

13.0 ANEXOS

- Anexo 1 Información General
Paz y Salvo Emitido por el Departamento de Finanzas de la ANAM
- Anexo 2 Descripción del Ambiente Físico
- Anexo 3 Descripción del Ambiente Biológico
Fotografías
Tablas de Fauna Terrestre
Tablas de Fauna Acuática
- Anexo 4 Descripción del Ambiente Socioeconómico
Fotografías
- Anexo 5 Identificación de Impactos Ambientales Específicos
Informe de Impactos de Transporte
Informe de Dispersión y Deposición de Sedimentos Dragados en las Zonas de Interés del Canal de Panamá
- Anexo 6 Plan de Manejo Ambiental
Plan de Perforaciones y Voladuras
Plan de Manejo Socioambiental de las Riberas del lago Gatún
Plan de Reasentamiento
Documentos anexos de la Consulta Ciudadana (Pancarta Informativa, Formatos para Entrevistas, Listado de Invitados y Asistentes a las Reuniones de Consulta)

ANEXO – 1
INFORMACIÓN GENERAL

ANEXO – 2
DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE FÍSICO

**ANEXO
FOTOGRAFICO**

SUELOS



Foto 1: Vista General de un Suelo Ultisol



Foto 2: Vista General de un Suelo Aluvial del Río Gatún



Foto 3: Vista General de Sitio de Deposición de Materiales Diversos



Foto 4: Vista General de Sitio de Disposición con Mínimo Desarrollo del Suelo

PAISAJE



Foto 1: Vista de las Esclusas de Gatún



Foto 2: Vista de Vegetación que Sobresale en el Lago Gatún



Foto 3: Vista de Vivienda del Antiguo Poblado de Gatún



Foto 4: Vista desde el Centro de Visitantes de Miraflores



Foto 5: Vista desde el Puente Centenario



Foto 6: Vista del Puente Centenario

ANEXO TOPOGRAFICO



Foto 1: Vista de drenajes sector pacífico (izquierda) y en el sector atlántico (derecha), que muestran patrones de drenaje bien desarrollados a pesar de su reciente edad geológica.



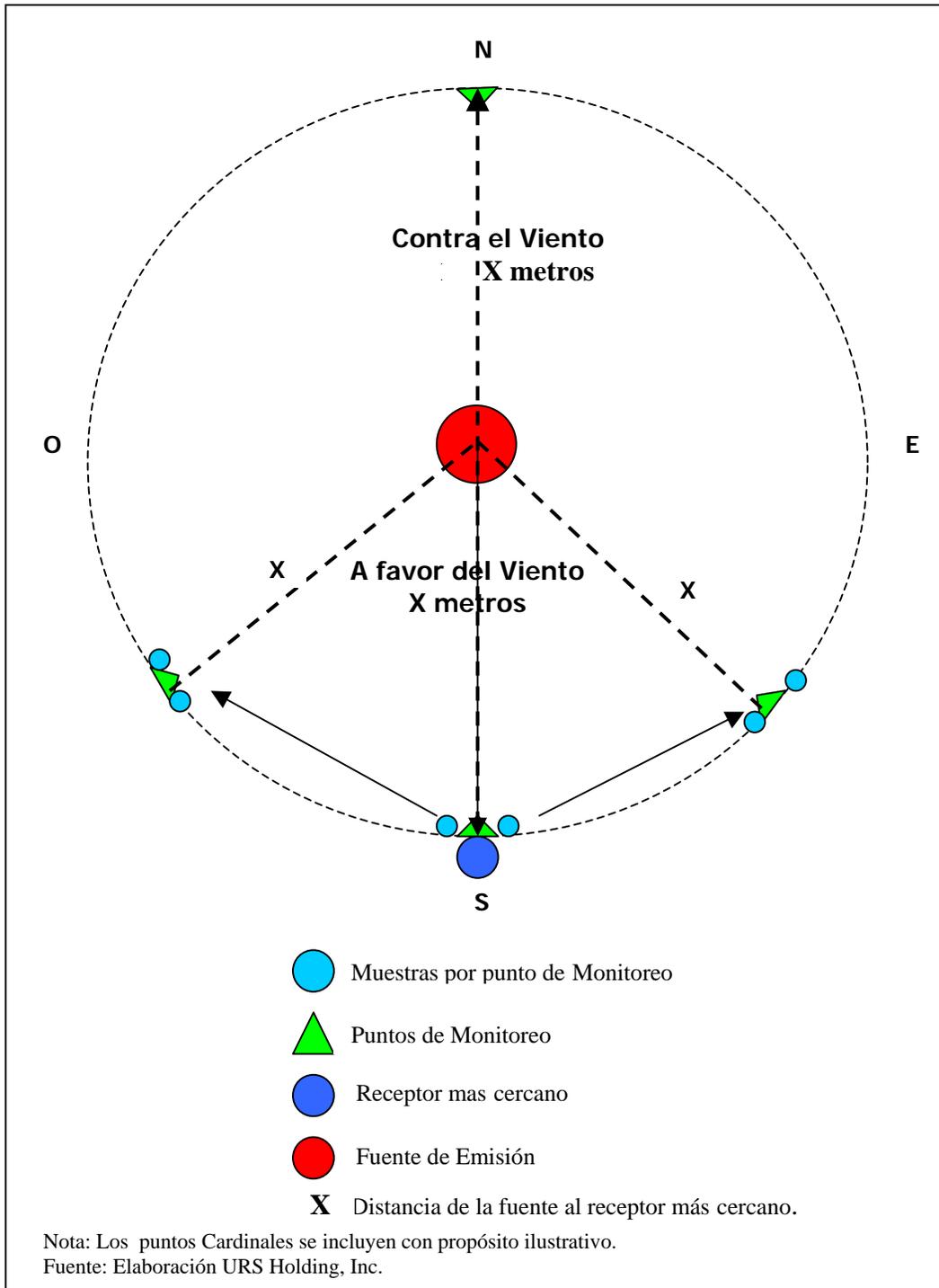
Foto 2: Vista de una sección de colinas suaves próximas al Atlántico (Caribe)



Foto 3: Vista de una sección de colinas suaves próximas al Pacífico

ANEXO OLORES

Figura A2-1
Esquema de Toma de Muestra por Fuente con Nasal Ranger



Hoja de Campo de Monitorio de Olores

Monitoreo de Olores

Hora	Ubicación	D/T								Fecha:	Comentarios
		60	30	15	7	4	2	<2	27/03/07		
11:30	004									✓	no hay olor.
	005 ①										foto - 92 (escuela).
11:33	006 ②									✓	no hay olor.
11:40	007 ③									✓	foto 23. (Perguiz)
										✓	foto 94 x estación al paso.
11:47	008 ④									✓	no hay olor. foto.
											94 x 97.

Condiciones Climáticas

- Soleado
- Parcialmente Nublado
- Muy Nublado
- Nublado

Precipitación

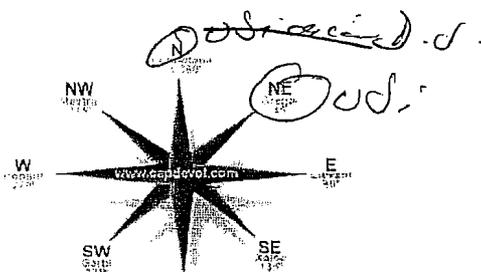
- Ninguna
- Neblina
- Lluvia

Velocidad del Viento

- Calma
- Briza
- Moderado
- Fuerte

Temperatura _____ Humedad 58 Presión Barométrica _____

Dirección del Viento



69459

Monitoreo de Olores

Hora	Ubicación	D/T							Fecha: 26/3/02
		60	30	15	7	4	2	<2	Comentarios
11:00 am	0620868 40321689 0642536 1008016 0642592 1007903								/ No hay olor " " foto 01
11:20 am	023								/ No hay olores. foto 02, 03

foto 020

023

Condiciones Climáticas

- Soleado
- Parcialmente Nublado
- Muy Nublado
- Nublado

Precipitación

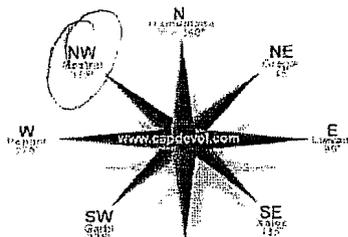
- Ninguna
- Neblina
- Lluvia

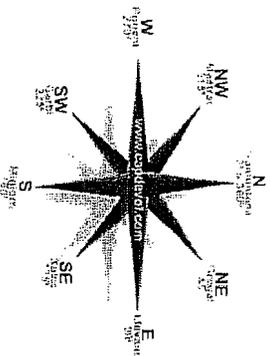
Velocidad del Viento

- Calma
- Briza
- Moderado 2,5 m/s ^{1/2}
- Fuerte

Temperatura 25.9 Humedad _____ Presión Barométrica _____

Dirección del Viento





Comentarios Policiales de la familia residente en el lugar
de los hechos de los delitos.

Suamitla

Monitoreo de Olores

Hora	Ubicación	DT							Fecha:	Comentarios	
		60	30	15	7	4	2	<2	26/3/02		
11:35 am	0645374 1002094		✓				✓			olor a b... del.	025
							✓		✓	no se sintio olor	026.
11:45 am										foto OG	

Condiciones Climáticas

- Soleado
- Parcialmente Nublado
- Muy Nublado
- Nublado

Precipitación

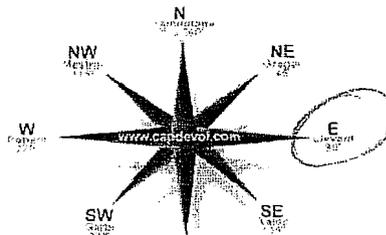
- Ninguna
- Neblina
- Lluvia

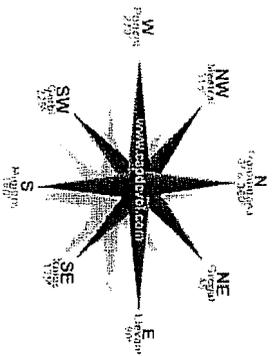
Velocidad del Viento

- Calma
- Briza
- Moderado
- Fuerte

Temperatura _____ Humedad 79% Presión Barométrica _____

Dirección del Viento





Comentarios

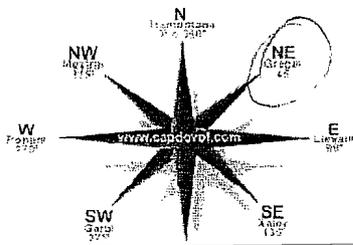
Monitoreo de Olores

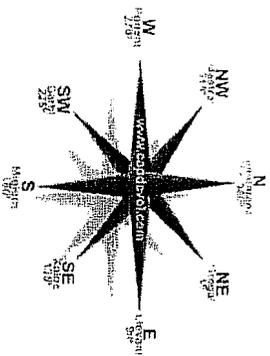
Hora	Ubicación	D/T							Fecha:	Comentarios
		60	30	15	7	4	2	<2	26/8/02	
11:55 am	027		✓	✓						Un leuc olor a humedad.
12:05	028		✓	✓						falso 07, 08 tierra mojada / humedad.

- Condiciones Climáticas**
- Soleado
 - Parcialmente Nublado
 - Muy Nublado
 - Nublado
- Precipitación**
- Ninguna
 - Neblina
 - Lluvia
- Velocidad del Viento**
- Calma
 - Briza 1.2
 - Moderado
 - Fuerte

Temperatura _____ Humedad 74 Presión Barométrica _____

Dirección del Viento





Comentarios

028. Dst was so unkind in the way
of the RS from the present
way hold it.

Paraiso

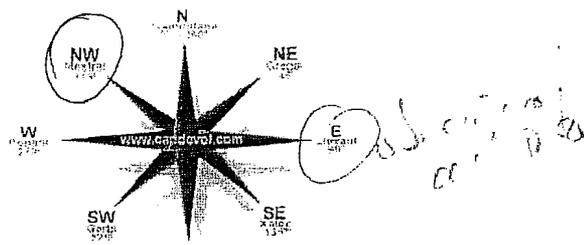
Monitoreo de Olores

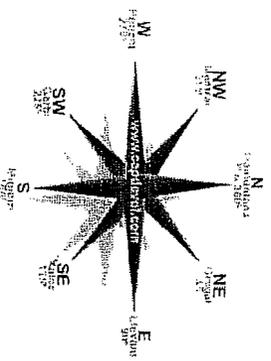
Hora	Ubicación	D/T							Fecha: 26/3/02	Comentarios
		60	30	15	7	4	2	<2		
12:45	029				/	4		/	olor / humo de la actividad	
1:00	030							/	no hay olor	
1:05	031			✓					olor y humo. fudo 16 y 18	
1:10	032		✓						fudo 18 y 19 olor a humo	

- | | | |
|--|---|---|
| Condiciones Climáticas | Precipitación | Velocidad del Viento |
| <input type="checkbox"/> Soleado | <input checked="" type="checkbox"/> Ninguna | <input type="checkbox"/> Calma |
| <input checked="" type="checkbox"/> Parcialmente Nublado | <input type="checkbox"/> Neblina | <input checked="" type="checkbox"/> Briza |
| <input type="checkbox"/> Muy Nublado | <input type="checkbox"/> Lluvia | <input type="checkbox"/> Moderado |
| <input type="checkbox"/> Nublado | | <input type="checkbox"/> Fuerte |

Temperatura _____ Humedad 59 Presión Barométrica _____

Dirección del Viento





Comentarios

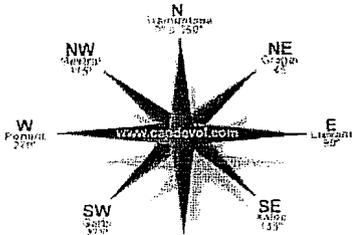
Monitoreo de Olores

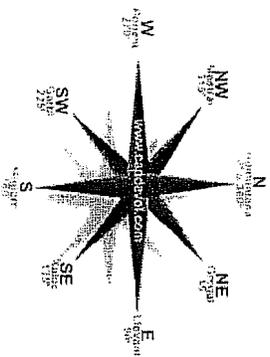
Hora	Ubicación	D/T							Fecha: 26/3/02	Comentarios
		60	30	15	7	4	2	<2		
1:15	033	✓								Olor a Sulfuro
1:20	034			/		4		/		olor a basura y humo fuerte 2'
1:28	035							✓✓		Olor Peculiar a Hierba recién cortada 2'
1:30	036							X		con tierra mojada no olor,

- | | | |
|--|--|---|
| Condiciones Climáticas | Precipitación | Velocidad del Viento |
| <input type="checkbox"/> Soleado | <input type="checkbox"/> Ninguna | <input checked="" type="checkbox"/> Calma |
| <input checked="" type="checkbox"/> Parcialmente Nublado | <input type="checkbox"/> Neblina | <input type="checkbox"/> Briza |
| <input type="checkbox"/> Muy Nublado | <input checked="" type="checkbox"/> Lluvia | <input type="checkbox"/> Moderado |
| <input type="checkbox"/> Nublado | | <input type="checkbox"/> Fuerte |

Temperatura _____ Humedad 58 Presión Barométrica _____

Dirección del Viento





Comentarios

El pueblo de D. de muel con Javier
de la Cruz y de la Rosa (D. de la Cruz).

Andrés - Los Ríos

Monitoreo de Olores

Hora	Ubicación	D/T							Fecha:	Comentarios
		60	30	15	7	4	2	<2	26/3/07	
1:55	041								✓	no hay olor. 029, 030
2:10	042								✓	no hay olor. no hay olor.
2:12	043								✓	olor leve. foto 030, 04.

Condiciones Climáticas

- Soleado
- Parcialmente Nublado
- Muy Nublado
- Nublado

Precipitación

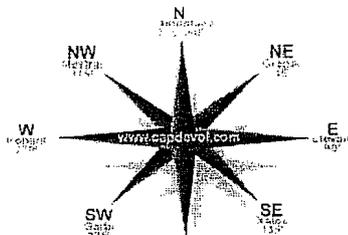
- Ninguna
- Neblina
- Lluvia

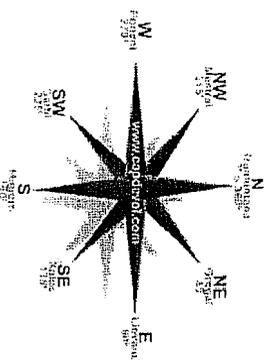
Velocidad del Viento

- Calma
- Briza
- Moderado
- Fuerte

Temperatura _____ Humedad 68 Presión Barométrica _____

Dirección del Viento





Comentarios

Días

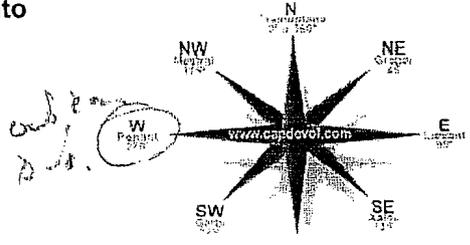
Monitoreo de Olores

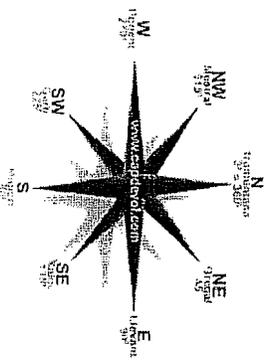
Hora	Ubicación	D/T							Fecha:	Comentarios
		60	30	15	7	4	2	<2	26/03/07	
3:12	044		✓	✓						olor a maní a cerca de la cancha. f. 35 y 3
3:20	045								✓	no hay olor
3:30	046								✓	f. de 40, 41
3:40	047	✓	✓							olor a " sin oírse.

- | | | |
|---|---|---|
| Condiciones Climáticas | Precipitación | Velocidad del Viento |
| <input checked="" type="checkbox"/> Soleado | <input checked="" type="checkbox"/> Ninguna | <input checked="" type="checkbox"/> Calma |
| <input type="checkbox"/> Parcialmente Nublado | <input type="checkbox"/> Neblina | <input type="checkbox"/> Briza |
| <input type="checkbox"/> Muy Nublado | <input type="checkbox"/> Lluvia | <input type="checkbox"/> Moderado |
| <input type="checkbox"/> Nublado | | <input type="checkbox"/> Fuerte |

Temperatura _____ Humedad 100% Presión Barométrica _____

Dirección del Viento





Comentarios

Monitoreo de Olores

La Boca.

Hora	Ubicación	D/T							Fecha:	Comentarios
		60	30	15	7	4	2	<2	27/03/02	
2:40	0090								u	no hay olor.
	0100								u	foto 98, 99
2:50	0100								u	no hay olor. (cu)
3:00	0110								u	no hay olor. (cu).
										foto 102, 103.

Condiciones Climáticas

- Soleado
- Parcialmente Nublado
- Muy Nublado
- Nublado

Precipitación

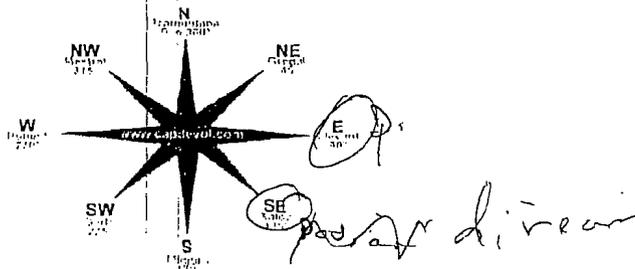
- Ninguna
- Neblina
- Lluvia

Velocidad del Viento

- Calma
- Briza
- Moderado
- Fuerte

Temperatura _____ Humedad 54 Presión Barométrica _____

Dirección del Viento



Comentarios

Monitoreo de Olores

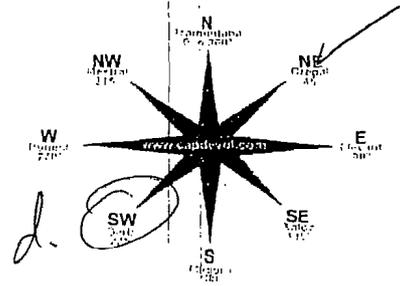
Rodriguez

Hora	Ubicación	D/T							Comentarios
		60	30	15	7	4	2	<2	
3:12	012 ①								✓ No hay olor
3:16	013 ②								✓ No hay olor
3:20	014 ③								✓ No hay olor 108-109

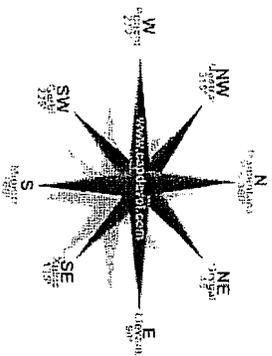
- | | | |
|---|--|--|
| Condiciones Climáticas
<input checked="" type="checkbox"/> Soleado
<input type="checkbox"/> Parcialmente Nublado
<input type="checkbox"/> Muy Nublado
<input type="checkbox"/> Nublado | Precipitación
<input checked="" type="checkbox"/> Ninguna
<input type="checkbox"/> Neblina
<input type="checkbox"/> Lluvia | Velocidad del Viento
<input type="checkbox"/> Calma
<input type="checkbox"/> Briza
<input checked="" type="checkbox"/> Moderado
<input type="checkbox"/> Fuerte |
|---|--|--|

Temperatura _____ Humedad 38 Presión Barométrica _____

Dirección del Viento



Comentarios



Comentarios

Nasal Ranger Olfatómetro de campo



NASAL RANGER[®]
field olfactometer

ANEXO HIDROLOGICO

Valores Guía para la Calidad de Aguas Superficiales 2007

Parámetro	Valor guía	Definición
Temperatura	2,8°C	Máximo incremento diferencial de 2,8°C, sobre condiciones ambientales luego de la mezcla para ríos y arroyos..
	1,7°C	Máximo incremento diferencial de 1,7°C sobre condiciones ambientales luego de la mezcla para lagos.
	32,2°C	Máximo valor; puede variar caso por caso.
Oxígeno disuelto (OD)	5 mg/l	El valor no debe estar por debajo de 5mg/l como soporte adecuado para la vida acuática en aguas dulces.
Nitratos (NO3)	0,30 mg/l	En lagos con aguas tranquilas, concentraciones mayores a 0,30 mg/l (como N) estimulan el crecimiento de vegetación acuática y de algas.
Fosfatos (PO4)	0,05 mg/l	Como control de eutrofización, los valores no deben exceder de 0,05 mg/l (como P) en ríos que descargan a lagos o embalses.
	0,10 mg/l	Como control de eutrofización, no deben exceder de 0,10 mg/l en ríos que no descargan directamente a lagos o embalses.
	0,025	Como control de eutrofización, no deben exceder de 0,025 mg/l en lagos o embalses.
Sulfatos (SO4)	250 mg/l	Los valores no deben exceder el valor de referencia, excepto donde los análisis indiquen que niveles por encima de este valor no afectan el uso designado.
Bicarbonatos (alcalinidad)	20 mg/l	El valor debe ser de 20 mg/l o más como CaCO3 para el soporte de la vida acuática en aguas dulces.
Cloruros (Cl)	250 mg/l	Los valores no deben exceder 250 mg/l, excepto donde análisis indiquen que niveles por encima de este valor no afectan el uso designado.
Coliformes fecales	200 NMP/100ml	Los valores no deben exceder los 200 NMP/100ml para uso recreacional de contacto directo. Basado en no menos de 5 muestras en un mes.
	1.000 NMP/100ml	Los valores no deben exceder los 1000 NMP/100ml para uso recreacional de contacto secundario. Basado en no menos de 5 muestras en un mes.
	2.000 NMP/100ml	La media aritmética mensual no debe exceder los 2.000 NMP/100ml para uso de abastecimiento de agua para beber.

Fuente: United States Environmental Protection Agency (EPA), 1986. Quality criteria for water, 1986. Office of Water Regulation and Standards, Washington DC 20460. 477 PP.

ANEXO AMENAZAS



Foto 1: Área con influencia de escorrentías en el sector Atlántico y Pacífico



Foto 2: Vista General de Talud Expuesto en el Corte Culebra mostrando signos de Erosión Hídrica Laminar y en Surcos. Fuente: Gira de Campo EIA Ampliación del Canal (marzo 2,007).

ANEXO – 3
DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE BIOLÓGICO

ANEXO
FOTOGRAFICO

Flora



Foto 5- 1 Bosque maduro en el sector del antiguo Fuerte Sherman. Mendieta, 2004.



Foto 5-2 Bosque en el sector de las esclusas en Gatún. Mendieta, 2003.



Foto 5-3 Borde del Lago Gatún en el sector de la Isla de Barro Colorado. Mendieta, 2003.



Foto 5-4 Vista del Corte Culebra. Mendieta, 2004.



Foto 5-5 Vista panorámica en sector de Pedro Miguel. Mendieta, 2004.



Foto 5-6 Vista panorámica en sector de La Costa Pacífica. Mendieta, 2007.

Fauna Terrestre

Fuente: CEREB –UP, 2005

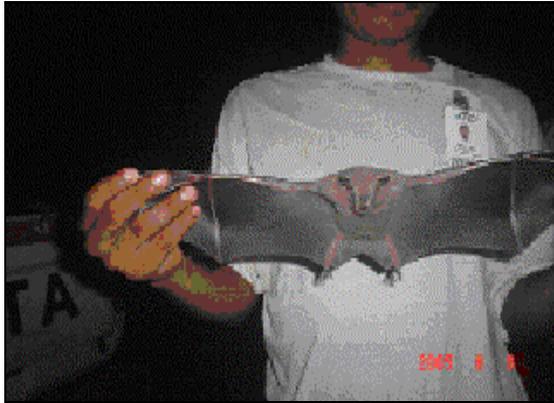


Foto 5-7 *Artibeus lituratus* – murciélago frutero grande capturado en bosque maduro.



Foto 5-8 *Carollia perspicillata* – colectado en bosque maduro



Foto 5-9 *Artibeus phaeotis* -, frutero enano colectado en bosque maduro



Foto 5-10 *Centurio senex*, murciélago cara arrugada, capturado en manglar

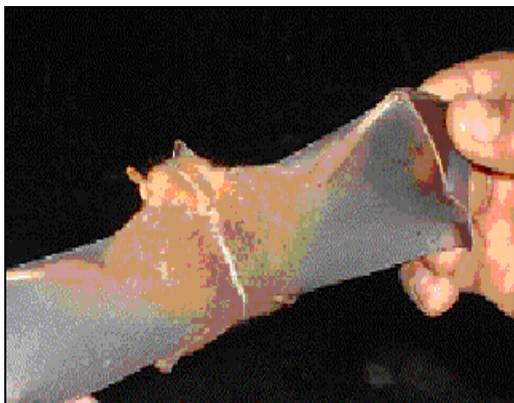


Foto 5-11 *Platyrrhinus helleri* – frutero capturado en bosque maduro



Foto 5-12 *Artibeus jamaicensis* – colgado en ambiente natural en bosque secundario del Pacífico



Foto 5-13 *Proechymis semispinosus* - rata espinosa en Caribe



Foto 5-14 *Nasua narica* - gato solo, grupo de 16 ejemplares en el Caribe.



Foto 5-15 *Bradypus variegatus* - mono perezoso de tres dedos en el Caribe



Foto 5-16 *Alouatta palliata* - mono aullador, tropa de 13 ejemplares en bosque maduro del Caribe.



Foto 5-17 *Xiphorhynchus susurrans* - trepatroncos gorgianteado capturado con redes de neblina.



Foto 5-18 *Onychorhynchus coronatus* - hembra de mosquero rey capturada en bosque maduro



Foto 5-19 *Pipra mentalis* – saltarín macho, bosque maduro del Pacífico



Foto 5-20 *Pipra mentalis* – saltarín hembra del bosque maduro del Pacífico.



Foto 5-21 *Pitangus sulphuratus* - bien-teveo grande en pajonales del Pacífico



Foto 5-22 *Chalybura bufonii* – hembra del bosque maduro en el Pacífico.



Foto 5-23 *Leptophis ahaetulla* - una de las culebras bejuquillas capturadas en bosque secundario del Pacífico.



Foto 5-24 *Corallus annulatus*, boa amarilla, en su ambiente natural en el Pacífico; protegida por ley nacional, vulnerable por UICN y II para CITES.



Foto 5-25 *Caymán crocodrylus* – en humedal y espejo de agua del Pacífico.



Foto 5-26 *Iguana iguana* – en rastrojo del Pacífico



Foto 5-27 *Hyla rosebergi* – en humedal y bosque maduro del Pacífico



Foto 5-28 *Hyla microcephala* – en humedales del Caribe.



Foto 5-29 *Agalychnis callidryas*, común en Pacífico, humedales dentro del bosque secundario.

Fauna Acuática



Foto 5-30 *Lutjanus colorado*- pargo

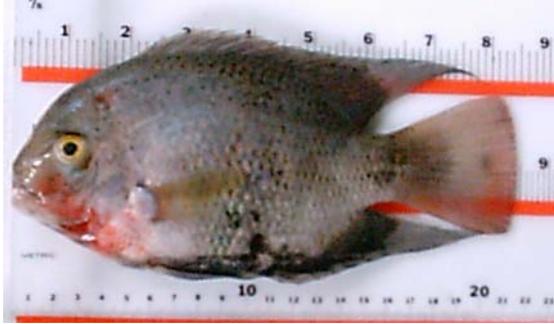


Foto 5-31. *Vieja maculicauda*-vieja



Foto 5-32 *Oreochromis niloticus*-Tilapia

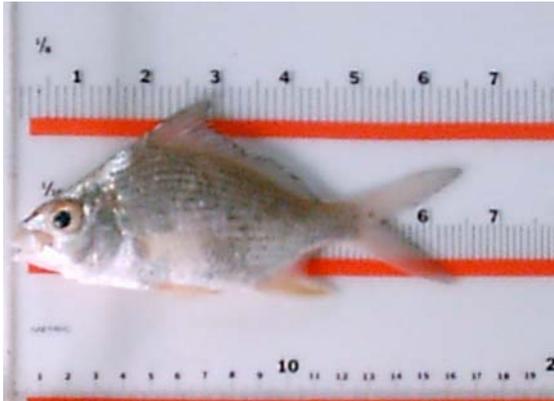


Foto 5-33. *Diapterus peruvianus*-mojarra

ANEXO
FAUNA TERRESTRE

Tabla 5-A1 Diversidad de la Mastofauna en el Área de Influencia Directa y el Área de Estudio Específico del Proyecto de Ampliación del Canal de Panamá

TAXA	NOMBRES COMUNES	No. De especies en el Atlántico	No. De especies en el Pacífico	Especies registradas*
CHIROPTERA	Murciélagos	79	78	81
Phyllostomatidae	Murciélagos fruteros	50	49	52
Emballonuridae	Murciélagos de saco	8	8	8
Vespertilionidae	Murciélagos crepúsculo	8	8	8
Molossidae	Murciélagos oreja-embudo	7	7	7
Mormoopidae	Murciélagos de mostachos	3	3	3
Noctilionidae	Murciélagos pescadores	2	2	2
Thyropteridae	Murciélago ventosas	1	1	1
RODENTIA	Roedores	23	22	25
Muridae	Ratones	13	11	14
Echimyidae	Ratas espinosas	3	3	3
Sciuridae	Ardillas	2	2	2
Heteromyidae	Ratones bolseros	1	2	2
Erethizontidae	Erizos	1	1	1
Agoutidae	Conejo pintado	1	1	1
Dasyproctidae	Ñeque	1	1	1
Hydrochaeridae	Poncho	1	1	1
CARNIVORA	Carnívoros	11	12	13
Procyonidae	Mapaches y afines	4	4	5
Mustelidae	Mustélidos	3	3	3
Felidae	Felinos	3	3	3
Canidae	Cánidos	1	2	2
XENARTHRA	Desdentados	6	6	6
Myrmecophagidae	Hormigueros	2	2	2
Dasypodidae	Armadillos	2	2	2
Bradypodidae	Perezosos 3 dedos	1	1	1
Megalonychidae	Perezoso 2 dedos	1	1	1
DIDELPHIOMOPHIA	Zarigüeyas	6	5	6
Didelphidae	Zarigüeyas	6	5	6
PRIMATES	Monos	4	4	4
Cebidae	Monos cébidos	3	3	3
Callithrichidae	Mono tití	1	1	1
ARTIODACTYLA	Artiodáctilos	3	3	3
Cervidae	Venados	2	2	2
Tayassuidae	Puercos de monte	1	1	1
LAGOMORPHA	Lagomorfos	1	1	1
Leporidae	Muletos	1	1	1
TOTAL		133	131	139

* = Estos totales indican que las especies comunes para ambas vertientes sólo fueron contabilizadas una vez.

Fuentes:

1. CEREB – UP (2005). Informe final, recopilación y presentación del inventario biótico de vegetación, flora y fauna en las áreas dentro y aledañas al Proyecto Conceptual de la Ampliación del Canal de Panamá, 192 págs.
2. The Louis Berger Group, Inc., 2005, Informe Final de Evaluación Ambiental de Opciones Para La Construcción de Nuevas Esclusas y Profundización en Las Entradas Pacífico y Atlántico del Canal de Panamá.
3. Asociación Nacional Para La Conservación De La Naturaleza y The Nature Conservancy (TNC), 1996, Ecological Survey Of U S Department Of Defense Lands In Panama, Fase III, 255 págs., Fase IV 250 págs.
4. The Nature Conservancy And The National Association For The Conservation Of Nature, 1994, Rapid Ecological Assessment Of The Lands In Panama Managed By The U S Department Of Defense, 100 págs.

ANEXO
FAUNA ACUÁTICA

Tabla 5-A2 Listado general de fauna acuática (peces marinos)

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	LOCALIDAD
Anguilliformes	Ophichthidae	<i>Ahlia egmontis</i> (Jordan, 1884)	ZONA 1
Anguilliformes	Congridae	<i>Ariosoma balearicum</i> (Delaroche, 1809)	ZONA 1
Anguilliformes	Ophichthidae	<i>Bascanichthys scuticaris</i> (Goode & Bean, 1880)	ZONA 1
Anguilliformes	Muraenidae	<i>Gymnothorax funebris</i> Ranzani, 1840	ZONA 1
Anguilliformes	Ophichthidae	<i>Myrophis punctatus</i> Lütken, 1852	ZONA 1
Atheriniformes	Atherinidae	<i>Atherinomorus stipes</i> (Müller & Troschel, 1848)	ZONA 1
Aulopiformes	Synodontidae	<i>Saurida brasiliensis</i> Norman, 1935	ZONA 1
Aulopiformes	Synodontidae	<i>Synodus foetens</i> (Linnaeus, 1766)	ZONA 1
Aulopiformes	Synodontidae	<i>Synodus poeyi</i> Jordan, 1887	ZONA 1
Aulopiformes	Synodontidae	<i>Synodus sp.</i>	ZONA 1
Batrachoidiformes	Batrachoididae	<i>Amphichthys cryptocentrus</i> (Valenciennes, 1837)	ZONA 1
Batrachoidiformes	Batrachoididae	<i>Porichthys pauciradiatus</i> Caldwell & Caldwell, 1963	ZONA 1
Batrachoidiformes	Batrachoididae	<i>Sanopus barbatus</i> (Meek & Hildebrand, 1928)	ZONA 1
Batrachoidiformes	Batrachoididae	<i>Thalassophryne megalops</i> Bean & Weed, 1910	ZONA 1
Beloniformes	Hemiramphidae	<i>Hyporhamphus unifasciatus</i> (Ranzani, 1842)	ZONA 1
Beloniformes	Exocoetidae	<i>Parexocoetus brachypterus</i> (Richardson, 1846)	ZONA 1
Beloniformes	Belonidae	<i>Strongylura timucu</i> (Walbaum, 1792)	ZONA 1
Beryciformes	Holocentridae	<i>Myripristis jacobus</i> Cuvier, 1829	ZONA 1
Beryciformes	Holocentridae	<i>Sargocentron bullisi</i> (Woods, 1955)	ZONA 1
Beryciformes	Holocentridae	<i>Sargocentron sp.</i>	ZONA 1
Clupeiformes	Engraulidae	<i>Anchoa hepsetus</i> (Linnaeus, 1758)	ZONA 1
Clupeiformes	Engraulidae	<i>Anchoa sp.</i>	ZONA 1
Clupeiformes	Clupeidae	<i>Harengula humeralis</i> (Cuvier, 1829)	ZONA 1
Clupeiformes	Clupeidae	<i>Harengula sp.</i>	ZONA 1
Clupeiformes	Clupeidae	<i>Odontognathus compressus</i> Meek & Hildebrand, 1923	ZONA 1
Clupeiformes	Clupeidae	<i>Opisthonema oglinum</i> (Lesueur, 1818)	ZONA 1
Clupeiformes	Clupeidae	<i>Opisthonema sp.</i>	ZONA 1
Clupeiformes	Clupeidae	<i>Opisthopterus dovi</i> (Günther, 1868)	ZONA 1
Gadiformes	Bregmacerotidae	<i>Bregmaceros atlanticus</i> Goode & Bean, 1886	ZONA 1
Gobiesociformes	Gobiesocidae	<i>Gobiesox adustus</i> Jordan & Gilbert, 1882	ZONA 1
Lophiiformes	Antennariidae	<i>Antennarius striatus</i> (Shaw, 1794)	ZONA 1
Lophiiformes	Ogcocephalidae	<i>Halieutichthys aculeatus</i> (Mitchill, 1818)	ZONA 1
Lophiiformes	Ogcocephalidae	<i>Ogcocephalus nasutus</i> (Cuvier, 1829)	ZONA 1

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	LOCALIDAD
Myctophiformes	Myctophidae	<i>Myctophum affine</i> (Lütken, 1892)	ZONA 1
Myctophiformes	Myctophidae	<i>Myctophum nitidulum</i> Garman, 1899	ZONA 1
Ophidiiformes	Ophidiidae	<i>Lepophidium brevibarbe</i> (Cuvier, 1829)	ZONA 1
Ophidiiformes	Bythitidae	<i>Ogilbia cayorum</i> Evermann & Kendall, 1898	ZONA 1
Ophidiiformes	Bythitidae	<i>Ogilbia</i> sp.	ZONA 1
Perciformes	Apogonidae	<i>Apogon quadrisquamatus</i> Longley, 1934	ZONA 1
Perciformes	Stromateidae	<i>Archosargus rhomboidalis</i> (Linnaeus, 1758)	ZONA 1
Perciformes	Ophichthidae	<i>Bascanichthys scuticaris</i> (Goode & Bean, 1880)	ZONA 1
Perciformes	Gobidae	<i>Bollmannia boqueronensis</i> Evermann & Marsh, 1899	ZONA 1
Perciformes	Gobidae	<i>Bollmannia</i> sp.	ZONA 1
Perciformes	Sparidae	<i>Calamus calamus</i> (Valenciennes, 1830)	ZONA 1
Perciformes	Sparidae	<i>Calamus penna</i> (Valenciennes, 1830)	ZONA 1
Perciformes	Callionymidae	<i>Callionymus bairdi</i> Jordan, 1888	ZONA 1
Perciformes	Carangidae	<i>Carangoides ruber</i> (Bloch, 1793)	ZONA 1
Perciformes	Carangidae	<i>Caranx crysos</i> (Mitchill, 1815)	ZONA 1
Perciformes	Carangidae	<i>Caranx latus</i> Agassiz, 1831	ZONA 1
Perciformes	Serranidae	<i>Cephalopholis cruentata</i> (Lacepède, 1802)	ZONA 1
Perciformes	Chaetodontidae	<i>Chaetodon ocellatus</i> Bloch, 1787	ZONA 1
Perciformes	Chaetodontidae	<i>Chaetodon selene</i> Bleeker, 1853	ZONA 1
Perciformes	Carangidae	<i>Chloroscombrus chrysurus</i> (Linnaeus, 1766)	ZONA 1
Perciformes	Scaridae	<i>Cryptotomus roseus</i> Cope, 1871	ZONA 1
Perciformes	Sciaenidae	<i>Cynoscion leiarchus</i> (Cuvier, 1830)	ZONA 1
Perciformes	Carangidae	<i>Decapterus punctatus</i> (Cuvier, 1829)	ZONA 1
Perciformes	Gerreidae	<i>Diapterus auratus</i> Ranzani, 1842	ZONA 1
Perciformes	Gerreidae	<i>Diapterus rhombeus</i> (Cuvier, 1829)	ZONA 1
Perciformes	Serranidae	<i>Diplectrum bivittatum</i> (Valenciennes, 1828)	ZONA 1
Perciformes	Serranidae	<i>Diplectrum formosum</i> (Linnaeus, 1766)	ZONA 1
Perciformes	Labridae	<i>Doratonotus megalepis</i> Günther, 1862	ZONA 1
Perciformes	Serranidae	<i>Epinephelus itajara</i> (Lichtenstein, 1822)	ZONA 1
Perciformes	Serranidae	<i>Epinephelus striatus</i> (Bloch, 1792)	ZONA 1
Perciformes	Gerreidae	<i>Eucinostomus argenteus</i> Baird & Girard, 1855	ZONA 1
Perciformes	Gerreidae	<i>Eucinostomus gula</i> (Quoy & Gaimard, 1824)	ZONA 1
Perciformes	Gerreidae	<i>Eucinostomus jonesii</i> (Günther, 1879)	ZONA 1
Perciformes	Gobidae	<i>Gnatholepis thompsoni</i> Jordan, 1904	ZONA 1
Perciformes	Haemulidae	<i>Haemulon aurolineatum</i> Cuvier, 1830	ZONA 1

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	LOCALIDAD
Perciformes	Haemulidae	<i>Haemulon bonariense</i> Cuvier, 1830	ZONA 1
Perciformes	Haemulidae	<i>Haemulon plumierii</i> (Lacepède, 1801)	ZONA 1
Perciformes	Haemulidae	<i>Haemulon</i> sp.	ZONA 1
Perciformes	Haemulidae	<i>Haemulon steindachneri</i> (Jordan & Gilbert, 1882)	ZONA 1
Perciformes	Labridae	<i>Halichoeres</i> sp.	ZONA 1
Perciformes	Carangidae	<i>Hemicaranx atrimanus</i> (Jordan & Gilbert, 1882)	ZONA 1
Perciformes	Carangidae	<i>Hemicaranx rhomboides</i> Meek & Hildebrand	ZONA 1
Perciformes	Priacanthidae	<i>Heteropriacanthus cruentatus</i> (Lacepède, 1801)	ZONA 1
Perciformes	Sciaenidae	<i>Larimus breviceps</i> Cuvier, 1830	ZONA 1
Perciformes	Mugilidae	<i>Liza dumerili</i> (Steindachner, 1870)	ZONA 1
Perciformes	Lutjanidae	<i>Lutjanus analis</i> (Cuvier, 1828)	ZONA 1
Perciformes	Lutjanidae	<i>Lutjanus apodus</i> (Walbaum, 1792)	ZONA 1
Perciformes	Lutjanidae	<i>Lutjanus jocu</i> (Bloch & Schneider, 1801)	ZONA 1
Perciformes	Lutjanidae	<i>Lutjanus mahogoni</i> (Cuvier, 1828)	ZONA 1
Perciformes	Lutjanidae	<i>Lutjanus synagris</i> (Linnaeus, 1758)	ZONA 1
Perciformes	Sciaenidae	<i>Menticirrhus americanus</i> (Linnaeus, 1758)	ZONA 1
Perciformes	Mugilidae	<i>Mugil incilis</i> Hancock, 1830	ZONA 1
Perciformes	Mullidae	<i>Mulloidichthys martinicus</i> (Cuvier, 1829)	ZONA 1
Perciformes	Serranidae	<i>Mycteroperca interstitialis</i> (Poey, 1860)	ZONA 1
Perciformes	Lutjanidae	<i>Ocyurus chrysurus</i> (Bloch, 1791)	ZONA 1
Perciformes	Apogonidae	<i>Phaeoptyx pigmentaria</i> (Poey, 1860)	ZONA 1
Perciformes	Polynemidae	<i>Polydactylus oligodon</i> (Günther, 1860)	ZONA 1
Perciformes	Polynemidae	<i>Polydactylus virginicus</i> (Linnaeus, 1758)	ZONA 1
Perciformes	Haemulidae	<i>Pomadasys corvinaeformis</i> (Steindachner, 1868)	ZONA 1
Perciformes	Haemulidae	<i>Pomadasys crocro</i> (Cuvier, 1830)	ZONA 1
Perciformes	Priacanthidae	<i>Priacanthus arenatus</i> Cuvier, 1829	ZONA 1
Perciformes	Lutjanidae	<i>Pristipomoides freemani</i> Anderson, 1966	ZONA 1
Perciformes	Nomeidae	<i>Psenes cyanophrys</i> Valenciennes, 1833	ZONA 1
Perciformes	Mullidae	<i>Pseudupeneus maculatus</i> (Bloch, 1793)	ZONA 1
Perciformes	Lutjanidae	<i>Rhomboplites aurorubens</i> (Cuvier, 1829)	ZONA 1
Perciformes	Serranidae	<i>Rypticus subbifrenatus</i> Gill, 1861	ZONA 1
Perciformes	Carangidae	<i>Selene setapinnis</i> (Mitchill, 1815)	ZONA 1
Perciformes	Serranidae	<i>Serranus atrobranchus</i> (Cuvier, 1829)	ZONA 1
Perciformes	Sphyraenidae	<i>Sphyraena barracuda</i> (Walbaum, 1792)	ZONA 1
Perciformes	Sphyraenidae	<i>Sphyraena picudilla</i> Poey, 1860	ZONA 1

