está brindando a sectores antes olvidados.

María Díaz de Delgado, representante del corregimiento de Herrera, resaltó la importancia de trabajar de cara a la preservación de los recursos de la Cuenca.

María Alonso y Juan Bello, miembros del Consejo Consultivo, se sienten contentos con los logros alcanzados, porque les ha permitido integrar esfuerzos y confrontar opiniones, todo en beneficio de sus comunidades y de la salud del ambiente que los rodea.

## De la mano con Río Indio

La ACP colaboró con el MOP para instalar un puente Bailey sobre lo que quedó del puente que se llevó el río y así restablecer la comunicación con ese sector de la Costa Abajo de Colón.

Durante un mes colaboradores de la ACP estuvieron participando en estas labores que se iniciaron con el traslado del equipo que no podía pasar por el puente vehicular de Gatún hacia el otro lado de las esclusas. La ACP también facilitó el uso de una grúa que apoyó los trabajos en Río Indio. Por parte de la ACP participaron en estos trabajos el Operador de Grúas y el Aparejador, así como el líder Operador de Grúas, en los momentos críticos, para establecer los procedimientos a seguir. Este apoyo continuó hasta el 19 de diciembre.

Como anécdota, cuenta Andy (Rigger) que cuando ellos comenzaron a trabajar con el personal del MOP, estos decían que ellos trabajaban diferente (con respecto a la seguridad).



El colaborador de la ACP, Marcial Anderson, aparejador de las Esclusas de Gatún (al centro) posa junto al presidente Martín Torrijos, el ministro de Obras Públicas, Benjamin Colamarco y empleados del MOP durante la inauguración del puente sobre Río Indio.

# A prepararse para el futuro

El 15 de enero miles de panameños empezaron una nueva etapa en sus vidas. El Instituto de Formación Profesional y Capacitación Para el Desarrollo Humano (INADEH) inició en esa fecha los cursos de capacitación que dará a sus estudiantes las herramientas necesarias para enfrentar los retos profesionales que impone el futuro. El objetivo es que el país cuente con mano de obra calificada para desempeñarse en obras como la construcción de nuevos edificios, la ampliación del Canal de Panamá o incluso que trabajen para la creciente industria del turismo.

El director del INADEH, Juan Planells, explicó en una entrevista que dicho desafío es enorme "para nuestra institución y para Panamá. Nunca antes se había manejado tal cantidad de participantes a cursos de capacitación en todas las áreas. Nosotros ofrecimos 16 áreas diferentes de actividades económicas".

## ¿Cuáles son las materias más solicitadas para capacitación en el INADEH?

La gran mayoría han optado por cursos en inglés y en informática que son como dos grandes ejes transversales que son útiles como buen instrumento para todas las áreas de capacitación y todas las diferentes actividades. En áreas específicas también recibieron una gran cantidad de peticiones el sector turismo, construcción, el sector marítimo, el sector rural, el sector de comercio y servicios. En todas ellas tendremos cursos que inician el 15 de enero y esperamos que todos los que se inscribieron participen y asistan para poder culminar con una buena capacitación que los habilite para los trabajos que se van a presentar en Panamá o para crear su propia empresa porque ese es otro de los objetivos de este programa.

## ¿Cuál será la duración de estos cursos?

Nosotros vamos a comenzar con cursos de 150 horas durante ocho semanas, ese va a ser el primer período y va a haber dos turnos diurnos y un turno nocturno. Vamos a implementar fines de semana aunque eso todavía no empieza el 15 de enero, pero sí vamos a iniciar con tres turnos. Estamos utilizando no sólo los 16 centros del INADEH sino también estamos



utilizando alrededor de 325 escuelas entre ellas Institutos Profesionales y Técnicos y Escuelas.

## ¿En cuántas provincias se desarrollarán dichas capacitaciones?

Eso es en todo el territorio nacional. Todas las provincias están incluidas, nosotros tenemos 16 centros a nivel nacional, en algunas provincias tenemos más de uno y las escuelas están distribuidas a todo lo largo y ancho del país, de modo que pensamos que no vamos a excluir a ninguna provincia y vamos a incluir a muchos corregimientos porque no sólo vamos a dar los cursos en los centros del INADEH sino también acciones móviles llevando al instructor y al equipo de trabajo a las áreas y corregimientos más distantes incluyendo las comarcas indígenas.

*Una capacitación de calidad, pertinente, orientada a las necesidades del mercado y con equidad*

## ¿Cuáles son los cursos relacionados con la ampliación del Canal?

Hay cinco áreas fundamentales: una tiene que ver con construcción en general lo que es albañilería, refuerzos, el área de soldadura, el de mecánica y el área de operadores de equipos pesados y de electricidad. Éstas son las principales áreas relacionadas a la ampliación del Canal y todas van orientadas a tener el recurso humano capacitado en el momento en que es necesario. Estamos trabajando muy de cerca con la Autoridad del Canal de Panamá para poder asegurarnos que cuando se requiera ese recurso humano vayan a existir en Panamá y no vaya a haber necesidad de importar mano de obra para estos puestos técnicos.

## ¿Consideran que se reforzarán las ofertas laborales en el turismo y el comercio marítimo?

Sin duda alguna esa es un área prioritaria, el turismo está creciendo en Panamá y está exigiendo de nosotros personal capacitado para prestar los servicios que pueden dar no sólo los hoteles, sino los restaurantes y otras áreas que visitan los turistas. De modo que estamos insistiendo mucho en motivar a los jóvenes para que participen en este tipo de capacitación que va a permitir a Panamá aprovechar ese auge ese desarrollo turístico. Tenemos una larga lista de hoteles en construcción o están en planos y todos ellos van a requerir personal, pero además hay actividades conexas que nosotros queremos garantizar que van a poder desarrollarse y que no vamos a tener problemas en cuanto al recurso humano capacitado para llevar adelante esto.

## ¿Cuáles son las expectativas a futuro con estas capacitaciones?

Nuestra expectativa durante este año 2007 es poder llegar a todos esos participantes que se han inscrito a través de los formularios que se distribuyeron y garantizarles que van a recibir una capacitación de calidad, pertinente, esto es orientada a las necesidades del mercado y con equidad, no va a haber discriminación. La única limitante en la distribución de formularios es que tengan 18 años o más. Nuestra aspiración es lograr conseguir esas metas durante el 2007 y prepararnos para el 2008 con expectativas similares o superiores a las que nos hemos puesto en este año 2007.

Ventana  internacional

# Prevé Panamá ampliar el Canal interoceánico en 2007

EL FINANCIERO EN LÍNEA  
(MÉXICO) (EXTRACTO)

Panamá emprenderá a partir de 2007 la multimillonaria ampliación del canal interoceánico, el proyecto más grande de inversión y modernización desde que la actual infraestructura fue inaugurada por Estados Unidos hace 92 años.