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	LOCALIDAD
Perciformes	Labridae	<i>Thalassoma bifasciatum</i> (Bloch, 1791)	ZONA 1
Perciformes	Carangidae	<i>Trachinotus falcatus</i> (Linnaeus, 1758)	ZONA 1
Perciformes	Sciaenidae	<i>Umbrina coroides</i> Cuvier, 1830	ZONA 1
Perciformes	Mullidae	<i>Upeneus parvus</i> Poey, 1852	ZONA 1
Pleuronectiformes	Achiridae	<i>Achirus lineatus</i> (Linnaeus, 1758)	ZONA 1
Pleuronectiformes	Bothidae	<i>Bothus ocellatus</i> (Agassiz, 1831)	ZONA 1
Pleuronectiformes	Paralichthyidae	<i>Citharichthys evermanni</i> Meek & Hildebrand	ZONA 1
Pleuronectiformes	Paralichthyidae	<i>Citharichthys spilopterus</i> Günther, 1862	ZONA 1
Pleuronectiformes	Achiridae	<i>Gymnachirus melas</i> Nichols, 1916	ZONA 1
Pleuronectiformes	Paralichthyidae	<i>Syacium gunteri</i> Ginsburg, 1933	ZONA 1
Pleuronectiformes	Paralichthyidae	<i>Syacium micrurum</i> Ranzani, 1842	ZONA 1
Pleuronectiformes	Paralichthyidae	<i>Syacium papillosum</i> (Linnaeus, 1758)	ZONA 1
Pleuronectiformes	Cynoglossidae	<i>Symphurus arawak</i> Robins & Randall, 1965	ZONA 1
Pleuronectiformes	Cynoglossidae	<i>Symphurus plagiusa</i> (Linnaeus, 1766)	ZONA 1
Rajiformes	Rhinobatidae	<i>Rhinobatos lentiginosus</i> Garman, 1880	ZONA 1
Rajiformes	Urolophidae	<i>Urobatis jamaicensis</i> (Cuvier, 1816)	ZONA 1
Scorpaeniformes	Dactylopteridae	<i>Dactylopterus volitans</i> (Linnaeus, 1758)	ZONA 1
Scorpaeniformes	Triglidae	<i>Prionotus punctatus</i> (Bloch, 1793)	ZONA 1
Scorpaeniformes	Triglidae	<i>Prionotus</i> sp.	ZONA 1
Scorpaeniformes	Scorpaenidae	<i>Scorpaena grandicornis</i> Cuvier, 1829	ZONA 1
Scorpaeniformes	Scorpaenidae	<i>Scorpaenodes caribbaeus</i> Meek & Hildebrand, 1928	ZONA 1
Scorpaeniformes	Scorpaenidae	<i>Scorpaenodes tredecimspinosus</i> (Metzelaar, 1919)	ZONA 1
Stomiiformes	Gonostomatidae	<i>Bonapartia pedaliota</i> Goode & Bean, 1896	ZONA 1
Syngnathiformes	Fistulariidae	<i>Fistularia tabacaria</i> Linnaeus, 1758	ZONA 1
Syngnathiformes	Syngnathidae	<i>Hippocampus reidi</i> Ginsburg, 1933	ZONA 1
Syngnathiformes	Syngnathidae	<i>Syngnathus rousseau</i> Kaup	ZONA 1
Tetraodontiformes	Ostraciidae	<i>Acanthostracion quadricornis</i> (Linnaeus, 1758)	ZONA 1
Tetraodontiformes	Monacanthidae	<i>Aluterus schoepfii</i> (Walbaum, 1792)	ZONA 1
Tetraodontiformes	Monacanthidae	<i>Aluterus scriptus</i> (Osbeck, 1765)	ZONA 1
Tetraodontiformes	Balistidae	<i>Balistes caprisacus</i> Gmelin, 1789	ZONA 1
Tetraodontiformes	Balistidae	<i>Balistes</i> sp.	ZONA 1
Tetraodontiformes	Balistidae	<i>Canthidermis sufflamen</i> (Mitchill, 1815)	ZONA 1
Tetraodontiformes	Tetradontidae	<i>Canthigaster rostrata</i> (Bloch, 1786)	ZONA 1
Tetraodontiformes	Monacanthidae	<i>Monacanthus ciliatus</i> (Mitchill, 1818)	ZONA 1
Tetraodontiformes	Monacanthidae	<i>Monacanthus tuckeri</i> Bean, 1906	ZONA 1

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	LOCALIDAD
Tetraodontiformes	Tetradontidae	<i>Spheroides spengleri</i> Bloch	ZONA 1
Tetraodontiformes	Tetradontidae	<i>Sphoeroides greeleyi</i> (Gilbert, 1900)	ZONA 1
Tetraodontiformes	Tetradontidae	<i>Sphoeroides testudineus</i> (Linnaeus, 1758)	ZONA 1
Torpediniformes	Narcinidae	<i>Narcine brasiliensis</i> (Olfers, 1831)	ZONA 1
Syngnathiformes	Syngnathidae	<i>Pseudophallus mindii</i> (Meek & Hildebrand, 1923)	ZONA 1; ZONA 2; ZONA 3
Perciformes	Gerreidae	<i>Gerres cinereus</i> (Walbaum, 1792)	ZONA 1; ZONA 3; ZONA 5; ZONA 6
Elopiformes	Megalopidae	<i>Megalops atlanticus</i> Valenciennes, 1847	ZONA 1; ZONA 3; ZONA 5; ZONA 6
Perciformes	Blenniidae	<i>Hypoleurochilus aequipinnis</i> (Günther, 1861)	ZONA 1; ZONA 5
Perciformes	Gobidae	<i>Lophogobius cyprinoides</i> (Pallas, 1770)	ZONA 1; ZONA 5
Perciformes	Carangidae	<i>Oligoplites saurus</i> (Bloch & Schneider, 1801)	ZONA 1; ZONA 5
Syngnathiformes	Syngnathidae	<i>Microphis brachyurus lineatus</i> (Kaup, 1856)	ZONA 1; ZONA 5
Albuliformes	Albulidae	<i>Albula vulpes</i> (Linnaeus, 1758)	ZONA 1; ZONA 6
Clupeiformes	Engraulidae	<i>Anchoa lamprotaenia</i> Hildebrand, 1943	ZONA 1; ZONA 6
Perciformes	Gobidae	<i>Barbulifer ceuthoecus</i> (Jordan & Gilbert, 1884)	ZONA 1; ZONA 6
Perciformes	Gobidae	<i>Bathygobius soporator</i> (Valenciennes, 1837)	ZONA 1; ZONA 6
Perciformes	Serranidae	<i>Epinephelus niveatus</i> (Valenciennes, 1828)	ZONA 1; ZONA 6
Perciformes	Carangidae	<i>Gnathanodon speciosus</i> (Forsskål, 1775)	ZONA 1; ZONA 6
Perciformes	Blenniidae	<i>Omobranchus punctatus</i> (Valenciennes, 1836)	ZONA 1; ZONA 6
Perciformes	Trichiuridae	<i>Trichiurus lepturus</i> Linnaeus, 1758	ZONA 1; ZONA 6
Pleuronectiformes	Cynoglossidae	<i>Symphurus</i> sp.	ZONA 1; ZONA 6
Tetraodontiformes	Diodontidae	<i>Diodon holocanthus</i> Linnaeus, 1758	ZONA 1; ZONA 6
Syngnathiformes	Syngnathidae	<i>Pseudophallus starksii</i> (Jordan & Culver, 1895)	ZONA 2; ZONA 3; ZONA 5; ZONA 6
Perciformes	Gobidae	<i>Gobionellus microdon</i> (Gilbert, 1892)	ZONA 2; ZONA 6
Perciformes	Centropomidae	<i>Centropomus parallelus</i> Poey, 1860	ZONA 3
Perciformes	Gerreidae	<i>Eugerres plumieri</i> (Cuvier, 1830)	ZONA 3
Perciformes	Centropomidae	<i>Centropomus viridis</i> Lockington, 1877	ZONA 3; ZONA 5; ZONA 6
Perciformes	Gerreidae	<i>Diapterus peruvianus</i> (Cuvier, 1830)	ZONA 3; ZONA 5; ZONA 6
Perciformes	Gobidae	<i>Parrella lucretiae</i> (Eigenmann & Eigenmann, 1888)	ZONA 3; ZONA 5; ZONA 6
Siluriformes	Ariidae	<i>Cathorops tuyra</i> (Meek & Hildebrand, 1923)	ZONA 3; ZONA 5; ZONA 6
Elopiformes	Elopidae	<i>Elops affinis</i> Regan, 1909	ZONA 3; ZONA 6
Perciformes	Centropomidae	<i>Centropomus armatus</i> Gill, 1863	ZONA 3; ZONA 6
Perciformes	Gerreidae	<i>Eugerres brevimanus</i> (Günther, 1864)	ZONA 3; ZONA 6
Pleuronectiformes	Achiridae	<i>Achirus mazatlanus</i> (Steindachner, 1869)	ZONA 3; ZONA 6
Perciformes	Gerreidae	<i>Eugerres lineatus</i> (Humboldt, 1821)	ZONA 3; ZONA 5; ZONA 6
Albuliformes	Albulidae	<i>Albula neoguinaica</i> Valenciennes, 1847	ZONA 5

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	LOCALIDAD
Perciformes	Engraulidae	<i>Anchoa spinifer</i> (Valenciennes, 1848)	ZONA 5
Perciformes	Gobidae	<i>Gobidae</i> sp.	ZONA 5
Perciformes	Hemulidae	<i>Hemulopsis elongatus</i> (Steindachner, 1879)	ZONA 5
Siluriformes	Ariidae	<i>Hexanematichthys platypogon</i> (Günther, 1864)	ZONA 5
Perciformes	Eleotridae	<i>Butis koilomatodon</i> (Bleeker, 1849)	ZONA 5; ZONA 6
Perciformes	Centropomidae	<i>Centropomus medius</i> Günther, 1864	ZONA 5; ZONA 6
Perciformes	Centropomidae	<i>Centropomus nigrescens</i> Günther, 1864	ZONA 5; ZONA 6
Perciformes	Centropomidae	<i>Centropomus robalito</i> Jordan & Gilbert, 1882	ZONA 5; ZONA 6
Perciformes	Gobidae	<i>Ctenogobius sagittula</i> (Günther, 1861)	ZONA 5; ZONA 6
Perciformes	Sciaenidae	<i>Cynoscion albus</i> (Günther, 1864)	ZONA 5; ZONA 6
Perciformes	Eleotridae	<i>Eleotris picta</i> Kner & Steindachner, 1863	ZONA 5; ZONA 6
Perciformes	Eleotridae	<i>Eleotris pisonis</i> (Gmelin, 1789)	ZONA 5; ZONA 6
Perciformes	Eleotridae	<i>Erotelis armiger</i> (Jordan & Richardson, 1895)	ZONA 5; ZONA 6
Perciformes	Gerreidae	<i>Eucinostomus gracilis</i> (Gill, 1862)	ZONA 5; ZONA 6
Perciformes	Blenniidae	<i>Lupinoblennius dispar</i> Herre, 1942	ZONA 5; ZONA 6
Perciformes	Lutjanidae	<i>Lutjanus argentiventris</i> (Peters, 1869)	ZONA 5; ZONA 6
Perciformes	Lutjanidae	<i>Lutjanus colorado</i> Jordan & Gilbert, 1882	ZONA 5; ZONA 6
Perciformes	Mugilidae	<i>Mugil curema</i> Valenciennes, 1836	ZONA 5; ZONA 6
Perciformes	Carangidae	<i>Oligoplites altus</i> (Günther, 1868)	ZONA 5; ZONA 6
Anguilliformes	Muraenesicidae	<i>Cynoponticus coniceps</i> Jordan & Gilbert	ZONA 6
Anguilliformes	Moringuidae	<i>Neoconger vermiformis</i> Gilbert	ZONA 6
Anguilliformes	Ophichthidae	<i>Ophichthus triserialis</i> (Kaup, 1856)	ZONA 6
Anguilliformes	Ophichthidae	<i>Ophichthus zophochir</i> Jordan & Gilbert, 1882	ZONA 6
Anguilliformes	Serrivomeridae	<i>Serrivomer sector</i> Garman, 1899	ZONA 6
Anguilliformes	Serrivomeridae	<i>Serrivomer</i> sp.	ZONA 6
Atheriniformes	Atherinopsidae	<i>Atherinella pachylepis</i> (Günther, 1864)	ZONA 6
Atheriniformes	Atherinopsidae	<i>Atherinella panamensis</i> Steindachner, 1875	ZONA 6
Aulopiformes	Synodontidae	<i>Synodus evermanni</i> Jordan & Bollman, 1890	ZONA 6
Aulopiformes	Synodontidae	<i>Synodus scituliceps</i> Jordan & Gilbert, 1882	ZONA 6
Batrachoidiformes	Batrachoididae	<i>Batrachoides pacifici</i> (Günther, 1861)	ZONA 6
Batrachoidiformes	Batrachoididae	<i>Daector dowi</i> (Jordan & Gilbert, 1887)	ZONA 6
Batrachoidiformes	Batrachoididae	<i>Daector reticulata</i> (Günther, 1864)	ZONA 6
Batrachoidiformes	Batrachoididae	<i>Porichthys greenei</i> Gilbert & Starks, 1904	ZONA 6
Batrachoidiformes	Batrachoididae	<i>Porichthys margaritatus</i> (Richardson, 1844)	ZONA 6
Clupeiformes	Engraulidae	<i>Anchoa argentivittata</i> (Regan, 1904)	ZONA 6

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	LOCALIDAD
Clupeiformes	Engraulidae	<i>Anchoa exigua</i> (Jordan & Gilbert, 1882)	ZONA 6
Clupeiformes	Engraulidae	<i>Anchoa ischana</i> (Jordan & Gilbert, 1882)	ZONA 6
Clupeiformes	Engraulidae	<i>Anchoa lucida</i> (Jordan & Gilbert, 1882)	ZONA 6
Clupeiformes	Engraulidae	<i>Anchoa panamensis</i> (Steindachner, 1877)	ZONA 6
Clupeiformes	Engraulidae	<i>Anchovia</i> sp.	ZONA 6
Clupeiformes	Engraulidae	<i>Cetengraulis mysticetus</i> (Günther, 1867)	ZONA 6
Clupeiformes	Clupeidae	<i>Lile stolifera</i> (Jordan & Gilbert, 1882)	ZONA 6
Clupeiformes	Engraulidae	<i>Lycengraulis poeyi</i> (Kner, 1863)	ZONA 6
Clupeiformes	Clupeidae	<i>Opisthonema libertate</i> (Günther, 1867)	ZONA 6
Cyprinodontiformes	Poeciliidae	<i>Poeciliopsis elongata</i> (Günther, 1866)	ZONA 6
Lophiiformes	Antennariidae	<i>Antennarius sanguineus</i> Gill, 1863	ZONA 6
Lophiiformes	Lophiidae	<i>Lophiomus setigerus</i> (Vahl, 1797)	ZONA 6
Lophiiformes	Ogcocephalidae	<i>Zalieutes elater</i> (Jordan & Gilbert, 1882)	ZONA 6
Myctophiformes	Myctophidae	<i>Gonichthys cocco</i> (Cocco, 1829)	ZONA 6
Ophidiiformes	Ophidiidae	<i>Brotula</i> sp.	ZONA 6
Ophidiiformes	Ophidiidae	<i>Lepophidium prorates</i> (Jordan & Bollman, 1890)	ZONA 6
Perciformes	Carangidae	<i>Alectis ciliaris</i> (Bloch, 1787)	ZONA 6
Perciformes	Serranidae	<i>Alphestes multiguttatus</i> (Günther, 1867)	ZONA 6
Perciformes	Haemulidae	<i>Anisotremus pacifici</i> (Günther, 1864)	ZONA 6
Perciformes	Carangidae	<i>Caranx hippos</i> (Linnaeus, 1766)	ZONA 6
Perciformes	Carangidae	<i>Caranx marginatus</i> Gill	ZONA 6
Perciformes	Serranidae	<i>Centristhmus signifer</i> Gilbert	ZONA 6
Perciformes	Ephippidae	<i>Chaetodipterus zonatus</i> (Girard, 1858)	ZONA 6
Perciformes	Chaetodontidae	<i>Chaetodon humeralis</i> Günther, 1860	ZONA 6
Perciformes	Carangidae	<i>Chloroscombrus orqueta</i> Jordan & Gilbert, 1883	ZONA 6
Perciformes	Sciaenidae	<i>Cynoscion phoxocephalus</i> Jordan & Gilbert, 1882	ZONA 6
Perciformes	Sciaenidae	<i>Cynoscion reticulatus</i> (Günther, 1864)	ZONA 6
Perciformes	Serranidae	<i>Diplectrum euryplectrum</i> Jordan & Bollman, 1890	ZONA 6
Perciformes	Serranidae	<i>Epinephelus acanthiistius</i> (Gilbert, 1892)	ZONA 6
Perciformes	Serranidae	<i>Epinephelus analogus</i> Gill, 1863	ZONA 6
Perciformes	Serranidae	<i>Epinephelus labriformis</i> (Jenyns, 1840)	ZONA 6
Perciformes	Serranidae	<i>Epinephelus</i> sp.	ZONA 6
Perciformes	Gerreidae	<i>Eucinostomus californiensis</i> (Gill, 1862)	ZONA 6
Perciformes	Gerreidae	<i>Eucinostomus californiensis elongatus</i> Meek & Hildebrand	ZONA 6

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	LOCALIDAD
Perciformes	Haemulidae	<i>Haemulon sexfasciatum</i> Gill, 1862	ZONA 6
Perciformes	Haemulidae	<i>Haemulopsis leuciscus</i> (Günther, 1864)	ZONA 6
Perciformes	Carangidae	<i>Hemicaranx zelotes</i> Gilbert, 1898	ZONA 6
Perciformes	Uranoscopidae	<i>Kathetostoma averruncus</i> Jordan & Bollman,	ZONA 6
Perciformes	Sciaenidae	<i>Larimus acclivis</i> Jordan & Bristol, 1898	ZONA 6
Perciformes	Sciaenidae	<i>Larimus argenteus</i> (Gill, 1863)	ZONA 6
Perciformes	Sciaenidae	<i>Larimus effulgens</i> Gilbert, 1898	ZONA 6
Perciformes	Gobidae	<i>Lophogobius cristulatus</i> Ginsburg, 1939	ZONA 6
Perciformes	Lutjanidae	<i>Lutjanus guttatus</i> (Steindachner, 1869)	ZONA 6
Perciformes	Sciaenidae	<i>Macrodon mordax</i> (Gilbert & Starks, 1904)	ZONA 6
Perciformes	Sciaenidae	<i>Menticirrhus panamensis</i> (Steindachner, 1877)	ZONA 6
Perciformes	Gobidae	<i>Microgobius erectus</i> Ginsburg, 1938	ZONA 6
Perciformes	Sciaenidae	<i>Micropogonias altipinnis</i> (Günther, 1864)	ZONA 6
Perciformes	Carangidae	<i>Oligoplites mundus</i> (Günther, 1868)	ZONA 6
Perciformes	Sciaenidae	<i>Ophioscion scierus</i> (Jordan & Gilbert, 1884)	ZONA 6
Perciformes	Sciaenidae	<i>Ophioscion simulus</i> Gilbert, 1898	ZONA 6
Perciformes	Haemulidae	<i>Orthopristis chalceus</i> (Günther, 1864)	ZONA 6
Perciformes	Haemulidae	<i>Orthopristis</i> sp.	ZONA 6
Perciformes	Stromateidae	<i>Peprius palometa</i> Jordan & Bollman	ZONA 6
Perciformes	Polynemidae	<i>Polydactylus approximans</i> (Lay & Bennett, 1839)	ZONA 6
Perciformes	Polynemidae	<i>Polydactylus opercularis</i> (Gill, 1863)	ZONA 6
Perciformes	Haemulidae	<i>Pomadasys bayanus</i> Jordan & Evermann, 1898	ZONA 6
Perciformes	Haemulidae	<i>Pomadasys macracanthus</i> (Günther, 1864)	ZONA 6
Perciformes	Haemulidae	<i>Pomadasys panamensis</i> (Steindachner, 1876)	ZONA 6
Perciformes	Mullidae	<i>Pseudupeneus grandisquamis</i> (Gill, 1863)	ZONA 6
Perciformes	Serranidae	<i>Rypticus nigripinnis</i> Gill, 1861	ZONA 6
Perciformes	Scombridae	<i>Scomber japonicus</i> Houttuyn, 1782	ZONA 6
Perciformes	Scombridae	<i>Scomberomorus maculatus</i> (Mitchill, 1815)	ZONA 6
Perciformes	Carangidae	<i>Selar crumenophthalmus</i> (Bloch, 1793)	ZONA 6
Perciformes	Carangidae	<i>Selene brevoortii</i> (Gill, 1863)	ZONA 6
Perciformes	Carangidae	<i>Selene orstedii</i> Lütken, 1880	ZONA 6
Perciformes	Carangidae	<i>Selene peruviana</i> (Guichenot, 1866)	ZONA 6
Perciformes	Sciaenidae	<i>Stellifer chrysoleuca</i> (Günther, 1867)	ZONA 6
Perciformes	Sciaenidae	<i>Stellifer fuerthii</i> (Steindachner, 1876)	ZONA 6
Perciformes	Carangidae	<i>Trachinotus rhodopus</i> (Gill, 1863)	ZONA 6

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	LOCALIDAD
Perciformes	Sciaenidae	<i>Umbrina xanti</i> Gill, 1862	ZONA 6
Pleuronectiformes	Paralichthyidae	<i>Ancylopsetta dendritica</i> Gilbert, 1890	ZONA 6
Pleuronectiformes	Bothidae	<i>Bothus leopardinus</i> (Günther, 1862)	ZONA 6
Pleuronectiformes	Paralichthyidae	<i>Citharichthys gilberti</i> Jenkins & Evermann, 1889	ZONA 6
Pleuronectiformes	Paralichthyidae	<i>Citharichthys gordae</i> Beebe & Tee-Van, 1938	ZONA 6
Pleuronectiformes	Paralichthyidae	<i>Citharichthys platophrys</i> Gilbert, 1891	ZONA 6
Pleuronectiformes	Paralichthyidae	<i>Cyclopsetta panamensis</i> (Steindachner, 1876)	ZONA 6
Pleuronectiformes	Paralichthyidae	<i>Cyclopsetta querna</i> (Jordan & Bollman, 1890)	ZONA 6
Pleuronectiformes	Bothidae	<i>Engyophrys sanctilaurentii</i> Jordan & Bollman, 1890	ZONA 6
Pleuronectiformes	Paralichthyidae	<i>Etropus crossotus</i> Jordan & Gilbert, 1882	ZONA 6
Pleuronectiformes	Paralichthyidae	<i>Etropus ectenes</i> Jordan, 1889	ZONA 6
Pleuronectiformes	Paralichthyidae	<i>Etropus</i> sp.	ZONA 6
Pleuronectiformes	Paralichthyidae	<i>Hippoglossina tetrophthalma</i> (Gilbert, 1890)	ZONA 6
Pleuronectiformes	Bothidae	<i>Perissias taeniopterus</i> (Gilbert, 1890)	ZONA 6
Pleuronectiformes	Paralichthyidae	<i>Syacium latifrons</i> (Jordan & Gilbert, 1882)	ZONA 6
Pleuronectiformes	Paralichthyidae	<i>Syacium ovale</i> (Günther, 1864)	ZONA 6
Pleuronectiformes	Cynoglossidae	<i>Symphurus elongatus</i> (Günther, 1868)	ZONA 6
Pleuronectiformes	Cynoglossidae	<i>Symphurus leei</i> Jordan & Bollman, 1890	ZONA 6
Rajiformes	Dasyatidae	<i>Dasyatis brevis</i> Garman, 1880	ZONA 6
Rajiformes	Dasyatidae	<i>Dasyatis longa</i> (Garman, 1880)	ZONA 6
Rajiformes	Torpedinidae	<i>Diplobatis ommata</i> (Jordan & Gilbert)	ZONA 6
Rajiformes	Rhinobatidae	<i>Rhinobatos leucorhynchus</i> (Gunther)	ZONA 6
Rajiformes	Myliobatidae	<i>Rhinoptera steindachneri</i> Evermann & Jenkins	ZONA 6
Rajiformes	Urolophidae	<i>Urotrygon munda</i> Gill, 1863	ZONA 6
Scorpaeniformes	Triglidae	<i>Bellator loxias</i> (Jordan, 1897)	ZONA 6
Scorpaeniformes	Triglidae	<i>Bellator xenisma</i> (Jordan & Bollman, 1890)	ZONA 6
Scorpaeniformes	Scorpaenidae	<i>Pontinus furcirhinus</i> Garman, 1899	ZONA 6
Scorpaeniformes	Triglidae	<i>Prionotus quiescens</i> Lockington, 1881	ZONA 6
Scorpaeniformes	Scorpaenidae	<i>Scorpaena russula</i> Jordan & Bollman, 1890	ZONA 6
Siluriformes	Ariidae	<i>Bagre panamensis</i> (Gill, 1863)	ZONA 6
Siluriformes	Ariidae	<i>Hexanematichthys dowii</i> (Gill, 1863)	ZONA 6
Siluriformes	Ariidae	<i>Hexanematichthys seemanni</i> (Günther, 1864)	ZONA 6
Squaliformes	Carcharhinidae	<i>Carcharhinus porosus</i> (Ranzani)	ZONA 6
Squaliformes	Carcharhinidae	<i>Rhizoprionodon longurio</i> (Jordan & Gilbert)	ZONA 6
Squaliformes	Sphyrnidae	<i>Sphyrna media</i> Springer	ZONA 6

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	LOCALIDAD
Squaliformes	Sphyrnidae	<i>Sphyrna tiburo vespertina</i> Springer	ZONA 6
Syngnathiformes	Fistulariidae	<i>Fistularia corneta</i> Gilbert & Starks, 1904	ZONA 6
Tetraodontiformes	Tetraodontidae	<i>Arothron hispidus</i> (Linnaeus, 1758)	ZONA 6
Tetraodontiformes	Diodontidae	<i>Diodon hystrix</i> Linnaeus, 1758	ZONA 6
Tetraodontiformes	Tetraodontidae	<i>Guentheridia formosa</i> (Günther, 1870)	ZONA 6
Tetraodontiformes	Balistidae	<i>Pseudobalistes naufragium</i> (Jordan & Starks, 1895)	ZONA 6
Tetraodontiformes	Tetraodontidae	<i>Sphoeroides annulatus</i> (Jenyns, 1842)	ZONA 6
Tetraodontiformes	Tetraodontidae	<i>Sphoeroides lobatus</i> (Steindachner, 1870)	ZONA 6
Tetraodontiformes	Tetraodontidae	<i>Sphoeroides</i> sp.	ZONA 6

FUENTE: ACP 2006, PB Consult 2006, CEREB 2005, FACINET/CCML-ACP 2005, The Louis Berger Group Inc. 2004a 2004b 2004c 2004d, URS Holdings 2004, Universidad de Panama 2005, Averza *et al.* 2004, , Garcés & García 2004, García *et al* 2004, Grimaldo & Muñoz 2004, CEREB 2003, Gutierrez *et al* 1995, Ibáñez *et* 1995, Smythe *et al* 1995, D’Croz *et al* 1994.

ZONA 1: Costa Atlántica
ZONA 2: Esclusas de Gatún
ZONA 3: Lago Gatún
ZONA 4: Corte Culebra
ZONA 5: Esclusas del Pacífico
ZONA 6: Costa Pacífica

Tabla 5-A2 Listado general de fauna acuática (peces marinos)

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	LOCALIDAD
Perciformes	Mugilidae	<i>Agonostomus monticola</i> (Bancroft, 1834)	ZONA 1; ZONA 2; ZONA 3; ZONA 5
Cyprinodontiformes	Poeciliidae	<i>Poecilia gilli</i> (Kner, 1863)	ZONA 1; ZONA 2; ZONA 3; ZONA 5; ZONA 6
Perciformes	Eleotridae	<i>Dormitator maculatus</i> (Bloch, 1792)	ZONA 1; ZONA 5
Siluriformes	Heptapteridae	<i>Pimelodella chagresi</i> (Steindachner, 1877)	ZONA 1; ZONA 6
Characiformes	Characidae	<i>Pseudocheirodon arnoldi</i> (Boulenger, 1909)	ZONA 1; ZONA3; ZONA 6
Characiformes	Characidae	<i>Astyanax aeneus</i> (Günther, 1860)	ZONA 2
Characiformes	Characidae	<i>Roeboides bouchelli</i> Fowler, 1923	ZONA 2
Cyprinodontiformes	Poeciliidae	<i>Brachyrhaphis episcopi</i> (Steindachner, 1878)	ZONA 2
Perciformes	Eleotridae	<i>Elotris amblyopsis</i> (Cope, 1870)	ZONA 2
Perciformes	Gobiidae	<i>Awaous transandeanus</i> (Günther, 1861)	ZONA 2
Siluriformes	Pimelodidae	<i>Rhamdia guatemalensis</i> Günther, 1864	ZONA 2
Cyprinodontiformes	Poeciliidae	<i>Brachyrhaphis cascajalensis</i> (Meek & Hildebrand, 1913)	ZONA 2; ZONA 3
Perciformes	Gobiidae	<i>Awaous banana</i> (Valenciennes, 1837)	ZONA 2; ZONA 3
Characiformes	Characidae	<i>Astyanax ruberrimus</i> Eigenmann, 1913	ZONA 2; ZONA 3; ZONA 5
Characiformes	Characidae	<i>Roeboides occidentalis</i> Meek & Hildebrand, 1916	ZONA 2; ZONA 3; ZONA 5
Cyprinodontiformes	Poeciliidae	<i>Gambusia nicaraguensis</i> Günther, 1866	ZONA 2; ZONA 3; ZONA 5
Cyprinodontiformes	Poeciliidae	<i>Poeciliopsis elongata</i> (Günther, 1866)	ZONA 2; ZONA 3; ZONA 5
Cyprinodontiformes	Poeciliidae	<i>Poeciliopsis turrubarensis</i> (Meek, 1912)	ZONA 2; ZONA 3; ZONA 5
Perciformes	Cichlidae	<i>Aequidens coeruleopunctatus</i> (Kner & Steindachner, 1863)	ZONA 2; ZONA 3; ZONA 5
Perciformes	Eleotridae	<i>Eleotris picta</i> Kner & Steindachner, 1863	ZONA 2; ZONA 3; ZONA 5
Perciformes	Eleotridae	<i>Gobiomorus dormitor</i> Lacepède, 1800	ZONA 2; ZONA 3; ZONA 5
Perciformes	Eleotridae	<i>Gobiomorus maculatus</i> (Günther, 1859)	ZONA 2; ZONA 3; ZONA 5
Atheriniformes	Atherinopsidae	<i>Atherinella chagresi</i> (Meek and Hildebrand in Meek,	ZONA 2; ZONA 5
Perciformes	Eleotridae	<i>Dormitator latifrons</i> (Richardson, 1844)	ZONA 2; ZONA 5
Perciformes	Eleotridae	<i>Gobiomorus polylepsis</i> Ginsburg, 1953	ZONA 2; ZONA 5
Characiformes	Characidae	<i>Colossoma macropomum</i> (Cuvier, 1818)	ZONA 3
Characiformes	Characidae	<i>Compsura gorgonae</i> (Evermann & Goldsborough, 1909)	ZONA 3
Characiformes	Characidae	<i>Creagrutus affinis</i> Steindachner, 1880	ZONA 3
Characiformes	Characidae	<i>Cyphocharax magdalenae</i> (Steindachner, 1878)	ZONA 3
Characiformes	Characidae	<i>Hyphessobrycon panamensis</i> Durbin, 1908	ZONA 3
Characiformes	Characidae	<i>Roeboides guatemalensis</i> (Günther, 1864)	ZONA 3
Cypriniformes	Cyprinidae	<i>Cyprinus carpio carpio</i> Linnaeus, 1758	ZONA 3
Cyprinodontiformes	Poeciliidae	<i>Brachyrhaphis parismina</i> (Meek, 1912)	ZONA 3

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	LOCALIDAD
Cyprinodontiformes	Poeciliidae	<i>Poecilia mexicana</i> Steindachner, 1863	ZONA 3
Cyprinodontiformes	Rivulidae	<i>Rivulus brunneus</i> Meek & Hildebrand, 1913	ZONA 3
Cyprinodontiformes	Rivulidae	<i>Rivulus elegans</i> Steindachner, 1880	ZONA 3
Gymnotiformes	Hypopomidae	<i>Brachyhypopomus brevirostris</i> (Steindachner, 1868)	ZONA 3
Perciformes	Centrarchidae	<i>Micropterus salmoides</i> (Lacepède, 1802)	ZONA 3
Perciformes	Centrarchidae	<i>Pomoxis annularis</i> Rafinesque, 1818	ZONA 3
Perciformes	Cichlidae	<i>Astronotus ocellatus</i> (Agassiz, 1831)	ZONA 3
Perciformes	Cichlidae	<i>Mesonauta festivus</i> (Heckel, 1840)	ZONA 3
Perciformes	Cichlidae	<i>Parachromis dovii</i> (Günther, 1864)	ZONA 3
Perciformes	Cichlidae	<i>Vieja tuyrensis</i> (Meek & Hildebrand, 1913)	ZONA 3
Perciformes	Eleotridae	<i>Guavina guavina</i> (Valenciennes, 1837)	ZONA 3
Perciformes	Eleotridae	<i>Leptophilypnus mindii</i> (Meek & Hildebrand, 1916)	ZONA 3
Perciformes	Gobiidae	<i>Awaous tajasica</i> (Lichtenstein, 1822)	ZONA 3
Perciformes	Gobiidae	<i>Sicydium salvini</i> Ogilvie-Grant, 1884	ZONA 3
Siluriformes	Heptapteridae	<i>Rhamdia quelen</i> (Quoy & Gaimard, 1824)	ZONA 3
Siluriformes	Loricariidae	<i>Hypostomus panamensis</i> (Eigenmann, 1922)	ZONA 3
Synbranchiformes	Synbranchidae	<i>Synbranchus marmoratus</i> Bloch, 1795	ZONA 3
Syngnathiformes	Syngnathidae	<i>Microphis brachyurus lineatus</i> (Kaup, 1856)	ZONA 3
Characiformes	Characidae	<i>Astyanax orthodus</i> Eigenmann, 1907	ZONA 3; ZONA 5
Characiformes	Characidae	<i>Brycon behreae</i> Hildebrand, 1938	ZONA 3; ZONA 5
Characiformes	Characidae	<i>Brycon chagrensis</i> (Kner, 1863)	ZONA 3; ZONA 5
Characiformes	Characidae	<i>Brycon petrosus</i> Meek & Hildebrand, 1913	ZONA 3; ZONA 5
Characiformes	Erythrinidae	<i>Hoplias microlepis</i> (Günther, 1864)	ZONA 3; ZONA 5
Characiformes	Lebiasinidae	<i>Piabucina panamensis</i> Gill, 1877	ZONA 3; ZONA 5
Cyprinodontiformes	Poeciliidae	<i>Poecilia sphenops</i> Valenciennes, 1846	ZONA 3; ZONA 5
Perciformes	Cichlidae	<i>Archocentrus nigrofasciatus</i> (Günther, 1867)	ZONA 3; ZONA 5
Perciformes	Cichlidae	<i>Archocentrus panamensis</i> (Meek & Hildebrand, 1913)	ZONA 3; ZONA 5
Perciformes	Cichlidae	<i>Cichla ocellaris</i> Bloch & Schneider, 1801	ZONA 3; ZONA 5
Perciformes	Cichlidae	<i>Geophagus crassilabris</i> Steindachner, 1876	ZONA 3; ZONA 5
Perciformes	Cichlidae	<i>Oreochromis niloticus niloticus</i> (Linnaeus, 1758)	ZONA 3; ZONA 5
Perciformes	Cichlidae	<i>Vieja maculicauda</i> (Regan, 1905)	ZONA 3; ZONA 5
Perciformes	Eleotridae	<i>Leptophilypnus fluviatilis</i> Meek & Hildebrand, 1916	ZONA 3; ZONA 5
Characiformes	Characidae	<i>Roeboides ilseae</i> Bussing, 1986	ZONA 5
Cypriniformes	Cypinidae	<i>Ctenopharyngodon idella</i> (Linnaeus, 1758)	ZONA 5
Perciformes	Cichlidae	<i>Oreochromis mossambica</i> (Petters, 1852)	ZONA 5

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	LOCALIDAD
Perciformes	Eleotridae	<i>Eleotris pisonis</i> (Gmelin, 1789)	ZONA 5
Perciformes	Eleotridae	<i>Euleptoeleotris clarki</i>	ZONA 5
Perciformes	Gobiidae	<i>Gobidae sp.</i>	ZONA 5
Characiformes	Characidae	<i>Bryconamericus emperador</i> (Eigenmann & Ogle)	ZONZ 2; ZONA 3; ZONA 5

FUENTE: ACP 2006, PB Consult 2006, CEREB 2005, FACINET/CCML-ACP 2005, The Louis Berger Group Inc. 2004a 2004b 2004c 2004d, URS Holdings 2004, Universidad de Panama 2005, Averza *et al.* 2004, , Garcés & García 2004, García *et al* 2004, Grimaldo & Muñoz 2004, CEREB 2003, Gutierrez *et al* 1995, Ibáñez *et* 1995, Smythe *et al* 1995, D’Croz *et al* 1994.

ZONA 1: Costa Atlantica

ZONA 2: Esclusas de Gatún

ZONA 3: Lago Gatún

ZONA 4: Corte Culebra

ZONA 5: Esclusas del Pacifico

ZONA 6: Costa Pacífica

Tabla 5-A2 Listado general de fauna acuática (peces marinos)

ANTHOZOARIOS			
ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	LOCALIDAD
Gorgonacea	Anthothelidae	<i>Erythropodium caribaeorum</i> (Duchass. and Michelotti, 1860)	ZONA 1
Gorgonacea	Briareidae	<i>Briareum asbestinum</i> (Pallas, 1766)	ZONA 1
Gorgonacea	Gorgoniidae	<i>Gorgonia flabellum</i> Linnaeus, 1758	ZONA 1
Gorgonacea	Gorgoniidae	<i>Gorgonia ventalina</i> Linnaeus, 1758	ZONA 1
Gorgonacea	Gorgoniidae	<i>Pseudopterogorgia acerosa</i> (Pallas, 1766)	ZONA 1
Gorgonacea	Gorgoniidae	<i>Pterogorgia anceps</i> (Pallas, 1766)	ZONA 1
Gorgonacea	Plexauridae	<i>Eunicea succinea</i> (Pallas, 1766)	ZONA 1
Gorgonacea	Plexauridae	<i>Eunicea</i> sp.	ZONA 1
Gorgonacea	Plexauridae	<i>Muriceopsis flavida</i> (Lamarck, 1815)	ZONA 1
Gorgonacea	Plexauridae	<i>Pseudoplexaura flagellosa</i> (Houttuyn, 1772)	ZONA 1
Scleractinia	Acroporidae	<i>Acropora cervicornis</i> Lamarck, 1816	ZONA 1
Scleractinia	Acroporidae	<i>Acropora palmata</i> Lamarck, 1816	ZONA 1
Scleractinia	Agariciidae	<i>Agaricia agaricites</i> (Linnaeus, 1758)	ZONA 1
Scleractinia	Agariciidae	<i>Agaricia agaricites</i> f. <i>carinata</i> Edwards, 1973	ZONA 1
Scleractinia	Agariciidae	<i>Agaricia agaricites</i> f. <i>danai</i> Milne Edwards & Haime	ZONA 1
Scleractinia	Agariciidae	<i>Agaricia agaricites</i> f. <i>humilis</i> (Verrill)	ZONA 1
Scleractinia	Agariciidae	<i>Agaricia agaricites</i> f. <i>purpurea</i> (Lesueur, 1821)	ZONA 1
Scleractinia	Agariciidae	<i>Agaricia fargilis</i> Dana, 1848	ZONA 1
Scleractinia	Agariciidae	<i>Agaricia lamarcki</i> Milne Edwards & Haime, 1851	ZONA 1
Scleractinia	Agariciidae	<i>Agaricia</i> sp.	ZONA 1
Scleractinia	Agariciidae	<i>Agaricia tenuifolia</i> Dana, 1848	ZONA 1
Scleractinia	Agariciidae	<i>Leptoseris cucullata</i> (Ellis & Solander, 1786)	ZONA 1
Scleractinia	Astrocoeniidae	<i>Stephanocoenia intersepta</i> Lamarck	ZONA 1
Scleractinia	Caryophylliidae	<i>Colangia immersa</i> De Pourtalès, 1871	ZONA 1
Scleractinia	Caryophylliidae	<i>Colangia</i> sp.	ZONA 1
Scleractinia	Caryophylliidae	<i>Phyllangia americana americana</i> Milne-Edwards and Haime, 1849	ZONA 1
Scleractinia	Faviidae	<i>Cladocora arbuscula</i> Lesueur, 1758	ZONA 1
Scleractinia	Faviidae	<i>Colpophyllia breviserialis</i> M. Edwards & Haime, 1849	ZONA 1
Scleractinia	Faviidae	<i>Colpophyllia natans</i> (Houttuyn, 1772)	ZONA 1
Scleractinia	Faviidae	<i>Diploria clivosa</i> (Ellis & Solander, 1786)	ZONA 1
Scleractinia	Faviidae	<i>Diploria labyrinthiformis</i> (Linnaeus, 1758)	ZONA 1
Scleractinia	Faviidae	<i>Diploria strigosa</i> (Dana, 1846)	ZONA 1

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	LOCALIDAD
Scleractinia	Faviidae	<i>Favia fragum</i> (Esper, 1795)	ZONA 1
Scleractinia	Faviidae	<i>Manicina aereolata</i> Linnaeus, 1758	ZONA 1
Scleractinia	Faviidae	<i>Montastraea annularis</i> (Ellis and Solander, 1786)	ZONA 1
Scleractinia	Faviidae	<i>Montastraea cavernosa</i> Linnaeus, 1767	ZONA 1
Scleractinia	Faviidae	<i>Montastraea</i> sp.	ZONA 1
Scleractinia	Faviidae	<i>Solenastrea bournoni</i> M. Edwards & Haime, 1850	ZONA 1
Scleractinia	Faviidae	<i>Solenastrea hyades</i> (Dana, 1846)	ZONA 1
Scleractinia	Gardineriidae	<i>Gardineria</i> sp1.	ZONA 1
Scleractinia	Gardineriidae	<i>Gardineria</i> sp2.	ZONA 1
Scleractinia	Meandrinidae	<i>Dichocoenia stokesi</i> M. Edwards & Haime, 1848	ZONA 1
Scleractinia	Meandrinidae	<i>Meandrina meandrites</i> (Linnaeus, 1758)	ZONA 1
Scleractinia	Mussidae	<i>Isophyllia rigida</i> Dana, 1848	ZONA 1
Scleractinia	Mussidae	<i>Isophyllia sinuosa</i> (Ellis & Solander, 1786)	ZONA 1
Scleractinia	Mussidae	<i>Mycetophyllia daniana</i> M. Edwards & Haime, 1849	ZONA 1
Scleractinia	Mussidae	<i>Mycetophyllia ferox</i> Wells, 1973	ZONA 1
Scleractinia	Mussidae	<i>Mycetophyllia lamarckiana</i> (M. Edwards & Haime, 1848)	ZONA 1
Scleractinia	Mussidae	<i>Scolymia cubensis</i> M. Edwards & Haime, 1849	ZONA 1
Scleractinia	Mussidae	<i>Scolymia lacera</i> (Pallas, 1766)	ZONA 1
Scleractinia	Oculinidae	<i>Oculina diffusa</i> Lamarck, 1816	ZONA 1
Scleractinia	Pocilloporidae	<i>Madracis asperula</i> (M. Edwards & Haime, 1848)	ZONA 1
Scleractinia	Pocilloporidae	<i>Madracis decactis</i> Lyman	ZONA 1
Scleractinia	Pocilloporidae	<i>Madracis mirabilis</i> sensu Wells, 1973	ZONA 1
Scleractinia	Pocilloporidae	<i>Madracis senaria</i> Wells, 1973	ZONA 1
Scleractinia	Poritidae	<i>Porites astreoides</i> Lamarck, 1816	ZONA 1
Scleractinia	Poritidae	<i>Porites colonensis</i> Zlatarski, 1990	ZONA 1
Scleractinia	Poritidae	<i>Porites divaricata</i> Le Sueur, 1821	ZONA 1
Scleractinia	Poritidae	<i>Porites furcata</i> Lamarck, 1816	ZONA 1
Scleractinia	Poritidae	<i>Porites porites</i> (Pallas, 1766)	ZONA 1
Scleractinia	Rhizangiidae	<i>Astrangia solitaria</i> (Lesueur, 1817)	ZONA 1
Scleractinia	Siderastreidae	<i>Siderastrea radians</i> (Pallas, 1766)	ZONA 1
Scleractinia	Siderastreidae	<i>Siderastrea siderea</i> (Ellis & Solander, 1786)	ZONA 1
Scleractinia	Siderastreidae	<i>Siderastrea</i> sp.1	ZONA 1
Scleractinia	Siderastreidae	<i>Siderastrea</i> sp.2	ZONA 1
Scleractinia	Dendrophylliidae	<i>Balanophyllia</i> sp.	ZONA 1; ZONA 6
Gorgonacea	Gorgoniidae	<i>Lophogorgia alba</i> Duchassing & Michelotti	ZONA 6

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	LOCALIDAD
Gorgonacea	Gorgoniidae	<i>Lophogorgia sp1.</i>	ZONA 6
Gorgonacea	Gorgoniidae	<i>Lophogorgia sp2.</i>	ZONA 6
Gorgonacea	Gorgoniidae	<i>Lophogorgia sp3.</i>	ZONA 6
Gorgonacea	Gorgoniidae	<i>Lophogorgia sp4.</i>	ZONA 6
Gorgonacea	Gorgoniidae	<i>Pacifigorgia sp1.</i>	ZONA 6
Gorgonacea	Gorgoniidae	<i>Pacifigorgia sp2.</i>	ZONA 6
Gorgonacea	Gorgoniidae	<i>Pacifigorgia sp3.</i>	ZONA 6
Gorgonacea	Plexauridae	<i>muricea sp1.</i>	ZONA 6
Gorgonacea	Plexauridae	<i>Muricea sp2.</i>	ZONA 6
Pennatulacea	Pennatulidae	<i>Ptilosarcus sinosus gray</i>	ZONA 6
Pennatulacea	Renillidae	<i>Renilla amethystina</i>	ZONA 6
Scleractinia	Agariciidae	<i>Pavona clavus (Dana, 1846)</i>	ZONA 6
Scleractinia	Agariciidae	<i>Pavona gigantea Verrill, 1869</i>	ZONA 6
Scleractinia	Agariciidae	<i>Pavona sp.1</i>	ZONA 6
Scleractinia	Agariciidae	<i>Pavona sp.2</i>	ZONA 6
Scleractinia	Agariciidae	<i>Pavona venosa (Ehrenberg, 1834)</i>	ZONA 6
Scleractinia	Caryophylliidae	<i>Paracyathus humilis Verrill, 1870</i>	ZONA 6
Scleractinia	Caryophylliidae	<i>Phyllangia sp.</i>	ZONA 6
Scleractinia	Dendrophylliidae	<i>Tubastrea coccinea Lesson</i>	ZONA 6
Scleractinia	Pocilloporidae	<i>Pocillopora damicornis (Linnaeus, 1758)</i>	ZONA 6
Scleractinia	Pocilloporidae	<i>Pocillopora elegans Dana, 1846</i>	ZONA 6
Scleractinia	Pocilloporidae	<i>Pocillopora meandrina Dana, 1846</i>	ZONA 6
Scleractinia	Poritidae	<i>Porites lobata Dana, 1846</i>	ZONA 6
Scleractinia	Poritidae	<i>Porites panamensis Verrill, 1866</i>	ZONA 6
Scleractinia	Poritidae	<i>Porites sp.</i>	ZONA 6
Scleractinia	Rhizangiidae	<i>Astrangia browni Palmer</i>	ZONA 6
Scleractinia	Rhizangiidae	<i>Astrangia sp.</i>	ZONA 6
Scleractinia	Rhizangiidae	<i>Oulangia bradleyi Verrill</i>	ZONA 6
Scleractinia	Siderastreidae	<i>Psammocora stellata Verrill, 1866</i>	ZONA 6
Scleractinia	Siderastreidae	<i>Psammocora superficialis Gardiner, 1898</i>	ZONA 6
Scleractinia	Siderastreidae	<i>Siderastrea sp.</i>	ZONA 6
HYDROZOARIOS			
Canalipalpata	Serpulidae	<i>Hydroide No.1</i>	ZONA 1
Capitata	Milleporidae	<i>Millepora alcicornis Linnaeus,</i>	ZONA 1

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	LOCALIDAD
Capitata	Milleporidae	<i>Millepora complanata</i> Lamarck,	ZONA 1
Capitata	Milleporidae	<i>Millepora squarrosa</i> Lamarck,	ZONA 1
Filifera	Stylasteridae	<i>Stylaster roseus</i> (Pallas,	ZONA 1
Testudines	Chelidae	<i>Hydromedusa</i> No2.	ZONA 1
Canalipalpata	Serpulidae	<i>Hydroide</i> No.2	ZONA 6
Testudines	Chelidae	<i>Hydromedusa</i> No1.	ZONA 6

FUENTE: ACP 2006, PB Consult 2006, CEREB 2005, FACINET/CCML-ACP 2005, The Louis Berger Group Inc. 2004a 2004b 2004c 2004d, URS Holdings 2004, Universidad de Panama 2005, Averza *et al.* 2004, , Garcés & García 2004, García *et al* 2004, Grimaldo & Muñoz 2004, CEREB 2003, Gutierrez *et al* 1995, Ibáñez *et* 1995, Smythe *et al* 1995, D’Croze *et al* 1994.

ZONA 1: Costa Atlantica

ZONA 2: Esclusas de Gatún

ZONA 3: Lago Gatún

ZONA 4: Corte Culebra

ZONA 5: Esclusas del Pacifico

ZONA 6: Costa Pacífica

Tabla 5-A2 Listado general de fauna acuática (peces | (invertebrados)

POLIUQUETOS			
ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	LOCALIDAD
Canalipalpata	Spionidae	<i>Dispio uncinata</i> Hartman, 1951	ZONA 1
Canalipalpata	Spionidae	<i>Scolelepis agilis</i> Verrill	ZONA 1
Opheliida	Opheliidae	<i>Ophelina</i> sp.	ZONA 1
Aciculata	Glyceridae	<i>Glycera abranchiata</i> Treadwell	ZONA 6
Aciculata	Goniadidae	<i>Glycinde</i> sp.	ZONA 6
Aciculata	Lumbrineridae	<i>Lumbrinereis</i> sp.	ZONA 6
Aciculata	Nephtyidae	<i>Nephtys singularis</i> Hartman	ZONA 6
Aciculata	Onuphidae	<i>Diopatra</i> sp.	ZONA 6
Aciculata	Phyllodocidae	<i>Anaitides multiseriata</i> Rioja	ZONA 6
Aciculata	Phyllodocidae	<i>Anaitides multiseriata</i> Rioja	ZONA 6
Canalipalpata	Cirratulidae	<i>Caulleriella alata</i> (Southern)	ZONA 6
Canalipalpata	Cirratulidae	<i>Cirratulus cirratus</i> (muller)	ZONA 6
Canalipalpata	Magelonidae	<i>Magelona riojai</i> Jones	ZONA 6
Canalipalpata	Magelonidae	<i>Magelona</i> sp.	ZONA 6
Canalipalpata	Sabellidae	<i>Chone minuta</i> Hartman	ZONA 6
Opheliida	Opheliidae	<i>Armandia bioculata</i> Hartman	ZONA 6
Orbiinida	Paraonidae	<i>Paraonides platybranchia</i> Hartman	ZONA 6
OLIGOQUETOS			
Haplotaxida	Tubificidae	<i>Branchiura sowerbyi</i> Beddard, 1892	ZONA 3; ZONA 5
MOLUSCOS BIVALVOS			
Arcoida	Arcidae	<i>Anadara brasiliiana</i> (Lamarck, 1819)	ZONA 1
Myoida	Corbulidae	<i>Corbula dietziana</i> C. B. Adams, 1852	ZONA 1
Myoida	Corbulidae	<i>Corbula swiftiana</i> C. B. Adams, 1852	ZONA 1
Nuculoida	Nuculanidae	<i>Nuculana acuta</i> (Conrad, 1832)	ZONA 1
Nuculoida	Nuculidae	<i>Nucula calcicola</i> Moore, 1977	ZONA 1
Nuculoida	Nuculidae	<i>Nucula crenulata</i> A. Adams, 1856	ZONA 1
Pteroida	Pinnidae	<i>Atrina seminuda</i> (Lamarck, 1819)	ZONA 1
Veneroida	Cardiidae	<i>Trachycardium muricatum</i> (Linnaeus, 1758)	ZONA 1
Veneroida	Donacidae	<i>Donax denticulatus</i> Linnaeus	ZONA 1
Veneroida	Lucinidae	<i>Ctena pectinella</i> (C. B. Adams, 1852)	ZONA 1
Veneroida	Psammobiidae	<i>Asaphis deflorata</i> (Linnaeus, 1758)	ZONA 1

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	LOCALIDAD
Veneroida	Solecurtidae	<i>Tagelus divisus</i> (Spengler, 1794)	ZONA 1
Veneroida	Tellinidae	<i>Tellina listeri</i> Hanley	ZONA 1
Veneroida	Tellinidae	<i>Tellina nitens</i> C. B. Adams,	ZONA 1
Veneroida	Tellinidae	<i>Tellina similis</i> J. Sowerby, 1806	ZONA 1
Veneroida	Ungulinidae	<i>Diplodonta notata</i> Dall and Simpson, 1901	ZONA 1
Veneroida	Ungulinidae	<i>Felaniella candeana</i> Orbigny	ZONA 1
Veneroida	Veneridae	<i>Chione cancellata</i> (Linnaeus, 1767)	ZONA 1
Veneroida	Veneridae	<i>Dosinia elegans</i> Conrad	ZONA 1
Veneroida	Veneridae	<i>Pitar arestus</i> (Dall and Simpson, 1901)	ZONA 1
Myoida	Teredinidae	<i>Teredo</i> (N.) <i>Miraflora</i>	ZONA 1; ZONA 5; ZONA 6
Myoida	Teredinidae	<i>Bankia</i> sp.	ZONA 1; ZONA 6
Veneroida	Tellinidae	<i>Tellina alternata</i> Say	ZONA 1; ZONA 6
Arcoida	Arcidae	<i>Arca</i> sp.	ZONA 2
Mytiloida	Mytilidae	<i>Brachidontes exustus</i> Linné	ZONA 2
Veneroida	Dreissenidae	<i>Mytilopsis leucophaetus</i> (Conrad, 1831)	ZONA 2
Veneroida	Pisidiidae	<i>Pisidium</i> sp.	ZONA 2
Unionoida	Unionidae	<i>Anodonta luteola</i> (Lea, 1858)	ZONA 3
Veneroida	Corbiculidae	<i>Corbicula fluminea</i> (O. F. Müller, 1774)	ZONA 3; ZONA 5
Veneroida	Dreissenidae	<i>Mytilopsis sallei</i> Recluz	ZONA 3; ZONA 5
Myoida	Teredinidae	<i>Psiloteredo miraflora</i> (Bartsch, 1922)	ZONA 5
Mytiloida	Mytilidae	<i>Brachidontes</i> sp.1	ZONA 5
Mytiloida	Mytilidae	<i>Brachidontes</i> sp.2	ZONA 5
Mytiloida	Mytilidae	<i>Mytella strigata</i> (Hanley, 1843)	ZONA 5
Ostreoida	Ostreidae	<i>Ostrea palmula</i> Carpenter	ZONA 5
Pteroida	Pteriidae	<i>Pteria sterna</i> (Gould, 1851)	ZONA 5
Veneroida	Dreissenidae	<i>Mytilopsis zeteki</i> Hertline & Hanna, 1949	ZONA 2; ZONA 5
Arcoida	Arcidae	<i>Anadara adamsi</i> Olsson	ZONA 6
Arcoida	Arcidae	<i>Anadara concinna</i> Sowerby	ZONA 6
Arcoida	Arcidae	<i>Anadara formosa</i> Sowerby	ZONA 6
Arcoida	Arcidae	<i>Anadara grandis</i> Broderip and Sowerby	ZONA 6
Arcoida	Arcidae	<i>Anadara nux</i> (Sowerby, 1833)	ZONA 6
Arcoida	Arcidae	<i>Anadara obesa</i> sowerby	ZONA 6
Arcoida	Arcidae	<i>Arca mutabilis</i> Sowerby	ZONA 6
Arcoida	Arcidae	<i>Arca pacifica</i> Sowerby	ZONA 6
Arcoida	Arcidae	<i>Barbatia</i> (Acar) <i>gradata</i> Broderip & Sowerby	ZONA 6
Arcoida	Arcidae	<i>Barbatia</i> (Acar) <i>rosta</i> Berry	ZONA 6

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	LOCALIDAD
Arcoida	Arcidae	<i>Calloarca alternata</i> Sowerby	ZONA 6
Arcoida	Limopsidae	<i>Limopsis compressus</i> W. H. Dall	ZONA 6
Arcoida	Limopsidae	<i>Limopsis zonalis</i> Dall	ZONA 6
Myoida	Corbulidae	<i>Corbula (Juliacorbula) biradiata</i> Sowerby	ZONA 6
Myoida	Corbulidae	<i>Corbula amethystina</i> Olsson	ZONA 6
Myoida	Corbulidae	<i>Corbula ira</i> Dall	ZONA 6
Myoida	Corbulidae	<i>Corbula nasuta</i> Sowerby, 1833	ZONA 6
Myoida	Myidae	<i>Sphenia fragilis</i> (H. Y A. Adams, 1854)	ZONA 6
Myoida	Pholadoidea	<i>Martesia striata</i> Linné	ZONA 6
Mytiloida	Mytilidae	<i>Brachidontes adamsianus</i> (Dunke, 1857)	ZONA 6
Mytiloida	Mytilidae	<i>Brachidontes puntarensis</i> (Pilsbry y Lowe, 1932)	ZONA 6
Mytiloida	Mytilidae	<i>Brachidontes semilaevis</i> (Menke, 1894)	ZONA 6
Mytiloida	Mytilidae	<i>Lithophaga aristata</i>	ZONA 6
Mytiloida	Mytilidae	<i>Modiolus capax</i>	ZONA 6
Mytiloida	Mytilidae	<i>Mytelus zeteki</i> L. G. Hertlein & G. D. Hanna	ZONA 6
Nuculoida	Nuculanidae	<i>Nuculana acapulcensis</i> H. A. Pilsbry & H. N. Lowe	ZONA 6
Nuculoida	Nuculanidae	<i>Nuculana acrita</i> Dall	ZONA 6
Nuculoida	Nuculanidae	<i>Nuculana callimene</i> (Dall, 1908)	ZONA 6
Nuculoida	Nuculanidae	<i>Nuculana costellata</i> Sowerby	ZONA 6
Nuculoida	Nuculanidae	<i>Nuculana polita</i> Sowerby	ZONA 6
Nuculoida	Nuculidae	<i>Adrana cultrata</i> Keen	ZONA 6
Nuculoida	Nuculidae	<i>Adrana exopta</i> Pilsbry & Lowe	ZONA 6
Nuculoida	Nuculidae	<i>Adrana marella</i> J. G. Hertlein & A. M. Strong	ZONA 6
Nuculoida	Nuculidae	<i>Nucula declivis</i> Hinds, 1843	ZONA 6
Nuculoida	Nuculidae	<i>Nucula exigua</i> Sowerby	ZONA 6
Ostreioida	Ostreidae	<i>Crassostrea cortenziensis</i> Hertlein	ZONA 6
Ostreioida	Ostreidae	<i>Ostrea iridescens</i>	ZONA 6
Ostreioida	Pectinidae	<i>Lyropecten subnodosus</i>	ZONA 6
Pholadomyoida	Lyonsiidae	<i>Lyonsia panamensis</i> W. H. Dall	ZONA 6
Pholadomyoida	Periplomatidae	<i>Periploma carpenteri</i> Dall	ZONA 6
Pterioida	Isognomonidae	<i>Isognomon bicolor</i>	ZONA 6
Pterioida	Pinnidae	<i>Atrina maura</i> Sowerby	ZONA 6
Pterioida	Pteriidae	<i>Pteria beiliana</i> A.A. Olsson	ZONA 6
Veneroida	Cardiidae	<i>Laevicardium clarionense</i> J. G. Hertlein & A. M. Stron	ZONA 6
Veneroida	Cardiidae	<i>Laevicardium elenense</i> Sowerby	ZONA 6
Veneroida	Cardiidae	<i>Lophocardium cumingii</i> Broderip	ZONA 6

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	LOCALIDAD
Veneroida	Cardiidae	<i>Protocardia panamensis</i>	ZONA 6
Veneroida	Cardiidae	<i>Trachycardium senticosum</i> Sowerby	ZONA 6
Veneroida	Cardiidae	<i>Trigonocardia granifera</i> Broderip & Sowerby	ZONA 6
Veneroida	Cardiidae	<i>Trigonocardia obovalis</i> Sowerby	ZONA 6
Veneroida	Carditaceae	<i>Cardita (Byssomera) affinis</i> Soweby	ZONA 6
Veneroida	Carditaceae	<i>Cardita laticostata</i>	ZONA 6
Veneroida	Carditaceae	<i>Carditamera radiata</i>	ZONA 6
Veneroida	Carditaceae	<i>Ctena clippertonensis</i> Barstsch & Rehder	ZONA 6
Veneroida	Chamidae	<i>Chama buddiana</i>	ZONA 6
Veneroida	Chamidae	<i>Chama sp.</i>	ZONA 6
Veneroida	Crassatellide	<i>Crassinella pacifica</i> (C.B. Adams, 1852)	ZONA 6
Veneroida	Cyrenoididae	<i>Cyrenoida panamensis</i> Pilsbry & Rueppell	ZONA 6
Veneroida	Donacidae	<i>Donax gracilis</i> Hanley	ZONA 6
Veneroida	Donacidae	<i>Donax navicula</i> Hanley	ZONA 6
Veneroida	Donacidae	<i>Donax panamensis</i> Philippi	ZONA 6
Veneroida	Lasaeidae	<i>Aligena cokeri</i> Dall	ZONA 6
Veneroida	Lasaeidae	<i>Amerycina colpoica</i> W. H. Dall	ZONA 6
Veneroida	Lasaeidae	<i>Bornia venada</i>	ZONA 6
Veneroida	Lasaeidae	<i>Oribitella margarita</i> Olsson	ZONA 6
Veneroida	Lucinidae	<i>Ctena mexicana</i> Dall, 1901	ZONA 6
Veneroida	Mactridae	<i>Mactra fonsecana</i> Hertlein & Strong	ZONA 6
Veneroida	Mactridae	<i>Mactra corallina</i> C. v Linne, 1758	ZONA 6
Veneroida	Mactridae	<i>Mulinia pallida</i> Broderip & Sowerby	ZONA 6
Veneroida	Mactridae	<i>Spisula adamsi</i> Olsson	ZONA 6
Veneroida	Psammobiidae	<i>Gobraemus panamensis</i> A. A. Olsson, 1961	ZONA 6
Veneroida	Psammobiidae	<i>Heterodonax bimaculatus</i> Linnaeus	ZONA 6
Veneroida	Semelidae	<i>Semele formosa</i> (Sowerby, 1833)	ZONA 6
Veneroida	Semelidae	<i>Semele guaymasensis</i> Pilsbry & Lowe	ZONA 6
Veneroida	Semelidae	<i>Semele rosea</i> Sowerby	ZONA 6
Veneroida	Semelidae	<i>Semele venusta</i> Reeve	ZONA 6
Veneroida	Solecurtidae	<i>Tagelus (Tagelus) affinis</i> (C.B. Adams, 1852)	ZONA 6
Veneroida	Solecurtidae	<i>Tagelus politus</i> Carpenter	ZONA 6
Veneroida	Solecurtidae	<i>Tagelus preuanus</i> Dunker	ZONA 6
Veneroida	Tellinidae	<i>Elpidollina decumbes</i> Carpenter	ZONA 6
Veneroida	Tellinidae	<i>Leporimetis cognata</i> Pilsbry & Vannata	ZONA 6
Veneroida	Tellinidae	<i>Macoma siliqua</i> C.B. Adams	ZONA 6

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	LOCALIDAD
Veneroida	Tellinidae	<i>Moerella erythronotus</i> Pilsbry & Lowe	ZONA 6
Veneroida	Tellinidae	<i>Moerella felix</i> Hanley	ZONA 6
Veneroida	Tellinidae	<i>Psammotreta aurora</i> Hanley	ZONA 6
Veneroida	Tellinidae	<i>Psammotreta gubernacula</i> Hanley	ZONA 6
Veneroida	Tellinidae	<i>Tellidora burneti</i> Broderip & Sowerby	ZONA 6
Veneroida	Tellinidae	<i>Tellina (Angulus) amianta</i> Dall, 1900	ZONA 6
Veneroida	Tellinidae	<i>Tellina (Eurytellina) inaequistriata</i> Donovan, 1802	ZONA 6
Veneroida	Tellinidae	<i>Tellina cumungii argis</i> Olsson	ZONA 6
Veneroida	Tellinidae	<i>Tellina eburnea</i> hanley	ZONA 6
Veneroida	Tellinidae	<i>Tellina insculpta</i> Hanley	ZONA 6
Veneroida	Tellinidae	<i>Tellina lyra</i> S. C. T. Hanley	ZONA 6
Veneroida	Tellinidae	<i>Tellina nicoyana</i> Hertlein & Strong	ZONA 6
Veneroida	Tellinidae	<i>Tellina prora</i> Hanley	ZONA 6
Veneroida	Tellinidae	<i>Tellina rubescens</i> Hanley	ZONA 6
Veneroida	Tellinidae	<i>Tellina</i> spp.	ZONA 6
Veneroida	Tellinidae	<i>Tellina substrigosa</i> Sowerby in Reeve	ZONA 6
Veneroida	Ungulinidae	<i>Diplodonta subquadrata</i> (P. P. Carpenter, 1856)	ZONA 6
Veneroida	Ungulinidae	<i>Felaniella (Zemysia) sericata</i> (Reeve, 1850)	ZONA 6
Veneroida	Veneridae	<i>Chione amathusia</i> (Philippi, 1844)	ZONA 6
Veneroida	Veneridae	<i>Chione kellettii</i> (Hinds, 1845)	ZONA 6
Veneroida	Veneridae	<i>Chione montezuma</i> Pilsbry & Lowe	ZONA 6
Veneroida	Veneridae	<i>Chione ornatissima</i> (W. J. Broderip, 1835)	ZONA 6
Veneroida	Veneridae	<i>Chione subimbricata</i> Sowerby	ZONA 6
Veneroida	Veneridae	<i>Chione subrugosa</i> Woods	ZONA 6
Veneroida	Veneridae	<i>Cyclinella jadisi</i> A. A. Olsson, 1961	ZONA 6
Veneroida	Veneridae	<i>Cyclinella saccata</i> Gould	ZONA 6
Veneroida	Veneridae	<i>Cyclinella singleyi</i> Dall	ZONA 6
Veneroida	Veneridae	<i>Cytherea consanguinea</i> C. B. Adams	ZONA 6
Veneroida	Veneridae	<i>Dosinia dunkeri</i> (Philipi, 1844)	ZONA 6
Veneroida	Veneridae	<i>Dosinia ponderosa</i> (C. F. Schumacher, 1817)	ZONA 6
Veneroida	Veneridae	<i>Leukoma asperrima</i> G. B. Sowerby, 1835	ZONA 6
Veneroida	Veneridae	<i>Megapitaria squalida</i> Sowerby	ZONA 6
Veneroida	Veneridae	<i>Petricolaria cognata</i> C.B. Adams	ZONA 6
Veneroida	Veneridae	<i>Pitar (Lamelliconcha) paytensis</i> Orbigny, 1845	ZONA 6
Veneroida	Veneridae	<i>Pitar callicomatus</i> (W. H. Dall, 1902)	ZONA 6
Veneroida	Veneridae	<i>Pitarella catharia</i> Dall	ZONA 6

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	LOCALIDAD
Veneroida	Veneridae	<i>Protothaca (Leukoma) asperrima</i> (Sowerby, 1835)	ZONA 6
Veneroida	Veneridae	<i>Protothaca (Leukoma) maccintyi</i> (A. A. Olsson,	ZONA 6
Veneroida	Veneridae	<i>Tivela (Tivela) argentina</i> Sowerby	ZONA 6
Veneroida	Veneridae	<i>Transennella modesta</i> (Soweby, 1853)	ZONA 6
MOLUSCOS-GASTEROPODOS			
Archaeogastropoda	Tricoliidae	<i>Tricolia affinis</i> (C. B. Adams, 1850)	ZONA 1
Cephalaspidea	Cylichnidae	<i>Acteocina recta</i> (d'Orbigny, 1841)	ZONA 1
Cephalaspidea	Cylichnidae	<i>Cylichna verrilli</i> Dall	ZONA 1
Heterostropha	Pyramidellidae	<i>Sayella fusca</i> (C. B. Adams, 1839)	ZONA 1
Neogastropoda	Columbellidae	<i>Anachis sparsa</i> (Reeve, 1859)	ZONA 1
Neogastropoda	Cystiscidae	<i>Gibberula lavalleana</i> (d'Orbigny, 1842)	ZONA 1
Neogastropoda	Marginellidae	<i>Hyalina gracilis</i> (C. B. Adams, 1851)	ZONA 1
Neogastropoda	Olividae	<i>Olivella bullata</i> Reeve	ZONA 1
Neogastropoda	Olividae	<i>Olivella petiolata</i> Duclos	ZONA 1
Neogastropoda	Terebridae	<i>Terebra cinerea</i> Born	ZONA 1
Neogastropoda	Volutidae	<i>Scaphella evelina</i> F. M. Bayer	ZONA 1
Neotaenioglossa	Caecidae	<i>Caecum nitidum</i> Stimpson	ZONA 1
Neotaenioglossa	Eulimidae	<i>Eulima bifasciata</i> D'Orbigny	ZONA 1
Stenoglossa	Columbariidae	<i>Columbarium brayi</i>	ZONA 1
Architaenioglossa	Ampullariidae	<i>Pomacea flagellata</i> Say, 1827	ZONA 3
Caenogastropoda	Thaidinae	<i>Thais haematoma floridana</i> (Conrad, 1837)	ZONA 3
Neotaenioglossa	Hydrobiidae	<i>Pyrgophorus coronatus</i> (Pfeiffer)	ZONA 3
Neritopsina	Neritidae	<i>Neritina meleagris</i> Lamarck, 1822	ZONA 3
Neritopsina	Neritidae	<i>Neritina piratica</i> (Russell, 1940)	ZONA 3
Neritopsina	Neritidae	<i>Neritina reclivata</i> (Say, 1822)	ZONA 3
Neotaenioglossa	Thiaridae	<i>Melanoides tuberculata</i> (Muller, 1774)	ZONA 3; ZONA 5
Caenogastropoda	Buccinidae	<i>Triumphis distorta</i> (Wood, 1828)	ZONA 5
Caenogastropoda	Buccinidae	<i>Triumphis subrostrata</i> (Wood, 1828)	ZONA 5
Caenogastropoda	Calyptraeidae	<i>Crepidula aculeata</i> (Gmelin, 1791)	ZONA 5
Caenogastropoda	Calyptraeidae	<i>Crepidula incurvata</i> (Broderip, 1834)	ZONA 5
Caenogastropoda	Calyptraeidae	<i>Crucibullum personatum</i> Keen, 1958	ZONA 5
Caenogastropoda	Melongenidae	<i>Melongina patula</i> (Broderip & Sowerby)	ZONA 5
Caenogastropoda	Muricidae	<i>Eupleura nitida</i> (Broderip, 1833)	ZONA 5
Caenogastropoda	Pediculariidae	<i>Jenneria pustulata</i> (Lightfoot 1786)	ZONA 5
Caenogastropoda	Ranellidae	<i>Cymatium wiegmanni</i> (Anton, 1839)	ZONA 5

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	LOCALIDAD
Caenogastropoda	Thaidinae	<i>Thais chocolata</i>	ZONA 5
Caenogastropoda	Thaidinae	<i>Thais kiosquiformis</i> (Duclos, 1832)	ZONA 5
Caenogastropoda	Thaidinae	<i>Thais</i> sp.2	ZONA 5
Neogastropoda	Collumbellidae	<i>Anachis decimdentata</i> Pilsbry & Lowe, 1932	ZONA 5
Neogastropoda	Collumbellidae	<i>Anachis lyrata</i> (Sowerby, 1832)	ZONA 5
Neogastropoda	Collumbellidae	<i>Anachis scalarina</i> (Sowerby, 1832)	ZONA 5
Neritopsina	Neritidae	<i>Neritina latissima</i> Broderip, 1833	ZONA 5
Neritopsina	Neritidae	<i>Neritina</i> sp.1	ZONA 5
Caenogastropoda	Calyptraeidae	<i>Crucibullum spinosum</i> (Sowerby, 1824)	ZONA 5; ZONA 6
Caenogastropoda	Thaidinae	<i>Thais biserialis</i> (Blainville, 1832)	ZONA 5; ZONA 6
Caenogastropoda	Buccinidae	<i>Cantharus panamicus</i> Hertlein & Strong	ZONA 6
Caenogastropoda	Buccinidae	<i>Phos fusoides</i> C.B. Adams	ZONA 6
Caenogastropoda	Calyptraeidae	<i>Calyptraea conica</i> Broderip	ZONA 6
Caenogastropoda	Calyptraeidae	<i>Calyptraea mammilaris</i> Broderip	ZONA 6
Caenogastropoda	Calyptraeidae	<i>Crepidula onyx</i> G. B. Sowerby	ZONA 6
Caenogastropoda	Collumbellidae	<i>Strombina turrita</i> (Sowerby, 1832)	ZONA 6
Caenogastropoda	Conidae	<i>Comus patricius</i> Hinds	ZONA 6
Caenogastropoda	Conidae	<i>Conus arcuatus</i> Broderip and Sowerby	ZONA 6
Caenogastropoda	Conidae	<i>Conus chrysocestus</i> S. S. Berry, 1968	ZONA 6
Caenogastropoda	Conidae	<i>Conus ximenes</i> Gray, 1839	ZONA 6
Caenogastropoda	Fasciariidae	<i>Fusinus</i> sp.	ZONA 6
Caenogastropoda	Littorinidae	<i>Littorina aspera</i>	ZONA 6
Caenogastropoda	Muricidae	<i>Bayerius fragilissimus</i> W. H. Dall	ZONA 6
Caenogastropoda	Muricidae	<i>Brachytoma stromboides</i> Sowerby	ZONA 6
Caenogastropoda	Muricidae	<i>Glyphostoma bayeri</i> A. A. Olsson	ZONA 6
Caenogastropoda	Muricidae	<i>Knefastia pilsbryi</i> Lowe	ZONA 6
Cephalaspidea	Bullidae	<i>Bulla gouldiana</i> Pilsbry, 1895	ZONA 6
Cephalaspidea	Cylichnidae	<i>Cylichna veleronis</i> Strong & Hertlein	ZONA 6
Mesogastropoda	Vitrinellidae	<i>Solariorbis (Solariorbis) minutus</i> (C.B. Adams, 1852)	ZONA 6
Neogastropoda	Buccinidae	<i>Engina macleani</i> Olsson	ZONA 6
Neogastropoda	Cancellariidae	<i>Cancellaria albida</i> Hinds, 1843	ZONA 6
Neogastropoda	Columbellidae	<i>Cosmiococoncha modesta</i> (Powys, 1935)	ZONA 6
Neogastropoda	Columbellidae	<i>Strombina recurva</i> Sowerby	ZONA 6
Neogastropoda	Fasciariidae	<i>Latirus hemphilli</i> Hertlein & Strong	ZONA 6
Neogastropoda	Fasciariidae	<i>Latirus tumens</i> Carpenter	ZONA 6
Neogastropoda	Ficidae	<i>Ficus ventricosa</i> Sowerby	ZONA 6

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	LOCALIDAD
Neogastropoda	Marginellidae	<i>Marginella sapotilla</i> Hinds	ZONA 6
Neogastropoda	Mitridae	<i>Mitra gigantea</i> Reeve	ZONA 6
Neogastropoda	Mitridae	<i>Subcancilla sulcata</i> (Swainson in Sowerby, 1825)	ZONA 6
Neogastropoda	Nassariidae	<i>Nassarius luteostoma</i> (Broderip y Sowerby, 1829)	ZONA 6
Neogastropoda	Nassariidae	<i>Nassarius pagodus</i> (Reeve, 1844)	ZONA 6
Neogastropoda	Nassariidae	<i>Nassarius</i> sp	ZONA 6
Neogastropoda	Naticidae	<i>Natica (Natica) chemnitzii</i> Pfeiffer, 1840	ZONA 6
Neogastropoda	Naticidae	<i>Natica (Natica) unifasciata</i> Lamarck 1822	ZONA 6
Neogastropoda	Naticidae	<i>Natica (Stimaulax) elenae</i> Récluz, 1844	ZONA 6
Neogastropoda	Naticidae	<i>Natica broderpiana</i> Récluz	ZONA 6
Neogastropoda	Naticidae	<i>Natica natica grayi</i> Philippi, R.A., 1852	ZONA 6
Neogastropoda	Naticidae	<i>Polineces (Polineces) otis</i> (Broderip y Sowerby, 182	ZONA 6
Neogastropoda	Naticidae	<i>Polineces uber</i> Valenciennes	ZONA 6
Neogastropoda	Olividae	<i>Olivella semistriata</i> Gray	ZONA 6
Neogastropoda	Terebridae	<i>Terebra argosyia</i> Olsson	ZONA 6
Neogastropoda	Terebridae	<i>Terebra formosa</i> Deshayes	ZONA 6
Neogastropoda	Turridae	<i>Polystira oxytropis</i> (Sowerby, 1834)	ZONA 6
Neotaenioglossa	Personidae	<i>Distorsio decussata</i> (Valenciennes, 1832)	ZONA 6
Neritopsina	Neritidae	<i>Nerita funiculata</i>	ZONA 6
ESPONJAS			
Axinellidae	Agelasidae	<i>Agelus sparsus</i> Gray	ZONA 1
Sycettida	Sycettidae	<i>Scypha</i> sp.	ZONA 1
Verongiida	Aplysinidae	<i>Aplysina fistularis insularis</i> Duchassing & Michelotti	ZONA 1
Hadromerida	Clionidae	<i>Cliona caribboea</i> Carter, 1882	ZONA 1; ZONA 6
SPINCULA			
	Phascolionidae	<i>Phascolion</i> sp.	ZONA 1; ZONA 6
QUETOGNATOS			
	Sagittidae	<i>sagitta</i> sp2.	ZONA 1
	Sagittidae	<i>Sagitta</i> sp1.	ZONA 6
BRYOZOOS			
Cheilostomata	Calpensiidae	<i>Discoporella umbellata</i>	ZONA 1
Cheilostomata	Membraniporae	<i>Cupuladria biporosa</i> Canu & Bassler	ZONA 1

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	LOCALIDAD
Cheilostomata	Membraniporae	<i>Cupuladria canariensis</i> Busk	ZONA 1
Cheilostomata	Reteporidae	<i>Sertella atlantica</i> Busk & cook	ZONA 1
Cheilostomata	Schizoporellidae	<i>Stylopa n.sp.</i>	ZONA 1
Cyclostomata	Tubuliporidae	<i>Stomatopora poligona</i> Canu & Bassler	ZONA 1
Anasca	Bugulidae	<i>Bugula neritina</i> (Linnaeus, 1758)	ZONA 1; ZONA 6
Anasca	Bugulidae	<i>Bugula stolonifera</i> Ryland, 1960	ZONA 1; ZONA 6
Cheilostomata	Electridae	<i>Electra monostachys</i> Busk	ZONA 1; ZONA 6
Cheilostomata	Membraniporae	<i>Membranipora savartii</i> Audouin	ZONA 1; ZONA 6
Cheilostomata	Membraniporae	<i>Sinoflustra annae</i> Osburn	ZONA 1; ZONA 6
Cheilostomata	Farciminariidae	<i>Nellia tenella</i> Levinsen	ZONA 6
Cheilostomata	Teuchoporidae	<i>Lagenicella marginata</i> (Canu and Bassler, 1930)	ZONA 6
BRACHIOPODOS			
Lingulida	Lingulidae	<i>Glottidia sp.</i>	ZONA 6
Lingulida	Lingulidae	<i>Lingula sp.</i>	ZONA 6
CEFALOCORDADOS			
	Branchiostomidae	<i>Branchiostoma californiense</i>	ZONA 6
EQUINODERMOS			
Arbacioida	Arbaciidae	<i>Arbacia punctulata</i> (Lamarck, 1816)	ZONA 1
Camarodonta	Toxopneustidae	<i>Tripneustes ventricosus</i> (Lamarck, 1916)	ZONA 1
Cassiduloida	Cassidulidae	<i>Cassidulus caribaeorum</i> Lamarck, 1801	ZONA 1
Cidaroida	Cidaridae	<i>Eucidaris tribuloides</i> (Lamarck, 1816)	ZONA 1
Clypeasteroida	Clypeasteridae	<i>Clypeaster subdepresssus</i> (Gray, 1825)	ZONA 1
Clypeasteroida	Mellitidae	<i>Encope emarginata</i> (Leske, 1778)	ZONA 1
Clypeasteroida	Mellitidae	<i>Leodia sexiesperforata</i> (Leske, 1778)	ZONA 1
Clypeasteroida	Mellitidae	<i>Mellita lata</i> Clark	ZONA 1
Diadematoida	Diadematidae	<i>Astropyga magnifica</i> Clark A. H.	ZONA 1
Diadematoida	Diadematidae	<i>Diadema antillarum</i> (Philippi, 1845)	ZONA 1
Echinoidea	Echinometridae	<i>Echinometra lucunter</i> (Linnaeus, 1758)	ZONA 1
Ophiurida	Amphiuridae	<i>Ophionereis dolabriformis</i> John & Clark	ZONA 1
Ophiurida	Ophiothricidae	<i>Ophiothrix oerstedii</i> Lutken	ZONA 1
Paxillosida	Astropectinidae	<i>Astropecten marginatus</i> Gray	ZONA 1
Spatangoida	Brissidae	<i>Brissus unicolor</i> (Leske, 1778)	ZONA 1
Spatangoida	Brissidae	<i>Meoma ventricosa</i> (Lamarck, 1816)	ZONA 1

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	LOCALIDAD
Spatangoida	Brissidae	<i>Plagiobrissus grandis</i> Gmelin	ZONA 1
Spatangoida	Hemiasteridae	<i>Agassizia excentrica</i> A. Agassiz	ZONA 1
Spatangoida	Schizasteridae	<i>Moira atropos</i> Lamarck	ZONA 1
Temnopleuroida	Toxopneustidae	<i>Lytechinus williamsi</i> Chesher	ZONA 1
Arbacioida	Arbaciidae	<i>Arbacia stellata</i> Gmelin, 1872	ZONA 6
Camarodonta	Toxopneustidae	<i>Tripneustes depressa</i> Agassiz	ZONA 6
Cassiduloida	Cassidulidae	<i>Cassidulus pacificus</i> Agassiz	ZONA 6
Cidaroida	Cidaridae	<i>Eucidaris thouarsii</i> (Valenciennes, 1846)	ZONA 6
Clypeasteroida	Clypeasteridae	<i>Clypeaster rotundus</i> A. Agassiz	ZONA 6
Clypeasteroida	Mellitidae	<i>Encope micropora</i> L. Agassiz	ZONA 6
Clypeasteroida	Mellitidae	<i>Mellita longifissa</i> Michelin	ZONA 6
Diadematoida	Diadematidae	<i>Astropyga pulvinata</i> (Lamarck)	ZONA 6
Diadematoida	Diadematidae	<i>Diadema mexicanum</i> A. Agassiz	ZONA 6
Echinoidea	Echinometridae	<i>Echinometra van brunti</i> A. Agassiz	ZONA 6
Ophiurida	Ophiothricidae	<i>Ophiothrix spiculata</i> Le Conte	ZONA 6
Paxillosida	Astropectinidae	<i>Astropecten armatus</i> Doderlein, 1917	ZONA 6
Paxillosida	Linckiidae	<i>Pharia pyramidata</i> Gray	ZONA 6
Paxillosida	Linckiidae	<i>Pharia unifasciata</i> Gray	ZONA 6
Spatangoida	Brissidae	<i>Brissus obesus</i> Verrill	ZONA 6
Spatangoida	Brissidae	<i>Meoma grandis</i> Gray	ZONA 6
Spatangoida	Brissidae	<i>Metalia nobilis</i> Verrill	ZONA 6
Spatangoida	Brissidae	<i>Plagiobrissus pacificus</i> Clark	ZONA 6
Spatangoida	Hemiasteridae	<i>Agassizia scrobiculata</i> Val.	ZONA 6
Spatangoida	Schizasteridae	<i>Moira clotho</i> Michelin	ZONA 6
Temnopleuroida	Toxopneustidae	<i>Toxopneustes roseus</i> Agassiz	ZONA 6
Temnopleuroida	Toxopneustidae	<i>Tripneustes depressa</i> Agassiz	ZONA 6
Temnopleuroida	Toxopneustidae	<i>Tripneustes ventricosus</i> (Lamarck, 1916)	ZONA 6
Valvatida	Acanthasteridae	<i>Acanthaster planci</i> (L.)	ZONA 6
CEFALOPODOS			
Teuthida	Loliginidae	<i>Lolliguncula panamensis</i> Berry	ZONA 6
Teuthida	Loliginidae	<i>Loligo</i> sp.	ZONA 5
POLIPLACOFOROS			
Neoloricata	Ischnochitonidae	<i>Chaetopleura lanuginosa mixta</i> W. H. Dall, 1919	ZONA 5

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	LOCALIDAD
CRUSTACEOS			
Amphipoda	Isaeidae	<i>Microprotopus sp.</i>	ZONA 1
Amphipoda	Phoxocephalidae	<i>Trichophoxus floridanus</i>	ZONA 1
Cumacea	Diastylidae	<i>Diastylis sp.2</i>	ZONA 1
Decapoda	Albuneidae	<i>Lepidopa dexterae Abele & Efford</i>	ZONA 1
Decapoda	Albuneidae	<i>Lepidopa venusta Stimpson, 1860</i>	ZONA 1
Decapoda	Alpheidae	<i>Alpheus malleator Dana</i>	ZONA 1
Decapoda	Alpheidae	<i>Alpheus armatus Rathbun</i>	ZONA 1
Decapoda	Alpheidae	<i>Alpheus bouvieri A. Milne-Edwards</i>	ZONA 1
Decapoda	Alpheidae	<i>Alpheus cristulifrons Rathbun</i>	ZONA 1
Decapoda	Alpheidae	<i>Alpheus formosus Gibbes</i>	ZONA 1
Decapoda	Alpheidae	<i>Alpheus peasei (Armstrong, 1940)</i>	ZONA 1
Decapoda	Alpheidae	<i>Alpheus schmitti Chace, 1972</i>	ZONA 1
Decapoda	Alpheidae	<i>Alpheus viridari (Armstrong, 1949)</i>	ZONA 1
Decapoda	Alpheidae	<i>Automate gardineri Coutiere</i>	ZONA 1
Decapoda	Alpheidae	<i>Synalpheus fritzmuelleri Coutiere, 1909</i>	ZONA 1
Decapoda	Alpheidae	<i>Synalpheus sp.2</i>	ZONA 1
Decapoda	Calappidae	<i>Hepatus gronovii Holthuis</i>	ZONA 1
Decapoda	Calappidae	<i>Hepatus princeps Herbst</i>	ZONA 1
Decapoda	Grapsidae	<i>Sesarma sp.2</i>	ZONA 1
Decapoda	Grapsidae	<i>Sesarma sp.3</i>	ZONA 1
Decapoda	Grapsidae	<i>Sesarma sp.4</i>	ZONA 1
Decapoda	Hippidae	<i>Emerita brasiliensis Schmitt</i>	ZONA 1
Decapoda	Leucosiidae	<i>Persephona punctata</i>	ZONA 1
Decapoda	Palaemonidae	<i>Palaemon sp.2</i>	ZONA 1
Decapoda	Penaeidae	<i>Farfantepenaeus brasiliensis (Latreille, 1817)</i>	ZONA 1
Decapoda	Portunidae	<i>Arenaeus cribarius (Lamarck, 1818)</i>	ZONA 1
Decapoda	Portunidae	<i>Lupella forceps</i>	ZONA 1
Decapoda	Portunidae	<i>Portunus anceps (Saussure, 1858)</i>	ZONA 1
Decapoda	Portunidae	<i>Portunus spinicarpus (Stimpson, 1871)</i>	ZONA 1
Decapoda	Raninidae	<i>Raninoides loevis (Latreille, 1825)</i>	ZONA 1
Isopoda	Ancinidae	<i>Ancinus brasiliensis Lemos de Castro</i>	ZONA 1
Isopoda	Anthuridae	<i>Cyathura n. sp.</i>	ZONA 1
Isopoda	Gnathiidae	<i>Gnathia sp.</i>	ZONA 1
Isopoda	Sphaeromatidae	<i>Serolis mgrayi Menzies and Frankenberg, 1966</i>	ZONA 1
Myodocopida	Cypridinidae	<i>Cypridina sp.2</i>	ZONA 1