La iniciativa será posible luego que los panameños, en un referéndum, aprobaron por abrumadora mayoría invertir cinco mil 250 millones de dólares para construir un tercer juego de esclusas para permitir el tránsito de los gigantes barcos Post Panamax.

Apenas inicie enero, la Autoridad del Canal de Panamá (ACP) dispondrá de los primeros 120 millones de dólares para realizar los trabajos iniciales, indicó el administrador de la entidad, Alberto Alemán Zubieta.

Las obras que se extenderán entre ocho y 10 años arrancarán con estudios de impacto ambiental, movimientos de tierra, movilización de torres de energía y reubicación de instalaciones e infraestructura, explicó.

Próxima a su primer centenario, la estructura canalera de 80 kilómetros de



largo entre el Océano Pacífico y el Atlántico también está cerca de llegar a su máximo de capacidad de tránsito, 340 millones de toneladas, en un promedio de 38 barcos diarios. El estar cerca del máximo de su capacidad, la tendencia creciente del comercio mundial y la posibilidad de que otras rutas se convirtieran en alternativas a la vía, fueron los principales argumentos de la ACP para emprender la expansión de la ruta.

Construido por Estados Unidos entre 1904 y 1914, la zanja acuática, por donde transita 5.0 por ciento del comercio mundial, fue entregada por Washington a Panamá en diciembre de 1999, para poner fin además a una ocupación militar de casi un siglo.

Los panameños por primera vez decidieron, en la consulta popular de octubre pasado, sobre el futuro de la vía, constituida en la principal empresa del país y en cuyo

alrededor gira la economía del país, basada en 80 por ciento en los servicios.

La propuesta de la ACP contempla aumentar en 3.5 por ciento anual a partir de 2007 los peajes cobrados a las navieras para financiar la obra y además se recurrirá a una solicitud de préstamo de dos mil 300 millones de dólares, en los años pico de los trabajos.

A la ampliación se opusieron grupos sindicales, obreros y expertos, cuyos principales cuestionamientos fueron las dudas sobre la creación de 250 mil empleos desde ahora y hasta 2025.

Para salir al paso de las críticas, la ley de ampliación del Canal obliga al titular de la ACP a acudir cada tres meses a la asamblea legislativa a rendir un informe sobre los avances de la construcción.

La ampliación compromete además a la ACP entregar al Estado recursos nunca inferiores a los del año fiscal de 2006 e incluso se fijó como meta incrementar los aportes en 800 por ciento, en 2025.

La construcción de las esclusas está programada para iniciar en 2008, según el cronograma oficial, por lo que antes deben arrancar las excavaciones y dragados.

## Traspaso del Canal cumple siete años

ASSOCIATED PRESS  
JUAN ZAMORANO  
(EXTRACTO)

La transferencia del Canal de Panamá por parte de Estados Unidos cumplirá el domingo el séptimo aniversario, en momentos en que las autoridades se preparan para arrancar el plan de ampliación de la nonagenaria vía marítima, que volvió a cerrar el año en alza.

El canal interoceánico pasó plenamente a manos panameñas el 31 de diciembre de 1999, en cumplimiento de los tratados Torrijos-Carter de 1977. Estados Unidos la administró desde su apertura en 1914.

La fecha encuentra la ruta en una circunstancia particular: El plan para ampliar su capacidad operativa, que será la mayor reforma estructural en sus 92 años, fue aprobado en un referendo el 22 de



octubre y su ejecución gradual debe iniciarse en el 2007.

La vía, que mueve cerca del 5% del comercio marítimo mundial, terminó nuevamente su año fiscal viento en popa. Unos 14.194 barcos (184 más que en 2005) cruzaron el canal y generaron ingresos por 1.495 millones de

dólares, un incremento de 220 millones respecto al año anterior.

Con su economía saludable, el Canal se dirige finalmente al costoso y añejo proyecto que busca duplicar su capacidad mediante la construcción de un nuevo juego de esclusas en el Atlántico y el Pacífico, lo que permitirá el paso de los gigantes cargueros

postpanamax.

La expansión, programada para estar lista entre 2014-2015, costará 5.250 millones de dólares, según estimaciones oficiales.

Las autoridades del canal aseguraron que la ampliación será costeadada mediante el incremento de los peajes a los clientes, con alzas de 3,5% como promedio anual en un lapso de 20 años. El primer aumento debe darse en el 2007.

El plan "va a ser pagado por el mundo", manifestó hace poco el canciller Samuel Lewis. "Dependerá del servicio eficiente que brinde el Canal".

Las autoridades estiman que la nuevas esclusas duplicarán la capacidad del canal, al permitir el paso de 600 millones de toneladas al año. Estados Unidos, China, Japón, Corea del Sur y Chile son sus principales clientes.

# Seguridad:

## prioridad en cada operación del Canal

*Con la seguridad como filosofía primordial, la División de Astilleros Industriales de la Autoridad del Canal de Panamá (ACP) ha implementado un programa de inspección para garantizar un trabajo eficiente y libre de riesgos dentro de sus áreas de operación en la vía acuática.*



El programa comprende rondas de inspección en los astilleros a fin de certificar el compromiso de los supervisores en mantener sus áreas de trabajo libres de violaciones de seguridad. El proceso pretende asegurar el cumplimiento de los reglamentos, normas y guías de Seguridad y Salud Ocupacional dictados por la ACP.

Al menos cuatro inspecciones anuales, y sin anunciar, son realizadas por el Oficial de Seguridad y los gerentes de las distintas áreas de la División de Astilleros Industriales para darle seguimiento a los planes de trabajo, estado de los equipos, materiales y herramientas utilizadas en sus faenas.

A cada área de responsabilidad se la ha asignado un supervisor que le da seguimiento a las tareas de fiscalización que luego son revisadas y analizadas en reuniones mensuales de seguridad y bisemanales de operaciones. También se contempla la auditoría completa que la División de Seguridad ejecuta cada año a la División de Astilleros Industriales.

En busca de una correcta medición del trabajo, la división ha dispuesto un sistema matemático para calcular el índice de seguridad de los supervisores que pondera variables como la clase y condiciones de peligros que enfrenta cada área de operación.

Supervisores y colaboradores de la división han coincidido en que la implementación de este programa ha dado excelentes resultados para la eficiencia y seguridad de sus operaciones porque ha permitido entre otras cosas que los gerentes tengan una participación más activa y de manera continua en el cumplimiento de las normas establecidas en el Manual de Seguridad y Salud Ocupacional de la ACP.

También se ha logrado una reducción del número de citaciones de seguridad reportadas en las inspecciones anuales de seguridad que han bajado de manera considerable de 356 citaciones en el año 2004, a 121 en el 2005 y hasta llegar a sólo 85 en el 2006.

La efectividad de programa ha llevado a la División de Astilleros Industriales a obtener por dos trimestres consecutivos el Premio a la Excelencia otorgado por la División de Seguridad, Departamento de Seguridad y Ambiente "en reconocimiento por su Programa de Seguri-

dad, al disminuir la tasa de incidencia y el número de citaciones de seguridad".

La División de Emergencias y Contingencias también ha reconocido los logros que esta división ha alcanzado en materia de Seguridad y Prevención de Incendios, indicando: "La mejora notoria que hemos logrado con su apoyo es que al finalizar el año fiscal 2006, prácticamente no tengamos excepciones pendientes".

Los excelentes resultados de su programa han motivado a la División de Astilleros Industriales a buscar la certificación del sistema de seguridad industrial y salud ocupacional.



# Un vistazo al Canal

Entre las diferentes actividades para realizar este verano, no puede faltar en su agenda un recorrido por el Centro de Visitantes de Miraflores (CVM) del Canal de Panamá, una excelente excusa para disfrutar en familia, con los amigos o también si recibimos visitas del extranjero. El CVM permite a los visitantes observar de cerca el tránsito de los barcos y al mismo tiempo conocer cómo opera el Canal de Panamá; su historia de construcción; la preservación de su cuenca hidrográfica; la importancia de la ruta interoceánica en el comercio mundial y por supuesto, el proyecto de ampliación mediante un tercer juego de esclusas.

Todo este interesante panorama está disponible a través de cuatro salas de exhibición donde los visitantes pueden apreciar piezas históricas, módulos interactivos, presentaciones de video, maquetas y modelos mecánicos.

El CVM cuenta con 182 butacas y ofrece otras facilidades como un restaurante con vista panorámica, una tienda de recuerdos, tres terrazas de observación y un salón para eventos especiales.

Según comenta la administradora del CVM, María Teresa de Meana por las instalaciones del centro han pasado importantes personalidades como jefes de Estado, líderes reli-



giosos, concursantes del certamen Miss Universo y artistas de fama mundial.

Entre las más recientes visitas destacan los artistas latinoamericanos que asistieron a la instalación oficial de la Fundación ALAS que lidera la cantante colombiana Shakira; el ex presidente de Estados Unidos Jimmy Carter, quien firmó los tratados del Canal y la pareja de actores de Hollywood compuesta por Angelina Jolie y Brad Pitt.

Meana señala que la mayor parte de las visitas del extranjero provienen de los pasajeros de los cruceros (Estados Unidos y Canadá) y turistas de Suramérica (Colombia y Argentina).

En promedio el CVM recibe



alrededor de 1.125 visitas diarias. Durante el 2006 se contabilizaron 410,663 visitas, de las cuales el 33% son nacionales y el 67% extranjeros.

El CVM atiende al público en ho-



rario de nueve de la mañana hasta las cuatro de la tarde y la entrada es gratuita para aquellos panameños interesados en observar el tránsito de los barcos.

Para disfrutar del paquete completo de las instalaciones los precios para los visitantes nacionales y residentes oscilan entre B/.1.50 (jubilados); B/.2.00 (estudiantes menores de edad) y B/.3.00 (adultos). Los niños menores de cinco años entran gratis.

Para los visitantes no residentes las tarifas van desde B/.2.50 hasta B/.8.00, dependiendo del paquete y edad de la persona.

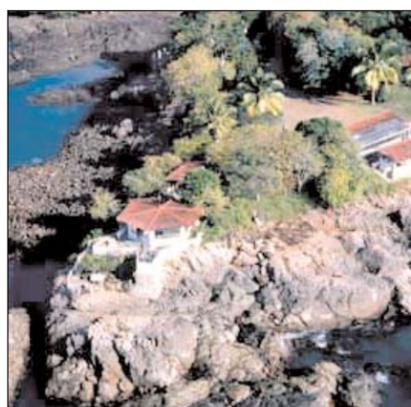
# Un verano diferente

Con una posición privilegiada frente a la vía acuática y una vista inigualable de la ciudad de Panamá, el Centro de Exhibiciones Marinas de Punta Culebra ofrece una refrescante alternativa para este verano.

En el complejo pueden descubrir las variedades de especies marinas que se encuentran en los mares de nuestro país, tanto en el Caribe como en el Pacífico.

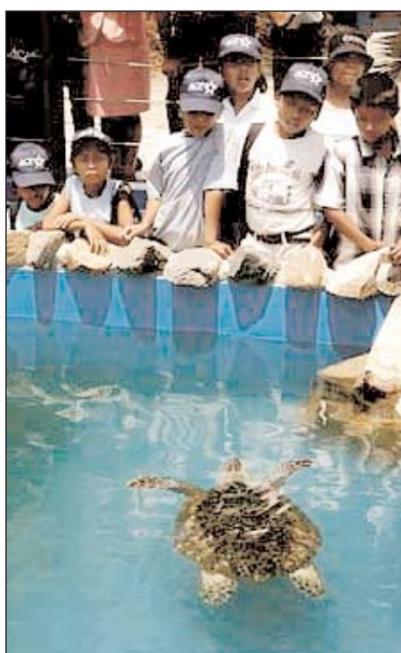
En medio de cálidos ambientes al aire libre, el centro presenta exhibiciones sobre la abundancia de peces en Panamá, acuarios, una recreación de una aventura en submarino y hasta un singular estanque con tortugas carey y tiburones nodriza.

El centro es administrado por el Instituto Smithsonian de Investiga-



ciones Tropicales, una entidad fundada en 1846 y que en Panamá también está encargada de la Isla de Barro Colorado en medio del Canal.

Antes de albergar el centro de exhibiciones marinas, Punta Culebra fue utilizada en la época colonial como puerto de la ciudad de Panamá, mientras durante la I y II Guerra Mundial sirvió como un sitio de defensa de la vía acuática.



El área fue una de las primeras en revertir a Panamá en cumplimiento de los Tratados Torrijos-Carter.

Las facilidades del centro permiten que las familias vengán con sus re-



frigerios y pasen un día de campo con vista al mar y rodeado de la naturaleza vegetal.

También se pueden aventurar por un sendero tropical donde se encuentran con animales silvestres como osos perezosos, iguanas o mapaches.