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	LOCALIDAD
Mysida	Mysidae	<i>Gastrosaccus sp.</i>	ZONA 1
Stomatopoda	Nannosquillidae	<i>Nannosquilla vasquezi Manning</i>	ZONA 1
Stomatopoda	Squillidae	<i>Squilla sp.2</i>	ZONA 1
Stomatopoda	Squillidae	<i>Squilla sp.1</i>	ZONA 1
Decapoda	Palaemonidae	<i>Palaemon pandaliformis Stimpson</i>	ZONA 1, ZONA 3, ZONA 4
Decapoda	Alpheidae	<i>Synalpheus apioceros Coutiere</i>	ZONA 1; ZONA 3
Decapoda	Portunidae	<i>Callinectes danae Smith, 1869</i>	ZONA 1; ZONA 3
Isopoda	Cirolanidae	<i>Excirrolana braziliensis Richardson</i>	ZONA 1; ZONA 6
Isopoda	Limnoriidae	<i>Limnoria tripunctata Menzies</i>	ZONA 1; ZONA 6
Isopoda	Sphaeromatidae	<i>Serolis tropica Glynn</i>	ZONA 1; ZONA 6
Decapoda	Alpheidae	<i>Alpheus armillatus H. Milne-Edwards</i>	ZONA 1; ZONA 3; ZONA 5
Decapoda	Alpheidae	<i>Alpheus heterochaelis Say</i>	ZONA 2
Decapoda	Atyidae	<i>Potimirin mexicana De Saussure</i>	ZONA 2
Decapoda	Diogenidae	<i>Clibanarius vittatus Bosc</i>	ZONA 2
Decapoda	Gecarcinidae	<i>Cardisoma crassum Smith, 1870</i>	ZONA 2
Decapoda	Grapsidae	<i>Pachygrapsus gracilis (De Saussure, 1858)</i>	ZONA 2
Decapoda	Ocypodidae	<i>Ucides sp.</i>	ZONA 2
Decapoda	Palaemonidae	<i>Leander paulensis Ortmann</i>	ZONA 2
Decapoda	Palaemonidae	<i>Macrobrachium acanthurus Wiegmann</i>	ZONA 2
Decapoda	Palaemonidae	<i>Macrobrachium americanum Bate</i>	ZONA 2
Decapoda	Palaemonidae	<i>Macrobrachium offersii Wiegmann</i>	ZONA 2
Decapoda	Portunidae	<i>Callinectes sapidus Rathbun</i>	ZONA 2
Decapoda	Xanthidae	<i>Eurypanopeus dissimilis (Benedict and Rathbun, 189</i>	ZONA 2
Decapoda	Xanthidae	<i>Hexapanopeus caribbaeus (Stimpson, 1871)</i>	ZONA 2
Decapoda	Xanthidae	<i>Hexapanopeus paulensis Rathbun</i>	ZONA 2
Decapoda	Xanthidae	<i>Menippe nodifrons Stimpson</i>	ZONA 2
Decapoda	Xanthidae	<i>Panopeus herbstii H. Milne-Edwards</i>	ZONA 2
Decapoda	Xanthidae	<i>Panopeus rugosus A. Milne-Edwards</i>	ZONA 2
Decapoda	Xanthidae	<i>Pilumnus dasypodus Kingsley</i>	ZONA 2
Decapoda	Grapsidae	<i>Sesarma sp.1</i>	ZONA 2; ZONA 6
Decapoda	Atyidae	<i>Atya innocous (Herbst, 1792)</i>	ZONA 3
Decapoda	Atyidae	<i>Atya scabra (Leach, 1815)</i>	ZONA 3
Decapoda	Atyidae	<i>Micratya poeyi (Guerin-Mèneville, 1855)</i>	ZONA 3
Decapoda	Gecarcinidae	<i>Cardisoma guanhumi Latreille</i>	ZONA 3
Decapoda	Grapsidae	<i>Sesarma americanum</i>	ZONA 3
Decapoda	Grapsidae	<i>Sesarma rhizophorae Rathbun</i>	ZONA 3

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	LOCALIDAD
Decapoda	Palaemonidae	<i>Macrobrachium amazonicum</i> Heller, 1862	ZONA 3
Decapoda	Palaemonidae	<i>Macrobrachium carcinus</i> Linnaeus	ZONA 3
Decapoda	Palaemonidae	<i>Macrobrachium crenulatum</i> Holthuis	ZONA 3
Decapoda	Palaemonidae	<i>Macrobrachium heterochirus</i> Wiegmann	ZONA 3
Decapoda	Palaemonidae	<i>Macrobrachium</i> sp	ZONA 3
Decapoda	Atyidae	<i>Potimirin glabra</i> Kingsley, 1878	ZONA 3; ZONA 5
Decapoda	Palaemonidae	<i>Macrobrachium</i> sp2	ZONA 3; ZONA 5
Decapoda	Palaemonidae	<i>Macrobrachium tenellum</i> Smith	ZONA 3; ZONA 5
Decapoda	Alpheidae	<i>Synalpheus superus</i> Abele	ZONA 5
Decapoda	Alpheidae	<i>Synalpheus cf. paulsoni</i>	ZONA 5
Decapoda	Alpheidae	<i>Synalpheus recessus</i> Abele	ZONA 5
Decapoda	Grapsidae	<i>Pachygrapsus transversus</i> (Gibbes, 1850)	ZONA 5
Decapoda	Grapsidae	<i>Sesarma occidentale</i> Smith	ZONA 5
Decapoda	Ocypodidae	<i>Uca brevifrons</i>	ZONA 5
Decapoda	Palaemonidae	<i>Macrobrachium digitus</i> Abele	ZONA 5
Decapoda	Palaemonidae	<i>Macrobrachium panamense</i> Rathbun, 1912	ZONA 5
Decapoda	Palaemonidae	<i>Macrobrachium crebum</i> Abele	ZONA 5
Decapoda	Palaemonidae	<i>Palaemon hancocki</i> Holthuis	ZONA 5
Decapoda	Palaemonidae	<i>Palaemon gracilis</i> Smith	ZONA 5
Decapoda	Palaemonidae	<i>Palaemon schmitti</i> Holthuis	ZONA 5
Decapoda	Parthenopidae	<i>Heterocrypta occidentalis</i> (Dana, 1854)	ZONA 5
Decapoda	Portunidae	<i>Callinectes toxotes</i> Ordway, 1863	ZONA 5
Decapoda	Xanthidae	<i>Eurypanopeus confragosus</i> Rathbun	ZONA 5
Decapoda	Xanthidae	<i>Panopeus</i> sp.	ZONA 5
Decapoda	Majidae	<i>Notolopas lamellatus</i> Stimpson	ZONA 5; ZONA 6
Decapoda	Majidae	<i>Pelia pacifica</i> A. Milne Edwards	ZONA 5; ZONA 6
Decapoda	Palaemonidae	<i>Macrobrachium digueti</i> Bouvier	ZONA 5; ZONA 6
Decapoda	Penaeidae	<i>Litopenaeus occidentalis</i> (Streets, 1871)	ZONA 5; ZONA 6
Decapoda	Penaeidae	<i>Litopenaeus stylirostris</i> (Stimpson, 1874)	ZONA 5; ZONA 6
Decapoda	Portunidae	<i>Callinectes arcuatus</i> Ordway	ZONA 5; ZONA 6
Amphipoda	Ampeliscidae	<i>Ampelisca holmesi</i> Pearse	ZONA 6
Amphipoda	Aoridae	<i>Rudilemboies</i> sp.	ZONA 6
Amphipoda	Liljeborgiidae	<i>Listriella</i> sp.	ZONA 6
Amphipoda	Phoxocephalidae	<i>Paraphoxus obtusidens</i>	ZONA 6
Amphipoda	Phoxocephalidae	<i>Platyischnopus</i> sp.	ZONA 6
Amphipoda	Talitridae	<i>Orchestoidea biolleyi</i> Stebbing	ZONA 6

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	LOCALIDAD
Cumacea	Diastylidae	<i>Diastylis sp. 1</i>	ZONA 6
Decapoda	Albuneidae	<i>Albunea lucasia Saussure</i>	ZONA 6
Decapoda	Alpheidae	<i>Alpheus californiensis Holmes, 1900</i>	ZONA 6
Decapoda	Alpheidae	<i>Alpheus lottini Guerin</i>	ZONA 6
Decapoda	Alpheidae	<i>Alpheus panamensis Kingsley</i>	ZONA 6
Decapoda	Alpheidae	<i>Synalpheus charon (Heller, 1861)</i>	ZONA 6
Decapoda	Alpheidae	<i>Synalpheus sp. 1</i>	ZONA 6
Decapoda	Calappidae	<i>Hepatus kossmanni Neumann</i>	ZONA 6
Decapoda	Callianassidae	<i>Callianassa sp.</i>	ZONA 6
Decapoda	Grapsidae	<i>Sesarma angustum</i>	ZONA 6
Decapoda	Ocypodidae	<i>Uca deichmanni Rathbun</i>	ZONA 6
Decapoda	Palaemonidae	<i>Leander sp. 1</i>	ZONA 6
Decapoda	Palaemonidae	<i>Palaemon sp. 1</i>	ZONA 6
Decapoda	Penaeidae	<i>Farfantepenaeus brevisrostris (Kingsley, 1878)</i>	ZONA 6
Decapoda	Penaeidae	<i>Litopenaeus vannamei (Boone, 1931)</i>	ZONA 6
Decapoda	Portunidae	<i>Callinectes rathbunae Contreras</i>	ZONA 6
Decapoda	Portunidae	<i>Euphylax robustus</i>	ZONA 6
Decapoda	Portunidae	<i>Portunus xanthusii (Stimpson, 1860)</i>	ZONA 6
Decapoda	Processidae	<i>Ambidexter panamensis Abele</i>	ZONA 6
Decapoda	Raninidae	<i>Raninoides benedicti Rathbun</i>	ZONA 6
Isopoda	Ancinidae	<i>Ancinus panamensis Glynn & Glynn</i>	ZONA 6
Isopoda	Anthuridae	<i>Cyathura guaroensis Brusca & Weinberg</i>	ZONA 6
Isopoda	Cirolanidae	<i>Excirrolana chamensis Brusca & Weinberg</i>	ZONA 6
Isopoda	Holognathidae	<i>Cleantioides occidentalis (Richardson, 1899)</i>	ZONA 6
Isopoda	Sphaeromatidae	<i>Exosphaeroma diminutum Menzies & Frankenberg,</i>	ZONA 6
Myodocopida	Cypridinidae	<i>Cypridina sp. 1</i>	ZONA 6
Mysida	Mysidae	<i>Metamysidopsis pacifica Zimmer</i>	ZONA 6
Stomatopoda	Nannosquillidae	<i>Acanthosquilla digueti Coutiere</i>	ZONA 6
Stomatopoda	Nannosquillidae	<i>Nannosquilla decemspinosa (Rathbun, 1910)</i>	ZONA 6
Stomatopoda	Squillidae	<i>Squilla aculeata Bigelow</i>	ZONA 6
CRUSTACEOS PLANCTONICOS			
CLADOCEROS			
Diplostraca	Bosminidae	<i>Bosmina longirostris (O. F. Mueller, 1785)</i>	ZONA 3
Diplostraca	Bosminidae	<i>Bosmina longispina Leydig, 1860</i>	ZONA 3
Diplostraca	Chydoridae	<i>Alona affinis (Leydig, 1860)</i>	ZONA 3

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	LOCALIDAD
Diplostraca	Chydoridae	<i>Dunhevedia setigera</i> (Birge, 1877	ZONA 3
Diplostraca	Chydoridae	<i>Chydorus eurynotus</i> Sars	ZONA 3
Diplostraca	Chydoridae	<i>Chydorus sphaericus</i> (O. F. Mueller, 1785)	ZONA 3
Diplostraca	Daphniidae	<i>Ceriodaphnia cornuta</i> Sars, 1885	ZONA 3
Diplostraca	Bosminidae	<i>Bosminopsis deitersi</i> Richard, 1895	ZONA 3; ZONA 5
Diplostraca	Chydoridae	<i>Alona rectangula</i> Sars, 1861	ZONA 3; ZONA 5
Diplostraca	Daphniidae	<i>Moina micrura</i> Kurz, 1874	ZONA 3; ZONA 5
Diplostraca	Daphniidae	<i>Moina minuta</i> Hansen, 1899	ZONA 3; ZONA 5
Diplostraca	Macrothricidae	<i>Ilyocryptus spinifer</i> Herrick 1882	ZONA 3; ZONA 5
Diplostraca	Macrothricidae	<i>Macrothrix rosea</i> (Jurine, 1820)	ZONA 3; ZONA 5
Diplostraca	Sididae	<i>Diaphanosoma brachyurum</i> (Lievin, 1848)	ZONA 3; ZONA 5
Diplostraca	Chydoridae	<i>Euryalona occidentalis</i> Sars 1901	ZONA 5
Diplostraca	Chydoridae	<i>Leydigia acanthocercoides</i> (Fischer, 1854)	ZONA 5
Diplostraca	Chydoridae	<i>Dadaya macrops</i> (Daday, 1898)	ZONA 5
Diplostraca	Daphniidae	<i>Simocephalus exspinosus</i> (Koch, 1841)	ZONA 5
Diplostraca	Daphniidae	<i>Simocephalus serrulatus</i> (Koch, 1841)	ZONA 5
Diplostraca	Macrothricidae	<i>Grimaldina brazzai</i> Richard, 1892	ZONA 5
COPEPODOS			
Calanoida	Acartiidae	<i>Acartia spinata</i> Esterly	ZONA 1
Calanoida	Pontellidae	<i>Calanopia americana</i> Dahlf	ZONA 1
Calanoida	Pseudodiaptomidae	<i>Pseudodiaptomus cokeri</i> Gonzalez & Bowman	ZONA 1
Calanoida	Tortanidae	<i>Tortanus sp.</i>	ZONA 1
Calanoida	Acartiidae	<i>Acartia tonsa</i> Dana	ZONA 1; ZONA 6
Calanoida	Acartiidae	<i>Acartia lilljeborgii</i> Giesbrecht	ZONA 1; ZONA 6
Calanoida	Paracalanidae	<i>Paracalanus crassirostris</i> Dahlf	ZONA 1; ZONA 6
Cyclopoida	Oithonidae	<i>Oithona hebes</i> Giesbrecht	ZONA 1; ZONA 6
Cyclopoida	Oithonidae	<i>Oithona oculata</i> Farran	ZONA 1; ZONA 6
Cyclopoida	Oithonidae	<i>Oithona nana</i> Giesbrecht	ZONA 1; ZONA 6
Harpacticoida	Euterpinae	<i>Euterpina acutifrons</i> (Dana) 1847	ZONA 1; ZONA 6
Calanoida	Diaptomidae	<i>Diaptomus marshi</i> Juday	ZONA 3
Calanoida	Diaptomidae	<i>Diaptomus leoninicollinus</i> Marsh	ZONA 3
Cyclopoida	Cyclopidae	<i>Eucyclops agilis</i> (Koch) 1838	ZONA 3
Calanoida	Diaptomidae	<i>Diaptomus gatunensis</i> Marsh	ZONA 3; ZONA 5
Cyclopoida	Cyclopidae	<i>Cyclops albidus</i> Jurine	ZONA 3; ZONA 5
Cyclopoida	Cyclopidae	<i>Cyclops dentimanus</i> Marsh	ZONA 3; ZONA 5

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	LOCALIDAD
Cyclopoida	Cyclopidae	<i>Cyclops leuckarti</i> Claus	ZONA 3; ZONA 5
Cyclopoida	Cyclopidae	<i>Cyclops serrulatus</i> Fischer	ZONA 3; ZONA 5
Cyclopoida	Cyclopidae	<i>Cyclops tenuis</i> Marsh	ZONA 3; ZONA 5
Cyclopoida	Cyclopidae	<i>Cyclops ater</i> Herrick	ZONA 5
Cyclopoida	Cyclopidae	<i>Cyclops panamensis</i> Marsh	ZONA 5
Cyclopoida	Cyclopidae	<i>Cyclops phalerathus</i> Koch	ZONA 5
Cyclopoida	Cyclopidae	<i>Cyclops prasinus</i> Fischer	ZONA 5
Calanoida	Pseudodiaptomidae	<i>Pseudodiaptomus culebrensis</i> Marsh	ZONA 5; ZONA 6
Calanoida	Pseudodiaptomidae	<i>Pseudodiaptomus wrighti</i> JohnsonMW	ZONA 6
Cyclopoida	Oithonidae	<i>Oithona simplex</i> Farran	ZONA 6
Cyclopoida	Oithonidae	<i>Oithona</i> sp.	ZONA 6
ROTIFEROS			
Bdelloidea	Philodinidae	<i>Philodina</i> sp.	ZONA 3
Flosculariaceae	Filiniidae	<i>Filinia</i> sp.	ZONA 3
Ploima	Asplanchnidae	<i>Asplanchna</i> sp.	ZONA 3
Ploima	Brachionidae	<i>Keratella</i> sp.	ZONA 3
ploima	Brachionidae	<i>Brachionus</i> sp.	ZONA 3
Ploima	Trichocercidae	<i>Trichocerca</i> sp.	ZONA 3

FUENTE: ACP 2006, PB Consult 2006, CEREB 2005, FACINET/CCML-ACP 2005, The Louis Berger Group Inc. 2004a 2004b 2004c 2004d, URS Holdings 2004, Universidad de Panama 2005, Averza *et al.* 2004, , Garcés & García 2004, García *et al.* 2004, Grimaldo & Muñoz 2004, CEREB 2003, Gutierrez *et al.* 1995, Ibáñez *et al.* 1995, Smythe *et al.* 1995, D’Croz *et al.* 1994.

ZONA 1: Costa Atlantica
ZONA 2: Esclusas de Gatún
ZONA 3: Lago Gatún
ZONA 4: Corte Culebra
ZONA 5: Esclusas del Pacifico
ZONA 6: Costa Pacífica

Tabla 5-A2 Listado general de fauna acuática (peces marinos)

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	LOCALIDAD
REPTILES			
Crocodylia	Alligatoridae	<i>Caiman crocodilus fuscus (Linnaeus, 1758)</i>	ZONA 1 < - > ZONA 6
Crocodylia	Crocodylidae	<i>Crocodylus acutus (Cuvier, 1807)</i>	ZONA 1
Testudines	Chelydridae	<i>Chelydra serpentina Peters, 1862</i>	ZONA 2; ZONA 3
Testudines	Kinosternidae	<i>Kinosternon leucostomum Cope, 1887</i>	ZONA 2; ZONA 3
Testudines	Emydidae	<i>Trachemys scripta, (Schoepff, 1792)</i>	ZONA 3; ZONA 5
MAMIFEROS			
Sirenia	Trichechidae	<i>Trichechus manatus (Linnaeus, 1758)</i>	ZONA 3; ZONA 4; ZONA 5

FUENTE: ACP 2006, PB Consult 2006, CEREB 2005, FACINET/CCML-ACP 2005, The Louis Berger Group Inc. 2004a 2004b 2004c 2004d, URS Holdings 2004, Universidad de Panama 2005, Averza *et al.* 2004, , Garcés & García 2004, García *et al* 2004, Grimaldo & Muñoz 2004, CEREB 2003, Gutierrez *et al* 1995, Ibáñez *et* 1995, Smythe *et al* 1995, D’Croz *et al* 1994.

Tabla 5-A3 Lista total de peces marinos colectados por Lago (2004-2005)

Familia	Especie	G	M
Achiridae	<i>Achirus mazatlanus</i> (Steindachner, 1869)	x	
	<i>Atherinella pachylepis</i> (Gunther, 1864)	x	
Ariidae	<i>Hexanemataichthys platypogon</i> (Günther, 1864)		x
Carangidae	<i>Caranx hippos</i> (Linnaeus, 1766)	x	
	<i>Caranx vinctus</i> Jordan & Gilbert, 1882		x
	<i>Oligoplites saurus</i> (Bloch & Schneider, 1801)		x
Centropomida	<i>Centropomus medius</i> Günther, 1864		x
	<i>Centropomus nigrescens</i> Günther, 1864	X	X
	<i>Centropomus undecimalis</i> (Bloch, 1792)	X	X
	<i>Centropomus viridis</i> Lockington, 1877	x	
Elopidae	<i>Elops affinis</i> Regan, 1909	x	
Engraulidae	<i>Anchoa lucidae</i> (Jordan & Gilbert, 1882)	x	
	<i>Anchoa spinifer</i> (Valenciennes, 1848)	x	
Gerreidae	<i>Diapterus peruvianus</i> (Cuvier, 1830)	X	X
	<i>Eucinostomus gracilis</i> (Gill, 1862)		x
	<i>Eugerres lineatus</i> (Humboldt, 1821)	x	
	<i>Eugerres plumieri</i> (Cuvier, 1830)	x	
	<i>Gerres cinereus</i> (Walbaum, 1792)	X	X
Gobiidae	<i>Ctenogobius sagittula</i> (Günther, 1861)		x
	<i>Gobionellus microdon</i> (Gilbert, 1892)		x
	<i>Parrella lucretiae</i> (Eigenmann & Eigenmann, 1888)	X	X
	<i>Sicydium antillarum</i> Ogilvie-Grant, 1884	x	
Lutjanidae	<i>Lutjanus argentiventris</i> (Peters, 1869)		x
	<i>Lutjanus colorado</i> Jordan & Gilbert, 1882	X	X
Megalopidae	<i>Megalops atlanticus</i> Valenciennes, 1847	X	X*
Mugilidae	<i>Mugil curema</i> Cuvier & Valenciennes	X	X
Pristigasteridae	<i>Ilisha fuerthii</i> (Steindachner, 1875)		x
Sciaenidae	<i>Cynoscion albus</i> (Günther, 1864)		x
Syngnathidae	<i>Microphis brachyurus brachyurus</i> (Bleeker, 1853)	X	X
	<i>Microphis brachyurus lineatus</i> (Kaup, 1856)	X	X
	<i>Pseudophallus elcapitanensis</i> (Meek & Hildebrand, 1914)	x	
	<i>Pseudophallus mindii</i> (Meek & Hildebrand, 1923)		x
	<i>Pseudophallus starksii</i> (Jordan & Culver, 1895)		x
	Total sp. Marinas Colectadas por lago	21	22
	Total sp. Marinas Colectadas Ambos	33	

FUENTE: FACINET/CCMLA-ACP. 2005

* No fue colectado en Miraflores, se incluyó por su amplia distribución.

X – Especie común para ambos lagos

x - Especies no comunes

Tabla 5-A4 Fauna Acuática La Costa Atlántica-Zona 1 (Peces marinos)

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	LOCALIDAD
Albuliformes	Albulidae	<i>Albula vulpes</i> (Linnaeus, 1758)	ZONA 1
Anguilliformes	Congridae	<i>Ariosoma balearicum</i> (Delaroche, 1809)	ZONA 1
Anguilliformes	Muraenidae	<i>Gymnothorax funebris</i> Ranzani, 1840	ZONA 1
Anguilliformes	Ophichthidae	<i>Ahlia egmontis</i> (Jordan, 1884)	ZONA 1
Anguilliformes	Ophichthidae	<i>Bascanichthys scuticaris</i> (Goode & Bean, 1880)	ZONA 1
Anguilliformes	Ophichthidae	<i>Myrophis punctatus</i> Lütken, 1852	ZONA 1
Atheriniformes	Atherinidae	<i>Atherinomorus stipes</i> (Müller & Troschel, 1848)	ZONA 1
Aulopiformes	Synodontidae	<i>Saurida brasiliensis</i> Norman, 1935	ZONA 1
Aulopiformes	Synodontidae	<i>Synodus foetens</i> (Linnaeus, 1766)	ZONA 1
Aulopiformes	Synodontidae	<i>Synodus poeyi</i> Jordan, 1887	ZONA 1
Aulopiformes	Synodontidae	<i>Synodus sp.</i>	ZONA 1
Batrachoidiformes	Batrachoididae	<i>Amphichthys cryptocentrus</i> (Valenciennes, 1837)	ZONA 1
Batrachoidiformes	Batrachoididae	<i>Porichthys pauciradiatus</i> Caldwell & Caldwell, 1963	ZONA 1
Batrachoidiformes	Batrachoididae	<i>Sanopus barbatus</i> (Meek & Hildebrand, 1928)	ZONA 1
Batrachoidiformes	Batrachoididae	<i>Thalassophryne megalops</i> Bean & Weed, 1910	ZONA 1
Beloniformes	Belonidae	<i>Strongylura timucu</i> (Walbaum, 1792)	ZONA 1
Beloniformes	Exocoetidae	<i>Parexocoetus brachypterus</i> (Richardson, 1846)	ZONA 1
Beloniformes	Hemiramphidae	<i>Hyporhamphus unifasciatus</i> (Ranzani, 1842)	ZONA 1
Beryciformes	Holocentridae	<i>Myripristis jacobus</i> Cuvier, 1829	ZONA 1
Beryciformes	Holocentridae	<i>Sargocentron bullisi</i> (Woods, 1955)	ZONA 1
Beryciformes	Holocentridae	<i>Sargocentron sp.</i>	ZONA 1
Clupeiformes	Clupeidae	<i>Harengula humeralis</i> (Cuvier, 1829)	ZONA 1
Clupeiformes	Clupeidae	<i>Harengula sp.</i>	ZONA 1
Clupeiformes	Clupeidae	<i>Odontognathus compressus</i> Meek & Hildebrand, 1923	ZONA 1
Clupeiformes	Clupeidae	<i>Opisthonema oglinum</i> (Lesueur, 1818)	ZONA 1
Clupeiformes	Clupeidae	<i>Opisthonema sp.</i>	ZONA 1

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	LOCALIDAD
Clupeiformes	Clupeidae	<i>Opisthopterus dovi</i> (Günther, 1868)	ZONA 1
Clupeiformes	Engraulidae	<i>Anchoa hepsetus</i> (Linnaeus, 1758)	ZONA 1
Clupeiformes	Engraulidae	<i>Anchoa lamprotaenia</i> Hildebrand, 1943	ZONA 1
Clupeiformes	Engraulidae	<i>Anchoa</i> sp.	ZONA 1
Elopiiformes	Megalopidae	<i>Megalops atlanticus</i> Valenciennes, 1847	ZONA 1
Gadiformes	Bregmacerotidae	<i>Bregmaceros atlanticus</i> Goode & Bean, 1886	ZONA 1
Gobiesociformes	Gobiesocidae	<i>Gobiesox adustus</i> Jordan & Gilbert, 1882	ZONA 1
Lophiiformes	Antennariidae	<i>Antennarius striatus</i> (Shaw, 1794)	ZONA 1
Lophiiformes	Ogcocephalidae	<i>Halieutichthys aculeatus</i> (Mitchill, 1818)	ZONA 1
Lophiiformes	Ogcocephalidae	<i>Ogcocephalus nasutus</i> (Cuvier, 1829)	ZONA 1
Myctophiformes	Myctophidae	<i>Myctophum affine</i> (Lütken, 1892)	ZONA 1
Myctophiformes	Myctophidae	<i>Myctophum nitidulum</i> Garman, 1899	ZONA 1
Ophidiiformes	Bythitidae	<i>Ogilbia cayorum</i> Evermann & Kendall, 1898	ZONA 1
Ophidiiformes	Bythitidae	<i>Ogilbia</i> sp.	ZONA 1
Ophidiiformes	Ophidiidae	<i>Lepophidium brevibarbe</i> (Cuvier, 1829)	ZONA 1
Perciformes	Apogonidae	<i>Apogon quadrisquamatus</i> Longley, 1934	ZONA 1
Perciformes	Apogonidae	<i>Phaeoptyx pigmentaria</i> (Poey, 1860)	ZONA 1
Perciformes	Blenniidae	<i>Hypoleurochilus aequipinnis</i> (Günther, 1861)	ZONA 1
Perciformes	Blenniidae	<i>Omobranchus punctatus</i> (Valenciennes, 1836)	ZONA 1
Perciformes	Callionymidae	<i>Callionymus bairdi</i> Jordan, 1888	ZONA 1
Perciformes	Carangidae	<i>Carangoides ruber</i> (Bloch, 1793)	ZONA 1
Perciformes	Carangidae	<i>Caranx crysos</i> (Mitchill, 1815)	ZONA 1
Perciformes	Carangidae	<i>Caranx latus</i> Agassiz, 1831	ZONA 1
Perciformes	Carangidae	<i>Chloroscombrus chrysurus</i> (Linnaeus, 1766)	ZONA 1
Perciformes	Carangidae	<i>Decapterus punctatus</i> (Cuvier, 1829)	ZONA 1
Perciformes	Carangidae	<i>Gnathanodon speciosus</i> (Forsskål, 1775)	ZONA 1
Perciformes	Carangidae	<i>Hemicaranx atrimanus</i> (Jordan & Gilbert, 1882)	ZONA 1
Perciformes	Carangidae	<i>Hemicaranx rhomboides</i> Meek & Hildebrand	ZONA 1

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	LOCALIDAD
Perciformes	Carangidae	<i>Oligoplites saurus</i> (Bloch & Schneider, 1801)	ZONA 1
Perciformes	Carangidae	<i>Selene setapinnis</i> (Mitchill, 1815)	ZONA 1
Perciformes	Carangidae	<i>Trachinotus falcatus</i> (Linnaeus, 1758)	ZONA 1
Perciformes	Chaetodontidae	<i>Chaetodon ocellatus</i> Bloch, 1787	ZONA 1
Perciformes	Chaetodontidae	<i>Chaetodon selene</i> Bleeker, 1853	ZONA 1
Perciformes	Gerreidae	<i>Diapterus auratus</i> Ranzani, 1842	ZONA 1
Perciformes	Gerreidae	<i>Diapterus rhombeus</i> (Cuvier, 1829)	ZONA 1
Perciformes	Gerreidae	<i>Eucinostomus argenteus</i> Baird & Girard, 1855	ZONA 1
Perciformes	Gerreidae	<i>Eucinostomus gula</i> (Quoy & Gaimard, 1824)	ZONA 1
Perciformes	Gerreidae	<i>Eucinostomus jonesii</i> (Günther, 1879)	ZONA 1
Perciformes	Gerreidae	<i>Gerres cinereus</i> (Walbaum, 1792)	ZONA 1
Perciformes	Gobidae	<i>Barbulifer ceuthoecus</i> (Jordan & Gilbert, 1884)	ZONA 1
Perciformes	Gobidae	<i>Bathygobius soporator</i> (Valenciennes, 1837)	ZONA 1
Perciformes	Gobidae	<i>Bollmannia boqueronensis</i> Evermann & Marsh, 1899	ZONA 1
Perciformes	Gobidae	<i>Bollmannia</i> sp.	ZONA 1
Perciformes	Gobidae	<i>Gnatholepis thompsoni</i> Jordan, 1904	ZONA 1
Perciformes	Gobidae	<i>Lophogobius cyprinoides</i> (Pallas, 1770)	ZONA 1
Perciformes	Haemulidae	<i>Haemulon aurolineatum</i> Cuvier, 1830	ZONA 1
Perciformes	Haemulidae	<i>Haemulon bonariense</i> Cuvier, 1830	ZONA 1
Perciformes	Haemulidae	<i>Haemulon plumierii</i> (Lacepède, 1801)	ZONA 1
Perciformes	Haemulidae	<i>Haemulon</i> sp.	ZONA 1
Perciformes	Haemulidae	<i>Haemulon steindachneri</i> (Jordan & Gilbert, 1882)	ZONA 1
Perciformes	Haemulidae	<i>Pomadasys corvinaeformis</i> (Steindachner, 1868)	ZONA 1
Perciformes	Haemulidae	<i>Pomadasys crocro</i> (Cuvier, 1830)	ZONA 1
Perciformes	Labridae	<i>Doratonotus megalepis</i> Günther, 1862	ZONA 1
Perciformes	Labridae	<i>Halichoeres</i> sp.	ZONA 1
Perciformes	Labridae	<i>Thalassoma bifasciatum</i> (Bloch, 1791)	ZONA 1
Perciformes	Lutjanidae	<i>Lutjanus analis</i> (Cuvier, 1828)	ZONA 1

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	LOCALIDAD
Perciformes	Lutjanidae	<i>Lutjanus apodus</i> (Walbaum, 1792)	ZONA 1
Perciformes	Lutjanidae	<i>Lutjanus jocu</i> (Bloch & Schneider, 1801)	ZONA 1
Perciformes	Lutjanidae	<i>Lutjanus mahogoni</i> (Cuvier, 1828)	ZONA 1
Perciformes	Lutjanidae	<i>Lutjanus synagris</i> (Linnaeus, 1758)	ZONA 1
Perciformes	Lutjanidae	<i>Ocyurus chrysurus</i> (Bloch, 1791)	ZONA 1
Perciformes	Lutjanidae	<i>Pristipomoides freemani</i> Anderson, 1966	ZONA 1
Perciformes	Lutjanidae	<i>Rhomboplites aurorubens</i> (Cuvier, 1829)	ZONA 1
Perciformes	Mugilidae	<i>Liza dumerili</i> (Steindachner, 1870)	ZONA 1
Perciformes	Mugilidae	<i>Mugil incilis</i> Hancock, 1830	ZONA 1
Perciformes	Mullidae	<i>Mulloidichthys martinicus</i> (Cuvier, 1829)	ZONA 1
Perciformes	Mullidae	<i>Pseudupeneus maculatus</i> (Bloch, 1793)	ZONA 1
Perciformes	Mullidae	<i>Upeneus parvus</i> Poey, 1852	ZONA 1
Perciformes	Nomeidae	<i>Psenes cyanophrys</i> Valenciennes, 1833	ZONA 1
Perciformes	Ophichthidae	<i>Bascanichthys scuticaris</i> (Goode & Bean, 1880)	ZONA 1
Perciformes	Polynemidae	<i>Polydactylus oligodon</i> (Günther, 1860)	ZONA 1
Perciformes	Polynemidae	<i>Polydactylus virginicus</i> (Linnaeus, 1758)	ZONA 1
Perciformes	Priacanthidae	<i>Heteropriacanthus cruentatus</i> (Lacepède, 1801)	ZONA 1
Perciformes	Priacanthidae	<i>Priacanthus arenatus</i> Cuvier, 1829	ZONA 1
Perciformes	Scaridae	<i>Cryptotomus roseus</i> Cope, 1871	ZONA 1
Perciformes	Sciaenidae	<i>Cynoscion leiarchus</i> (Cuvier, 1830)	ZONA 1
Perciformes	Sciaenidae	<i>Larimus breviceps</i> Cuvier, 1830	ZONA 1
Perciformes	Sciaenidae	<i>Menticirrhus americanus</i> (Linnaeus, 1758)	ZONA 1
Perciformes	Sciaenidae	<i>Umbrina coroides</i> Cuvier, 1830	ZONA 1
Perciformes	Serranidae	<i>Cephalopholis cruentata</i> (Lacepède, 1802)	ZONA 1
Perciformes	Serranidae	<i>Diplectrum bivittatum</i> (Valenciennes, 1828)	ZONA 1
Perciformes	Serranidae	<i>Diplectrum formosum</i> (Linnaeus, 1766)	ZONA 1
Perciformes	Serranidae	<i>Epinephelus itajara</i> (Lichtenstein, 1822)	ZONA 1
Perciformes	Serranidae	<i>Epinephelus niveatus</i> (Valenciennes, 1828)	ZONA 1

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	LOCALIDAD
Perciformes	Serranidae	<i>Epinephelus striatus</i> (Bloch, 1792)	ZONA 1
Perciformes	Serranidae	<i>Mycteroperca interstitialis</i> (Poey, 1860)	ZONA 1
Perciformes	Serranidae	<i>Rypticus subbifrenatus</i> Gill, 1861	ZONA 1
Perciformes	Serranidae	<i>Serranus atrobranchus</i> (Cuvier, 1829)	ZONA 1
Perciformes	Sparidae	<i>Calamus calamus</i> (Valenciennes, 1830)	ZONA 1
Perciformes	Sparidae	<i>Calamus penna</i> (Valenciennes, 1830)	ZONA 1
Perciformes	Sphyraenidae	<i>Sphyraena barracuda</i> (Walbaum, 1792)	ZONA 1
Perciformes	Sphyraenidae	<i>Sphyraena picudilla</i> Poey, 1860	ZONA 1
Perciformes	Stromateidae	<i>Archosargus rhomboidalis</i> (Linnaeus, 1758)	ZONA 1
Perciformes	Trichiuridae	<i>Trichiurus lepturus</i> Linnaeus, 1758	ZONA 1
Pleuronectiformes	Achiridae	<i>Achirus lineatus</i> (Linnaeus, 1758)	ZONA 1
Pleuronectiformes	Achiridae	<i>Gymnachirus melas</i> Nichols, 1916	ZONA 1
Pleuronectiformes	Bothidae	<i>Bothus ocellatus</i> (Agassiz, 1831)	ZONA 1
Pleuronectiformes	Cynoglossidae	<i>Symphurus arawak</i> Robins & Randall, 1965	ZONA 1
Pleuronectiformes	Cynoglossidae	<i>Symphurus plagiusa</i> (Linnaeus, 1766)	ZONA 1
Pleuronectiformes	Cynoglossidae	<i>Symphurus</i> sp.	ZONA 1
Pleuronectiformes	Paralichthyidae	<i>Citharichthys evermanni</i> Meek & Hildebrand	ZONA 1
Pleuronectiformes	Paralichthyidae	<i>Citharichthys spilopterus</i> Günther, 1862	ZONA 1
Pleuronectiformes	Paralichthyidae	<i>Syacium gunteri</i> Ginsburg, 1933	ZONA 1
Pleuronectiformes	Paralichthyidae	<i>Syacium micrurum</i> Ranzani, 1842	ZONA 1
Pleuronectiformes	Paralichthyidae	<i>Syacium papillosum</i> (Linnaeus, 1758)	ZONA 1
Rajiformes	Rhinobatidae	<i>Rhinobatos lentiginosus</i> Garman, 1880	ZONA 1
Rajiformes	Urolophidae	<i>Urobatis jamaicensis</i> (Cuvier, 1816)	ZONA 1
Scorpaeniformes	Dactylopteridae	<i>Dactylopterus volitans</i> (Linnaeus, 1758)	ZONA 1
Scorpaeniformes	Scorpaenidae	<i>Scorpaena grandicornis</i> Cuvier, 1829	ZONA 1
Scorpaeniformes	Scorpaenidae	<i>Scorpaenodes caribbaeus</i> Meek & Hildebrand, 1928	ZONA 1
Scorpaeniformes	Scorpaenidae	<i>Scorpaenodes tredecimspinosus</i> (Metzelaar, 1919)	ZONA 1
Scorpaeniformes	Triglidae	<i>Prionotus punctatus</i> (Bloch, 1793)	ZONA 1

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	LOCALIDAD
Scorpaeniformes	Triglidae	<i>Prionotus sp.</i>	ZONA 1
Stomiiformes	Gonostomatidae	<i>Bonapartia pedaliota</i> Goode & Bean, 1896	ZONA 1
Syngnathiformes	Fistulariidae	<i>Fistularia tabacaria</i> Linnaeus, 1758	ZONA 1
Syngnathiformes	Syngnathidae	<i>Hippocampus reidi</i> Ginsburg, 1933	ZONA 1
Syngnathiformes	Syngnathidae	<i>Microphis brachyurus lineatus</i> (Kaup, 1856)	ZONA 1
Syngnathiformes	Syngnathidae	<i>Pseudophallus mindii</i> (Meek & Hildebrand, 1923)	ZONA 1
Syngnathiformes	Syngnathidae	<i>Syngnathus rousseau</i> Kaup	ZONA 1
Tetraodontiformes	Balistidae	<i>Balistes capriscus</i> Gmelin, 1789	ZONA 1
Tetraodontiformes	Balistidae	<i>Balistes sp.</i>	ZONA 1
Tetraodontiformes	Balistidae	<i>Canthidermis sufflamen</i> (Mitchill, 1815)	ZONA 1
Tetraodontiformes	Diodontidae	<i>Diodon holocanthus</i> Linnaeus, 1758	ZONA 1
Tetraodontiformes	Monacanthidae	<i>Aluterus schoepfii</i> (Walbaum, 1792)	ZONA 1
Tetraodontiformes	Monacanthidae	<i>Aluterus scriptus</i> (Osbeck, 1765)	ZONA 1
Tetraodontiformes	Monacanthidae	<i>Monacanthus ciliatus</i> (Mitchill, 1818)	ZONA 1
Tetraodontiformes	Monacanthidae	<i>Monacanthus tuckeri</i> Bean, 1906	ZONA 1
Tetraodontiformes	Ostraciidae	<i>Acanthostracion quadricornis</i> (Linnaeus, 1758)	ZONA 1
Tetraodontiformes	Tetradontidae	<i>Canthigaster rostrata</i> (Bloch, 1786)	ZONA 1
Tetraodontiformes	Tetradontidae	<i>Spherooides spengleri</i> Bloch	ZONA 1
Tetraodontiformes	Tetradontidae	<i>Sphoeroides greeleyi</i> (Gilbert, 1900)	ZONA 1
Tetraodontiformes	Tetradontidae	<i>Sphoeroides testudineus</i> (Linnaeus, 1758)	ZONA 1
Torpediniformes	Narcinidae	<i>Narcine brasiliensis</i> (Olfers, 1831)	ZONA 1

FUENTE: ACP 2006, PB Consult 2006, CEREB 2005, FACINET/CCML-ACP 2005, The Louis Berger Group Inc. 2004a 2004b 2004c 2004d, URS Holdings 2004, Universidad de Panamá 2005, Averza *et al.* 2004, , Garcés & García 2004, García *et al* 2004, Grimaldo & Muñoz

Tabla 5-A4 Fauna acuatica La Costa Atlantica-Zona 1 (Peces de agua dulce)

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	LOCALIDAD
Characiformes	Characidae	<i>Pseudocheirodon arnoldi</i> (Boulenger, 1909)	ZONA 1
Cyprinodontiformes	Poeciliidae	<i>Poecilia gilli</i> (Kner, 1863)	ZONA 1
Perciformes	Eleotridae	<i>Dormitator maculatus</i> (Bloch, 1792)	ZONA 1
Perciformes	Mugilidae	<i>Agonostomus monticola</i> (Bancroft, 1834)	ZONA 1
Siluriformes	Heptapteridae	<i>Pimelodella chagresi</i> (Steindachner, 1877)	ZONA 1

FUENTE: ACP 2006, PB Consult 2006, CEREB 2005, FACINET/CCML-ACP 2005, The Louis Berger Group Inc. 2004a 2004b 2004c 2004d, URS Holdings 2004, Universidad de Panama 2005, Averza *et al.* 2004, , Garcés & García 2004, García *et al* 2004, Grimaldo & Muñoz

Tabla 5-A4 Fauna acuatica La Costa Atlantica-Zona 1 (Invertebrados)