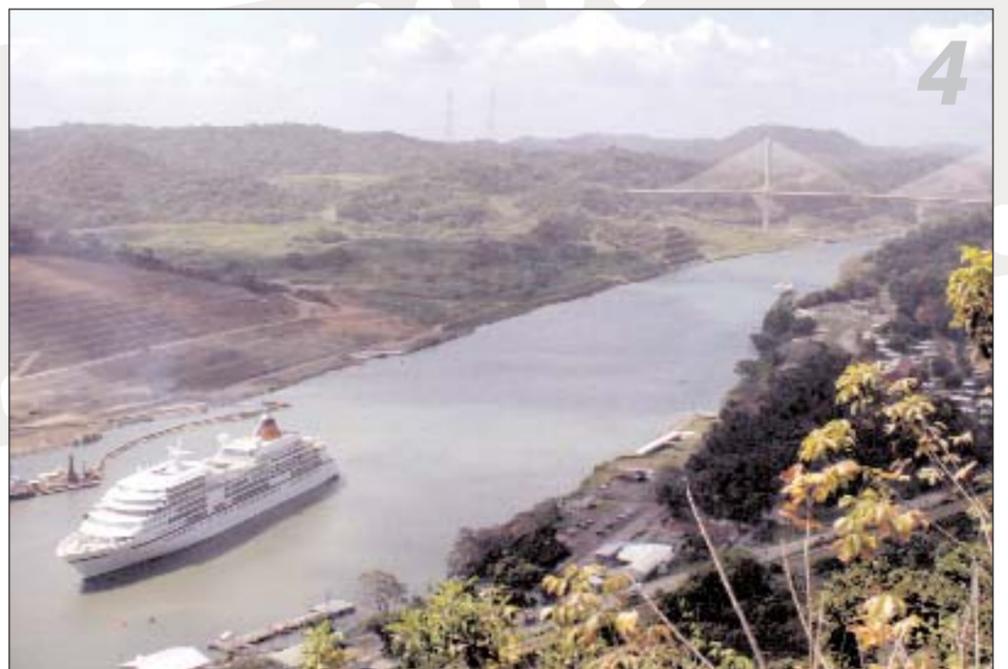
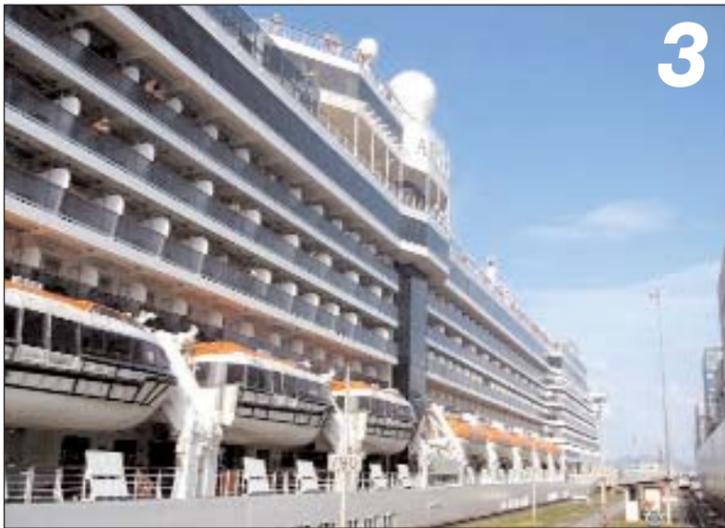
Así que si busca otra opción para aprovechar el verano, el centro de Punta Culebra está a la vuelta de la esquina.

# El Canal



# en imágenes

1. Las mujeres del Canal, Anayanci Johnson, arqueadora
2. Sosteniendo la luna, Osvaldo Urriola, capataz soldador
3. Hotel flotante, Luis Carlos Coronado, operador de locomotoras
4. Desde Cerro Luisa, Jim R. Delgado, líder de mecánico en Antenas
5. Tocando el Centenario, Jaime Massot, hidrólogo



# Programa Cultural de Verano 2007

**Martes 23 y jueves 25 de enero - 7:30 p.m.**

## **NUESTRAS VOCES**

Dirigido por Dino Nugent

Participación de Los Hermanos Gaitán,

Alejandro Lagrotta, Juliette Roy, Solinka y otros artistas nacionales

**Martes 30 de enero y jueves 1 de febrero - 7:30 p.m.**

Presentación de la Orquesta Sinfónica Nacional

con la participación especial de Osvaldo Ayala y Omar Alfanno

**Martes 6 y jueves 8 de febrero - 7:30 p.m.**

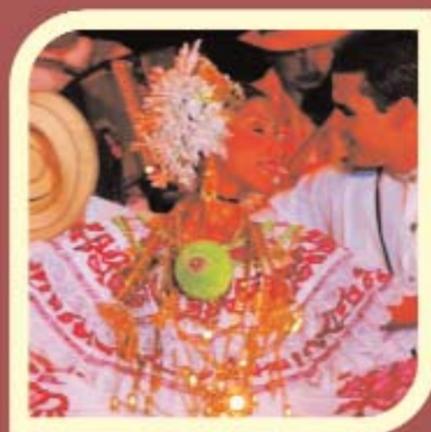
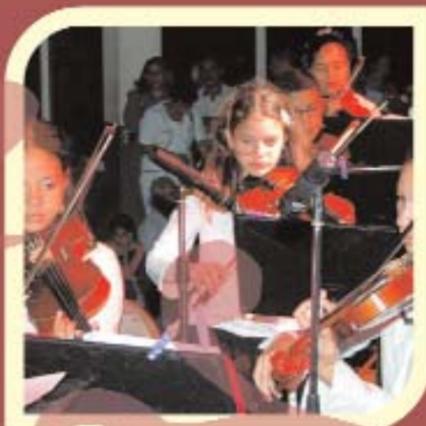
Conjunto Folclórico de ACP con la participación especial de Ceferino Nieto y Yin Carrizo.

**Viernes 9 de febrero - 7:30 p.m.**

Orquesta Sinfónica Juvenil del MEDUCA

En las escalinatas del Edificio de Administración del Canal y Monumento a Goethals en Balboa

Entrada Libre



Disfruta de estas presentaciones espectaculares de verano con tus familiares y amigos. *Te esperamos*

# VACANTES

## VACANTES

Para solicitar, presente el Formulario 443, Solicitud de Traslado, a más tardar el próximo **viernes 26 de enero** en la Sección de Reclutamiento y Colocación, Edificio 706, Balboa.

Podrá someterse a los seleccionados a una prueba de drogas antes del nombramiento o del cambio permanente de puesto.

Para acciones que no sean ascensos inmediatos, los solicitantes serán calificados con base en requisitos modificados, cuando su historial incluya experiencia especializada que suministre las habilidades necesarias para desempeñar exitosamente el puesto.

Las pruebas de que el solicitante reúne los requisitos específicos del puesto (como saber nadar y tener licencia de conducir) deben archivar en el Expediente Oficial de Personal o adjuntarse al Formulario 443.

Los salarios citados son los mínimos y máximos por hora, correspondientes a los grados de las vacantes anunciadas. Los empleados seleccionados serán colocados en el escalón, grado y salario básico correspondientes, de conformidad con los reglamentos.

Los solicitantes podrán revisar los requisitos de cada puesto en la Biblioteca Presidente Roberto F. Chiari, de la Autoridad del Canal de Panamá, edificio 704, Balboa, o en la Sección de Reclutamiento y Colocación en el edificio 706, Balboa. También se podrán revisar los requisitos de los puestos no manuales y manuales en el enlace <<http://imcd-fsw-01.acp/hr/hro/estandares.html>> de Infored.

Para mayor información, llame a la Sección de Reclutamiento y Colocación al 272-8583.