POLIUQUETOS			
ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	LOCALIDAD
Canalipalpata	Spionidae	<i>Dispia uncinata</i> Hartman, 1951	ZONA 1
Canalipalpata	Spionidae	<i>Scolecopsis agilis</i> Verrill	ZONA 1
Opheliida	Opheliidae	<i>Ophelina</i> sp.	ZONA 1
MOLUSCOS BIVALVOS			
Arcoida	Arcidae	<i>Anadara brasiliensis</i> (Lamarck, 1819)	ZONA 1
Myoida	Corbulidae	<i>Corbula dietziana</i> C. B. Adams, 1852	ZONA 1
Myoida	Corbulidae	<i>Corbula swiftiana</i> C. B. Adams, 1852	ZONA 1
Myoida	Teredinidae	<i>Bankia</i> sp.	ZONA 1
Myoida	Teredinidae	<i>Teredo</i> (N.) <i>Miraflora</i>	ZONA 1
Nuculoida	Nuculanidae	<i>Nuculana acuta</i> (Conrad, 1832)	ZONA 1
Nuculoida	Nuculidae	<i>Nucula calcicola</i> Moore, 1977	ZONA 1
Nuculoida	Nuculidae	<i>Nucula crenulata</i> A. Adams, 1856	ZONA 1
Pterioida	Pinnidae	<i>Atrina seminuda</i> (Lamarck, 1819)	ZONA 1
Veneroidea	Cardiidae	<i>Trachycardium muricatum</i> (Linnaeus, 1758)	ZONA 1
Veneroidea	Donacidae	<i>Donax denticulatus</i> Linnaeus	ZONA 1
Veneroidea	Lucinidae	<i>Ctena pectinella</i> (C. B. Adams, 1852)	ZONA 1
Veneroidea	Psammobiidae	<i>Asaphis deflorata</i> (Linnaeus, 1758)	ZONA 1
Veneroidea	Solecurtidae	<i>Tagelus divisus</i> (Spengler, 1794)	ZONA 1
Veneroidea	Tellinidae	<i>Tellina alternata</i> Say	ZONA 1
Veneroidea	Tellinidae	<i>Tellina listeri</i> Hanley	ZONA 1
Veneroidea	Tellinidae	<i>Tellina nitens</i> C. B. Adams,	ZONA 1
Veneroidea	Tellinidae	<i>Tellina similis</i> J. Sowerby, 1806	ZONA 1
Veneroidea	Ungulinidae	<i>Diplodonta notata</i> Dall and Simpson, 1901	ZONA 1
Veneroidea	Ungulinidae	<i>Felaniella candeana</i> Orbigny	ZONA 1

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	LOCALIDAD
Veneroida	Veneridae	<i>Chione cancellata</i> (Linnaeus, 1767)	ZONA 1
Veneroida	Veneridae	<i>Dosinia elegans</i> Conrad	ZONA 1
Veneroida	Veneridae	<i>Pitar arestus</i> (Dall and Simpson, 1901)	ZONA 1
MOLUSCOS-GASTEROPODOS			
Archaeogastropoda	Tricoliidae	<i>Tricolia affinis</i> (C. B. Adams, 1850)	ZONA 1
Cephalaspidea	Cylichnidae	<i>Acteocina recta</i> (d'Orbigny, 1841)	ZONA 1
Cephalaspidea	Cylichnidae	<i>Cylichna verrilli</i> Dall	ZONA 1
Heterostropha	Pyramidellidae	<i>Sayella fusca</i> (C. B. Adams, 1839)	ZONA 1
Neogastropoda	Columbellidae	<i>Anachis sparsa</i> (Reeve, 1859)	ZONA 1
Neogastropoda	Cystiscidae	<i>Gibberula lavalleana</i> (d'Orbigny, 1842)	ZONA 1
Neogastropoda	Marginellidae	<i>Hyalina gracilis</i> (C. B. Adams, 1851)	ZONA 1
Neogastropoda	Olividae	<i>Olivella bullata</i> Reeve	ZONA 1
Neogastropoda	Olividae	<i>Olivella petiolata</i> Duclos	ZONA 1
Neogastropoda	Terebridae	<i>Terebra cinerea</i> Born	ZONA 1
Neogastropoda	Volutidae	<i>Scaphella evelina</i> F. M. Bayer	ZONA 1
Neotaenioglossa	Caecidae	<i>Caecum nitidum</i> Stimpson	ZONA 1
Neotaenioglossa	Eulimidae	<i>Eulima bifasciata</i> D'Orbigny	ZONA 1
Stenoglossa	Columbariidae	<i>Columbarium brayi</i>	ZONA 1
ESPONJAS			
Axinellidae	Agelasidae	<i>Agelus sparsus</i> Gray	ZONA 1
Hadromerida	Clionidae	<i>Cliona caribboea</i> Carter, 1882	ZONA 1
Sycettida	Sycettidae	<i>Scypha</i> sp.	ZONA 1
Verongiida	Aplysinidae	<i>Aplysina fistularis insularis</i> Duchassing & Michelotti	ZONA 1
SPINCULA			
	Phascolionidae	<i>Phascolion</i> sp.	ZONA 1

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	LOCALIDAD
QUETOGNATOS			
	Sagittidae	<i>sagitta sp2.</i>	ZONA 1
BRYOZOOS			
Anasca	Bugulidae	<i>Bugula neritina (Linnaeus, 1758)</i>	ZONA 1
Anasca	Bugulidae	<i>Bugula stolonifera Ryland, 1960</i>	ZONA 1
Cheilostomata	Calpensiidae	<i>Discoporella umbellata</i>	ZONA 1
Cheilostomata	Electridae	<i>Electra monostachys Busk</i>	ZONA 1
Cheilostomata	Membraniporae	<i>Cupuladria biporosa Canu & Bassler</i>	ZONA 1
Cheilostomata	Membraniporae	<i>Cupuladria canariensis Busk</i>	ZONA 1
Cheilostomata	Membraniporae	<i>Membranipora savartii Audouin</i>	ZONA 1
Cheilostomata	Membraniporae	<i>Sinoflustra annae Osburn</i>	ZONA 1
Cheilostomata	Reteporidae	<i>Sertella atlantica Busk & cook</i>	ZONA 1
Cheilostomata	Schizoporellidae	<i>Stylopma n.sp.</i>	ZONA 1
Cyclostomata	Tubuliporidae	<i>Stomatopora poligona Canu & Bassler</i>	ZONA 1
EQUINODERMOS			
Arbacioida	Arbaciidae	<i>Arbacia punctulata (Lamarck, 1816)</i>	ZONA 1
Camarodonta	Toxopneustidae	<i>Tripneustes ventricosus (Lamarck, 1916)</i>	ZONA 1
Cassiduloida	Cassidulidae	<i>Cassidulus caribaeorum Lamarck, 1801</i>	ZONA 1
Cidaroida	Cidaridae	<i>Eucidaris tribuloides (Lamarck, 1816)</i>	ZONA 1
Clypeasteroida	Clypeasteridae	<i>Clypeaster subdepressus (Gray, 1825)</i>	ZONA 1
Clypeasteroida	Mellitidae	<i>Encope emarginata (Leske, 1778)</i>	ZONA 1
Clypeasteroida	Mellitidae	<i>Leodia sexesperforata (Leske, 1778)</i>	ZONA 1
Clypeasteroida	Mellitidae	<i>Mellita lata Clark</i>	ZONA 1
Diadematoida	Diadematidae	<i>Astropyga magnifica Clark A. H.</i>	ZONA 1
Diadematoida	Diadematidae	<i>Diadema antillarum (Philippi, 1845)</i>	ZONA 1
Echinoidea	Echinometridae	<i>Echinometra lucunter (Linnaeus, 1758)</i>	ZONA 1

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	LOCALIDAD
Ophiurida	Amphiuridae	<i>Ophionereis dolabriformis</i> John & Clark	ZONA 1
Ophiurida	Ophiothricidae	<i>Ophiothrix oerstedii</i> Lutken	ZONA 1
Paxillosida	Astropectinidae	<i>Astropecten marginatus</i> Gray	ZONA 1
Spatangoida	Brissidae	<i>Brissus unicolor</i> (Leske, 1778)	ZONA 1
Spatangoida	Brissidae	<i>Meoma ventricosa</i> (Lamarck, 1816)	ZONA 1
Spatangoida	Brissidae	<i>Plagiobrissus grandis</i> Gmelin	ZONA 1
Spatangoida	Hemiasteridae	<i>Agassizia excentrica</i> A. Agassiz	ZONA 1
Spatangoida	Schizasteridae	<i>Moira atropos</i> Lamarck	ZONA 1
Temnopleuroida	Toxopneustidae	<i>Lytechinus williamsi</i> Chesher	ZONA 1
CRUSTACEOS			
Amphipoda	Isaeidae	<i>Microprotopus</i> sp.	ZONA 1
Amphipoda	Phoxocephalidae	<i>Trichophoxus floridanus</i>	ZONA 1
Cumacea	Diastylidae	<i>Diastylis</i> sp.2	ZONA 1
Decapoda	Albuneidae	<i>Lepidopa dexterae</i> Abele & Efford	ZONA 1
Decapoda	Albuneidae	<i>Lepidopa venusta</i> Stimpson, 1860	ZONA 1
Decapoda	Alpheidae	<i>Alpheus armatus</i> Rathbun	ZONA 1
Decapoda	Alpheidae	<i>Alpheus armillatus</i> H. Milne-Edwards	ZONA 1
Decapoda	Alpheidae	<i>Alpheus bouvieri</i> A. Milne-Edwards	ZONA 1
Decapoda	Alpheidae	<i>Alpheus cristulifrons</i> Rathbun	ZONA 1
Decapoda	Alpheidae	<i>Alpheus formosus</i> Gibbes	ZONA 1
Decapoda	Alpheidae	<i>Alpheus malleator</i> Dana	ZONA 1
Decapoda	Alpheidae	<i>Alpheus peasei</i> (Armstrong, 1940)	ZONA 1
Decapoda	Alpheidae	<i>Alpheus schmitti</i> Chace, 1972	ZONA 1
Decapoda	Alpheidae	<i>Alpheus viridari</i> (Armstrong, 1949)	ZONA 1
Decapoda	Alpheidae	<i>Automate gardineri</i> Coutiere	ZONA 1
Decapoda	Alpheidae	<i>Synalpheus apioceros</i> Coutiere	ZONA 1
Decapoda	Alpheidae	<i>Synalpheus fritzmuelleri</i> Coutiere, 1909	ZONA 1

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	LOCALIDAD
Decapoda	Alpheidae	<i>Synalpheus sp.2</i>	ZONA 1
Decapoda	Calappidae	<i>Hepatus gronovii Holthuis</i>	ZONA 1
Decapoda	Calappidae	<i>Hepatus princeps Herbst</i>	ZONA 1
Decapoda	Grapsidae	<i>Sesarma sp.2</i>	ZONA 1
Decapoda	Grapsidae	<i>Sesarma sp.3</i>	ZONA 1
Decapoda	Grapsidae	<i>Sesarma sp.4</i>	ZONA 1
Decapoda	Hippidae	<i>Emerita brasiliensis Schmitt</i>	ZONA 1
Decapoda	Leucosiidae	<i>Persephona punctata</i>	ZONA 1
Decapoda	Palaemonidae	<i>Palaemon pandaliformis Stimpson</i>	ZONA 1
Decapoda	Palaemonidae	<i>Palaemon sp.2</i>	ZONA 1
Decapoda	Penaeidae	<i>Farfantepenaeus brasiliensis (Latreille, 1817)</i>	ZONA 1
Decapoda	Portunidae	<i>Arenaeus cribarius (Lamarck, 1818)</i>	ZONA 1
Decapoda	Portunidae	<i>Callinectes danae Smith, 1869</i>	ZONA 1
Decapoda	Portunidae	<i>Lupella forceps</i>	ZONA 1
Decapoda	Portunidae	<i>Portunus anceps (Saussure, 1858)</i>	ZONA 1
Decapoda	Portunidae	<i>Portunus spinicarpus (Stimpson, 1871)</i>	ZONA 1
Decapoda	Raninidae	<i>Raninoides loevis (Latreille, 1825)</i>	ZONA 1
Isopoda	Ancinidae	<i>Ancinus brasiliensis Lemos de Castro</i>	ZONA 1
Isopoda	Anthuridae	<i>Cyathura n. sp.</i>	ZONA 1
Isopoda	Cirolanidae	<i>Excirolana braziliensis Richardson</i>	ZONA 1
Isopoda	Gnathiidae	<i>Gnathia sp.</i>	ZONA 1
Isopoda	Limnoriidae	<i>Limnoria tripunctata Menzies</i>	ZONA 1
Isopoda	Sphaeromatidae	<i>Serolis mgrayi Menzies and Frankenberg, 1966</i>	ZONA 1
Isopoda	Sphaeromatidae	<i>Serolis tropica Glynn</i>	ZONA 1
Myodocopida	Cypridinidae	<i>Cypridina sp.2</i>	ZONA 1
Mysida	Mysidae	<i>Gastrosaccus sp.</i>	ZONA 1
Stomatopoda	Nannosquillidae	<i>Nannosquilla vasquezi Manning</i>	ZONA 1
Stomatopoda	Squillidae	<i>Squilla sp.1</i>	ZONA 1

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	LOCALIDAD
Stomatopoda	Squillidae	<i>Squilla sp.2</i>	ZONA 1
CRUSTACEOS PLANCTONICOS			
COPEPODOS			
Calanoida	Acartiidae	<i>Acartia lilljeborgii Giesbrecht</i>	ZONA 1
Calanoida	Acartiidae	<i>Acartia spinata Esterly</i>	ZONA 1
Calanoida	Acartiidae	<i>Acartia tonsa Dana</i>	ZONA 1
Calanoida	Paracalanidae	<i>Paracalanus crassirostris DahlF</i>	ZONA 1
Calanoida	Pontellidae	<i>Calanopia americana DahlF</i>	ZONA 1
Calanoida	Pseudodiaptomidae	<i>Pseudodiaptomus cokeri Gonzalez & Bowman</i>	ZONA 1
Calanoida	Tortanidae	<i>Tortanus sp.</i>	ZONA 1
Cyclopoida	Oithonidae	<i>Oithona hebes Giesbrecht</i>	ZONA 1
Cyclopoida	Oithonidae	<i>Oithona nana Giesbrecht</i>	ZONA 1
Cyclopoida	Oithonidae	<i>Oithona oculata Farran</i>	ZONA 1
Harpacticoida	Euterpinidae	<i>Euterpina acutifrons (Dana) 1847</i>	ZONA 1

FUENTE: ACP 2006, PB Consult 2006, CEREB 2005, FACINET/CCML-ACP 2005, The Louis Berger Group Inc. 2004a 2004b 2004c 2004d, URS Holdings 2004, Universidad de Panama 2005, Averza *et al.* 2004, , Garcés & García 2004, García *et al* 2004, Grimaldo & Muñoz

Tabla 5-A4 Fauna acuática La Costa Atlántica-Zona 1 (corales)

ANTHOZOARIOS			
ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	LOCALIDAD
Gorgonacea	Anthothelidae	<i>Erythropodium caribaeorum</i> (Duchass. and Michelotti, 1860)	ZONA 1
Gorgonacea	Briareidae	<i>Briareum asbestinum</i> (Pallas, 1766)	ZONA 1
Gorgonacea	Gorgoniidae	<i>Gorgonia flabellum</i> Linnaeus, 1758	ZONA 1
Gorgonacea	Gorgoniidae	<i>Gorgonia ventalina</i> Linnaeus, 1758	ZONA 1
Gorgonacea	Gorgoniidae	<i>Pseudopterogorgia acerosa</i> (Pallas, 1766)	ZONA 1
Gorgonacea	Gorgoniidae	<i>Pterogorgia anceps</i> (Pallas, 1766)	ZONA 1
Gorgonacea	Plexauridae	<i>Eunicea</i> sp.	ZONA 1
Gorgonacea	Plexauridae	<i>Eunicea succinea</i> (Pallas, 1766)	ZONA 1
Gorgonacea	Plexauridae	<i>Muriceopsis flavida</i> (Lamarck, 1815)	ZONA 1
Gorgonacea	Plexauridae	<i>Pseudoplexaura flagellosa</i> (Houttuyn, 1772)	ZONA 1
Scleractinia	Acroporidae	<i>Acropora cervicornis</i> Lamarck, 1816	ZONA 1
Scleractinia	Acroporidae	<i>Acropora palmata</i> Lamarck, 1816	ZONA 1
Scleractinia	Agariciidae	<i>Agaricia agaricites</i> (Linnaeus, 1758)	ZONA 1
Scleractinia	Agariciidae	<i>Agaricia agaricites</i> f. <i>carinata</i> Edwards, 1973	ZONA 1
Scleractinia	Agariciidae	<i>Agaricia agaricites</i> f. <i>danai</i> Milne Edwards & Haime	ZONA 1
Scleractinia	Agariciidae	<i>Agaricia agaricites</i> f. <i>humilis</i> (Verril)	ZONA 1
Scleractinia	Agariciidae	<i>Agaricia agaricites</i> f. <i>purpurea</i> (Lesueur, 1821)	ZONA 1
Scleractinia	Agariciidae	<i>Agaricia fargilis</i> Dana, 1848	ZONA 1
Scleractinia	Agariciidae	<i>Agaricia lamarcki</i> Milne Edwards & Haime, 1851	ZONA 1
Scleractinia	Agariciidae	<i>Agaricia</i> sp.	ZONA 1
Scleractinia	Agariciidae	<i>Agaricia tenuifolia</i> Dana, 1848	ZONA 1
Scleractinia	Agariciidae	<i>Leptoseria cucullata</i> (Ellis & Solander, 1786)	ZONA 1
Scleractinia	Astrocoeniidae	<i>Stephanocoenia intersepta</i> Lamarck	ZONA 1
Scleractinia	Caryophylliidae	<i>Colangia immersa</i> De Pourtalès, 1871	ZONA 1
Scleractinia	Caryophylliidae	<i>Colangia</i> sp.	ZONA 1

Scleractinia	Caryophylliidae	<i>Phyllangia americana americana</i> Milne-Edwards and Haime, 18	ZONA 1
Scleractinia	Dendrophylliidae	<i>Balanophyllia</i> sp.	ZONA 1
Scleractinia	Faviidae	<i>Cladocora arbuscula</i> Lesueur, 1758	ZONA 1
Scleractinia	Faviidae	<i>Colpophyllia breviserialis</i> M. Edwards & Haime, 1849	ZONA 1
Scleractinia	Faviidae	<i>Colpophyllia natans</i> (Houttuyn, 1772)	ZONA 1
Scleractinia	Faviidae	<i>Diploria clivosa</i> (Ellis & Solander, 1786)	ZONA 1
Scleractinia	Faviidae	<i>Diploria labyrinthiformis</i> (Linnaeus, 1758)	ZONA 1
Scleractinia	Faviidae	<i>Diploria strigosa</i> (Dana, 1846)	ZONA 1
Scleractinia	Faviidae	<i>Favia fragum</i> (Esper, 1795)	ZONA 1
Scleractinia	Faviidae	<i>Manicina aereolata</i> Linnaeus, 1758	ZONA 1
Scleractinia	Faviidae	<i>Montastraea annularis</i> (Ellis and Solander, 1786)	ZONA 1
Scleractinia	Faviidae	<i>Montastraea cavernosa</i> Linnaeus, 1767	ZONA 1
Scleractinia	Faviidae	<i>Montastraea</i> sp.	ZONA 1
Scleractinia	Faviidae	<i>Solenastrea bournoni</i> M. Edwards & Haime, 1850	ZONA 1
Scleractinia	Faviidae	<i>Solenastrea hyades</i> (Dana, 1846)	ZONA 1
Scleractinia	Gardineriidae	<i>Gardineria</i> sp1.	ZONA 1
Scleractinia	Gardineriidae	<i>Gardineria</i> sp2.	ZONA 1
Scleractinia	Meandrinidae	<i>Dichocoenia stokesi</i> M. Edwards & Haime, 1848	ZONA 1
Scleractinia	Meandrinidae	<i>Meandrina meandrites</i> (Linnaeus, 1758)	ZONA 1
Scleractinia	Mussidae	<i>Isophyllia rigida</i> Dana, 1848	ZONA 1
Scleractinia	Mussidae	<i>Isophyllia sinuosa</i> (Ellis & Solander, 1786)	ZONA 1
Scleractinia	Mussidae	<i>Mycetophyllia daniana</i> M. Edwards & Haime, 1849	ZONA 1
Scleractinia	Mussidae	<i>Mycetophyllia ferox</i> Wells, 1973	ZONA 1
Scleractinia	Mussidae	<i>Mycetophyllia lamarckiana</i> (M. Edwards & Haime, 1848)	ZONA 1
Scleractinia	Mussidae	<i>Scolymia cubensis</i> M. Edwards & Haime, 1849	ZONA 1
Scleractinia	Mussidae	<i>Scolymia lacera</i> (Pallas, 1766)	ZONA 1
Scleractinia	Oculinidae	<i>Oculina diffusa</i> Lamarck, 1816	ZONA 1
Scleractinia	Pocilloporidae	<i>Madracis asperula</i> (M. Edwards & Haime, 1848)	ZONA 1
Scleractinia	Pocilloporidae	<i>Madracis decactis</i> Lyman	ZONA 1

Scleractinia	Pocilloporidae	<i>Madracis mirabilis sensu Wells, 1973</i>	ZONA 1
Scleractinia	Pocilloporidae	<i>Madracis senaria Wells, 1973</i>	ZONA 1
Scleractinia	Poritidae	<i>Porites astreoides Lamarck, 1816</i>	ZONA 1
Scleractinia	Poritidae	<i>Porites colonensis Zlatarski, 1990</i>	ZONA 1
Scleractinia	Poritidae	<i>Porites divaricata Le Sueur, 1821</i>	ZONA 1
Scleractinia	Poritidae	<i>Porites furcata Lamarck, 1816</i>	ZONA 1
Scleractinia	Poritidae	<i>Porites porites (Pallas, 1766)</i>	ZONA 1
Scleractinia	Rhizangiidae	<i>Astrangia solitaria (Lesueur, 1817)</i>	ZONA 1
Scleractinia	Siderastreidae	<i>Siderastrea radians (Pallas, 1766)</i>	ZONA 1
Scleractinia	Siderastreidae	<i>Siderastrea siderea (Ellis & Solander, 1786)</i>	ZONA 1
Scleractinia	Siderastreidae	<i>Siderastrea sp.1</i>	ZONA 1
Scleractinia	Siderastreidae	<i>Siderastrea sp.2</i>	ZONA 1
HYDROZOARIOS			
Canalipalpata	Serpulidae	<i>Hydroide No.1</i>	ZONA 1
Capitata	Milleporidae	<i>Millepora alcicornis Linnaeus,</i>	ZONA 1
Capitata	Milleporidae	<i>Millepora complanata Lamarck,</i>	ZONA 1
Capitata	Milleporidae	<i>Millepora squarrosa Lamarck,</i>	ZONA 1
Filifera	Stylasteridae	<i>Stylaster roseus (Pallas,</i>	ZONA 1
Testudines	Chelidae	<i>Hydromedusa No2.</i>	ZONA 1

FUENTE: ACP 2006, PB Consult 2006, CEREB 2005, FACINET/CCML-ACP 2005, The Louis Berger Group Inc. 2004a 2004b 2004c 2004d, URS Holdings 2004, Universidad de Panama 2005, Averza *et al.* 2004, , Garcés & García 2004, García *et al* 2004, Grimaldo & Muñoz

Tabla 5-A4 Fauna acuática La Costa Atlántica-Zona 1 (Otras especies)

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	LOCALIDAD
REPTILES			
Crocodylia	Alligatoridae	<i>Caiman crocodilus fuscus</i> (Linnaeus, 1758)	ZONA 1
Crocodylia	Crocodylidae	<i>Crocodylus acutus</i> (Cuvier, 1807)	ZONA 1

FUENTE: ACP 2006, PB Consult 2006, CEREB 2005, FACINET/CCML-ACP 2005, The Louis Berger Group Inc. 2004a 2004b 2004c 2004d, URS Holdings 2004, Universidad de Panamá 2005, Averza *et al.* 2004, , Garcés & García 2004, García *et al* 2004, Grimaldo & Muñoz

Tabla 5-A5 Fauna Acuática Esclusas de Gatún-Zona 2 (Peces marinos)

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	LOCALIDAD
Perciformes	Gobiidae	<i>Gobionellus microdon</i> (Gilbert, 1892)	ZONA 2
Syngnathiformes	Syngnathidae	<i>Pseudophallus mindii</i> (Meek & Hildebrand, 1923)	ZONA 2
Syngnathiformes	Syngnathidae	<i>Pseudophallus starksii</i> (Jordan & Culver, 1895)	ZONA 2

FUENTE: ACP 2006, PB Consult 2006, CEREB 2005, FACINET/CCML-ACP 2005, The Louis Berger Group Inc. 2004a 2004b 2004c 2004d, URS Holdings 2004, Universidad de Panama 2005, Averza *et al.* 2004, , Garcés & García 2004, García *et al.* 2004, Grimaldo & Muñoz

Tabla 5-A5 Fauna Acuática Esclusas de Gatún-Zona 2 (Peces de agua dulce)

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	LOCALIDAD
Atheriniformes	Atherinopsidae	<i>Atherinella chagresi</i> (Meek and Hildebrand in Meek,	ZONA 2
Characiformes	Characidae	<i>Astyanax aeneus</i> (Günther, 1860)	ZONA 2
Characiformes	Characidae	<i>Astyanax ruberrimus</i> Eigenmann, 1913	ZONA 2
Characiformes	Characidae	<i>Bryconamericus emperador</i> (Eigenmann & Ogle,	ZONA 2
Characiformes	Characidae	<i>Roeboides bouchelli</i> Fowler, 1923	ZONA 2
Characiformes	Characidae	<i>Roeboides occidentalis</i> Meek & Hildebrand, 1916	ZONA 2
Cyprinodontiformes	Poeciliidae	<i>Brachyrhaphis cascajalensis</i> (Meek & Hildebrand, 1913)	ZONA 2
Cyprinodontiformes	Poeciliidae	<i>Brachyrhaphis episcopi</i> (Steindachner, 1878)	ZONA 2
Cyprinodontiformes	Poeciliidae	<i>Gambusia nicaraguensis</i> Günther, 1866	ZONA 2
Cyprinodontiformes	Poeciliidae	<i>Poeciliopsis elongata</i> (Günther, 1866)	ZONA 2
Cyprinodontiformes	Poeciliidae	<i>Poeciliopsis turrubarensis</i> (Meek, 1912)	ZONA 2
Cyprinodontiformes	Poeciliidae	<i>Poecillia gilli</i> (Kner, 1863)	ZONA 2
Perciformes	Cichlidae	<i>Aequidens coeruleopunctatus</i> (Kner & Steindachner, 1863)	ZONA 2
Perciformes	Eleotridae	<i>Dormitator latifrons</i> (Richardson, 1844)	ZONA 2
Perciformes	Eleotridae	<i>Eleotris picta</i> Kner & Steindachner, 1863	ZONA 2
Perciformes	Eleotridae	<i>Elotris amblyopsis</i> (Cope, 1870)	ZONA 2
Perciformes	Eleotridae	<i>Gobiomorus dormitor</i> Lacepède, 1800	ZONA 2
Perciformes	Eleotridae	<i>Gobiomorus maculatus</i> (Günther, 1859)	ZONA 2
Perciformes	Eleotridae	<i>Gobiomorus polylepsis</i> Ginsburg, 1953	ZONA 2
Perciformes	Gobiidae	<i>Awaous banana</i> (Valenciennes, 1837)	ZONA 2
Perciformes	Gobiidae	<i>Awaous transandeanus</i> (Günther, 1861)	ZONA 2
Perciformes	Mugilidae	<i>Agonostomus monticola</i> (Bancroft, 1834)	ZONA 2
Siluriformes	Pimelodidae	<i>Rhamdia guatemalensis</i> Günther, 1864	ZONA 2

FUENTE: ACP 2006, PB Consult 2006, CEREB 2005, FACINET/CCML-ACP 2005, The Louis Berger Group Inc. 2004a 2004b 2004c 2004d, URS Holdings 2004, Universidad de Panama 2005, Averza *et al.* 2004, , Garcés & García 2004, García *et al.* 2004, Grimaldo & Muñoz

Tabla 5-A5 Fauna Acuática Esclusas de Gatún-Zona 2 (Invertebrados)

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	LOCALIDAD
MOLUSCOS BIVALVOS			
Arcoida	Arcidae	<i>Arca sp.</i>	ZONA 2
Mytiloidea	Mytilidae	<i>Brachidontes exustus Linné</i>	ZONA 2
Veneroidea	Dreissenidae	<i>Mytilopsis leucophaetus (Conrad, 1831)</i>	ZONA 2
Veneroidea	Dreissenidae	<i>Mytilopsis zeteki Hertline & Hanna, 1949</i>	ZONA 2
Veneroidea	Pisidiidae	<i>Pisidium sp.</i>	ZONA 2
CRUSTACEOS			
Decapoda	Alpheidae	<i>Alpheus heterochaelis Say</i>	ZONA 2
Decapoda	Atyidae	<i>Potimirin mexicana De Saussure</i>	ZONA 2
Decapoda	Diogenidae	<i>Clibanarius vittatus Bosc</i>	ZONA 2
Decapoda	Gecarcinidae	<i>Cardisoma crassum Smith, 1870</i>	ZONA 2
Decapoda	Grapsidae	<i>Pachygrapsus gracilis (De Saussure, 1858)</i>	ZONA 2
Decapoda	Ocypodidae	<i>Ucides sp.</i>	ZONA 2
Decapoda	Palaemonidae	<i>Leander paulensis Ortmann</i>	ZONA 2
Decapoda	Palaemonidae	<i>Macrobrachium acanthurus Wiegmann</i>	ZONA 2
Decapoda	Palaemonidae	<i>Macrobrachium americanum Bate</i>	ZONA 2
Decapoda	Palaemonidae	<i>Macrobrachium olfersii Wiegmann</i>	ZONA 2
Decapoda	Portunidae	<i>Callinectes sapidus Rathbun</i>	ZONA 2
Decapoda	Xanthidae	<i>Eurypanopeus dissimilis (Benedict and Rathbun, 1892)</i>	ZONA 2
Decapoda	Xanthidae	<i>Hexapanopeus caribbaeus (Stimpson, 1871)</i>	ZONA 2
Decapoda	Xanthidae	<i>Hexapanopeus paulensis Rathbun</i>	ZONA 2
Decapoda	Xanthidae	<i>Menippe nodifrons Stimpson</i>	ZONA 2
Decapoda	Xanthidae	<i>Panopeus herbstii H. Milne-Edwards</i>	ZONA 2
Decapoda	Xanthidae	<i>Panopeus rugosus A. Milne-Edwards</i>	ZONA 2
Decapoda	Xanthidae	<i>Pilumnus dasypodus Kingsley</i>	ZONA 2

FUENTE: ACP 2006, PB Consult 2006, CEREB 2005, FACINET/CCML-ACP 2005, The Louis Berger Group Inc. 2004a 2004b 2004c 2004d, URS Holdings 2004, Universidad de Panama 2005, Averza *et al.* 2004, , Garcés & García 2004, García *et al* 2004, Grimaldo & Muñoz

Tabla 5-A5 Fauna Acuática Esclusas de Gatún-Zona 2 (Corales)

ORDEN	FAMILIA	<i>ESPECIE</i>	LOCALIDAD
--------------	----------------	-----------------------	------------------

NO SE REPORTAN CORALES PARA ESTA ZONA

FUENTE: ACP 2006, PB Consult 2006, CEREB 2005, FACINET/CCML-ACP 2005, The Louis Berger Group Inc. 2004a 2004b 2004c 2004d, URS Holdings 2004, Universidad de Panama 2005, Averza *et al.* 2004, , Garcés & García 2004, García *et al* 2004, Grimaldo & Muñoz

Tabla 5-A5 Fauna acuática Esclusas de Gatún - Zona 2 (Otras especies)

ORDEN	FAMILIA	<i>ESPECIE</i>	LOCALIDAD
REPTILES			
Crocodylia	Alligatoridae	<i>Caiman crocodilus fuscus (Linnaeus, 1758)</i>	ZONA 2

FUENTE: ACP 2006, PB Consult 2006, CEREB 2005, FACINET/CCML-ACP 2005, The Louis Berger Group Inc. 2004a 2004b 2004c 2004d, URS Holdings 2004, Universidad de Panama 2005, Averza *et al.* 2004, , Garcés & García 2004, García *et al* 2004, Grimaldo & Muñoz

Tabla 5-A6 Fauna Acuática Lago Gatún-Zona 3 (Peces marinos)

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	LOCALIDAD
Syngnathiformes	Syngnathidae	<i>Pseudophallus mindii</i> (Meek & Hildebrand, 1923)	ZONA 3
Perciformes	Gerreidae	<i>Gerres cinereus</i> (Walbaum, 1792)	ZONA 3
Elopiformes	Megalopidae	<i>Megalops atlanticus</i> Valenciennes, 1847	ZONA 3
Syngnathiformes	Syngnathidae	<i>Pseudophallus starksii</i> (Jordan & Culver, 1895)	ZONA 3
Perciformes	Centropomidae	<i>Centropomus parallelus</i> Poey, 1860	ZONA 3
Perciformes	Gerreidae	<i>Eugerres plumieri</i> (Cuvier, 1830)	ZONA 3
Perciformes	Centropomidae	<i>Centropomus viridis</i> Lockington, 1877	ZONA 3
Perciformes	Gerreidae	<i>Diapterus peruvianus</i> (Cuvier, 1830)	ZONA 3
Perciformes	Gobidae	<i>Parrella lucretiae</i> (Eigenmann & Eigenmann, 1888)	ZONA 3
Siluriformes	Ariidae	<i>Cathorops tuya</i> (Meek & Hildebrand, 1923)	ZONA 3
Elopiformes	Elopidae	<i>Elops affinis</i> Regan, 1909	ZONA 3
Perciformes	Centropomidae	<i>Centropomus armatus</i> Gill, 1863	ZONA 3
Perciformes	Gerreidae	<i>Eugerres brevimanus</i> (Günther, 1864)	ZONA 3
Pleuronectiformes	Achiridae	<i>Achirus mazatlanus</i> (Steindachner, 1869)	ZONA 3
Perciformes	Gerreidae	<i>Eugerres lineatus</i> (Humboldt, 1821)	ZONA 3

FUENTE: ACP 2006, PB Consult 2006, CEREB 2005, FACINET/CCML-ACP 2005, The Louis Berger Group Inc. 2004a 2004b 2004c 2004d, URS Holdings 2004, Universidad de Panama 2005, Averza *et al.* 2004, , Garcés & García 2004, García *et al.* 2004, Grimaldo & Muñoz

Tabla 5-A6 Fauna Acuática Lago Gatún-Zona 3 (Peces de agua dulce)

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	LOCALIDAD
Characiformes	Characidae	<i>Astyanax orthodus</i> Eigenmann, 1907	ZONA 3
Characiformes	Characidae	<i>Astyanax ruberrimus</i> Eigenmann, 1913	ZONA 3
Characiformes	Characidae	<i>Brycon behreae</i> Hildebrand, 1938	ZONA 3
Characiformes	Characidae	<i>Brycon chagrensis</i> (Kner, 1863)	ZONA 3
Characiformes	Characidae	<i>Brycon petrosus</i> Meek & Hildebrand, 1913	ZONA 3
Characiformes	Characidae	<i>Bryconamericus emperador</i> (Eigenmann & Ogle,	ZONA 3
Characiformes	Characidae	<i>Colossoma macropomum</i> (Cuvier, 1818)	ZONA 3
Characiformes	Characidae	<i>Compsura gorgonae</i> (Evermann & Goldsborough, 1909)	ZONA 3
Characiformes	Characidae	<i>Creagrutus affinis</i> Steindachner, 1880	ZONA 3
Characiformes	Characidae	<i>Cyphocharax magdalenae</i> (Steindachner, 1878)	ZONA 3
Characiformes	Characidae	<i>Hypheosobrycon panamensis</i> Durbin, 1908	ZONA 3
Characiformes	Characidae	<i>Pseudocheirodon arnoldi</i> (Boulenger, 1909)	ZONA 3
Characiformes	Characidae	<i>Roeboides guatemalensis</i> (Günther, 1864)	ZONA 3
Characiformes	Characidae	<i>Roeboides occidentalis</i> Meek & Hildebrand, 1916	ZONA 3
Characiformes	Erythrinidae	<i>Hoplias microlepis</i> (Günther, 1864)	ZONA 3
Characiformes	Lebiasinidae	<i>Piabucina panamensis</i> Gill, 1877	ZONA 3
Cypriniformes	Cyprinidae	<i>Cyprinus carpio carpio</i> Linnaeus, 1758	ZONA 3
Cyprinodontiformes	Poeciliidae	<i>Brachyrhaphis cascajalensis</i> (Meek & Hildebrand, 1913)	ZONA 3
Cyprinodontiformes	Poeciliidae	<i>Brachyrhaphis parismina</i> (Meek, 1912)	ZONA 3
Cyprinodontiformes	Poeciliidae	<i>Gambusia nicaraguensis</i> Günther, 1866	ZONA 3
Cyprinodontiformes	Poeciliidae	<i>Poecilia mexicana</i> Steindachner, 1863	ZONA 3
Cyprinodontiformes	Poeciliidae	<i>Poecilia sphenops</i> Valenciennes, 1846	ZONA 3
Cyprinodontiformes	Poeciliidae	<i>Poeciliopsis elongata</i> (Günther, 1866)	ZONA 3
Cyprinodontiformes	Poeciliidae	<i>Poeciliopsis turrubarensis</i> (Meek, 1912)	ZONA 3
Cyprinodontiformes	Poeciliidae	<i>Poecillia gilli</i> (Kner, 1863)	ZONA 3
Cyprinodontiformes	Rivulidae	<i>Rivulus brunneus</i> Meek & Hildebrand, 1913	ZONA 3

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	LOCALIDAD
Cyprinodontiformes	Rivulidae	<i>Rivulus elegans</i> Steindachner, 1880	ZONA 3
Gymnotiformes	Hypopomidae	<i>Brachyhypopomus brevirostris</i> (Steindachner, 1868)	ZONA 3
Perciformes	Centrarchidae	<i>Micropterus salmoides</i> (Lacepède, 1802)	ZONA 3
Perciformes	Centrarchidae	<i>Pomoxis annularis</i> Rafinesque, 1818	ZONA 3
Perciformes	Cichlidae	<i>Aequidens coeruleopunctatus</i> (Kner & Steindachner, 1863)	ZONA 3
Perciformes	Cichlidae	<i>Archocentrus nigrofasciatus</i> (Günther, 1867)	ZONA 3
Perciformes	Cichlidae	<i>Archocentrus panamensis</i> (Meek & Hildebrand, 1913)	ZONA 3
Perciformes	Cichlidae	<i>Astronotus ocellatus</i> (Agassiz, 1831)	ZONA 3
Perciformes	Cichlidae	<i>Cichla ocellaris</i> Bloch & Schneider, 1801	ZONA 3
Perciformes	Cichlidae	<i>Geophagus crassilabris</i> Steindachner, 1876	ZONA 3
Perciformes	Cichlidae	<i>Mesonauta festivus</i> (Heckel, 1840)	ZONA 3
Perciformes	Cichlidae	<i>Oreochromis niloticus niloticus</i> (Linnaeus, 1758)	ZONA 3
Perciformes	Cichlidae	<i>Parachromis dovii</i> (Günther, 1864)	ZONA 3
Perciformes	Cichlidae	<i>Vieja maculicauda</i> (Regan, 1905)	ZONA 3
Perciformes	Cichlidae	<i>Vieja tuyrensis</i> (Meek & Hildebrand, 1913)	ZONA 3
Perciformes	Eleotridae	<i>Eleotris picta</i> Kner & Steindachner, 1863	ZONA 3
Perciformes	Eleotridae	<i>Gobiomorus dormitor</i> Lacepède, 1800	ZONA 3
Perciformes	Eleotridae	<i>Gobiomorus maculatus</i> (Günther, 1859)	ZONA 3
Perciformes	Eleotridae	<i>Guavina guavina</i> (Valenciennes, 1837)	ZONA 3
Perciformes	Eleotridae	<i>Leptophilypnus fluviatilis</i> Meek & Hildebrand, 1916	ZONA 3
Perciformes	Eleotridae	<i>Leptophilypnus mindii</i> (Meek & Hildebrand, 1916)	ZONA 3
Perciformes	Gobiidae	<i>Awaous banana</i> (Valenciennes, 1837)	ZONA 3
Perciformes	Gobiidae	<i>Awaous tajasica</i> (Lichtenstein, 1822)	ZONA 3
Perciformes	Gobiidae	<i>Sicydium salvini</i> Ogilvie-Grant, 1884	ZONA 3
Perciformes	Mugilidae	<i>Agonostomus monticola</i> (Bancroft, 1834)	ZONA 3
Siluriformes	Heptapteridae	<i>Rhamdia quelen</i> (Quoy & Gaimard, 1824)	ZONA 3
Siluriformes	Loricariidae	<i>Hypostomus panamensis</i> (Eigenmann, 1922)	ZONA 3
Synbranchiformes	Synbranchidae	<i>Synbranchus marmoratus</i> Bloch, 1795	ZONA 3

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	LOCALIDAD
Syngnathiformes	Syngnathidae	<i>Microphis brachyurus lineatus (Kaup, 1856)</i>	ZONA 3

FUENTE: ACP 2006, PB Consult 2006, CEREB 2005, FACINET/CCML-ACP 2005, The Louis Berger Group Inc. 2004a 2004b 2004c 2004d, URS Holdings 2004, Universidad de Panama 2005, Averza *et al.* 2004, , Garcés & García 2004, García *et al.* 2004, Grimaldo & Muñoz

Tabla 5-A6 Fauna Acuática Lago Gatún-Zona 3 (Invertebrados)

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	LOCALIDAD
OLIGOQUETOS			
Haplotaxida	Tubificidae	<i>Branchiura sowerbyi</i> Beddard, 1892	ZONA 3
MOLUSCOS BIVALVOS			
Unionoida	Unionidae	<i>Anodonta luteola</i> (Lea, 1858)	ZONA 3
Veneroida	Corbiculidae	<i>Corbicula fluminea</i> (O. F. Müller, 1774)	ZONA 3
Veneroida	Dreissenidae	<i>Mytilopsis sallei</i> Recluz	ZONA 3
MOLUSCOS-GASTEROPODOS			
Architaenioglossa	Ampullariidae	<i>Pomacea flagellata</i> Say, 1827	ZONA 3
Caenogastropoda	Thaidinae	<i>Thais haematoma floridana</i> (Conrad, 1837)	ZONA 3
Neotaenioglossa	Hydrobiidae	<i>Pyrgophorus coronatus</i> (Pfeiffer)	ZONA 3
Neotaenioglossa	Thiaridae	<i>Melanoides tuberculata</i> (Muller, 1774)	ZONA 3
Neritopsina	Neritidae	<i>Neritina meleagris</i> Lamarck, 1822	ZONA 3
Neritopsina	Neritidae	<i>Neritina piratica</i> (Russell, 1940)	ZONA 3
Neritopsina	Neritidae	<i>Neritina reclivata</i> (Say, 1822)	ZONA 3
CRUSTACEOS			
Decapoda	Alpheidae	<i>Alpheus armillatus</i> H. Milne-Edwards	ZONA 3
Decapoda	Alpheidae	<i>Synalpheus apioceros</i> Coutiere	ZONA 3
Decapoda	Atyidae	<i>Atya innocous</i> (Herbst, 1792)	ZONA 3
Decapoda	Atyidae	<i>Atya scabra</i> (Leach, 1815)	ZONA 3
Decapoda	Atyidae	<i>Micratya poeyi</i> (Guerin-Mèneville, 1855)	ZONA 3
Decapoda	Atyidae	<i>Potimirin glabra</i> Kingsley, 1878	ZONA 3
Decapoda	Gecarcinidae	<i>Cardisoma guanhumi</i> Latreille	ZONA 3
Decapoda	Grapsidae	<i>Sesarma americanum</i>	ZONA 3

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	LOCALIDAD
Decapoda	Grapsidae	<i>Sesarma rhizophorae</i> Rathbun	ZONA 3
Decapoda	Palaemonidae	<i>Macrobrachium amazonicum</i> Heller, 1862	ZONA 3
Decapoda	Palaemonidae	<i>Macrobrachium carcinus</i> Linnaeus	ZONA 3
Decapoda	Palaemonidae	<i>Macrobrachium crenulatum</i> Holthuis	ZONA 3
Decapoda	Palaemonidae	<i>Macrobrachium heterochirus</i> Wiegmann	ZONA 3
Decapoda	Palaemonidae	<i>Macrobrachium</i> sp	ZONA 3
Decapoda	Palaemonidae	<i>Macrobrachium</i> sp2	ZONA 3
Decapoda	Palaemonidae	<i>Macrobrachium tenellum</i> Smith	ZONA 3
Decapoda	Palaemonidae	<i>Palaemon pandaliformis</i> Stimpson	ZONA 3
Decapoda	Portunidae	<i>Callinectes danae</i> Smith, 1869	ZONA 3
CRUSTACEOS PLANCTONICOS			
CLADOCEROS			
Diplostraca	Bosminidae	<i>Bosmina longirostris</i> (O. F. Mueller, 1785)	ZONA 3
Diplostraca	Bosminidae	<i>Bosmina longispina</i> Leydig, 1860	ZONA 3
Diplostraca	Bosminidae	<i>Bosminopsis deitersi</i> Richard, 1895	ZONA 3
Diplostraca	Chydoridae	<i>Alona affinis</i> (Leydig, 1860)	ZONA 3
Diplostraca	Chydoridae	<i>Alona rectangula</i> Sars, 1861	ZONA 3
Diplostraca	Chydoridae	<i>Chydorus eurynotus</i> Sars	ZONA 3
Diplostraca	Chydoridae	<i>Chydorus sphaericus</i> (O. F. Mueller, 1785)	ZONA 3
Diplostraca	Chydoridae	<i>Dunhevedia setigera</i> (Birge, 1877)	ZONA 3
Diplostraca	Daphniidae	<i>Ceriodaphnia cornuta</i> Sars, 1885	ZONA 3
Diplostraca	Daphniidae	<i>Moina micrura</i> Kurz, 1874	ZONA 3
Diplostraca	Daphniidae	<i>Moina minuta</i> Hansen, 1899	ZONA 3
Diplostraca	Macrothricidae	<i>Ilyocryptus spinifer</i> Herrick 1882	ZONA 3
Diplostraca	Macrothricidae	<i>Macrothrix rosea</i> (Jurine, 1820)	ZONA 3
Diplostraca	Sididae	<i>Diaphanosoma brachyurum</i> (Lievin, 1848)	ZONA 3

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	LOCALIDAD
COPEPODOS			
Calanoida	Diaptomidae	<i>Diaptomus gatunensis Marsh</i>	ZONA 3
Calanoida	Diaptomidae	<i>Diaptomus leoninicollinus Marsh</i>	ZONA 3
Calanoida	Diaptomidae	<i>Diaptomus marshi Juday</i>	ZONA 3
Cyclopoida	Cyclopidae	<i>Cyclops albidus Jurine</i>	
Cyclopoida	Cyclopidae	<i>Cyclops dentimanus Marsh</i>	ZONA 3
Cyclopoida	Cyclopidae	<i>Cyclops leuckarti Claus</i>	ZONA 3
Cyclopoida	Cyclopidae	<i>Cyclops serrulatus Fischer</i>	ZONA 3
Cyclopoida	Cyclopidae	<i>Cyclops tenuis Marsh</i>	
Cyclopoida	Cyclopidae	<i>Eucyclops agilis (Koch) 1838</i>	ZONA 3
ROTIFEROS			
Bdelloidea	Philodinidae	<i>Philodina sp.</i>	ZONA 3
Flosculariaceae	Filiniidae	<i>Filinia sp.</i>	ZONA 3
Ploima	Asplanchnidae	<i>Asplanchna sp.</i>	ZONA 3
ploima	Brachionidae	<i>Brachionus sp.</i>	ZONA 3
Ploima	Brachionidae	<i>Keratella sp.</i>	ZONA 3
Ploima	Trichocercidae	<i>Trichocerca sp.</i>	ZONA 3

FUENTE: ACP 2006, PB Consult 2006, CEREB 2005, FACINET/CCML-ACP 2005, The Louis Berger Group Inc. 2004a 2004b 2004c 2004d, URS Holdings 2004, Universidad de Panama 2005, Averza *et al.* 2004, , Garcés & García 2004, García *et al* 2004, Grimaldo & Muñoz

Tabla 5-A6 Fauna Acuática Lago Gatún-Zona 3 (Corales)

ORDEN	FAMILIA	<i>ESPECIE</i>	LOCALIDAD
--------------	----------------	-----------------------	------------------

NO HAY CORALES REPORTADOS PARA ESTA ZONA

FUENTE: ACP 2006, PB Consult 2006, CEREB 2005, FACINET/CCML-ACP 2005, The Louis Berger Group Inc. 2004a 2004b 2004c 2004d, URS Holdings 2004, Universidad de Panama 2005, Averza *et al.* 2004, , Garcés & García 2004, García *et al* 2004, Grimaldo & Muñoz

Tabla 5-A6 Fauna Acuática Lago Gatún-Zona 3 (Otras especies)

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	LOCALIDAD
REPTILES			
Crocodylia	Alligatoridae	<i>Caiman crocodilus fuscus (Linnaeus, 1758)</i>	ZONA 3
Testudines	Chelydridae	<i>Chelydra serpentina Peters, 1862</i>	ZONA 3
Testudines	Emydidae	<i>Trachemys scripta, (Schoepff, 1792)</i>	ZONA 3
Testudines	Kinosternidae	<i>Kinosternon leucostomum Cope, 1887</i>	ZONA 3
MAMIFEROS			
Sirenia	Trichechidae	<i>Trichechus manatus (Linnaeus, 1758)</i>	ZONA 3

FUENTE: ACP 2006, PB Consult 2006, CEREB 2005, FACINET/CCML-ACP 2005, The Louis Berger Group Inc. 2004a 2004b 2004c 2004d, URS Holdings 2004, Universidad de Panama 2005, Averza *et al.* 2004, , Garcés & García 2004, García *et al* 2004, Grimaldo & Muñoz

Tabla 5-A7 Fauna acuática Corte Culebra - Zona 4 (Peces marinos)

ORDEN	FAMILIA	<i>ESPECIE</i>	LOCALIDAD
Elopiformes	Megalopidae	<i>Megalops atlanticus (Valenciennes, 1841)</i>	ZONA 4

FUENTE: ACP 2006, PB Consult 2006, CEREB 2005, FACINET/CCML-ACP 2005, The Louis Berger Group Inc. 2004a 2004b 2004c 2004d, URS Holdings 2004, Universidad de Panama 2005, Averza *et al.* 2004, , Garcés & García 2004, García *et al* 2004, Grimaldo & Muñoz

Tabla 5-A7 Fauna acuática Corte Culebra - Zona 4 (Peces de agua dulce)

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	LOCALIDAD
Characiformes	Characidae	<i>Astyanax ruberrimus</i> (Eigenmann, 1907)	ZONA 4
Cyprinodontiformes	Poeciliidae	<i>Gambusia nicaraguensis</i> (Günther, 1866)	ZONA 4
Perciformes	Cichlidae	<i>Cichla (ocellaris) monoculus</i> (Spix & Agassiz, 1831)	ZONA 4

FUENTE: ACP 2006, PB Consult 2006, CEREB 2005, FACINET/CCML-ACP 2005, The Louis Berger Group Inc. 2004a 2004b 2004c 2004d, URS Holdings 2004, Universidad de Panama 2005, Averza *et al.* 2004, , Garcés & García 2004, García *et al* 2004, Grimaldo & Muñoz

Tabla 5-A7. Fauna acuática Corte Culebra - Zona 4 (Invertebrados)

ORDEN	FAMILIA	<i>ESPECIE</i>	LOCALIDAD
MOLUSCOS			
	Curbiculidae	Curbicula fluminea (Muller, 1774)	ZONA 4
	Thiaridae	Melanoides tuberculata (Muller, 1774)	ZONA 4
CRUSTACEOS			
	Palaemonidae	Macrobrachium amazonicum (Rathbun, 1912)	ZONA 4

FUENTE: ACP 2006, PB Consult 2006, CEREB 2005, FACINET/CCML-ACP 2005, The Louis Berger Group Inc. 2004a 2004b 2004c 2004d, URS Holdings 2004, Universidad de Panama 2005, Averza *et al.* 2004, , Garcés & García 2004, García *et al* 2004, Grimaldo & Muñoz

Tabla 5-A7. Fauna acuática Corte Culebra - Zona 4 (Corales)

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	LOCALIDAD
--------------	----------------	----------------	------------------

NO SE REPORTAN CORALES PARA ESTA ZONA

FUENTE: ACP 2006, PB Consult 2006, CEREB 2005, FACINET/CCML-ACP 2005, The Louis Berger Group Inc. 2004a 2004b 2004c 2004d, URS Holdings 2004, Universidad de Panama 2005, Averza *et al.* 2004, , Garcés & García 2004, García *et al* 2004, Grimaldo & Muñoz

Tabla 5-A7 Fauna acuática Corte Culebra - Zona 4 (Otras especies)

ORDEN	FAMILIA	<i>ESPECIE</i>	LOCALIDAD
REPTILES			
Crocodylia	Alligatoridae	<i>Caiman crocodilus fuscus (Linnaeus, 1758)</i>	ZONA 4
MAMIFEROS			
Sirenia	Trichechidae	<i>Trichechus manatus (Linnaeus, 1758)</i>	ZONA 4

FUENTE: ACP 2006, PB Consult 2006, CEREB 2005, FACINET/CCML-ACP 2005, The Louis Berger Group Inc. 2004a 2004b 2004c 2004d, URS Holdings 2004, Universidad de Panama 2005, Averza *et al.* 2004, , Garcés & García 2004, García *et al.* 2004, Grimaldo & Muñoz

Anexo 5-A8 Fauna Acuática Esclusas del Pacífico-Zona 5 (Peces marinos)

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	LOCALIDAD
Albuliformes	Albulidae	<i>Albula neoguinaica Valenciennes, 1847</i>	ZONA 5
Elopiformes	Megalopidae	<i>Megalops atlanticus Valenciennes, 1847</i>	ZONA 5
Perciformes	Blenniidae	<i>Hypleurochilus aequipinnis (Günther, 1861)</i>	ZONA 5
Perciformes	Blenniidae	<i>Lupinoblennius dispar Herre, 1942</i>	ZONA 5
Perciformes	Carangidae	<i>Oligoplites altus (Günther, 1868)</i>	ZONA 5
Perciformes	Carangidae	<i>Oligoplites saurus (Bloch & Schneider, 1801)</i>	ZONA 5
Perciformes	Centropomidae	<i>Centropomus medius Günther, 1864</i>	ZONA 5
Perciformes	Centropomidae	<i>Centropomus nigrescens Günther, 1864</i>	ZONA 5
Perciformes	Centropomidae	<i>Centropomus robalito Jordan & Gilbert, 1882</i>	ZONA 5
Perciformes	Centropomidae	<i>Centropomus viridis Lockington, 1877</i>	ZONA 5
Perciformes	Eleotridae	<i>Butis koilomatodon (Bleeker, 1849)</i>	ZONA 5
Perciformes	Eleotridae	<i>Eleotris picta Kner & Steindachner, 1863</i>	ZONA 5
Perciformes	Eleotridae	<i>Eleotris pisonis (Gmelin, 1789)</i>	ZONA 5
Perciformes	Eleotridae	<i>Erotelis armiger (Jordan & Richardson, 1895)</i>	ZONA 5
Perciformes	Engraulidae	<i>Anchoa spinifer (Valenciennes, 1848)</i>	ZONA 5
Perciformes	Gerreidae	<i>Diapterus peruvianus (Cuvier, 1830)</i>	ZONA 5
Perciformes	Gerreidae	<i>Eucinostomus gracilis (Gill, 1862)</i>	ZONA 5
Perciformes	Gerreidae	<i>Eugerres lineatus (Humboldt, 1821)</i>	ZONA 5
Perciformes	Gerreidae	<i>Gerres cinereus (Walbaum, 1792)</i>	ZONA 5
Perciformes	Gobidae	<i>Ctenogobius sagittula (Günther, 1861)</i>	ZONA 5
Perciformes	Gobidae	<i>Gobidae sp.</i>	ZONA 5
Perciformes	Gobidae	<i>Lophogobius cyprinoides (Pallas, 1770)</i>	ZONA 5
Perciformes	Gobidae	<i>Parrella lucretiae (Eigenmann & Eigenmann,</i>	ZONA 5

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	LOCALIDAD
Perciformes	Hemulidae	<i>Hemulopsis elongatus</i> (Steindachner, 1879)	ZONA 5
Perciformes	Lutjanidae	<i>Lutjanus argentiventris</i> (Peters, 1869)	ZONA 5
Perciformes	Lutjanidae	<i>Lutjanus colorado</i> Jordan & Gilbert, 1882	ZONA 5
Perciformes	Mugilidae	<i>Mugil curema</i> Valenciennes, 1836	ZONA 5
Perciformes	Sciaenidae	<i>Cynoscion albus</i> (Günther, 1864)	ZONA 5
Siluriformes	Ariidae	<i>Cathorops tuyra</i> (Meek & Hildebrand, 1923)	ZONA 5
Siluriformes	Ariidae	<i>Hexanematichthys platypogon</i> (Günther, 1864)	ZONA 5
Syngnathiformes	Syngnathidae	<i>Microphis brachyurus lineatus</i> (Kaup, 1856)	ZONA 5
Syngnathiformes	Syngnathidae	<i>Pseudophallus starksii</i> (Jordan & Culver,	ZONA 5

FUENTE: ACP 2006, PB Consult 2006, CEREB 2005, FACINET/CCML-ACP 2005, The Louis Berger Group Inc. 2004a 2004b 2004c 2004d, URS Holdings 2004, Universidad de Panama 2005, Averza *et al.* 2004, , Garcés & García 2004, García *et al* 2004, Grimaldo & Muñoz

Anexo 5-A8 Fauna Acuática Esclusas del Pacífico-Zona 5 (Peces de agua dulce)

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	LOCALIDAD
Atheriniformes	Atherinopsidae	<i>Atherinella chagresi</i> (Meek and Hildebrand in Meek,	ZONA 5
Characiformes	Characidae	<i>Astyanax orthodus</i> Eigenmann, 1907	ZONA 5
Characiformes	Characidae	<i>Astyanax ruberrimus</i> Eigenmann, 1913	ZONA 5
Characiformes	Characidae	<i>Brycon behreae</i> Hildebrand, 1938	ZONA 5
Characiformes	Characidae	<i>Brycon chagrensis</i> (Kner, 1863)	ZONA 5
Characiformes	Characidae	<i>Brycon petrosus</i> Meek & Hildebrand, 1913	ZONA 5
Characiformes	Characidae	<i>Bryconamericus emperador</i> (Eigenmann & Ogle,	ZONA 5
Characiformes	Characidae	<i>Roeboides ilseae</i> Bussing, 1986	ZONA 5
Characiformes	Characidae	<i>Roeboides occidentalis</i> Meek & Hildebrand, 1916	ZONA 5
Characiformes	Erythrinidae	<i>Hoplías microlepis</i> (Günther, 1864)	ZONA 5
Characiformes	Lebiasinidae	<i>Piabucina panamensis</i> Gill, 1877	ZONA 5
Cypriniformes	Cypinidae	<i>Ctenopharyngodon idella</i> (Linnaeus, 1758)	ZONA 5
Cyprinodontiformes	Poeciliidae	<i>Gambusia nicaraguensis</i> Günther, 1866	ZONA 5
Cyprinodontiformes	Poeciliidae	<i>Poecilia sphenops</i> Valenciennes, 1846	ZONA 5
Cyprinodontiformes	Poeciliidae	<i>Poeciliopsis elongata</i> (Günther, 1866)	ZONA 5
Cyprinodontiformes	Poeciliidae	<i>Poeciliopsis turrubarensis</i> (Meek, 1912)	ZONA 5
Cyprinodontiformes	Poeciliidae	<i>Poecillia gilli</i> (Kner, 1863)	ZONA 5
Perciformes	Cichlidae	<i>Aequidens coeruleopunctatus</i> (Kner & Steindachner, 1863)	ZONA 5
Perciformes	Cichlidae	<i>Archocentrus nigrofasciatus</i> (Günther, 1867)	ZONA 5
Perciformes	Cichlidae	<i>Archocentrus panamensis</i> (Meek & Hildebrand, 1913)	ZONA 5
Perciformes	Cichlidae	<i>Cichla ocellaris</i> Bloch & Schneider, 1801	ZONA 5
Perciformes	Cichlidae	<i>Geophagus crassilabris</i> Steindachner, 1876	ZONA 5
Perciformes	Cichlidae	<i>Oreochromis mossambica</i> (Petters, 1852)	ZONA 5
Perciformes	Cichlidae	<i>Oreochromis niloticus niloticus</i> (Linnaeus, 1758)	ZONA 5
Perciformes	Cichlidae	<i>Vieja maculicauda</i> (Regan, 1905)	ZONA 5
Perciformes	Eleotridae	<i>Dormitator latifrons</i> (Richardson, 1844)	ZONA 5

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	LOCALIDAD
Perciformes	Eleotridae	<i>Dormitator maculatus</i> (Bloch, 1792)	ZONA 5
Perciformes	Eleotridae	<i>Eleotris picta</i> Kner & Steindachner, 1863	ZONA 5
Perciformes	Eleotridae	<i>Eleotris pisonis</i> (Gmelin, 1789)	ZONA 5
Perciformes	Eleotridae	<i>Euleptoeleotris clarki</i>	ZONA 5
Perciformes	Eleotridae	<i>Gobiomorus dormitor</i> Lacepède, 1800	ZONA 5
Perciformes	Eleotridae	<i>Gobiomorus maculatus</i> (Günther, 1859)	ZONA 5
Perciformes	Eleotridae	<i>Gobiomorus polylepis</i> Ginsburg, 1953	ZONA 5
Perciformes	Eleotridae	<i>Leptophilypnus fluviatilis</i> Meek & Hildebrand, 1916	ZONA 5
Perciformes	Gobiidae	<i>Gobidae sp.</i>	ZONA 5
Perciformes	Mugilidae	<i>Agonostomus monticola</i> (Bancroft, 1834)	ZONA 5

FUENTE: ACP 2006, PB Consult 2006, CEREB 2005, FACINET/CCML-ACP 2005, The Louis Berger Group Inc. 2004a 2004b 2004c 2004d, URS Holdings 2004, Universidad de Panama 2005, Averza *et al.* 2004, , Garcés & García 2004, García *et al* 2004, Grimaldo & Muñoz

Anexo 5-A8 Fauna Acuática Esclusas del Pacífico-Zona 5 (Invertebrados)

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	LOCALIDAD
OLIGOQUETOS			
Haplotaaxida	Tubificidae	<i>Branchiura sowerbyi</i> Beddard, 1892	ZONA 5
MOLUSCOS BIVALVOS			
Myoida	Teredinidae	<i>Psiloteredo miraflora</i> (Bartsch, 1922)	ZONA 5
Myoida	Teredinidae	<i>Teredo</i> (N.) <i>Miraflora</i>	ZONA 5
Mytiloida	Mytilidae	<i>Brachidontes</i> sp.1	ZONA 5
Mytiloida	Mytilidae	<i>Brachidontes</i> sp.2	ZONA 5
Mytiloida	Mytilidae	<i>Mytella strigata</i> (Hanley, 1843)	ZONA 5
Ostreioida	Ostreidae	<i>Ostrea palmula</i> Carpenter	ZONA 5
Pterioida	Pteriidae	<i>Pteria sterna</i> (Gould, 1851)	ZONA 5
Veneroidea	Corbiculidae	<i>Corbicula fluminea</i> (O. F. Müller, 1774)	ZONA 5
Veneroidea	Dreissenidae	<i>Mytilopsis sallei</i> Recluz	ZONA 5
Veneroidea	Dreissenidae	<i>Mytilopsis zeteki</i> Hertline & Hanna, 1949	ZONA 5
MOLUSCOS-GASTEROPODOS			
Caenogastropoda	Buccinidae	<i>Triumphis distorta</i> (Wood, 1828)	ZONA 5
Caenogastropoda	Buccinidae	<i>Triumphis subrostrata</i> (Wood, 1828)	ZONA 5
Caenogastropoda	Calyptraeidae	<i>Crepidula aculeata</i> (Gmelin, 1791)	ZONA 5
Caenogastropoda	Calyptraeidae	<i>Crepidula incurvata</i> (Broderip, 1834)	ZONA 5
Caenogastropoda	Calyptraeidae	<i>Crucibullum personatum</i> Keen, 1958	ZONA 5
Caenogastropoda	Calyptraeidae	<i>Crucibullum spinosum</i> (Sowerby, 1824)	ZONA 5
Caenogastropoda	Melongenidae	<i>Melongina patula</i> (Broderip & Sowerby)	ZONA 5
Caenogastropoda	Muricidae	<i>Eupleura nitida</i> (Broderip, 1833)	ZONA 5
Caenogastropoda	Pediculariidae	<i>Jenneria pustulata</i> (Lightfoot 1786)	ZONA 5
Caenogastropoda	Ranellidae	<i>Cymatium wiegmanni</i> (Anton, 1839)	ZONA 5
Caenogastropoda	Thaidinae	<i>Thais biserialis</i> (Blainville, 1832)	ZONA 5

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	LOCALIDAD
Caenogastropoda	Thaidinae	<i>Thais chocolata</i>	ZONA 5
Caenogastropoda	Thaidinae	<i>Thais kiosquiformis</i> (Duclos, 1832)	ZONA 5
Caenogastropoda	Thaidinae	<i>Thais sp.2</i>	ZONA 5
Neogastropoda	Collumbellidae	<i>Anachis decimdentata</i> Pilsbry & Lowe, 1932	ZONA 5
Neogastropoda	Collumbellidae	<i>Anachis lyrata</i> (Sowerby, 1832)	ZONA 5
Neogastropoda	Collumbellidae	<i>Anachis scalarina</i> (Sowerby, 1832)	ZONA 5
Neotaenioglossa	Thiaridae	<i>Melanoides tuberculata</i> (Muller, 1774)	ZONA 5
Neritopsina	Neritidae	<i>Neritina latissima</i> Broderip, 1833	ZONA 5
Neritopsina	Neritidae	<i>Neritina sp.1</i>	ZONA 5
CEFALOPODOS			
Teuthida	Loliginidae	<i>Loligo sp.</i>	ZONA 5
POLIPLACOFOROS			
Neoloricata	Ischnochitonidae	<i>Chaetopleura lanuginosa mixta</i> W. H. Dall, 1919	ZONA 5
CRUSTACEOS			
Decapoda	Alpheidae	<i>Alpheus armillatus</i> H. Milne-Edwards	ZONA 5
Decapoda	Alpheidae	<i>Synalpheus cf. paulsoni</i>	ZONA 5
Decapoda	Alpheidae	<i>Synalpheus recessus</i> Abele	ZONA 5
Decapoda	Alpheidae	<i>Synalpheus superus</i> Abele	ZONA 5
Decapoda	Atyidae	<i>Potimirin glabra</i> Kingsley, 1878	ZONA 5
Decapoda	Grapsidae	<i>Pachygrapsus transversus</i> (Gibbes, 1850)	ZONA 5
Decapoda	Majidae	<i>Notolopas lamellatus</i> Stimpson	ZONA 5
Decapoda	Majidae	<i>Pelia pacifica</i> A. Milne Edwards	ZONA 5
Decapoda	Ocypodidae	<i>Uca brevifrons</i>	ZONA 5
Decapoda	Palaemonidae	<i>Macrobrachium crebum</i> Abele	ZONA 5
Decapoda	Palaemonidae	<i>Macrobrachium digitus</i> Abele	ZONA 5
Decapoda	Palaemonidae	<i>Macrobrachium digueti</i> Bouvier	ZONA 5

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	LOCALIDAD
Decapoda	Palaemonidae	<i>Macrobrachium panamense</i> Rathbun, 1912	ZONA 5
Decapoda	Palaemonidae	<i>Macrobrachium sp2</i>	ZONA 5
Decapoda	Palaemonidae	<i>Macrobrachium tenellum</i> Smith	ZONA 5
Decapoda	Palaemonidae	<i>Palaemon gracilis</i> Smith	ZONA 5
Decapoda	Palaemonidae	<i>Palaemon hancocki</i> Holthuis	ZONA 5
Decapoda	Palaemonidae	<i>Palaemon schmitti</i> Holthuis	ZONA 5
Decapoda	Parthenopidae	<i>Heterocrypta occidentalis</i> (Dana, 1854)	ZONA 5
Decapoda	Penaeidae	<i>Litopenaeus occidentalis</i> (Streets, 1871)	ZONA 5
Decapoda	Penaeidae	<i>Litopenaeus stylirostris</i> (Stimpson, 1874)	ZONA 5
Decapoda	Portunidae	<i>Callinectes arcuatus</i> Ordway	ZONA 5
Decapoda	Portunidae	<i>Callinectes toxotes</i> Ordway, 1863	ZONA 5
Decapoda	Xanthidae	<i>Eurypanopeus confragosus</i> Rathbun	ZONA 5
Decapoda	Xanthidae	<i>Panopeus sp.</i>	ZONA 5
CRUSTACEOS PLANCTONICOS			
CLADOCEROS			
Diplostraca	Bosminidae	<i>Bosminopsis deitersi</i> Richard, 1895	ZONA 5
Diplostraca	Chydoridae	<i>Alona rectangula</i> Sars, 1861	ZONA 5
Diplostraca	Chydoridae	<i>Dadaya macrops</i> (Daday, 1898)	ZONA 5
Diplostraca	Chydoridae	<i>Euryalona occidentalis</i> Sars 1901	ZONA 5
Diplostraca	Chydoridae	<i>Leydigia acanthocercoides</i> (Fischer, 1854)	ZONA 5
Diplostraca	Daphniidae	<i>Moina micrura</i> Kurz, 1874	ZONA 5
Diplostraca	Daphniidae	<i>Moina minuta</i> Hansen, 1899	ZONA 5
Diplostraca	Daphniidae	<i>Simocephalus exspinosus</i> (Koch, 1841)	ZONA 5
Diplostraca	Daphniidae	<i>Simocephalus serrulatus</i> (Koch, 1841)	ZONA 5
Diplostraca	Macrothricidae	<i>Grimaldina brazzai</i> Richard, 1892	ZONA 5
Diplostraca	Macrothricidae	<i>Ilyocryptus spinifer</i> Herrick 1882	ZONA 5
Diplostraca	Macrothricidae	<i>Macrothrix rosea</i> (Jurine, 1820)	ZONA 5
Diplostraca	Sididae	<i>Diaphanosoma brachyurum</i> (Lievin, 1848)	ZONA 5

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	LOCALIDAD
COPEPODOS			
Calanoida	Diaptomidae	<i>Diaptomus gatunensis Marsh</i>	ZONA 5
Calanoida	Pseudodiaptomidae	<i>Pseudodiaptomus culebrensis Marsh</i>	ZONA 5
Cyclopoida	Cyclopidae	<i>Cyclops albidus Jurine</i>	ZONA 5
Cyclopoida	Cyclopidae	<i>Cyclops ater Herrick</i>	ZONA 5
Cyclopoida	Cyclopidae	<i>Cyclops dentimanus Marsh</i>	ZONA 5
Cyclopoida	Cyclopidae	<i>Cyclops leuckarti Claus</i>	ZONA 5
Cyclopoida	Cyclopidae	<i>Cyclops panamensis Marsh</i>	ZONA 5
Cyclopoida	Cyclopidae	<i>Cyclops phalerathus Koch</i>	ZONA 5
Cyclopoida	Cyclopidae	<i>Cyclops prasinus Fischer</i>	ZONA 5
Cyclopoida	Cyclopidae	<i>Cyclops serrulatus Fischer</i>	ZONA 5
Cyclopoida	Cyclopidae	<i>Cyclops tenuis Marsh</i>	ZONA 5

FUENTE: ACP 2006, PB Consult 2006, CEREB 2005, FACINET/CCML-ACP 2005, The Louis Berger Group Inc. 2004a 2004b 2004c 2004d, URS Holdings 2004, Universidad de Panama 2005, Averza *et al.* 2004, , Garcés & García 2004, García *et al* 2004, Grimaldo & Muñoz

Anexo 5-A8 Fauna Acuática Esclusas del Pacífico-Zona 5 (Corales)

ORDEN	FAMILIA	<i>ESPECIE</i>	LOCALIDAD
--------------	----------------	-----------------------	------------------

NO HAY CORALES REPORTADOS PARA ESTA ZONA

FUENTE: ACP 2006, PB Consult 2006, CEREB 2005, FACINET/CCML-ACP 2005, The Louis Berger Group Inc. 2004a 2004b 2004c 2004d, URS Holdings 2004, Universidad de Panama 2005, Averza *et al.* 2004, , Garcés & García 2004, García *et al* 2004, Grimaldo & Muñoz

Anexo 5-A8 Fauna Acuática Esclusas del Pacífico-Zona 5 (Otras especies)

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	LOCALIDAD
REPTILES			
Crocodylia	Alligatoridae	<i>Caiman crocodilus fuscus (Linnaeus, 1758)</i>	ZONA 5
Testudines	Emydidae	<i>Trachemys scripta, (Schoepff, 1792)</i>	ZONA 5
MAMIFEROS			
Sirenia	Trichechidae	<i>Trichechus manatus (Linnaeus, 1758)</i>	ZONA 5

FUENTE: ACP 2006, PB Consult 2006, CEREB 2005, FACINET/CCML-ACP 2005, The Louis Berger Group Inc. 2004a 2004b 2004c 2004d, URS Holdings 2004, Universidad de Panama 2005, Averza *et al.* 2004, , Garcés & García 2004, García *et al* 2004, Grimaldo & Muñoz

Tabla 5-A9 Fauna Acuática Costa Pacífica-Zona 6 (Peces marinos)

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	LOCALIDAD
Albuliformes	Albulidae	<i>Albula vulpes</i> (Linnaeus, 1758)	ZONA 6
Anguilliformes	Moringuidae	<i>Neoconger vermiformis</i> Gilbert	ZONA 6
Anguilliformes	Muraenesicidae	<i>Cynoponticus coniceps</i> Jordan & Gilbert	ZONA 6
Anguilliformes	Ophichthidae	<i>Ophichthus triserialis</i> (Kaup, 1856)	ZONA 6
Anguilliformes	Ophichthidae	<i>Ophichthus zophochir</i> Jordan & Gilbert, 1882	ZONA 6
Anguilliformes	Serrivomeridae	<i>Serrivomer sector</i> Garman, 1899	ZONA 6
Anguilliformes	Serrivomeridae	<i>Serrivomer</i> sp.	ZONA 6
Atheriniformes	Atherinopsidae	<i>Atherinella pachylepis</i> (Günther, 1864)	ZONA 6
Atheriniformes	Atherinopsidae	<i>Atherinella panamensis</i> Steindachner, 1875	ZONA 6
Aulopiformes	Synodontidae	<i>Synodus evermanni</i> Jordan & Bollman, 1890	ZONA 6
Aulopiformes	Synodontidae	<i>Synodus scituliceps</i> Jordan & Gilbert, 1882	ZONA 6
Batrachoidiformes	Batrachoididae	<i>Batrachoides pacifici</i> (Günther, 1861)	ZONA 6
Batrachoidiformes	Batrachoididae	<i>Daector dowi</i> (Jordan & Gilbert, 1887)	ZONA 6
Batrachoidiformes	Batrachoididae	<i>Daector reticulata</i> (Günther, 1864)	ZONA 6
Batrachoidiformes	Batrachoididae	<i>Porichthys greenei</i> Gilbert & Starks, 1904	ZONA 6
Batrachoidiformes	Batrachoididae	<i>Porichthys margaritatus</i> (Richardson, 1844)	ZONA 6
Clupeiformes	Clupeidae	<i>Lile stolifera</i> (Jordan & Gilbert, 1882)	ZONA 6
Clupeiformes	Clupeidae	<i>Opisthonema libertate</i> (Günther, 1867)	ZONA 6
Clupeiformes	Engraulidae	<i>Anchoa argentivittata</i> (Regan, 1904)	ZONA 6
Clupeiformes	Engraulidae	<i>Anchoa exigua</i> (Jordan & Gilbert, 1882)	ZONA 6
Clupeiformes	Engraulidae	<i>Anchoa ischana</i> (Jordan & Gilbert, 1882)	ZONA 6
Clupeiformes	Engraulidae	<i>Anchoa lamprotaenia</i> Hildebrand, 1943	ZONA 6
Clupeiformes	Engraulidae	<i>Anchoa lucida</i> (Jordan & Gilbert, 1882)	ZONA 6
Clupeiformes	Engraulidae	<i>Anchoa panamensis</i> (Steindachner, 1877)	ZONA 6
Clupeiformes	Engraulidae	<i>Anchovia</i> sp.	ZONA 6
Clupeiformes	Engraulidae	<i>Cetengraulis mysticetus</i> (Günther, 1867)	ZONA 6
Clupeiformes	Engraulidae	<i>Lycengraulis poeyi</i> (Kner, 1863)	ZONA 6
Cyprinodontiformes	Poeciliidae	<i>Poeciliopsis elongata</i> (Günther, 1866)	ZONA 6
Elopiformes	Elopidae	<i>Elops affinis</i> Regan, 1909	ZONA 6

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	LOCALIDAD
Elopiformes	Megalopidae	<i>Megalops atlanticus Valenciennes, 1847</i>	ZONA 6
Lophiiformes	Antennariidae	<i>Antennarius sanguineus Gill, 1863</i>	ZONA 6
Lophiiformes	Lophiidae	<i>Lophiomus setigerus (Vahl, 1797)</i>	ZONA 6
Lophiiformes	Ogcocephalidae	<i>Zalieutes elater (Jordan & Gilbert, 1882)</i>	ZONA 6
Myctophiformes	Myctophidae	<i>Gonichthys cocco (Cocco, 1829)</i>	ZONA 6
Ophidiiformes	Ophidiidae	<i>Brotula sp.</i>	ZONA 6
Ophidiiformes	Ophidiidae	<i>Lepophidium prorates (Jordan & Bollman, 1890)</i>	ZONA 6
Perciformes	Blenniidae	<i>Lupinoblennius dispar Herre, 1942</i>	ZONA 6
Perciformes	Blenniidae	<i>Omobranchus punctatus (Valenciennes, 1836)</i>	ZONA 6
Perciformes	Carangidae	<i>Alectis ciliaris (Bloch, 1787)</i>	ZONA 6
Perciformes	Carangidae	<i>Caranx hippos (Linnaeus, 1766)</i>	ZONA 6
Perciformes	Carangidae	<i>Caranx marginatus Gill</i>	ZONA 6
Perciformes	Carangidae	<i>Chloroscombrus orqueta Jordan & Gilbert, 1883</i>	ZONA 6
Perciformes	Carangidae	<i>Gnathanodon speciosus (Forsskål, 1775)</i>	ZONA 6
Perciformes	Carangidae	<i>Hemicaranx zelotes Gilbert, 1898</i>	ZONA 6
Perciformes	Carangidae	<i>Oligoplites altus (Günther, 1868)</i>	ZONA 6
Perciformes	Carangidae	<i>Oligoplites mundus (Günther, 1868)</i>	ZONA 6
Perciformes	Carangidae	<i>Selar crumenophthalmus (Bloch, 1793)</i>	ZONA 6
Perciformes	Carangidae	<i>Selene brevoortii (Gill, 1863)</i>	ZONA 6
Perciformes	Carangidae	<i>Selene orstedii Lütken, 1880</i>	ZONA 6
Perciformes	Carangidae	<i>Selene peruviana (Guichenot, 1866)</i>	ZONA 6
Perciformes	Carangidae	<i>Trachinotus rhodopus (Gill, 1863)</i>	ZONA 6
Perciformes	Centropomidae	<i>Centropomus armatus Gill, 1863</i>	ZONA 6
Perciformes	Centropomidae	<i>Centropomus medius Günther, 1864</i>	ZONA 6
Perciformes	Centropomidae	<i>Centropomus nigrescens Günther, 1864</i>	ZONA 6
Perciformes	Centropomidae	<i>Centropomus robalito Jordan & Gilbert, 1882</i>	ZONA 6
Perciformes	Centropomidae	<i>Centropomus viridis Lockington, 1877</i>	ZONA 6
Perciformes	Chaetodontidae	<i>Chaetodon humeralis Günther, 1860</i>	ZONA 6
Perciformes	Eleotridae	<i>Butis koilomatodon (Bleeker, 1849)</i>	ZONA 6
Perciformes	Eleotridae	<i>Eleotris picta Kner & Steindachner, 1863</i>	ZONA 6
Perciformes	Eleotridae	<i>Eleotris pisonis (Gmelin, 1789)</i>	ZONA 6

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	LOCALIDAD
Perciformes	Eleotridae	<i>Erotelis armiger</i> (Jordan & Richardson, 1895)	ZONA 6
Perciformes	Ephippidae	<i>Chaetodipterus zonatus</i> (Girard, 1858)	ZONA 6
Perciformes	Gerreidae	<i>Diapterus peruvianus</i> (Cuvier, 1830)	ZONA 6
Perciformes	Gerreidae	<i>Eucinostomus californiensis</i> (Gill, 1862)	ZONA 6
Perciformes	Gerreidae	<i>Eucinostomus californiensis elongatus</i> Meek & Hildebrand	ZONA 6
Perciformes	Gerreidae	<i>Eucinostomus gracilis</i> (Gill, 1862)	ZONA 6
Perciformes	Gerreidae	<i>Eugerres brevimanus</i> (Günther, 1864)	ZONA 6
Perciformes	Gerreidae	<i>Eugerres lineatus</i> (Humboldt, 1821)	ZONA 6
Perciformes	Gerreidae	<i>Gerres cinereus</i> (Walbaum, 1792)	ZONA 6
Perciformes	Gobidae	<i>Barbulifer ceuthoecus</i> (Jordan & Gilbert, 1884)	ZONA 6
Perciformes	Gobidae	<i>Bathygobius soporator</i> (Valenciennes, 1837)	ZONA 6
Perciformes	Gobidae	<i>Ctenogobius sagittula</i> (Günther, 1861)	ZONA 6
Perciformes	Gobidae	<i>Gobionellus microdon</i> (Gilbert, 1892)	ZONA 6
Perciformes	Gobidae	<i>Lophogobius cristulatus</i> Ginsburg, 1939	ZONA 6
Perciformes	Gobidae	<i>Microgobius erectus</i> Ginsburg, 1938	ZONA 6
Perciformes	Gobidae	<i>Parrella lucretiae</i> (Eigenmann & Eigenmann, 1888)	ZONA 6
Perciformes	Haemulidae	<i>Anisotremus pacifici</i> (Günther, 1864)	ZONA 6
Perciformes	Haemulidae	<i>Haemulon sexfasciatum</i> Gill, 1862	ZONA 6
Perciformes	Haemulidae	<i>Haemulopsis leuciscus</i> (Günther, 1864)	ZONA 6
Perciformes	Haemulidae	<i>Orthopristis chalceus</i> (Günther, 1864)	ZONA 6
Perciformes	Haemulidae	<i>Orthopristis</i> sp.	ZONA 6
Perciformes	Haemulidae	<i>Pomadasys bayanus</i> Jordan & Evermann, 1898	ZONA 6
Perciformes	Haemulidae	<i>Pomadasys macracanthus</i> (Günther, 1864)	ZONA 6
Perciformes	Haemulidae	<i>Pomadasys panamensis</i> (Steindachner, 1876)	ZONA 6
Perciformes	Lutjanidae	<i>Lutjanus argentiventris</i> (Peters, 1869)	ZONA 6
Perciformes	Lutjanidae	<i>Lutjanus colorado</i> Jordan & Gilbert, 1882	ZONA 6
Perciformes	Lutjanidae	<i>Lutjanus guttatus</i> (Steindachner, 1869)	ZONA 6
Perciformes	Mugilidae	<i>Mugil curema</i> Valenciennes, 1836	ZONA 6
Perciformes	Mullidae	<i>Pseudupeneus grandisquamis</i> (Gill, 1863)	ZONA 6
Perciformes	Polynemidae	<i>Polydactylus approximans</i> (Lay & Bennett, 1839)	ZONA 6
Perciformes	Polynemidae	<i>Polydactylus opercularis</i> (Gill, 1863)	ZONA 6

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	LOCALIDAD
Perciformes	Sciaenidae	<i>Cynoscion albus</i> (Günther, 1864)	ZONA 6
Perciformes	Sciaenidae	<i>Cynoscion phoxocephalus</i> Jordan & Gilbert, 1882	ZONA 6
Perciformes	Sciaenidae	<i>Cynoscion reticulatus</i> (Günther, 1864)	ZONA 6
Perciformes	Sciaenidae	<i>Larimus acclivis</i> Jordan & Bristol, 1898	ZONA 6
Perciformes	Sciaenidae	<i>Larimus argenteus</i> (Gill, 1863)	ZONA 6
Perciformes	Sciaenidae	<i>Larimus effulgens</i> Gilbert, 1898	ZONA 6
Perciformes	Sciaenidae	<i>Macrodon mordax</i> (Gilbert & Starks, 1904)	ZONA 6
Perciformes	Sciaenidae	<i>Menticirrhus panamensis</i> (Steindachner, 1877)	ZONA 6
Perciformes	Sciaenidae	<i>Micropogonias altipinnis</i> (Günther, 1864)	ZONA 6
Perciformes	Sciaenidae	<i>Ophioscion scierus</i> (Jordan & Gilbert, 1884)	ZONA 6
Perciformes	Sciaenidae	<i>Ophioscion simulus</i> Gilbert, 1898	ZONA 6
Perciformes	Sciaenidae	<i>Stellifer chrysoleuca</i> (Günther, 1867)	ZONA 6
Perciformes	Sciaenidae	<i>Stellifer fuerthii</i> (Steindachner, 1876)	ZONA 6
Perciformes	Sciaenidae	<i>Umbrina xanti</i> Gill, 1862	ZONA 6
Perciformes	Scombridae	<i>Scomber japonicus</i> Houttuyn, 1782	ZONA 6
Perciformes	Scombridae	<i>Scomberomorus maculatus</i> (Mitchill, 1815)	ZONA 6
Perciformes	Serranidae	<i>Alphestes multiguttatus</i> (Günther, 1867)	ZONA 6
Perciformes	Serranidae	<i>Centristhmus signifer</i> Gilbert	ZONA 6
Perciformes	Serranidae	<i>Diplectrum euryplectrum</i> Jordan & Bollman, 1890	ZONA 6
Perciformes	Serranidae	<i>Epinephelus acanthiistius</i> (Gilbert, 1892)	ZONA 6
Perciformes	Serranidae	<i>Epinephelus analogus</i> Gill, 1863	ZONA 6
Perciformes	Serranidae	<i>Epinephelus labriformis</i> (Jenyns, 1840)	ZONA 6
Perciformes	Serranidae	<i>Epinephelus niveatus</i> (Valenciennes, 1828)	ZONA 6
Perciformes	Serranidae	<i>Epinephelus</i> sp.	ZONA 6
Perciformes	Serranidae	<i>Rypticus nigripinnis</i> Gill, 1861	ZONA 6
Perciformes	Stromateidae	<i>Peprilus palometa</i> Jordan & Bollman	ZONA 6
Perciformes	Trichiuridae	<i>Trichiurus lepturus</i> Linnaeus, 1758	ZONA 6
Perciformes	Uranoscopidae	<i>Kathetostoma averruncus</i> Jordan & Bollman,	ZONA 6
Pleuronectiformes	Achiridae	<i>Achirus mazatlanus</i> (Steindachner, 1869)	ZONA 6
Pleuronectiformes	Bothidae	<i>Bothus leopardinus</i> (Günther, 1862)	ZONA 6
Pleuronectiformes	Bothidae	<i>Engyophrys sanctilaurentii</i> Jordan & Bollman, 1890	ZONA 6