### Anuncio Abierto y Continuo para Ascenso Temporal (que no exceda un año) 1ra Fecha de Aceptación de Solicitudes

Ingeniero mecánico, NM-9 <sup>123</sup> (Requiere hablar, leer y escribir inglés. Debe saber nadar y tener licencia de conducir).	B/.15.13/19.67	Ingeniería	P	1
---	----------------	------------	---	---

### Anuncio Abierto y Continuo para Ascenso/Asignación Temporal (que no exceda un año) 1era Fecha de Aceptación de Solicitudes

Capataz, Operador de lanchas a motor, MS-10 <sup>125</sup> (Requiere hablar, leer y escribir inglés. Debe saber nadar y tener licencia de conducir).	B/.19.56/22.83	Recursos de Tránsito	A/P	1/1
--	----------------	----------------------	-----	-----

### Anuncio Abierto y Continuo para Ascenso/Traslado/Asignación Temporal (que no exceda un año) 1era Fecha de Aceptación de Solicitudes

Reparador de equipo pesado, MG-8 <sup>12</sup> (Debe saber nadar y tener licencia de conducir).	B/.7.74/8.25	Transporte Terrestre y Almacenes	A/P	1/1
---	--------------	----------------------------------	-----	-----

### Anuncio Abierto y Continuo para Ascenso/Traslado Temporal (que no exceda un año) 2da Fecha de Aceptación de Solicitudes

Abogado, NM-12/13 <sup>1678</sup> (Requiere leer inglés).	B/.21.94/33.91	Asesor Jurídico	P	1
Supervisor, ingeniero civil, NM-12/13 <sup>169</sup> (Requiere hablar, leer y escribir inglés. Debe saber nadar y tener licencia de conducir).	B/.21.94/33.91	Ingeniería	P	1
Especialista en recursos humanos, (capacitación) NM-9 <sup>16</sup> (Requiere hablar, leer y escribir inglés).	B/.15.13/19.67	Capacitación y Desarrollo	P	1
Asistente de recursos humanos, (capacitación) NM-7 <sup>1610</sup> (Requiere hablar, leer y escribir inglés).	B/.12.37/16.08	Capacitación y Desarrollo	P	1

Secretario, NM-6 <sup>1610</sup> (Requiere leer inglés).	B/.11.13/14.47	Secretaría de la Junta Directiva	P	1
--	----------------	----------------------------------	---	---

Asistente de trabajos de oficina, NM-5 <sup>1610</sup> (Requiere hablar, leer y escribir inglés).	B/.7.47/9.42	Presupuesto y Análisis Financiero	P	1
---	--------------	-----------------------------------	---	---

Asistente de trabajos de oficina, NM-5 <sup>1610</sup> (Requiere leer inglés).	B/.7.47/9.42	Secretaría de la Junta Directiva	P	1
--	--------------	----------------------------------	---	---

Oficinista de contratos, NM-4 <sup>1610</sup> (Requiere hablar, leer y escribir inglés. Debe tener licencia de conducir).	B/.6.86/8.68	Contratos	P	1
---	--------------	-----------	---	---

### Anuncio Abierto y Continuo para Ascenso/Traslado/Asignación Temporal (que no exceda un año) 2da Fecha de Aceptación de Solicitudes

Ingeniero interdisciplinario, NM-11 <sup>1611</sup> (Requiere hablar, leer y escribir inglés. Debe tener licencia de conducir).	B/.18.30/23.80	Ingeniería	P	1
---	----------------	------------	---	---

Ingeniero civil, NM-9/11 <sup>16912</sup> (Requiere hablar, leer y escribir inglés. Debe saber nadar y tener licencia de conducir).	B/.15.13/23.80	Ingeniería	P	1
---	----------------	------------	---	---

Especialista en seguridad y salud ocupacional, NM-7/11 <sup>16</sup> (Requiere hablar, leer y escribir inglés. Debe saber nadar y tener licencia de conducir).	B/.12.37/23.80	Seguridad	P	1
--	----------------	-----------	---	---

Supervisor de operaciones de apoyo, NM-8 <sup>16</sup> (Requiere hablar, leer y escribir inglés. Debe saber nadar y tener licencia de conducir).	B/.13.70/17.81	Dragado	P	1
--	----------------	---------	---	---

Examinador de comprobantes, NM-5 <sup>1610</sup> (Requiere hablar, leer, escribir inglés).	B/.7.47/9.42	Transporte Terrestre y Almacenes	P	1
--	--------------	----------------------------------	---	---

Secretario, NM-5 <sup>1610</sup> (Requiere hablar, leer, escribir inglés).	B/.7.47/9.42	Transporte Terrestre y Almacenes	P	1
--	--------------	----------------------------------	---	---

### Oportunidad de Capacitación y Certificación como Administrador de Proyectos (Extensión de Período de Aceptación de Solicitudes)

Se ofrecerán 30 oportunidades de capacitación para formar y certificar administradores de proyectos. Requiere hablar, leer y escribir inglés, ser **ingeniero en cualquier disciplina, arquitecto, u profesionales afines**, y tener tres años o más de experiencia profesional al nivel NM-11 o equivalente, dirigiendo, liderando y ejecutando tareas en distintos proyectos. La duración de la capacitación será entre 120 y 180 horas. Deberán adjuntar al Formulario 443 el Formulario 629, Experiencia en Administración de Proyectos, que se encuentra en Infored, Formularios de la ACP. La última fecha para entregar las solicitudes será el próximo **viernes 26 de enero**. Para mayor información pueden llamar a Georgina Wells al teléfono 272-8793.

1 De utilizarse este anuncio para llenar la vacante, sólo se considerará a los candidatos que sean empleados permanentes de la Autoridad del Canal de Panamá con estatus de carrera o de carrera condicional.

2 La fecha de cierre para la aceptación de solicitudes será el 26 de enero del 2007. Las solicitudes que se reciban después de esa fecha se retendrán y se tomarán en consideración para la segunda y última fecha de cierre que será el 27 de julio del 2007. Los empleados que se determinen idóneos no tienen que entregar otra solicitud para este anuncio. Aquellos que se determinen no idóneos, deberán entregar otra solicitud para la siguiente fecha de aceptación.

3 Requiere idoneidad profesional como Ingeniero Mecánico expedida por la Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura.

4 Requiere experiencia en diseño de maquinaria. Requiere dominio de software de diseño asistido por computadora y software de análisis mecánico.

5 Requiere poseer licencia de Operador de Lanchas a Motor de hasta 65 pies de eslora.

6 Este anuncio abierto y continuo fue publicado inicialmente en El Faro el 21 de julio del 2006. La segunda y última fecha de cierre será el 26 de enero del 2007. Los empleados que se determinaron idóneos no tienen que entregar otra solicitud para este anuncio. Aquellos que se determinaron no idóneos, deberán entregar otra solicitud si desean ser considerados.

7 Requiere certificado de idoneidad emitido por la Corte Suprema de Justicia.

8 Requiere conocimiento en derecho público y laboral o medio ambiente.

9 Requiere idoneidad profesional como Ingeniero Civil expedida por la Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura.