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	LOCALIDAD
Pleuronectiformes	Bothidae	<i>Perissias taeniopterus</i> (Gilbert, 1890)	ZONA 6
Pleuronectiformes	Cynoglossidae	<i>Symphurus elongatus</i> (Günther, 1868)	ZONA 6
Pleuronectiformes	Cynoglossidae	<i>Symphurus leei</i> Jordan & Bollman, 1890	ZONA 6
Pleuronectiformes	Cynoglossidae	<i>Symphurus</i> sp.	ZONA 6
Pleuronectiformes	Paralichthyidae	<i>Ancylopsetta dendritica</i> Gilbert, 1890	ZONA 6
Pleuronectiformes	Paralichthyidae	<i>Citharichthys gilberti</i> Jenkins & Evermann, 1889	ZONA 6
Pleuronectiformes	Paralichthyidae	<i>Citharichthys gordae</i> Beebe & Tee-Van, 1938	ZONA 6
Pleuronectiformes	Paralichthyidae	<i>Citharichthys platophrys</i> Gilbert, 1891	ZONA 6
Pleuronectiformes	Paralichthyidae	<i>Cyclopsetta panamensis</i> (Steindachner, 1876)	ZONA 6
Pleuronectiformes	Paralichthyidae	<i>Cyclopsetta querna</i> (Jordan & Bollman, 1890)	ZONA 6
Pleuronectiformes	Paralichthyidae	<i>Etropus crossotus</i> Jordan & Gilbert, 1882	ZONA 6
Pleuronectiformes	Paralichthyidae	<i>Etropus ectenes</i> Jordan, 1889	ZONA 6
Pleuronectiformes	Paralichthyidae	<i>Etropus</i> sp.	ZONA 6
Pleuronectiformes	Paralichthyidae	<i>Hippoglossina tetrophthalma</i> (Gilbert, 1890)	ZONA 6
Pleuronectiformes	Paralichthyidae	<i>Syacium latifrons</i> (Jordan & Gilbert, 1882)	ZONA 6
Pleuronectiformes	Paralichthyidae	<i>Syacium ovale</i> (Günther, 1864)	ZONA 6
Rajiformes	Dasyatidae	<i>Dasyatis brevis</i> Garman, 1880	ZONA 6
Rajiformes	Dasyatidae	<i>Dasyatis longa</i> (Garman, 1880)	ZONA 6
Rajiformes	Myliobatidae	<i>Rhinoptera steindachneri</i> Evermann & Jenkins	ZONA 6
Rajiformes	Rhinobatidae	<i>Rhinobatos leucorhynchus</i> (Gunther)	ZONA 6
Rajiformes	Torpedinidae	<i>Diplobatis ommata</i> (Jordan & Gilbert)	ZONA 6
Rajiformes	Urolophidae	<i>Urotrygon munda</i> Gill, 1863	ZONA 6
Scorpaeniformes	Scorpaenidae	<i>Pontinus furcirhinus</i> Garman, 1899	ZONA 6
Scorpaeniformes	Scorpaenidae	<i>Scorpaena russula</i> Jordan & Bollman, 1890	ZONA 6
Scorpaeniformes	Triglidae	<i>Bellator loxias</i> (Jordan, 1897)	ZONA 6
Scorpaeniformes	Triglidae	<i>Bellator xenisma</i> (Jordan & Bollman, 1890)	ZONA 6
Scorpaeniformes	Triglidae	<i>Prionotus quiescens</i> Lockington, 1881	ZONA 6
Siluriformes	Ariidae	<i>Bagre panamensis</i> (Gill, 1863)	ZONA 6
Siluriformes	Ariidae	<i>Cathorops tuyra</i> (Meek & Hildebrand, 1923)	ZONA 6
Siluriformes	Ariidae	<i>Hexanematichthys dowii</i> (Gill, 1863)	ZONA 6
Siluriformes	Ariidae	<i>Hexanematichthys seemanni</i> (Günther, 1864)	ZONA 6

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	LOCALIDAD
Squaliformes	Carcharhinidae	<i>Carcharhinus porosus (Ranzani)</i>	ZONA 6
Squaliformes	Carcharhinidae	<i>Rhizoprionodon longurio (Jordan & Gilbert)</i>	ZONA 6
Squaliformes	Sphyrnidae	<i>Sphyrna media Springer</i>	ZONA 6
Squaliformes	Sphyrnidae	<i>Sphyrna tiburo vespertina Springer</i>	ZONA 6
Syngnathiformes	Fistulariidae	<i>Fistularia corneta Gilbert & Starks, 1904</i>	ZONA 6
Syngnathiformes	Syngnathidae	<i>Pseudophallus starksii (Jordan & Culver, 1895)</i>	ZONA 6
Tetraodontiformes	Balistidae	<i>Pseudobalistes naufragium (Jordan & Starks, 1895)</i>	ZONA 6
Tetraodontiformes	Diodontidae	<i>Diodon holocanthus Linnaeus, 1758</i>	ZONA 6
Tetraodontiformes	Diodontidae	<i>Diodon hystrix Linnaeus, 1758</i>	ZONA 6
Tetraodontiformes	Tetradontidae	<i>Arothron hispidus (Linnaeus, 1758)</i>	ZONA 6
Tetraodontiformes	Tetradontidae	<i>Guentheridia formosa (Günther, 1870)</i>	ZONA 6
Tetraodontiformes	Tetradontidae	<i>Sphoeroides annulatus (Jenyns, 1842)</i>	ZONA 6
Tetraodontiformes	Tetradontidae	<i>Sphoeroides lobatus (Steindachner, 1870)</i>	ZONA 6
Tetraodontiformes	Tetradontidae	<i>Sphoeroides sp.</i>	ZONA 6

FUENTE: ACP 2006, PB Consult 2006, CEREB 2005, FACINET/CCML-ACP 2005, The Louis Berger Group Inc. 2004a 2004b 2004c 2004d, URS Holdings 2004, Universidad de Panama 2005, Averza *et al.* 2004, , Garcés & García 2004, García *et al.* 2004, Grimaldo & Muñoz

Tabla 5-A9 Fauna Acuática Costa Pacífica-Zona 6 (Peces de agua dulce)

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	LOCALIDAD
Characiformes	Characidae	<i>Pseudocheirodon arnoldi</i> (Boulenger, 1909)	ZONA 6
Cyprinodontiformes	Poeciliidae	<i>Poecilia gilli</i> (Kner, 1863)	ZONA 6
Siluriformes	Heptapteridae	<i>Pimelodella chagresi</i> (Steindachner, 1877)	ZONA 6

FUENTE: ACP 2006, PB Consult 2006, CEREB 2005, FACINET/CCML-ACP 2005, The Louis Berger Group Inc. 2004a 2004b 2004c 2004d, URS Holdings 2004, Universidad de Panama 2005, Averza *et al.* 2004, , Garcés & García 2004, García *et al.* 2004, Grimaldo & Muñoz

Tabla 5-A9 Fauna Acuática Costa Pacífica-Zona 6 (Invertebrados)

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	LOCALIDAD
Aciculata	Glyceridae	<i>Glycera abbranchiata Treadwell</i>	ZONA 6
Aciculata	Goniadidae	<i>Glycinde sp.</i>	ZONA 6
Aciculata	Lumbrineridae	<i>Lumbrinereis sp.</i>	ZONA 6
Aciculata	Nephtyidae	<i>Nephtys singularis Hartman</i>	ZONA 6
Aciculata	Onuphidae	<i>Diopatra sp.</i>	ZONA 6
Aciculata	Phyllodocidae	<i>Anaitides multiseriata Rioja</i>	ZONA 6
Aciculata	Phyllodocidae	<i>Anaitides multiseriata Rioja</i>	ZONA 6
Canalipalpata	Cirratulidae	<i>Caulleriella alata (Southern)</i>	ZONA 6
Canalipalpata	Cirratulidae	<i>Cirratulus cirratus (muller)</i>	ZONA 6
Canalipalpata	Magelonidae	<i>Magelona riojai Jones</i>	ZONA 6
Canalipalpata	Magelonidae	<i>Magelona sp.</i>	ZONA 6
Canalipalpata	Sabellidae	<i>Chone minuta Hartman</i>	ZONA 6
Opheliida	Opheliidae	<i>Armandia bioculata Hartman</i>	ZONA 6
Orbiinida	Paraonidae	<i>Paraonides platybranchia Hartman</i>	ZONA 6
MOLUSCOS BIVALVOS			
Arcoida	Arcidae	<i>Anadara adamsi Olsson</i>	ZONA 6
Arcoida	Arcidae	<i>Anadara concinna Sowerby</i>	ZONA 6
Arcoida	Arcidae	<i>Anadara formosa Sowerby</i>	ZONA 6
Arcoida	Arcidae	<i>Anadara grandis Broderip and Sowerby</i>	ZONA 6
Arcoida	Arcidae	<i>Anadara nux (Sowerby, 1833)</i>	ZONA 6
Arcoida	Arcidae	<i>Anadara obesa sowerby</i>	ZONA 6
Arcoida	Arcidae	<i>Arca mutabilis Sowerby</i>	ZONA 6
Arcoida	Arcidae	<i>Arca pacifica Sowerby</i>	ZONA 6
Arcoida	Arcidae	<i>Barbatia (Acar) gradata Broderip & Sowerby</i>	ZONA 6
Arcoida	Arcidae	<i>Barbatia (Acar) rostrata Berry</i>	ZONA 6
Arcoida	Arcidae	<i>Calloarca alternata Sowerby</i>	ZONA 6
Arcoida	Limopsidae	<i>Limopsis compressus W. H. Dall</i>	ZONA 6

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	LOCALIDAD
Arcoida	Limopsidae	<i>Limopsis zonalis</i> Dall	ZONA 6
Myoida	Corbulidae	<i>Corbula (Juliacorbula) biradiata</i> Sowerby	ZONA 6
Myoida	Corbulidae	<i>Corbula amethystina</i> Olsson	ZONA 6
Myoida	Corbulidae	<i>Corbula ira</i> Dall	ZONA 6
Myoida	Corbulidae	<i>Corbula nasuta</i> Sowerby, 1833	ZONA 6
Myoida	Myidae	<i>Sphenia fragilis</i> (H. Y A. Adams, 1854)	ZONA 6
Myoida	Pholadoidea	<i>Martesia striata</i> Linné	ZONA 6
Myoida	Teredinidae	<i>Bankia</i> sp.	ZONA 6
Myoida	Teredinidae	<i>Teredo</i> (N.) <i>Miraflora</i>	ZONA 6
Mytiloida	Mytilidae	<i>Brachidontes adamsianus</i> (Dunke, 1857)	ZONA 6
Mytiloida	Mytilidae	<i>Brachidontes puntarensis</i> (Pilsbry y Lowe, 1932)	ZONA 6
Mytiloida	Mytilidae	<i>Brachidontes semilaevis</i> (Menke, 1894)	ZONA 6
Mytiloida	Mytilidae	<i>Lithophaga aristata</i>	ZONA 6
Mytiloida	Mytilidae	<i>Modiolus capax</i>	ZONA 6
Mytiloida	Mytilidae	<i>Mytelus zeteki</i> L. G. Hertlein & G. D. Hanna	ZONA 6
Nuculoida	Nuculanidae	<i>Nuculana acapulcensis</i> H. A. Pilsbry & H. N. Lowe	ZONA 6
Nuculoida	Nuculanidae	<i>Nuculana acrita</i> Dall	ZONA 6
Nuculoida	Nuculanidae	<i>Nuculana callimene</i> (Dall, 1908)	ZONA 6
Nuculoida	Nuculanidae	<i>Nuculana costellata</i> Sowerby	ZONA 6
Nuculoida	Nuculanidae	<i>Nuculana polita</i> Sowerby	ZONA 6
Nuculoida	Nuculidae	<i>Adrana cultrata</i> Keen	ZONA 6
Nuculoida	Nuculidae	<i>Adrana exopta</i> Pilsbry & Lowe	ZONA 6
Nuculoida	Nuculidae	<i>Adrana marella</i> J. G. Hertlein & A. M. Strong	ZONA 6
Nuculoida	Nuculidae	<i>Nucula declivis</i> Hinds, 1843	ZONA 6
Nuculoida	Nuculidae	<i>Nucula exigua</i> Sowerby	ZONA 6
Ostreoida	Ostreidae	<i>Crassostrea cortenziensis</i> Hertlein	ZONA 6
Ostreoida	Ostreidae	<i>Ostrea iridescens</i>	ZONA 6
Ostreoida	Pectinidae	<i>Lyropecten subnodosus</i>	ZONA 6
Pholadomyoida	Lyonsiidae	<i>Lyonsia panamensis</i> W. H. Dall	ZONA 6
Pholadomyoida	Periplomatidae	<i>Periploma carpenteri</i> Dall	ZONA 6

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	LOCALIDAD
Pterioida	Isognomonidae	<i>Isognomon bicolor</i>	ZONA 6
Pterioida	Pinnidae	<i>Atrina maura</i> Sowerby	ZONA 6
Pterioida	Pteriidae	<i>Pteria beiliana</i> A.A. Olsson	ZONA 6
Veneroidea	Cardiidae	<i>Laevicardium clarionense</i> J. G. Hertlein & A. M. Stron	ZONA 6
Veneroidea	Cardiidae	<i>Laevicardium elenense</i> Sowerby	ZONA 6
Veneroidea	Cardiidae	<i>Lophocardium cumingii</i> Broderip	ZONA 6
Veneroidea	Cardiidae	<i>Protocardia panamensis</i>	ZONA 6
Veneroidea	Cardiidae	<i>Trachycardium senticosum</i> Sowerby	ZONA 6
Veneroidea	Cardiidae	<i>Trigonocardia granifera</i> Broderip & Sowerby	ZONA 6
Veneroidea	Cardiidae	<i>Trigonocardia obovalis</i> Sowerby	ZONA 6
Veneroidea	Carditaceae	<i>Cardita (Byssomera) affinis</i> Soweby	ZONA 6
Veneroidea	Carditaceae	<i>Cardita laticostata</i>	ZONA 6
Veneroidea	Carditaceae	<i>Carditamera radiata</i>	ZONA 6
Veneroidea	Carditaceae	<i>Ctena clippertonensis</i> Barstsch & Rehder	ZONA 6
Veneroidea	Chamidae	<i>Chama buddiana</i>	ZONA 6
Veneroidea	Chamidae	<i>Chama sp.</i>	ZONA 6
Veneroidea	Crassatellide	<i>Crassinella pacifica</i> (C.B. Adams, 1852)	ZONA 6
Veneroidea	Cyrenoididae	<i>Cyrenoida panamensis</i> Pilsbry & Rueppell	ZONA 6
Veneroidea	Donacidae	<i>Donax gracilis</i> Hanley	ZONA 6
Veneroidea	Donacidae	<i>Donax navicula</i> Hanley	ZONA 6
Veneroidea	Donacidae	<i>Donax panamensis</i> Philippi	ZONA 6
Veneroidea	Lasaeidae	<i>Aligena cokeri</i> Dall	ZONA 6
Veneroidea	Lasaeidae	<i>Amerycina colpoica</i> W. H. Dall	ZONA 6
Veneroidea	Lasaeidae	<i>Bornia venada</i>	ZONA 6
Veneroidea	Lasaeidae	<i>Oribitella margarita</i> Olsson	ZONA 6
Veneroidea	Lucinidae	<i>Ctena mexicana</i> Dall, 1901	ZONA 6
Veneroidea	Mactridae	<i>Mactra corallina</i> C. v Linne, 1758	ZONA 6
Veneroidea	Mactridae	<i>Mactra fonsecana</i> Hertlein & Strong	ZONA 6
Veneroidea	Mactridae	<i>Mulinia pallida</i> Broderip & Sowerby	ZONA 6
Veneroidea	Mactridae	<i>Spisula adamsi</i> Olsson	ZONA 6

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	LOCALIDAD
Veneroida	Psammobiidae	<i>Gobraemus panamensis</i> A. A. Olsson, 1961	ZONA 6
Veneroida	Psammobiidae	<i>Heterodonax bimaculatus</i> Linnaeus	ZONA 6
Veneroida	Semelidae	<i>Semele formosa</i> (Sowerby, 1833)	ZONA 6
Veneroida	Semelidae	<i>Semele guaymasensis</i> Pilsbry & Lowe	ZONA 6
Veneroida	Semelidae	<i>Semele rosea</i> Sowerby	ZONA 6
Veneroida	Semelidae	<i>Semele venusta</i> Reeve	ZONA 6
Veneroida	Solecurtidae	<i>Tagelus (Tagelus) affinis</i> (C.B. Adams, 1852)	ZONA 6
Veneroida	Solecurtidae	<i>Tagelus politus</i> Carpenter	ZONA 6
Veneroida	Solecurtidae	<i>Tagelus preuanus</i> Dunker	ZONA 6
Veneroida	Tellinidae	<i>Elpidollina decumbes</i> Carpenter	ZONA 6
Veneroida	Tellinidae	<i>Leporimetis cognata</i> Pilsbry & Vannata	ZONA 6
Veneroida	Tellinidae	<i>Macoma siliqua</i> C.B. Adams	ZONA 6
Veneroida	Tellinidae	<i>Moerella erythronotus</i> Pilsbry & Lowe	ZONA 6
Veneroida	Tellinidae	<i>Moerella felix</i> Hanley	ZONA 6
Veneroida	Tellinidae	<i>Psammotreta aurora</i> Hanley	ZONA 6
Veneroida	Tellinidae	<i>Psammotreta gubernacula</i> Hanley	ZONA 6
Veneroida	Tellinidae	<i>Tellidora burneti</i> Broderip & Sowerby	ZONA 6
Veneroida	Tellinidae	<i>Tellina (Angulus) amianta</i> Dall, 1900	ZONA 6
Veneroida	Tellinidae	<i>Tellina (Eurytellina) inaequistriata</i> Donovan, 1802	ZONA 6
Veneroida	Tellinidae	<i>Tellina alternata</i> Say	ZONA 6
Veneroida	Tellinidae	<i>Tellina cumungii argis</i> Olsson	ZONA 6
Veneroida	Tellinidae	<i>Tellina eburnea</i> hanley	ZONA 6
Veneroida	Tellinidae	<i>Tellina insculpta</i> Hanley	ZONA 6
Veneroida	Tellinidae	<i>Tellina lyra</i> S. C. T. Hanley	ZONA 6
Veneroida	Tellinidae	<i>Tellina nicoyana</i> Hertlein & Strong	ZONA 6
Veneroida	Tellinidae	<i>Tellina prora</i> Hanley	ZONA 6
Veneroida	Tellinidae	<i>Tellina rubescens</i> Hanley	ZONA 6
Veneroida	Tellinidae	<i>Tellina spp.</i>	ZONA 6
Veneroida	Tellinidae	<i>Tellina substrigosa</i> Sowerby in Reeve	ZONA 6
Veneroida	Ungulinidae	<i>Diplodonta subquadrata</i> (P. P. Carpenter, 1856)	ZONA 6

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	LOCALIDAD
Veneroida	Ungulinidae	<i>Felaniella(Zemysia) sericata</i> (Reeve, 1850)	ZONA 6
Veneroida	Veneridae	<i>Chione amathusia</i> (Philippi, 1844)	ZONA 6
Veneroida	Veneridae	<i>Chione kelletii</i> (Hinds, 1845)	ZONA 6
Veneroida	Veneridae	<i>Chione montezuma</i> Pilsbry & Lowe	ZONA 6
Veneroida	Veneridae	<i>Chione ornatissima</i> (W. J. Broderip, 1835)	ZONA 6
Veneroida	Veneridae	<i>Chione subimbricata</i> Sowerby	ZONA 6
Veneroida	Veneridae	<i>Chione subrugosa</i> Woods	ZONA 6
Veneroida	Veneridae	<i>Cyclinella jadisi</i> A. A. Olsson, 1961	ZONA 6
Veneroida	Veneridae	<i>Cyclinella saccata</i> Gould	ZONA 6
Veneroida	Veneridae	<i>Cyclinella singleyi</i> Dall	ZONA 6
Veneroida	Veneridae	<i>Cytherea consanguinea</i> C. B. Adams	ZONA 6
Veneroida	Veneridae	<i>Dosinia dunkeri</i> (Philipi, 1844)	ZONA 6
Veneroida	Veneridae	<i>Dosinia ponderosa</i> (C. F. Schumacher, 1817)	ZONA 6
Veneroida	Veneridae	<i>Leukoma asperrima</i> G. B. Sowerby, 1835	ZONA 6
Veneroida	Veneridae	<i>Megapitaria squalida</i> Sowerby	ZONA 6
Veneroida	Veneridae	<i>Petricolaria cognata</i> C.B. Adams	ZONA 6
Veneroida	Veneridae	<i>Pitar (Lamelliconcha) paytensis</i> Orbigny, 1845	ZONA 6
Veneroida	Veneridae	<i>Pitar callicomatus</i> (W. H. Dall, 1902)	ZONA 6
Veneroida	Veneridae	<i>Pitarella catharia</i> Dall	ZONA 6
Veneroida	Veneridae	<i>Protothaca (Leukoma) asperrima</i> (Sowerby, 1835)	ZONA 6
Veneroida	Veneridae	<i>Protothaca (Leukoma) macgintyi</i> (A. A. Olsson,	ZONA 6
Veneroida	Veneridae	<i>Tivela (Tivela) argentina</i> Sowerby	ZONA 6
Veneroida	Veneridae	<i>Transennella modesta</i> (Soweby, 1853)	ZONA 6
MOLUSCOS-GASTEROPODOS			
Caenogastropoda	Buccinidae	<i>Cantharus panamicus</i> Hertlein & Strong	ZONA 6
Caenogastropoda	Buccinidae	<i>Phos fusoides</i> C.B. Adams	ZONA 6
Caenogastropoda	Calyptraeidae	<i>Calyptraea conica</i> Broderip	ZONA 6
Caenogastropoda	Calyptraeidae	<i>Calyptraea mammilaris</i> Broderip	ZONA 6
Caenogastropoda	Calyptraeidae	<i>Crepidula onyx</i> G. B. Sowerby	ZONA 6

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	LOCALIDAD
Caenogastropoda	Calyptraeidae	<i>Crucibullum spinosum</i> (Sowerby, 1824)	ZONA 6
Caenogastropoda	Collumbellidae	<i>Strombina turrita</i> (Sowerby, 1832)	ZONA 6
Caenogastropoda	Conidae	<i>Comus patricius</i> Hinds	ZONA 6
Caenogastropoda	Conidae	<i>Conus arcuatus</i> Broderip and Sowerby	ZONA 6
Caenogastropoda	Conidae	<i>Conus chrysocestus</i> S. S. Berry, 1968	ZONA 6
Caenogastropoda	Conidae	<i>Conus ximenes</i> Gray, 1839	ZONA 6
Caenogastropoda	Fasciolariidae	<i>Fusinus</i> sp.	ZONA 6
Caenogastropoda	Littorinidae	<i>Littorina aspera</i>	ZONA 6
Caenogastropoda	Muricidae	<i>Bayerius fragilissimus</i> W. H. Dall	ZONA 6
Caenogastropoda	Muricidae	<i>Brachytoma stromboides</i> Sowerby	ZONA 6
Caenogastropoda	Muricidae	<i>Glyphostoma bayeri</i> A. A. Olsson	ZONA 6
Caenogastropoda	Muricidae	<i>Knefastia pilsbryi</i> Lowe	ZONA 6
Caenogastropoda	Thaidinae	<i>Thais biserialis</i> (Blainville, 1832)	ZONA 6
Cephalaspidea	Bullidae	<i>Bulla gouldiana</i> Pilsbry, 1895	ZONA 6
Cephalaspidea	Cylichnidae	<i>Cylichna veleronis</i> Strong & Hertlein	ZONA 6
Mesogastropoda	Vitrinellidae	<i>Solariorbis (Solariorbis) minutus</i> (C.B. Adams, 1852)	ZONA 6
Neogastropoda	Buccinidae	<i>Engina macleani</i> Olsson	ZONA 6
Neogastropoda	Cancellariidae	<i>Cancellaria albida</i> Hinds, 1843	ZONA 6
Neogastropoda	Columbellidae	<i>Cosmioconcha modesta</i> (Powys, 1935)	ZONA 6
Neogastropoda	Columbellidae	<i>Strombina recurva</i> Sowerby	ZONA 6
Neogastropoda	Fasciolariidae	<i>Latirus hemphilli</i> Hertlein & Strong	ZONA 6
Neogastropoda	Fasciolariidae	<i>Latirus tumens</i> Carpenter	ZONA 6
Neogastropoda	Ficidae	<i>Ficus ventricosa</i> Sowerby	ZONA 6
Neogastropoda	Marginellidae	<i>Marginella sapatilla</i> Hinds	ZONA 6
Neogastropoda	Mitridae	<i>Mitra gigantea</i> Reeve	ZONA 6
Neogastropoda	Mitridae	<i>Subcancilla sulcata</i> (Swainson in Sowerby, 1825)	ZONA 6
Neogastropoda	Nassariidae	<i>Nassarius luteostoma</i> (Broderip y Sowerby, 1829)	ZONA 6
Neogastropoda	Nassariidae	<i>Nassarius pagodus</i> (Reeve, 1844)	ZONA 6
Neogastropoda	Nassariidae	<i>Nassarius</i> sp	ZONA 6
Neogastropoda	Naticidae	<i>Natica (Natica) chemnitzii</i> Pfeiffer, 1840	ZONA 6

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	LOCALIDAD
Neogastropoda	Naticidae	<i>Natica (Natica) unifasciata</i> Lamarck 1822	ZONA 6
Neogastropoda	Naticidae	<i>Natica (Stimaulax) elenae</i> Récluz, 1844	ZONA 6
Neogastropoda	Naticidae	<i>Natica broderpiana</i> Récluz	ZONA 6
Neogastropoda	Naticidae	<i>Natica natica grayi</i> Philippi, R.A., 1852	ZONA 6
Neogastropoda	Naticidae	<i>Polineces (Polineces) otis</i> (Broderip y Soewerby, 182	ZONA 6
Neogastropoda	Naticidae	<i>Polineces uber</i> Valenciennes	ZONA 6
Neogastropoda	Olividae	<i>Olivella semistriata</i> Gray	ZONA 6
Neogastropoda	Terebridae	<i>Terebra argosyia</i> Olsson	ZONA 6
Neogastropoda	Terebridae	<i>Terebra formosa</i> Deshayes	ZONA 6
Neogastropoda	Turridae	<i>Polystira oxytropis</i> (Sowerby, 1834)	ZONA 6
Neotaenioglossa	Personidae	<i>Distorsio decussata</i> (Valenciennes, 1832)	ZONA 6
Neritopsina	Neritidae	<i>Nerita funiculata</i>	ZONA 6
ESPONJAS			
Hadromerida	Clionidae	<i>Cliona caribboea</i> Carter, 1882	ZONA 6
SPINCULA			
	Phascolionidae	<i>Phascolion</i> sp.	ZONA 6
QUETOGNATOS			
	Sagittidae	<i>Sagitta</i> sp1.	ZONA 6
BRYOZOOS			
Anasca	Bugulidae	<i>Bugula neritina</i> (Linnaeus, 1758)	ZONA 6
Anasca	Bugulidae	<i>Bugula stolonifera</i> Ryland, 1960	ZONA 6
Cheilostomata	Electridae	<i>Electra monostachys</i> Busk	ZONA 6
Cheilostomata	Farciminariidae	<i>Nellia tenella</i> Levinsen	ZONA 6
Cheilostomata	Membraniporae	<i>Membranipora savartii</i> Audouin	ZONA 6
Cheilostomata	Membraniporae	<i>Sinoflustra annae</i> Osburn	ZONA 6
Cheilostomata	Teuchoporidae	<i>Lagenicella marginata</i> (Canu and Bassler, 1930)	ZONA 6
BRACHIOPODOS			

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	LOCALIDAD
Lingulida	Lingulidae	<i>Glottidia sp.</i>	ZONA 6
Lingulida	Lingulidae	<i>Lingula sp.</i>	ZONA 6
CEFALOCORDADOS			
	Branchiostomidae	<i>Branchiostoma californiense</i>	ZONA 6
EQUINODERMOS			
Arbacioida	Arbaciidae	<i>Arbacia stellata Gmelin, 1872</i>	ZONA 6
Camarodonta	Toxopneustidae	<i>Tripneustes depressa Agassiz</i>	ZONA 6
Cassiduloida	Cassidulidae	<i>Cassidulus pacificus Agassiz</i>	ZONA 6
Cidaroida	Cidaridae	<i>Eucidaris thouarsii (Valenciennes, 1846)</i>	ZONA 6
Clypeasteroida	Clypeasteridae	<i>Clypeaster rotundus A. Agassiz</i>	ZONA 6
Clypeasteroida	Mellitidae	<i>Encope micropora L. Agassiz</i>	ZONA 6
Clypeasteroida	Mellitidae	<i>Mellita longifissa Michelin</i>	ZONA 6
Diadematoida	Diadematidae	<i>Astropyga pulvinata (Lamarck)</i>	ZONA 6
Diadematoida	Diadematidae	<i>Diadema mexicanum A. Agassiz</i>	ZONA 6
Echinoidea	Echinometridae	<i>Echinometra van brunti A. Agassiz</i>	ZONA 6
Ophiurida	Ophiothricidae	<i>Ophiothrix spiculata Le Conte</i>	ZONA 6
Paxillosida	Astropectinidae	<i>Astropecten armatus Doderlein, 1917</i>	ZONA 6
Paxillosida	Linckiidae	<i>Pharia pyramidata Gray</i>	ZONA 6
Paxillosida	Linckiidae	<i>Pharia unifasciata Gray</i>	ZONA 6
Spatangoida	Brissidae	<i>Brissus obesus Verrill</i>	ZONA 6
Spatangoida	Brissidae	<i>Meoma grandis Gray</i>	ZONA 6
Spatangoida	Brissidae	<i>Metalia nobilis Verrill</i>	ZONA 6
Spatangoida	Brissidae	<i>Plagiobrissus pacificus Clark</i>	ZONA 6
Spatangoida	Hemiaspidae	<i>Agassizia scrobiculata Val.</i>	ZONA 6
Spatangoida	Schizasteridae	<i>Moira clotho Michelin</i>	ZONA 6
Temnopleuroida	Toxopneustidae	<i>Toxopneustes roseus Agassiz</i>	ZONA 6
Temnopleuroida	Toxopneustidae	<i>Tripneustes depressa Agassiz</i>	ZONA 6
Temnopleuroida	Toxopneustidae	<i>Tripneustes ventricosus (Lamarck, 1916)</i>	ZONA 6
Valvatida	Acanthasteridae	<i>Acanthaster planci (L.)</i>	ZONA 6

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	LOCALIDAD
CEFALOPODOS			
Teuthida	Loliginidae	<i>Lolliguncula panamensis</i> Berry	ZONA 6
CRUSTACEOS			
Amphipoda	Ampeliscidae	<i>Ampelisca holmesi</i> Pearse	ZONA 6
Amphipoda	Aoridae	<i>Rudilemboies</i> sp.	ZONA 6
Amphipoda	Liljeborgiidae	<i>Listriella</i> sp.	ZONA 6
Amphipoda	Phoxocephalidae	<i>Paraphoxus obtusidens</i>	ZONA 6
Amphipoda	Phoxocephalidae	<i>Platyischnopus</i> sp.	ZONA 6
Amphipoda	Talitridae	<i>Orchestoidea biolleyi</i> Stebbing	ZONA 6
Cumacea	Diastylidae	<i>Diastylis</i> sp.1	ZONA 6
Decapoda	Albuneidae	<i>Albunea lucasia</i> Saussure	ZONA 6
Decapoda	Alpheidae	<i>Alpheus californiensis</i> Holmes, 1900	ZONA 6
Decapoda	Alpheidae	<i>Alpheus lottini</i> Guerin	ZONA 6
Decapoda	Alpheidae	<i>Alpheus panamensis</i> Kingsley	ZONA 6
Decapoda	Alpheidae	<i>Synalpheus charon</i> (Heller, 1861)	ZONA 6
Decapoda	Alpheidae	<i>Synalpheus</i> sp.1	ZONA 6
Decapoda	Calappidae	<i>Hepatus kossmanni</i> Neumann	ZONA 6
Decapoda	Callianassidae	<i>Callianassa</i> sp.	ZONA 6
Decapoda	Majidae	<i>Notolopas lamellatus</i> Stimpson	ZONA 6
Decapoda	Majidae	<i>Pelia pacifica</i> A. Milne Edwards	ZONA 6
Decapoda	Ocypodidae	<i>Uca deichmanni</i> Rathbun	ZONA 6
Decapoda	Palaemonidae	<i>Leander</i> sp.1	ZONA 6
Decapoda	Palaemonidae	<i>Macrobrachium digueti</i> Bouvier	ZONA 6
Decapoda	Palaemonidae	<i>Palaemon</i> sp.1	ZONA 6
Decapoda	Penaeidae	<i>Farfantepenaeus brevisrostris</i> (Kingsley, 1878)	ZONA 6
Decapoda	Penaeidae	<i>Litopenaeus occidentalis</i> (Streets, 1871)	ZONA 6
Decapoda	Penaeidae	<i>Litopenaeus stylirostris</i> (Stimpson, 1874)	ZONA 6
Decapoda	Penaeidae	<i>Litopenaeus vannamei</i> (Boone, 1931)	ZONA 6

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	LOCALIDAD
Decapoda	Portunidae	<i>Callinectes arcuatus</i> Ordway	ZONA 6
Decapoda	Portunidae	<i>Callinectes rathbunae</i> Contreras	ZONA 6
Decapoda	Portunidae	<i>Euphylax robustus</i>	ZONA 6
Decapoda	Portunidae	<i>Portunus xanthusii</i> (Stimpson, 1860)	ZONA 6
Decapoda	Processidae	<i>Ambidexter panamensis</i> Abele	ZONA 6
Decapoda	Raninidae	<i>Raninoides benedicti</i> Rathbun	ZONA 6
Isopoda	Ancinidae	<i>Ancinus panamensis</i> Glynn & Glynn	ZONA 6
Isopoda	Anthuridae	<i>Cyathura guaroensis</i> Brusca & Weinberg	ZONA 6
Isopoda	Cirolanidae	<i>Excirolana braziliensis</i> Richardson	ZONA 6
Isopoda	Cirolanidae	<i>Excirolana chamensis</i> Brusca & Weinberg	ZONA 6
Isopoda	Holognathidae	<i>Cleantioides occidentalis</i> (Richardson, 1899)	ZONA 6
Isopoda	Limnoriidae	<i>Limnoria tripunctata</i> Menzies	ZONA 6
Isopoda	Sphaeromatidae	<i>Exosphaeroma diminutum</i> Menzies & Frankenberg,	ZONA 6
Isopoda	Sphaeromatidae	<i>Serolis tropica</i> Glynn	ZONA 6
Myodocopida	Cypridinidae	<i>Cypridina</i> sp.1	ZONA 6
Mysida	Mysidae	<i>Metamysidopsis pacifica</i> Zimmer	ZONA 6
Stomatopoda	Nannosquillidae	<i>Acanthosquilla digueti</i> Coutiere	ZONA 6
Stomatopoda	Nannosquillidae	<i>Nannosquilla decemspinosa</i> (Rathbun, 1910)	ZONA 6
Stomatopoda	Squillidae	<i>Squilla aculeata</i> Bigelow	ZONA 6

CRUSTACEOS/CANGREJOS			
Decapoda	Grapsidae	<i>Sesarma angustum</i>	ZONA 6
Decapoda	Grapsidae	<i>Sesarma</i> sp.1	ZONA 6
CRUSTACEOS PLANCTONICOS			
COPEPODOS			
Calanoida	Acartiidae	<i>Acartia lilljeborgii</i> Giesbrecht	ZONA 6
Calanoida	Acartiidae	<i>Acartia tonsa</i> Dana	ZONA 6
Calanoida	Paracalanidae	<i>Paracalanus crassirostris</i> DahlF	ZONA 6
Calanoida	Pseudodiaptomidae	<i>Pseudodiaptomus culebrensis</i> Marsh	ZONA 6

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	LOCALIDAD
Calanoida	Pseudodiaptomidae	<i>Pseudodiaptomus wrighti JohnsonMW</i>	ZONA 6
Cyclopoida	Oithonidae	<i>Oithona hebes Giesbrecht</i>	ZONA 6
Cyclopoida	Oithonidae	<i>Oithona nana Giesbrecht</i>	ZONA 6
Cyclopoida	Oithonidae	<i>Oithona oculata Farran</i>	ZONA 6
Cyclopoida	Oithonidae	<i>Oithona simplex Farran</i>	ZONA 6
Cyclopoida	Oithonidae	<i>Oithona sp.</i>	ZONA 6
Harpacticoida	Euterpinae	<i>Euterpina acutifrons (Dana) 1847</i>	ZONA 6

FUENTE: ACP 2006, PB Consult 2006, CEREB 2005, FACINET/CCML-ACP 2005, The Louis Berger Group Inc. 2004a 2004b 2004c 2004d, URS Holdings 2004, Universidad de Panama 2005, Averza *et al.* 2004, , Garcés & García 2004, García *et al* 2004, Grimaldo & Muñoz

Tabla 5-A9 Fauna Acuática Costa Pacífica-Zona 6 (Corales)

ANTHOZOARIOS			
ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	LOCALIDAD
Gorgonacea	Gorgoniidae	<i>Lophogorgia alba Duchassing & Michelotti</i>	ZONA 6
Gorgonacea	Gorgoniidae	<i>Lophogorgia sp1.</i>	ZONA 6
Gorgonacea	Gorgoniidae	<i>Lophogorgia sp2.</i>	ZONA 6
Gorgonacea	Gorgoniidae	<i>Lophogorgia sp3.</i>	ZONA 6
Gorgonacea	Gorgoniidae	<i>Lophogorgia sp4.</i>	ZONA 6
Gorgonacea	Gorgoniidae	<i>Pacifigorgia sp1.</i>	ZONA 6
Gorgonacea	Gorgoniidae	<i>Pacifigorgia sp2.</i>	ZONA 6
Gorgonacea	Gorgoniidae	<i>Pacifigorgia sp3.</i>	ZONA 6
Gorgonacea	Plexauridae	<i>Muricea sp1.</i>	ZONA 6
Gorgonacea	Plexauridae	<i>Muricea sp2.</i>	ZONA 6
Pennatulacea	Pennatulidae	<i>Ptilosarcus sinusus gray</i>	ZONA 6
Pennatulacea	Renillidae	<i>Renilla amethystina</i>	ZONA 6
Scleractinia	Agariciidae	<i>Pavona clavus (Dana, 1846)</i>	ZONA 6
Scleractinia	Agariciidae	<i>Pavona gigantea Verrill, 1869</i>	ZONA 6
Scleractinia	Agariciidae	<i>Pavona varians</i>	ZONA 6
Scleractinia	Agariciidae	<i>Pavona sp.1</i>	ZONA 6
Scleractinia	Agariciidae	<i>Pavona sp.2</i>	ZONA 6
Scleractinia	Agariciidae	<i>Pavona venosa (Ehrenberg, 1834)</i>	ZONA 6
Scleractinia	Caryophylliidae	<i>Paracyathus humilis Verrill, 1870</i>	ZONA 6
Scleractinia	Caryophylliidae	<i>Phyllangia sp.</i>	ZONA 6
Scleractinia	Dendrophylliidae	<i>Balanophyllia sp.</i>	ZONA 6
Scleractinia	Dendrophylliidae	<i>Tubastrea coccinea Lesson</i>	ZONA 6
Scleractinia	Pocilloporidae	<i>Pocillopora damicornis (Linnaeus, 1758)</i>	ZONA 6
Scleractinia	Pocilloporidae	<i>Pocillopora elegans Dana, 1846</i>	ZONA 6
Scleractinia	Pocilloporidae	<i>Pocillopora meandrina Dana, 1846</i>	ZONA 6

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	LOCALIDAD
Scleractinia	Poritidae	<i>Porites lobata</i> Dana, 1846	ZONA 6
Scleractinia	Poritidae	<i>Porites panamensis</i> Verrill, 1866	ZONA 6
Scleractinia	Poritidae	<i>Porites sp.</i>	ZONA 6
Scleractinia	Rhizangiidae	<i>Astrangia browni</i> Palmer	ZONA 6
Scleractinia	Rhizangiidae	<i>Astrangia sp.</i>	ZONA 6
Scleractinia	Rhizangiidae	<i>Oulangia bradleyi</i> Verrill	ZONA 6
Scleractinia	Siderastreidae	<i>Psammocora stellata</i> Verrill, 1866	ZONA 6
Scleractinia	Siderastreidae	<i>Psammocora superficialis</i> Gardiner, 1898	ZONA 6
Scleractinia	Siderastreidae	<i>Siderastrea sp.</i>	ZONA 6
HYDROZOARIOS			
Canalipalpata	Serpulidae	<i>Hydroide No.2</i>	ZONA 6
Testudines	Chelidae	<i>Hydromedusa No1.</i>	ZONA 6

FUENTE: ACP 2006, PB Consult 2006, CEREB 2005, FACINET/CCML-ACP 2005, The Louis Berger Group Inc. 2004a 2004b 2004c 2004d, URS Holdings 2004, Universidad de Panama 2005, Averza *et al.* 2004, , Garcés & García 2004, García *et al.* 2004, Grimaldo & Muñoz

Tabla 5-A9 Fauna Acuática Costa Pacífica-Zona 6 (Otras especies)

ORDEN	FAMILIA	<i>ESPECIE</i>	LOCALIDAD
REPTILES			
Crocodylia	Alligatoridae	<i>Caiman crocodilus fuscus (Linnaeus, 1758)</i>	ZONA 6

FUENTE: ACP 2006, PB Consult 2006, CEREB 2005, FACINET/CCML-ACP 2005, The Louis Berger Group Inc. 2004a 2004b 2004c 2004d, URS Holdings 2004, Universidad de Panama 2005, Averza *et al.* 2004, , Garcés & García 2004, García *et al* 2004, Grimaldo & Muñoz

ANEXO - 4
DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE SOCIOECONÓMICO

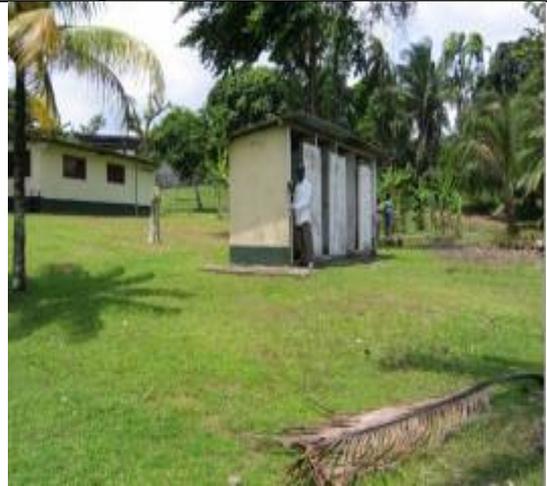
ANEXO
FOTOGRAFICO

INFRAESTRUCTURAS

Zona del Lago Gatún y Costa Abajo de Colón



Ciricito, Muelle comunal elevación 26.8 m



Cuipo, Iglesia Cuadrangular baños elevación 26.9 m



Cuipo Iglesia Cuadrangular, Muelle elevación 27.04m



Cuipo, Iglesia Cuadrangular, Toma de agua elevación 26.64m



Cuipo, Muelle comunal elevación 27.1 m



Cuipo, Toma de agua elevación 26.5 m



La Arenosa, Junta Comunal (Terraza)



La Arenosa, Muelle elevación 26.6 m



La Arenosa, Muelle – Instituto de Marina
Mercante Ocupacional - Isla, elevación 26.5 m



La Arenosa, Muelle – Instituto de Marina
Mercante Ocupacional – Tierra Firme.



La Arenosa Muelle elevación 26.8 m



La Arenosa. Muelle – Toma de Agua



La Leona, Muelle elevación 26.9 m



La Leona, Muelle elevación 27.1 m



Coca Cola, Muelle elevación 27.1 m



Coca Cola. Muelle elevación 27.0 m



Campo Alegre, Rancho elevación 26.0 m



Lagarterita, Muelle y depósito comunal elevación 26.6



Lagarterita, Muelle elevación 26.3 m



Lagarterita, Muelle elevación 27.0 m



Escobal, Muelle elevación 26.7m



Escobal, Puente peatonal elevación 26.7 m



Arrecifal. Muelle elevación 26.7 m



Los Laguitos, Muelle elevación 26.8 m



Los Laguitos, Depósito elevación 26.7 m



STRI, Isla Barro Colorado Oficina del Guardabosques elevación 27.1 m



STRI, Península Gigante Muelle



STRI, Isla Barro Colorado Taller de Carpintería elevación 27.1 m

Zona del Corredor Transístmico



Limón, Cerca de ciclón elevación 26.8 m



Limón, Cerca de ciclón elevación 26.2 m



Limón, Muelle comunal elevación 27.1 m



Nueva Providencia, Muelle elevación 26.5 m



Nueva Providencia, Muelle elevación 26.8 m



Nueva Providencia, Muelle elevación 26.8



Nueva Providencia, Muelle y caseta 26.3 m



Santa Rosa, Parada comunal de cayucos



La Represa, Rancho elevación 26.9 m

Centro Neo-Catecumenal Siervo de Yahve Cocolí



Vistas panorámicas del Centro Neo-Catecumenal Siervo de Yahvé



Casa San Pedro. Esta vivienda es permanentemente usada por las personas encargadas de cuidar el lugar.

Antiguo Poblado de Gatún



Vista lateral de la vivienda 502A y 502 B



Vista de la calle High, donde se localizan las viviendas



Vista de la vivienda 507 B, donde el propietario tiene 30 años de residir en ella.