10 Requiere experiencia en el manejo de aplicaciones por computadora comúnmente utilizadas en una oficina o su equivalente, por ejemplo: Word, Excel, PowerPoint.

11 Requiere idoneidad profesional como Ingeniero Civil o Arquitecto, expedida por la Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura.

12 Requiere experiencia en diseño hidráulico y sanitario.

**El régimen laboral especial de la Autoridad del Canal de Panamá se fundamenta en los principios de mérito e igualdad de oportunidades.**

# CURSOS

## Cursos de febrero 2007

Envíe la revisión vigente del formulario 2827 (HRT) vía e-mail a HRT-NOM o al fax 272-8245. Para mayor información llame al 272-8167. Recuerde que la fecha de vencimiento (límite) para el envío de las nominaciones es tres (3) semanas antes de la fecha programada del curso.

Código	Curso	Fecha	Horario	Lugar
EMP1176	Excelencia en el Servicio al Cliente	Feb. 06	8:00 - 11:45	CCAA
EMP1640	El Supervisor como Agente de Cambio	Feb. 13	8:00 - 11:45	CCAA
EMP1689	La Importancia del Reconocimiento como Herramienta para el Éxito Laboral	Feb. 27	8:00 - 11:45	CCAA
EMP1222	El Arte de Lograr Compromisos a Través de la Administración del Desempeño	Feb. 28	8:00 - 11:45	CCAA
EMP1164	El Uso del Lenguaje en el Trabajo: La Comunicación para el Éxito Laboral	Feb. 13	8:00 - 11:45	CCAA
EMP1169	Manual de Correspondencia	Feb. 21	8:00 - 4:00	CCAA
EMP1633	Equipo de Triunfadores: El Éxito de la Sinergia	Feb. 09	8:00 - 11:45	CCAA
EMP1167	Estrategias para Lograr Reuniones Efectivas	Feb. 15	8:00 - 11:45	CCAA
EMP1159	Territorio Peligroso: Desafiando los Límites del Conflicto	Feb. 23	8:00 - 11:45	CCAA
EMP1180	La Inteligencia Emocional Aplicada al Trabajo	Feb. 16	8:00 - 11:45	CCAA
EMP1702	La Proactividad: Responsabilidad e Iniciativa en Acción	Feb. 27	8:00 - 11:45	CCAA
COR1051	Pensamiento Analítico: Ampliando Nuestro Horizonte Visionario en la Solución de Problemas	Feb. 1 y 2	8:00 - 4:00	CCAA
COR1051	Pensamiento Analítico: Ampliando Nuestro Horizonte Visionario en la Solución de Problemas	Feb. 5 y 6	8:00 - 4:00	CCAA
EMP1185	Técnicas de Organización del Trabajo: Administración del Tiempo	Feb. 07	8:00 - 11:45	Gatún
EMP1163	Acciones Disciplinarias y Relaciones Laborales	Feb. 06	8:00 - 4:00	CCAA
COR1058	En Contacto con Nuestros Valores	Feb. 09	8:00 - 4:00	Corozal Oeste
COR1058	En Contacto con Nuestros Valores	Feb. 13	8:00 - 4:00	Corozal Oeste
COR1058	En Contacto con Nuestros Valores	Feb. 27	8:00 - 4:00	Corozal Oeste
EMP1197	Introducción al Sistema de Compras de la ACP	Feb. 28	8:00 - 4:00	CCAA
INF1370	ORACLE 11i: Compras Externas	Feb. 14 y 15	8:00 - 4:00	CCAA
INF1420	Word: Produciendo Documentos Profesionales	Feb. 27	8:00 - 4:00	CCAA
INF1183	Excel: Gráficas	Feb. 28	8:00 - 11:45	CCAA
INF1358	Windows: Introducción	Feb.13,14y15	3:30 - 6:00	CCAA

### CAPACITACIÓN VIRTUAL (E-LEARNING)

#### Nuevos Cursos en Project Management

Para mayor información de los cursos de e-learning, acceda a:

<http://infored.acp/hr/hrt/ccaa/elearningweb/>

Por favor, recuerde que la fecha de vencimiento (límite) para el envío de las nominaciones es tres (3) semanas antes de la fecha en que está programado dictarse el curso.

## Reemplazo del formulario de estado de cuenta

A partir del pago del lunes 15 de enero del 2007 se está implementando un nuevo Estado de Cuenta en papel bond 8 ½ x 11 que reemplaza el formulario preimpreso rojo, blanco y azul.

Además del cambio de papel, se incluye un mejor desglose de las remuneraciones recibidas, retenciones estatutarias y descuentos de cada empleado.

Para cualquiera consulta pueden dirigirse a Luis Rodríguez, Adalberto Barrios y Gina Matthews en la Sección de Planillas al 272-7150.

## Cursos del Centro SIDMAR

Envíe el formulario electrónico 2827 vía e-mail a dpoveda o al fax 272-8245. Para información adicional, por favor llamar al 272-8550.

Código	Curso	Fecha	Horario	Lugar
MAR-1008	Marinería para las Operaciones de Pasacables, Remolcadores y Emb. Menores	Feb 1 y 2	8:00 - 4:00	707/M2
MAR-1174	Optimización de procesos de esclusas para reducir el TAC	Feb 2 y 5	8:00 - 4:00	Gatún, MT
MAR-1177	Conociendo las Operaciones Marítimas	Feb 6	8:00 - 4:00	704/310
MAR-1012	Introducción a la Industria del Transporte Marítimo	Feb 6 - 9	3:00 - 7:00	704/310
MAR-1008	Marinería para las Operaciones de Pasacables, Remolcadores y Emb. Menores	Feb 8 y 9	8:00 - 4:00	707/M2
MAR-1174	Optimización de procesos de esclusas para reducir el TAC	Feb 12 y 13	8:00 - 4:00	Gatún, MT
MAR-1001	Gestión de Recursos de Puente de Mando	Feb 12 y 13	8:00 - 4:00	707/M3
MAR-1076	Fatiga y Actualización Corporativa	Feb 14	8:00 - 4:00	707/M3
MAR-1083	Respuestas a Derrames y Prevención de la Contaminación	Feb 15	7:00 - 4:00	707/M3
MAR-1014	Refrescamiento de Radar	Feb 16	8:00 - 4:00	707/M2
MAR-1177	Conociendo las Operaciones Marítimas	Feb 15	8:00 - 4:00	704/310
MAR-1174	Optimización de procesos de esclusas para reducir el TAC	Feb 21 y 22	8:00 - 4:00	Gatún, MT
MAR-1028	Teórico Práctico para la Renovación de Licencias para operador de Emb. Menores	Feb 22 - 23	8:00 - 4:00	707/M2

**Nota:** Para obtener información sobre nuestros cursos, puede navegar en Infored en <http://infored.acp/hr/> Cursos de Capacitación, Desarrollo Marítimo.

## Uso Adecuado de los Recursos Informáticos de la ACP

Se les recuerda a todos los colaboradores las siguientes disposiciones en cuanto al uso adecuado de los recursos informáticos en la Autoridad del Canal de Panamá:

\* La instalación, conexión y utilización de equipo informático propio requiere de la debida autorización por parte del Departamento de Informática y Tecnología. Esto incluye el uso de computadoras de escritorio, portátiles y de bolsillo así como el uso de agendas electrónicas, impresoras, dispositivos de almacenamiento fijos o removibles y demás periféricos.

\* De igual forma, se les recuerda a todos los usuarios finales que el espacio de almacenamiento digital provisto a través de la red (p.e. servidores de archivo), en las computadoras (p.e. disco duro local) y en otros medios (p.e. CDs, DVDs y memorias flash) es para guardar documentos y demás archivos de información relacionados a sus funciones y las operaciones del Canal, asegurándose que la información crítica es almacenada en la red y es respaldada periódicamente.

# ANEXO 10-5: PLAN DE RESOLUCION DE CONFLICTOS AMBIENTALES

## 1 ANTECEDENTES

El conflicto es la situación de tensión que se produce ante la existencia de posiciones encontradas, y cuya base son intereses contrapuestos. En el área ambiental los conflictos adquieren ciertas particularidades, derivados de su complejidad y de su carácter público, ya que son situaciones confusas y dinámicas, que reúnen intereses diversos en una intrincada red de relaciones, un conjunto complejo de información técnica y emociones, y un contexto de especulaciones locales, regionales y nacionales, a menudo contrapuestas entre sí.

Aún cuando la participación de la ciudadanía tiene un importante rol en la prevención de conflictos ambientales, a veces estos se hacen presente de todas formas; por lo que es necesario buscar maneras de resolverlos.

Ignorar el conflicto o pretender que se va a resolver es una pésima estrategia, ya que se calcula que para resolver un conflicto se precisa 10 veces más tiempo y más dinero que lo que habría sido necesario para prevenirlo. Por otra parte, si el conflicto se genera en un contexto en que la participación ciudadana ha dado en forma creciente, hay más probabilidades de resolverlo en un marco que posibilite su adecuada canalización en una sociedad democrática. Aún más, un conflicto bien solucionado debería concluir con una convivencia mejorada, ya que habría motivado el acercamiento y el entendimiento entre diferentes actores.

Entre las formas tradicionales de resolver disputas, figuran el arbitraje, el juicio y la decisión administrativa; los cuales sin restarles sus méritos y el aporte que han realizado a la institucionalización de los principios básicos de convivencia social, los altos costos y su lentitud, le restan efectividad.

## 2 OBJETIVO GENERAL

Establecer un mecanismo de resolución de conflictos ambientales.

### Objetivos específicos:

- Proporcionar herramientas alternativas para resolver conflictos ambientales.
- Establecer parámetros para identificar que un conflicto esté definitivamente resuelto.

### 3 FORMAS ALTERNATIVAS DE RESOLUCIÓN DE CONFLICTOS

Existen en la actualidad formas de resolver conflictos ambientales, basadas en la colaboración de todas las partes involucradas, a través de un proceso eficiente del cual saldrán decisiones mutuamente aceptables.

Se ha comprobado que los acuerdos alcanzados de esta forma preservan mejor la relación entre las partes, ya que ellas se han involucrado directamente en la solución de sus diferencias. Así, llegan a conocerse, que es el primer paso para comenzar a comprenderse. Por otra parte, se ha comprobado que las personas que logran un acuerdo por sí mismas, están más comprometidas a cumplirlo.

Entre las ventajas de utilizar técnicas basadas en la colaboración están:

- Las partes en disputa son protagonistas del proceso.
- Los intereses de las partes son tomados en cuenta directamente.
- El proceso es visto como legítimo por las partes.
- Las relaciones entre las partes en pugna mejoran a menudo, como resultado de la interacción y comunicación derivadas del proceso.

Entre las formas alternativas para la resolución de conflictos se encuentran las siguientes:

#### 3.1 La negociación ambiental

La negociación es el proceso a través del cual las partes se encuentran cara a cara para exponer sus intereses frente a una acción propuesta y analizar en conjunto las posibilidades de llegar a una decisión que satisfaga a todos los involucrados. La disposición a hacer concesiones es indispensable para que el proceso tenga éxito.

Para negociar hay que identificar los intereses de fondo de las partes y estudiar los modos de satisfacerlos, separando a las personas del problema que se quiere resolver. En este proceso, es necesario destinar una parte importante del tiempo a la búsqueda de opciones que se consideren de beneficio mutuo, antes de presentar propuestas concretas de acuerdo.

Hay que tener claro que ninguno de los dos lados va a obtener todo lo que quiere, pero también es cierto que se cuidarán de no ceder en los aspectos que les son esenciales. La ecuanimidad y prudencia en el manejo de los temas transables e intransables hace de la negociación una herramienta propicia para alcanzar acuerdos sobre la base de la comunicación efectiva entre las partes.

La negociación es básicamente un intercambio de promesas, por lo cual se requiere un grado básico de confianza en el otro. Es necesario tomar en cuenta que se negocia en distintos niveles. Un equipo negociador tiene que poner atención a lo que pasa en su propio frente interno, además de lo que ocurre en el otro lado.

En asuntos complejos, es conveniente que la negociación se realice a través de equipos que deben incluir un jefe o líder, un secretario y técnicos. Al interior del equipo se distinguen funciones diferentes, como la facilitación, la vocería, el trabajo de “lobby” y la secretaría. Debiera formar parte de un equipo negociador un experto en cada uno de los temas a tratar. La participación de abogados, economistas y otros profesionales de las ciencias sociales es siempre útil.

En el equipo existen tres tipos de roles: los estabilizadores, que buscan el acuerdo a cualquier costo; los desestabilizadores o duros, que no transan; y el casi-mediador, cuyo compromiso es llegar a un acuerdo bueno para ambas partes. Ese es el rol del jefe del equipo. Esto es especialmente indispensable en los conflictos ambientales, que se caracterizan por ser interdisciplinarios.

Entre las reglas básicas a definir previamente figura el método para tomar decisiones al interior del equipo y la forma en que se manejan las comunicaciones hacia el exterior. Una regla de oro de la negociación establece que el equipo debe decidir internamente su curso de acción, evitando por todos los medios discutir en presencia de la parte contraria. Los actores deben acordar un plazo limitado para el proceso, que impida que la discusión se disperse y alargue innecesariamente.

Para negociar, cada grupo debe haber creado previamente un inventario de concesiones posibles. Y concederlas sólo cuando se obtiene algo a cambio. Cada parte involucrada debe tener presente cuál es la mejor alternativa a un acuerdo negociado, ya que si algún actor tiene en la mano una alternativa que es mejor que un acuerdo, será difícil que lo acepte. Antes de negociar, cada parte debe tener clara esta opción; es decir, definir mínimos y máximos aceptables. Este criterio puede protegerlo de involucrar condiciones demasiado desfavorables y de rechazar términos que habrían sido convenientes. Pensar en las alternativas de las que dispone la otra parte evita sorpresas.

## 3.2 La Mediación

La mediación es una técnica a través de la cual un tercero imparcial facilita procesos de partes contrapuestas, jugando un papel activo y conductor en la negociación. La mediación es una forma alternativa de resolver una disputa, que evita que las partes vayan a los tribunales.

La mediación es una negociación asistida. El apoyo de un mediador puede ser imprescindible en los casos en que el conflicto ambiental está declarado y las partes se visualizan en posiciones de mucha tensión y polarización. Es necesario que las partes sean capaces de ponerse de acuerdo en quién debe mediar entre ellas. Es decir, deben encontrar una persona que merezca la confianza

de todos los actores involucrados. Pero, por sobre todo, para que un proceso de mediación tenga éxito, todas y cada una de las partes deben generar un incentivo para llegar a un acuerdo.

El mediador no tiene poder para tomar decisiones a nombre de las partes, sino que les ayuda a llegar a un acuerdo. Por ello, es imprescindible que el mediador se gane la confianza de todos los involucrados. También debe ayudar a que las partes desarrollen soluciones creativas.

El mediador debe educar a las partes acerca del proceso que van a desarrollar; debe ayudarlas a comprender las percepciones y posiciones de cada uno; debe clarificar los intereses, aspectos en debate y las posiciones. Además, debe actuar como polea de transmisión entre las partes, generar alternativas para resolver el conflicto y ayudar a los involucrados a acercarse a un acuerdo. El mediador reúne a las partes, contribuye a definir los asuntos implícitos en el conflicto, ofrece una tercera perspectiva sobre el problema y las soluciones, y dirige el proceso de resolución. El mediador también propone una forma de manejar la información técnica y debe destacar el valor de que las partes se aprendan a relacionar directamente con personas que han estado oponiéndose a ellos en público.

La mediación surge para conducir un proceso comunicacional, y esta conducción se resuelve “en” la comunicación. El objetivo de la neutralidad es abrir el diálogo, de forma tal que permita la construcción de una historia alternativa. Lo que cada una de las partes trae al inicio del proceso, ya sea la historia construida o la posición asumida, debe ser cuestionado y con ello se puede derrumbar toda la disputa, y a veces también el conflicto.

El mediador intenta alcanzar un punto de consenso mediante la creación de áreas de acuerdo y la reducción de aquellas en desacuerdo. El proceso debe contemplar reuniones conjuntas de las partes con el objetivo de lograr que se escuchen, que intercambien directamente información, que se expresen las emociones y sentimientos, que participen en la identificación de potenciales áreas de acuerdo y que aprendan a comunicarse en el futuro.

También deben realizarse reuniones con cada una de las partes en forma separada, que permitan al mediador demostrar que comprende bien los intereses y preocupaciones de cada actor, probar posibilidades de acuerdo y favorecer la permanente comunicación, incluso en procesos hostiles. También debe superar la posible intimidación de una parte y la pérdida de energía de la otra.

Las reglas de la mediación son:

- El proceso es voluntario y no vinculante
- Las partes pueden poner fin en cualquier momento a la mediación
- El mediador es imparcial, no representa a ninguna de las partes, controla los aspectos procesales.
- El mediador puede reunirse por separado con las partes y esas reuniones son confidenciales. El mediador no transmitirá información recibida en confidencia, a menos que se le autorice expresamente a hacerlo.

- Los honorarios, si es que existen, que percibirá el mediador por su trabajo deben establecerse claramente y especificar la forma y el origen de su remuneración.
- El mediador indicará las situaciones que él considera deben poner fin a su trabajo.

### **3.3 La Facilitación**

La facilitación es un proceso voluntario que se utiliza para resolver conflictos antes que éstos lleguen a un punto crítico. Tiene un carácter menos formal y enfatiza que la forma de alcanzar un acuerdo es a través del método de la colaboración. Este proceso ayuda a definir el problema y los puntos en debate, de manera que el grupo pueda trabajar en la construcción de un consenso, al revés del sistema competitivo, en el cual se trata de obtener la mayor ventaja posible.

Los facilitadores actúan como moderadores en grandes reuniones y aseguran que todos puedan intervenir y sean escuchados. No se espera que ellos ofrezcan voluntariamente sus propias ideas ni que participen activamente en animar a las partes a alcanzar un acuerdo.

### **3.4 La Mesa de Negociación**

Cuando un conflicto ya se ha manifestado y las diferentes posiciones han sido asumidas por líderes de representatividad aceptada por todos, es posible convocar a todas las partes a interactuar conjuntamente en búsqueda de una solución.

Una Mesa de Negociación puede desarrollarse en los siguientes cinco pasos:

- Acuerdo de una metodología de trabajo, cronograma y expectativas
- Definición compartida sobre los problemas e intereses en juego
- Intercambio de soluciones y alternativas que den cuenta de los intereses involucrados
- Construcción de una nueva alternativa aceptable a todas las partes
- Redacción de un acuerdo de implementación de la alternativa y su ratificación con la firma de las partes.

### **3.5 Resolución de conflictos**

Para que un conflicto esté definitivamente resuelto, y no meramente postergado por una conclusión apresurada, se debe obtener un buen acuerdo que a su vez debe reunir las siguientes características:

- Todas las partes deben asumir el resultado final en forma responsable y aceptar que el acuerdo al cual se arribó les otorga el máximo grado de satisfacción posible.
- No es posible mejorar el acuerdo si se hiera a una de las partes. Las negociaciones no deben concluir si existe un mejor acuerdo que puede mejorar la posición de una de las partes, sin menoscabar la posición de las otras.
- El acuerdo es posible y estable. Todas las partes están comprometidas en su implementación. Si su cumplimiento depende de ciertos eventos (elecciones de funcionarios públicos, nuevas disposiciones legales), el acuerdo debe incluir un plan de renegociación que impida tener que empezar todo de nuevo.
- El proceso para llegar al acuerdo no dañó las relaciones entre personas que deben vivir o trabajar juntas en el futuro. Las relaciones deberían mejorar como producto del acuerdo.
- Todas las partes quedaron satisfechas con el proceso de acuerdo. Todos deben sentir que se ha sentado un buen precedente.
- El acuerdo debería incorporar los últimos conocimientos científicos y tecnológicos.
- El acuerdo debería ser alcanzado de forma eficiente desde la perspectiva del dinero y el tiempo invertido.
- El acuerdo incorpora mecanismos de control independientes para cautelar su cumplimiento.

## **ANEXO 12 - RESOLUCIÓN DE ANAM**

# **ANEXO 12-1: RESOLUCIÓN DE ANAM – REGISTRO DE CONSULTORES DE PB.**