Vista frontal de las vivienda

José Dominador Bazán



Vista panorámica de la vivienda ocupada por la Dirección Regional del MIVI de Colón



Vista de una de las viviendas desocupadas



Sitio de depósito de materiales de construcción utilizado por el MIVI de Colón

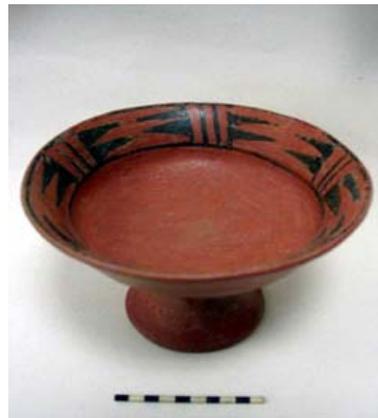
ARQUEOLOGÍA



Fotografía 1:

Copa de diseños lineales pintados en negro sobre engobe rojo y delineado en blanco (800 – 1050 d.C.)

Fuente. www.panamaviejo.org/catalogo/default.asp



Fotografía 2:

Plato con pedestal rojo con diseños en negro (500-700 d.C.)

Fuente. www.panamaviejo.org/catalogo/default.asp



Fotografía 3:
Cerámica votiva.

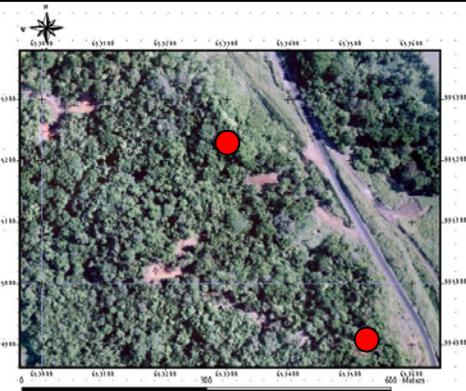
Fuente. www.panamaviejo.org/catalogo/default.asp



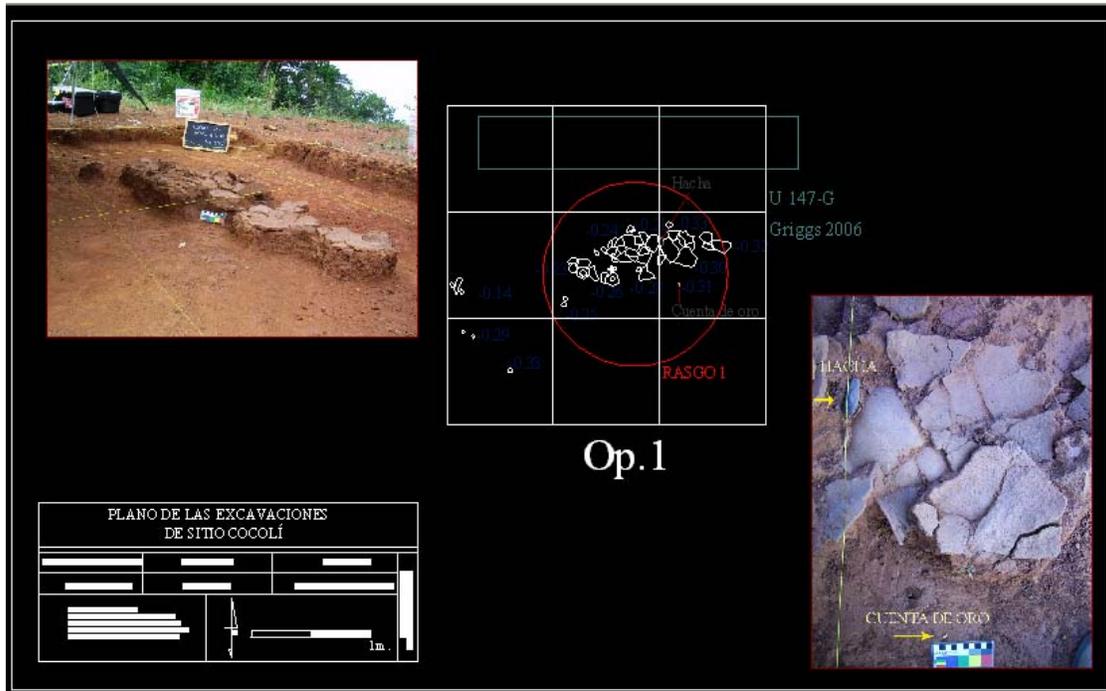
Fotografía 4:
Vista panorámica del conjunto monumental de Panamá Viejo (Martín-Rincón 2006)



Fotografía 5:
Maqueta de la ciudad (Martín-Rincón 2006).



Fotografía 6: Localización de las dos excavaciones (CO1 y CO2) realizadas por la Dra. Mayo y su equipo en 2006.



Fotografía 7: Detalle del rasgo 1 (R1) de la operación 1 (OP1) de Cocolí (CO1). En este rasgo aparecieron un Mini de seis vasijas, una cuenta de oro y un hacha. (Mayo y Mayo 2007*)



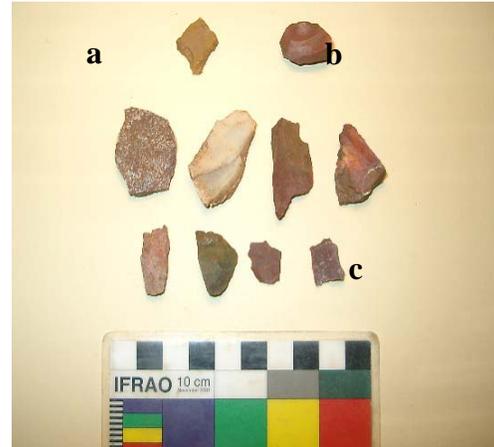
Fotografía 8: Rasgo alargado de vasijas globulares de cuello angosto encontradas en las cuadrículas E2 y F2 de Parque Morelos Panamá Viejo.



Fotografía 9: Vasija globular de cuello angosto encontrada en la Operación 2 de Sitio Cocolí (CO1), en la área del Canal.



Fotografía 10: Fragmentos de cerámica precolombina recogida como muestra en el sitio El Faro.



Fotografía 11: (a) Punta de flecha, (b) micronúcleo y (c) lascas.



Fotografía 12: Tramos de antiguas vías de ferrocarril



Fotografía 13: Cementerio de vehículos de la zona.



Fotografía 14: Área de antiguos almacenes



Fotografía 15: Potabilizadora de aguas



Fotografía 16: Otra vista de la Potabilizadora de aguas



Fotografía 17: Envase de vidrio para perfume.



Fotografía 18: Envase de vidrio para aceite.



Fotografía 19: Fragmentos de cerámica y loza.



Fotografía 20: Bujía, cuchara y fragmento de caja fuerte



Fotografía 21: Planicie denominada *Ruins*



Fotografía 22: Cementerio de Gatún



Fotografía 23: Cementerio de Gatún

PAISAJE



Foto 1: Vista de las Esclusas de Gatún



Foto 2: Vista de Vegetación que Sobresale en el Lago Gatún



Foto 3: Vista de Vivienda del Antiguo Poblado de Gatún



Foto 4: Vista desde el Centro de Visitantes de Miraflores



Foto 5: Vista desde el Puente Centenario

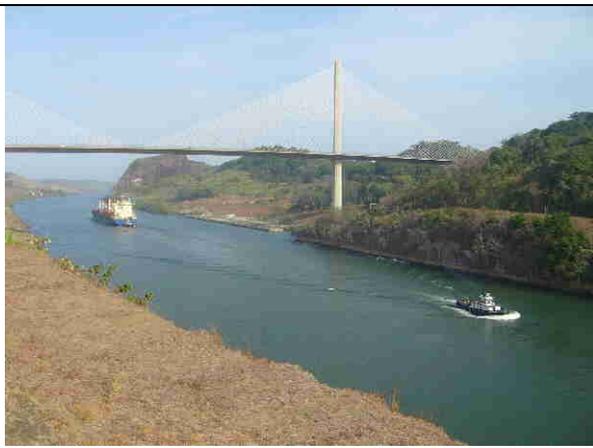


Foto 6: Vista del Puente Centenario

ANEXO – 5
IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES
ESPECÍFICOS

**IMPACTO DE TRANSPORTE DEL
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EsIA)
AMPLIACION DEL CANAL DE PANAMA
PROYECTO DEL TERCER JUEGO DE ESCLUSAS**



Preparado para:
URS Corporation



COTRANS

Consultores de Transporte, S.A.

Abril 2007

1. INTRODUCCIÓN

El presente informe contiene la metodología y resultados del análisis del impacto de transporte del Proyecto de Ampliación del Canal de Panamá.

El objetivo de esta fase del estudio es determinar la incidencia del proyecto, con énfasis en su fase constructiva, en el desempeño general del sistema de transporte de la Región Metropolitana.

Esto se traduce en los siguientes objetivos específicos, que se desarrollan en los distintos capítulos que conforman el informe:

- ❖ Definir el área de estudio y la zonificación espacial adoptada para este análisis.
- ❖ Establecer una caracterización urbanística y socioeconómica, conformando un escenario de evolución de la población y del empleo localizado en la Región Metropolitana, que permite el establecimiento de las hipótesis de localización residencial del empleo generado por el proyecto.
- ❖ Estimar la demanda de transporte terrestre generada por el proyecto de ampliación en el marco de las estimaciones al nivel general de la Región Metropolitana.
- ❖ Estimar el Impacto vial del proyecto en el marco del desempeño general del sistema de transporte de la Región Metropolitana.

En este contexto se excluye del análisis lo concerniente al transporte de carga ya que, según la información disponible sobre el proyecto, se desprende que:

- ❖ Los camiones que movilizarán los materiales provenientes de las excavaciones y dragados no utilizarán la red vial de la ciudad, ya que las zonas de depósito de materiales están localizadas en el entorno inmediato del proyecto, tanto terrestre, como acuático, y se utilizará vialidad interna, así como rutas acuáticas.
- ❖ Los materiales y maquinarias que se utilizarán para el desarrollo de la obra se trasladarán fundamentalmente por vía acuática, cuando así no suceda, deberán establecerse horarios especiales fuera de las horas de mayor movimiento de la ciudad.

Se ha considerado como periodo de análisis, el pico de la mañana, 6- 8 a.m., ya que este es el momento más crítico del tráfico y además coincidirá seguramente con la hora de entrada de uno de los turnos. En cuanto al horizonte de análisis, se han considerado los años 2015 y 2025, a partir del año base 2006. El análisis de impacto se realiza al año 2015 ya que se asume que el efecto de los impactos del proyecto sobre la red de transporte es más notorio a este horizonte.

Por último, es importante resaltar que las estimaciones globales a los años 2005 y 2015, tanto socioeconómicas, como de transporte incluyen el efecto de la ampliación del Canal de Panamá, por lo tanto la lógica del análisis es la de determinar la incidencia o aporte del proyecto dentro del panorama global.

2. DELIMITACIÓN Y ZONIFICACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO

El área de estudio del análisis es la Región Metropolitana, cuyos límites se presentan en la Figura 1 extraída del Plan de Desarrollo Urbano de las Áreas Metropolitanas del Pacífico y del Atlántico.

A los efectos de las estimaciones se ha subdividido esta área en 16 zonas, siete para el Distrito de Colón y nueve para el Distrito de Panamá, como se indica en la Tabla 1, en la cual se incluye la referencia a la sectorización recomendada por la coordinación del estudio.

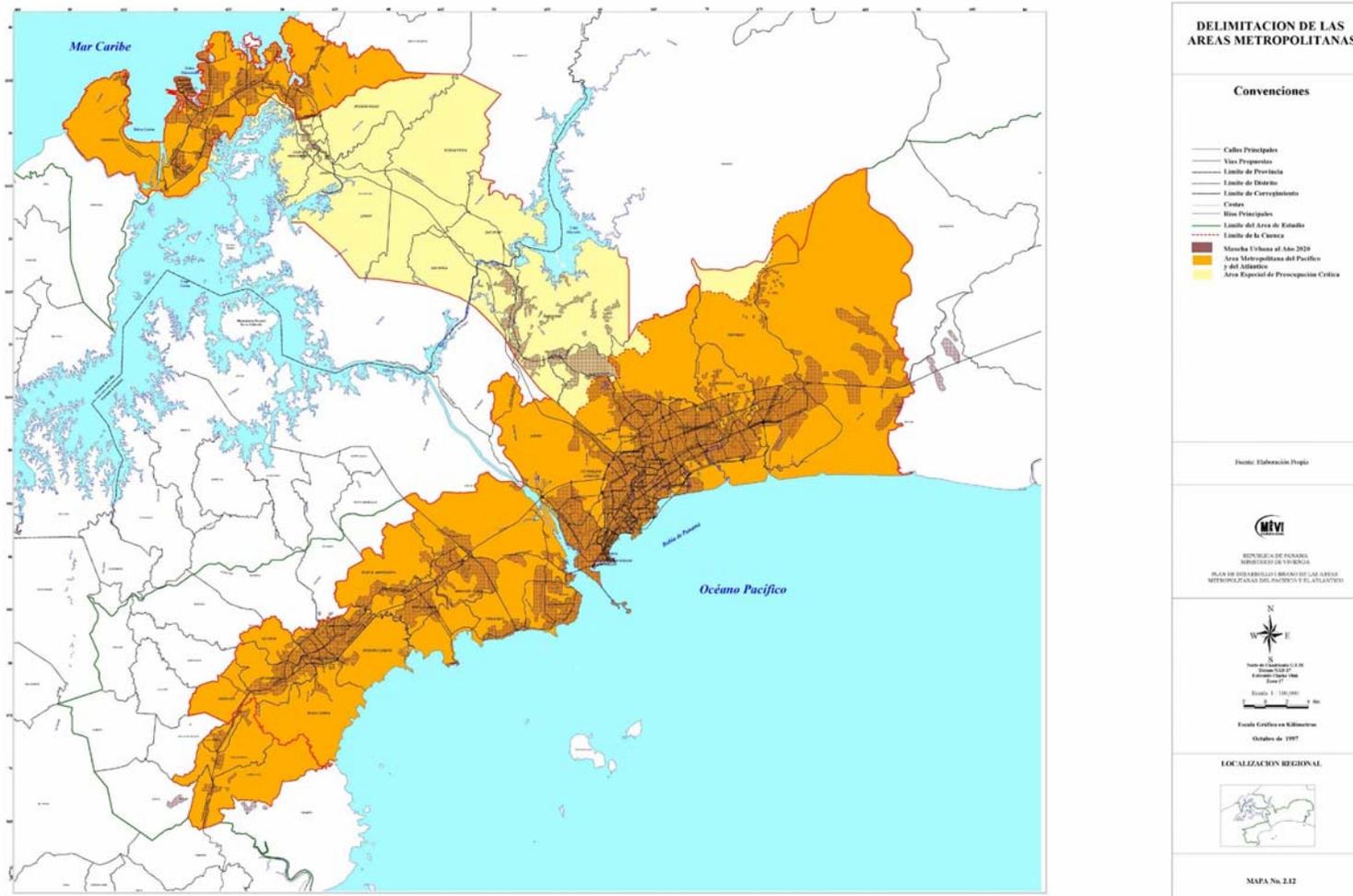
Esta referencia no es una equivalencia, ya que el impacto de transporte del proyecto interesa evaluarlo sobre la vialidad del área urbana y en consecuencia la zonificación del presente análisis no contiene los sectores no urbanos dentro del área canalera este y oeste, en las inmediaciones del Lago Gatún.

Tabla 1. Zonificación para análisis de transporte del área urbana de la Región Metropolitana de Panamá

ID	Zonas	Corregimientos	ZONAS SE (1)
1	Colón 1	BARRIO NORTE	6 Zona Urbana del Atlántico
2	Colón 2	BARRIO SUR	6 Zona Urbana del Atlántico
3	Colón 3	CRISTOBAL	5 Zona del Lago Gatún
4	Colón 4	CATIVA	4 Zona del Corredor Transístmico
5	Colón 5	SABANITAS	4 Zona del Corredor Transístmico
6	Colón 6	BUENA VISTA	4 Zona del Corredor Transístmico
7	Colón 7	SAN JUAN	4 Zona del Corredor Transístmico
8	Chilibre	CHILIBRE	4 Zona del Corredor Transístmico
9	Panamá Centro	San Felipe, El Chorrillo, Santa Ana, Calidonia, Calidonia	2 Zona Urbana del Pacífico Este
10	Panamá Centro Sur	Bella - Vista - San Francisco	2 Zona Urbana del Pacífico Este
11	Panamá CentroOeste	Curundú - Bethania - Ancón	2 Zona Urbana del Pacífico Este
12	Panamá CentroNoreste	San Francisco - Bethania - Pueblo Nuevo	2 Zona Urbana del Pacífico Este
13	Panamá Este	Parque Lefevre - Río Abajo - Juan Díaz - Pedregal - Tocumen - Las Mañanitas - 24 Diciembre - San Martín - Pacora, Rufina Alfaro y José D- Espinar del Distrito de San Miguelito	2 Zona Urbana del Pacífico Este
14	Panamá Nor Este	Amelia Denis De Icaza, Belisario Porras, José Domingo Espinar, Mateo Iturralde, Victoriano Lorenzo, Arnulfo Arias, Belisario Frías, Omar Torrijos	2 Zona Urbana del Pacífico Este
15	Panamá Ancón	Ancón	8 Zona Urbana del Pacífico Este
16	Panamá Oeste	Localidades Urbanas Distritos de Arraiján y La Chorrera	3 Zona Urbana del Pacífico Oeste

Fuente: Elaboración propia

Figura 1. Delimitación del área en estudio: Región Metropolitana.



Fuente: MIVI, 1997, Plan de Desarrollo Urbano de las Áreas Metropolitanas del Pacífico y del Atlántico.

3. CARACTERIZACIÓN URBANÍSTICA Y SOCIOECONÓMICA

Esta parte del análisis tiene dos objetivos, por un lado presentar las estimaciones de población y empleo para la Región Metropolitana, considerando la zonificación espacial descrita anteriormente y por otro mostrar los resultados de las hipótesis de localización residencial de los nuevos empleados generados por el proyecto de ampliación del Canal.

Las estimaciones se han apoyado por un lado en resultados de otros estudios en los que se ha utilizado el modelo integrado de localización de actividades y transporte TRANUS¹.

Esta información, que a su vez parte de datos de la Contraloría General de la República, se ha ajustado para lograr un acercamiento a los resultados del reciente estudio realizado por la firma INTRACORP para la ACP, “Estudio de la Migración Rural-Urbana, hacia la Región Metropolitana y Áreas Aledañas, como Posible Efecto del Proyecto de Ampliación del Canal”, Marzo, 2007.

Es importante señalar que las estimaciones producidas, ya incluyen el impacto socioeconómico del Canal. No obstante, para facilitar el dimensionamiento del impacto de transporte, es de utilidad estimar la localización residencial correspondiente al empleo generado por el proyecto en la fase de construcción (seis mil puestos de trabajo directo).

3.1 Evolución de la Población y del Empleo en la Región Metropolitana

El punto de partida para las estimaciones de población, como ya se explicó es la información oficial de la Contraloría General de la República para el año 2000, los cuales fueron procesados directamente de la base de datos utilizando el sistema REDATAM +G4 (Recuperación de Datos para Áreas pequeñas por Microcomputador), que provee la propia institución en su página web.

Los años de proyección considerados fueron 2000, 2006, 2015 y 2025. Para las estimaciones a futuro al año 2006, se utilizaron las tasas promedio entre las estimaciones de la Contraloría General de la República y las resultantes del trabajo de INTRACORP.

Para los años 2015 y 2025 se revisaron las tasas de crecimiento oficiales y no se utilizaron, pues la propia Contraloría admitió no haber incorporado en sus análisis el efecto del Proyecto de Ampliación. En tal sentido, se utilizaron las estimaciones más recientes realizadas con el modelo TRANUS para el Área Metropolitana de la Ciudad de Panamá, que se sitúan alrededor de la Hipótesis Baja del estudio de INTRACORP antes

¹ Hasta la fecha se han realizado nueve aplicaciones en los últimos nueve años. Para organismos oficiales se han realizado las siguientes:

- ✓ Estudio de Transporte Público Integrado para la Ciudad de Panamá. Advanced Logistic Group para ATTT de Panamá. 2001 - 2002
- ✓ Estudio de Transporte Público Masivo para la Ciudad de Panamá (ESTPUM). BECEOM – SYSTRA para MOP de Panamá 2000
- ✓ Asistencia Técnica al MOP de Panamá para la administración y planificación del transporte urbano Fase II: Planificación y Diseño. RENARDET Ingenieurs Conseils para MOP de Panamá. 1997-1998 -1999

mencionado². Para el Distrito de Colón y para el Corregimiento de Chilibre se aplicaron las tasas de la Hipótesis Media del referido trabajo.

En cuanto al empleo localizado, para el año 2000, en el caso del Área Metropolitana de la Ciudad de Panamá se utilizó la información de la base de datos del modelo y para Colón se derivó a partir de la población ocupada oficial de Contraloría, asumiendo hipótesis en cuanto a su localización en puestos de trabajo en Colón, para lo cual se utilizó un trabajo preliminar desarrollado en el seno de la consultoría realizada por la empresa RENARDET al MOP en 1998.

Para las proyecciones del empleo se utilizaron para la Ciudad de Panamá los resultados de simulaciones realizadas con el modelo TRANUS que son compatibles con las previsiones de INTRACORP hasta el año 2015 y más conservadoras que este al año 2025. Para Colón se utilizaron las tasas de INTRACORP.

En la Tabla 2 se presentan los datos resultantes para el año 2000. Las proyecciones correspondientes a los años 2015 y 2025 se muestran en la Tabla 3 y la evolución de la distribución porcentual se puede observar en la Tabla 4. Como se desprende de los resultados, se consolidarían las zonas Panamá Este, Oeste y Noreste como las de mayor concentración de población; y las áreas centrales como las de mayor empleo. Como ya se mencionó, los valores incluyen el efecto tanto del proyecto de ampliación del Canal, como del “boom” turístico e inmobiliario.

² Las estimaciones hechas con el modelo contemplan el efecto conjugado de la competencia por el suelo de las distintas actividades, así como del funcionamiento del sistema de transporte, de allí que no alcancen a las cifras de la hipótesis media de INTRACORP, pues el sistema vial no lo resiste y los precios de la tierra se disparan.

Tabla 2. Población y Empleo del área urbana de la Región Metropolitana de Panamá al Años 2000 y 2006.

ID	Zonas	Corregimientos	ZONAS EIA	AÑO 2000		AÑO 2006			
				Población	Empleo	Población	Empleo	Crec. Interanual	
1	Colón 1	BARRIO NORTE	6	24,346	12,375	29,215	13,983	3.1%	2.1%
2	Colón 2	BARRIO SUR	6	17,787	9,776	21,344	11,047	3.1%	2.1%
3	Colón 3	CRISTOBAL	5	42,009	22,074	50,411	24,944	3.1%	2.1%
4	Colón 4	CATIVA	4	26,621	7,900	31,945	8,927	3.1%	2.1%
5	Colón 5	SABANITAS	4	35,888	9,854	43,066	11,135	3.1%	2.1%
6	Colón 6	BUENA VISTA	4	10,428	4,384	12,514	4,953	3.1%	2.1%
7	Colón 7	SAN JUAN	4	16,980	3,637	20,376	4,110	3.1%	2.1%
	Subtotal	TOTAL DISTRITO COLÓN	-	174,059	70,000	208,871	79,100	3.1%	2.1%
8	Chilibre	CHILIBRE	4	40,475	3,201	48,570	3,905	3.1%	3.4%
9	Panamá Centro	San Felipe-Calidonia	2	82,732	102,763	81,247	112,570	-0.3%	1.5%
10	Panamá Centro Sur	Bella - Vista - San Francisco	2	51,836	95,447	71,342	122,154	5.5%	4.2%
11	Panamá CentroOeste	Curundú - Bethania - Ancón	2	31,741	51,462	35,910	62,182	2.1%	3.2%
12	Panamá CentroNoreste	San Francisco - Bethania - Pueblo Nuevo	2	57,153	41,058	68,255	47,804	3.0%	2.6%
13	Panamá Este	Parque Lefevre - Pacora,	2	374,047	70,972	461,663	90,254	3.6%	4.1%
14	Panamá Nor Este	Sector Transístmico de San Miguelito	2	384,524	21,078	442,615	24,964	2.4%	2.9%
15	Panamá Ancón	Ancón	2	10,033	15,750	11,579	20,403	2.4%	4.4%
16	Panamá Oeste	Localidades Urbanas Distritos de Arraiján y La Chorrera	3	271,786	19,843	367,208	22,848	5.1%	2.4%
	Subtotal	- PANAMA Y SAN MIGUELITO	-	1,304,327	421,572	1,588,389	507,084	3.3%	3.1%
	-	-	-	-	-	-	-		
	Total	-	-	1,478,386	491,572	1,797,260	586,184	3.3%	3.0%

Fuente: Contraloría General de la República, simulaciones con el modelo TRANUS
Elaboración propia

Tabla 3. Proyecciones 2015 y 2025 de la Población y Empleo del área urbana de la Región Metropolitana de Panamá

Zonas	2015		Crec. Interanual		2025		Crec. Interanual	
	Población	Empleo	Población	Empleo	Población	Empleo	Población	Empleo
Colón 1	39,202	17,046	3.3%	2.2%	50,670	25,891	2.6%	4.3%
Colón 2	28,641	13,467	3.3%	2.2%	37,020	20,455	2.6%	4.3%
Colón 3	67,644	30,407	3.3%	2.2%	87,432	46,185	2.6%	4.3%
Colón 4	42,866	10,883	3.3%	2.2%	55,406	16,530	2.6%	4.3%
Colón 5	57,788	13,574	3.3%	2.2%	74,693	20,617	2.6%	4.3%
Colón 6	16,791	6,038	3.3%	2.2%	21,703	9,171	2.6%	4.3%
Colón 7	27,342	5,011	3.3%	2.2%	35,340	7,611	2.6%	4.3%
COLON	280,273	96,426	3.3%	2.2%	362,263	146,461	2.6%	4.3%
Chilibre	65,174	5,244	3.3%	3.3%	84,239	8,117	2.6%	4.5%
Panamá Centro	83,542	126,037	0.3%	1.3%	105,847	136,948	2.4%	0.8%
Panamá Centro Sur	108,840	215,206	4.8%	6.5%	147,070	250,822	3.1%	1.5%
Panamá CentroOeste	41,835	67,969	1.7%	1.0%	52,211	77,940	2.2%	1.4%
Panamá CentroNoreste	82,159	59,463	2.1%	2.5%	103,639	66,290	2.3%	1.1%
Panamá Este	584,544	123,483	2.7%	3.5%	776,700	188,664	2.9%	4.3%
Panamá Nor Este	519,709	26,939	1.8%	0.8%	640,426	31,069	2.1%	1.4%
Panamá Ancón	14,337	27,823	2.4%	3.5%	18,739	33,768	2.7%	2.0%
Panamá Oeste	620,108	29,336	6.0%	2.8%	696,391	50,610	1.2%	5.6%
PANAMA Y SAN MIGUELITO	2,120,247	681,499	3.3%	3.3%	2,625,261	844,228	2.2%	2.2%
-	-	-						
Total	2,400,520	777,925	3.3%	3.2%	2,987,524	990,688	2.2%	2.4%

Fuente: Elaboración propia

Tabla 4. Distribución porcentual de de la Población y Empleo del área urbana de la Región Años 2000, 2015 y 2025

ID	Zonas	Población			Empleo		
		2000	2015	2025	2000	2015	2025
1	Colón 1	2%	2%	2%	3%	2%	3%
2	Colón 2	1%	1%	1%	2%	2%	2%
3	Colón 3	3%	3%	3%	4%	4%	5%
4	Colón 4	2%	2%	2%	2%	1%	2%
5	Colón 5	2%	2%	3%	2%	2%	2%
6	Colón 6	1%	1%	1%	1%	1%	1%
7	Colón 7	1%	1%	1%	1%	1%	1%
8	COLON	12%	12%	12%	14%	12%	15%
	Chilibre	3%	3%	3%	1%	1%	1%
9	Panamá Centro	6%	3%	4%	21%	16%	14%
10	Panamá Centro Sur	4%	5%	5%	19%	28%	25%
11	Panamá CentroOeste	2%	2%	2%	10%	9%	8%
12	Panamá CentroNoreste	4%	3%	3%	8%	8%	7%
13	Panamá Este	25%	24%	26%	14%	16%	19%
14	Panamá Nor Este	26%	22%	21%	4%	3%	3%
15	Panamá Ancón	1%	1%	1%	3%	4%	3%
16	Panamá Oeste	18%	26%	23%	4%	4%	5%
	PANAMA Y SAN MIGUELITO	88%	88%	88%	86%	88%	85%
	-	0%	0%	0%	0%	0%	0%
	Total	100%	100%	100%	100%	100%	100%

Fuente: Tablas 3 y 4
Elaboración propia

3.2 Hipótesis de localización residencial de los nuevos empleados

Según la información disponible, el número máximo de empleados generados por el proyecto sería de 6,000 personas. A los efectos del análisis se considera que este contingente permanecerá a lo largo del período de proyección y están incluidos en las estimaciones de crecimiento presentadas anteriormente. En otras palabras, se analizará el periodo del proyecto con mayor impacto.

Aplicando una tasa de dependencia de 3 personas por empleado, que es el promedio que se desprende de las estimaciones socioeconómicas, se obtiene una población asociada a este empleo de 18 mil personas.

Este valor significa un 0.7% del total de la región Metropolitana al año 2015 y específicamente 3% del crecimiento estimado entre el 2006 y el 2015.

A los efectos de la distribución espacial de esta población, se asume en primer lugar la hipótesis de que se reparten equitativamente entre Colón y Panamá, considerando dentro de Colón la zona de Chilibre. Su distribución por las zonas de estudio se realiza proporcionalmente a la repartición del incremento poblacional. La Tabla 4 resume los resultados.

Como se observa, la población localizada en la zona del Atlántico representa el 13% del crecimiento estimado, lo cual es un valor significativo, mientras que la del Pacífico sería de 2%.

Por otro lado, vale la pena destacar que el sector Oeste, es el que albergaría la parte más significativa del total, más de 4 mil personas. Esto guiado según el patrón de asentamiento que se proyecta en el área metropolitana.

Tabla 5. Localización de la Población asociada al empleo generado en la etapa de construcción del canal de Panamá y significado con respecto al crecimiento poblacional global

Zonas	Población generada por el empleo en las obras de ampliación	Crecimiento poblacional 2015-2006		Significado con respecto al crecimiento
Colón 1	1,259	9,987	14%	13%
Colón 2	920	7,297	10%	13%
Colón 3	2,172	17,233	24%	13%
Colón 4	1,376	10,920	15%	13%
Colón 5	1,856	14,722	21%	13%
Colón 6	539	4,278	6%	13%
Colón 7	878	6,966	10%	13%
Subtotal zona asociada a las obras del Sector Atlántico	9,000	71,402	100%	13%
Chilibre	281	16,604	3%	2%
Panamá Centro	39	2,294	0.4%	2%
Panamá Centro Sur	635	37,498	7.1%	2%
Panamá CentroOeste	100	5,925	1.1%	2%
Panamá CentroNoreste	235	13,904	2.6%	2%
Panamá Este	2,079	122,881	23.1%	2%
Panamá Nor Este	1,305	77,094	14.5%	2%
Panamá Ancón	47	2,759	0.5%	2%
Panamá Oeste	4,280	252,900	47.6%	2%
Subtotal zona asociada a las obras del Sector Pacífico	9,000	531,858	100.0%	2%
Total	18,000	603,260		3%

Fuente: Incremento población Tablas 3 y 4
Elaboración propia

Tabla 6. Lugar de residencia del empleo generado en la etapa de construcción del canal de Panamá

ZONAS	Empleos
Colón 1	420
Colón 2	307
Colón 3	724
Colón 4	459
Colón 5	619
Colón 6	180
Colón 7	291
Sub total Zona del Atlántico	3,000
Chilibre	94
Panamá Centro	13
Panamá Centro Sur	212
Panamá CentroOeste	33
Panamá CentroNoreste	78
Panamá Este	693
Panamá Nor Este	435
Panamá Ancón	16
Panamá Oeste	1,426
Subtotal Zona del Pacífico	3,000
Total	6,000

Fuente: Tabla 5 y datos de empleo generado por el proyecto
Elaboración propia

4. DEMANDA DE TRANSPORTE

El propósito de este capítulo es presentar las estimaciones de demanda de transporte tanto al nivel general de la Región Metropolitana, como la generada específicamente por el Proyecto de Ampliación. Estas estimaciones se realizan para el período pico de la mañana (6-8 a.m), que es el más crítico en el desempeño del sistema de transporte.

Los cálculos se basan en los resultados socioeconómicos presentados en el capítulo anterior, utilizando dos recursos metodológicos y de información. Por un lado se cuenta para el Área Metropolitana del Pacífico (Distritos de Panamá, San Miguelito, Arraiján y Chorrera) con proyecciones de demanda por modo de transporte provenientes de distintos estudios en los que se ha utilizado el modelo integrado de localización de actividades y transporte TRANUS.

Los resultados consideran el efecto tanto del proyecto de ampliación del Canal de Panamá, como el incremento de la actividad turística e inmobiliaria.

Por otro lado, se tiene un conjunto de aforos en puntos estratégicos de la red de transporte aledaña al área del proyecto, que serán proyectados utilizando las tasas de crecimiento de las actividades urbanas. Las figuras 2 y 3 muestran la ubicación de los principales aforos utilizados.

Para el Área Metropolitana del Atlántico (Distrito de Colón), se cuenta con una aplicación modelística simplificada proveniente de la Asistencia Técnica al MOP antes mencionada, que ha facilitado las hipótesis para el cálculo de la magnitud y de la distribución de los viajes.

Para la estimación de los viajes asociados a la construcción misma del proyecto, se parte de las estimaciones de empleo y se aplican los indicadores derivados del análisis a nivel metropolitano. Solamente se calcula la demanda al año 2015 que es la fecha que se utilizará para hacer el análisis del impacto vial.

A continuación se presentan los resultados obtenidos.

4.1 La Demanda de Transporte Terrestre a Nivel Metropolitano

Los aspectos principales que interesa conocer sobre la demanda de transporte son la magnitud, división modal y distribución espacial. En la Tabla 7 se presentan las estimaciones totales y por modo para cada año considerado, cuyas tasas de crecimiento están por debajo de las de la población ya que la congestión del sistema vial impide que en dos horas se realicen todos los viajes que las actividades demandan.

En las Tablas 8 y 9 se puede observar la distribución espacial de los viajes tanto en auto particular como en transporte público. Se desprende de las estimaciones que las zonas con mayor propensión al uso del auto particular son Panamá CentroSur (Paitilla – San Francisco) y Ancón; por otro lado, Colón, Panamá Oeste y Panamá Noreste son los sectores

donde el uso del transporte público es más elevado, lo cual está asociado al nivel de ingreso de la población que en estas zonas es menor.

En los Gráficos 1 y 2 al final de la sección se ilustra la distribución espacial de los viajes por modo.

A partir de esta información se calculan los índices de generación de viajes por modo, al año 2015, que se utilizarán en la estimación de los viajes generados por la población asociada al proyecto.

Por otro lado, se presenta en la Tabla 11 los aforos de tránsito del año 2006 y su proyección a los años 2015 y 2025, para lo cual se utilizaron las tasas de crecimiento que se muestran en la Tabla 3. La localización de las estaciones de aforo se muestran en las Figuras 2 y 3.

Es importante observar que estas proyecciones no son realistas pues, aún cuando las tasas utilizadas corresponden a un escenario de crecimiento urbano que ya contempla el proyecto de ampliación del Canal, los resultados no contemplan el redireccionamiento de los flujos que produce la congestión del tráfico, el propio proyecto y la culminación de la Autopista Panamá Colón. En tal sentido, en el capítulo siguiente se ajustan estos volúmenes a la luz de hipótesis de asignación.

**Tabla 7. Viajes de personas en el período 6 -8 a.m. Años 2006, 2015 y 2025.
Intrazonales y motorizados.**

Año	Auto Particular	%	Transporte Público	%	Total
2006	157,276	44%	201,242	56%	358,518
2015	208,689	44%	261,653	56%	470,342
2025	232,396	43%	309,254	57%	541,650

Fuente: Estimaciones socioeconómicas y simulaciones con el modelo TRANUS
Elaboración propia

Tabla 8. Distribución de los Viajes de personas en Auto Particular en período 6 -8 a.m. Años 2006, 2015 y 2025. Intrazonales y motorizados.

Zonas	Viajes producidos en Auto Particular					
	2006		2015		2025	
1-7 Colón	8,071	32%	10,816	32%	13,953	32%
8 Chilibre	1,373	24%	1,840	24%	2,373	24%
9 Panamá Centro	11,054	48%	13,062	49%	14,848	49%
10 Panamá Centro Sur	37,054	88%	55,368	81%	62,486	73%
11 Panamá CentroOeste	12,743	83%	14,946	78%	15,816	71%
12 Panamá Centro Noreste	24,851	85%	31,710	82%	34,433	77%
13 Panamá Este	27,643	34%	36,438	35%	41,180	34%
14 Panamá NorEste	19,913	24%	25,042	25%	25,652	24%
15 Panamá Ancón	4,230	87%	4,986	80%	5,612	76%
16 Panamá Oeste	10,344	21%	14,481	22%	16,043	23%
TOT	157,276	44%	208,689	44%	232,396	43%

Fuente: Estimaciones socioeconómicas y simulaciones con el modelo TRANUS
Elaboración propia

Tabla 9. Distribución de los Viajes de personas en Transporte Público en período 6 -8 a.m. Años 2006, 2015 y 2025. Intrazonales y motorizados.

Zonas	Viajes producidos en Transporte Público					
	2006		2015		2025	
1-7 Colón	17,176	68%	23,015	68%	29,690	68%
8 Chilibre	4,291	76%	5,751	76%	7,421	76%
9 Panamá Centro	12,103	52%	13,782	51%	15,681	51%
10 Panamá Centro Sur	4,821	12%	12,989	19%	23,592	27%
11 Panamá CentroOeste	2,557	17%	4,322	22%	6,312	29%
12 Panamá CentroNoreste	4,307	15%	6,810	18%	10,242	23%
13 Panamá Este	54,508	66%	69,153	65%	80,372	66%
14 Panamá NorEste	62,106	76%	74,189	75%	81,374	76%
15 Panamá Ancón	646	13%	1,255	20%	1,799	24%
16 Panamá Oeste	38,727	79%	50,387	78%	52,771	77%
TOT	201,242	56%	261,653	56%	309,254	57%

Fuente: Estimaciones socioeconómicas y simulaciones con el modelo TRANUS
Elaboración propia

Tabla 10. Índices de generación de viajes por habitante para el año 2015. Para el período 6 -8 a.m. Viajes Intrazonales y motorizados.

	Viajes auto particular	Viajes transporte público	población	Viajes/habitante	Viajes/habitante
1-7 Colón	10,816	23,015	280,273	0.04	0.08
8 Chilibre	1,840	5,751	65,174	0.03	0.09
9 Panamá Centro	13,062	13,782	83,542	0.16	0.16
10 Panamá Centro Sur	55,368	12,989	108,840	0.51	0.12
11 Panamá CentroOeste	14,946	4,322	41,835	0.36	0.10
12 Panamá CentroNoreste	31,710	6,810	82,159	0.39	0.08
13 Panamá Este	36,438	69,153	584,544	0.06	0.12
14 Panamá NorEste	25,042	74,189	519,709	0.05	0.14
15 Panamá Ancón	4,986	1,255	14,337	0.35	0.09
16 Panamá Oeste	14,481	50,387	620,108	0.02	0.08

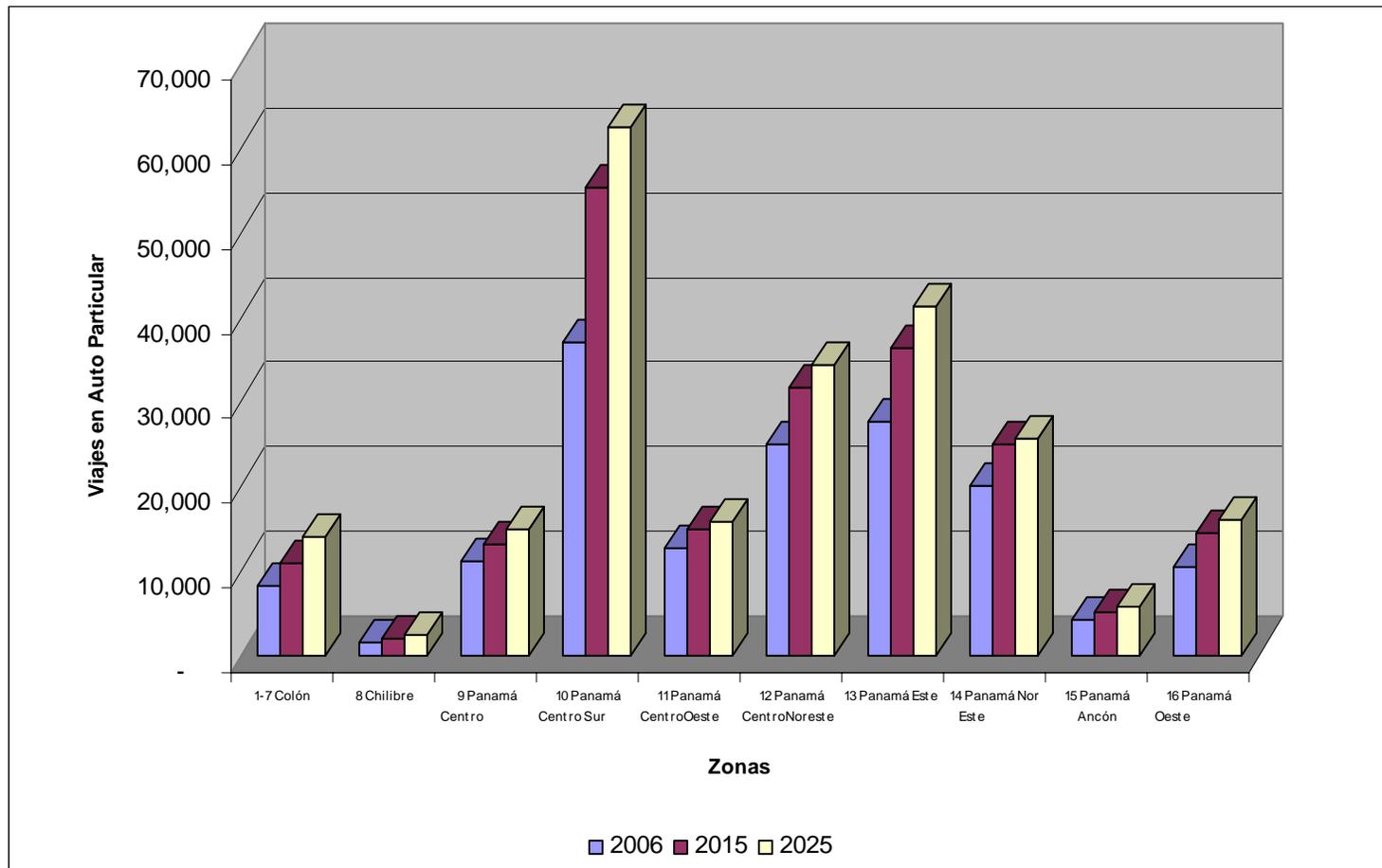
Fuente: Tablas 3, 8 y 9
Elaboración propia

Tabla 11. Aforos de tránsito al año 2006 y proyecciones al 2015 y 2025.

ID	PUNTOS DEAFORO	2006	2015	2025	2006	2015	2025
		Hacia 4 Altos	Hacia 4 Altos	Hacia 4 Altos	Hacia Gatún	Hacia Gatún	Hacia Gatún
1	Carretera Bolívar	500	665	860	200	266	344
		Hacia Panamá	Hacia Panamá	Hacia Panamá	Hacia Colón	Hacia Colón	Hacia Colón
2	Carretera Transístmica antes de 4 Altos	910	1,211	1,565	4,532	6,031	7,795
3	Carretera Transístmica Costa de Oro	1,328	1,767	2,284	4,050	5,390	6,967
4	Carretera Transístmica Quebrada López	886	1,179	1,524	2,530	3,367	4,352
5	Carretera Transístmica Y de Colón	990	1,318	1,704	1,972	2,624	3,392
6	Carretera Madden	582	1,365	1,690	832	955	1,182
7	Pedro Miguel	2,004	3,287	4,070	650	1,066	1,320
		Hacia Panamá	Hacia Panamá	Hacia Panamá	Hacia Interior	Hacia Interior	Hacia Interior
8	Acceso Este Puente Centenario	1,904	3,123	3,867	1,070	1,755	2,173
9	Puente Centenario	2,375	3,896	4,824	1,527	2,505	3,102
10	Acceso Oeste del Puente Burunga	2,350	3,855	4,773	1,200	1,968	2,437
11	Carretera Panamericana	6,017	9,870(**)	12,221(**)	1,527	2,505(**)	3,102(**)

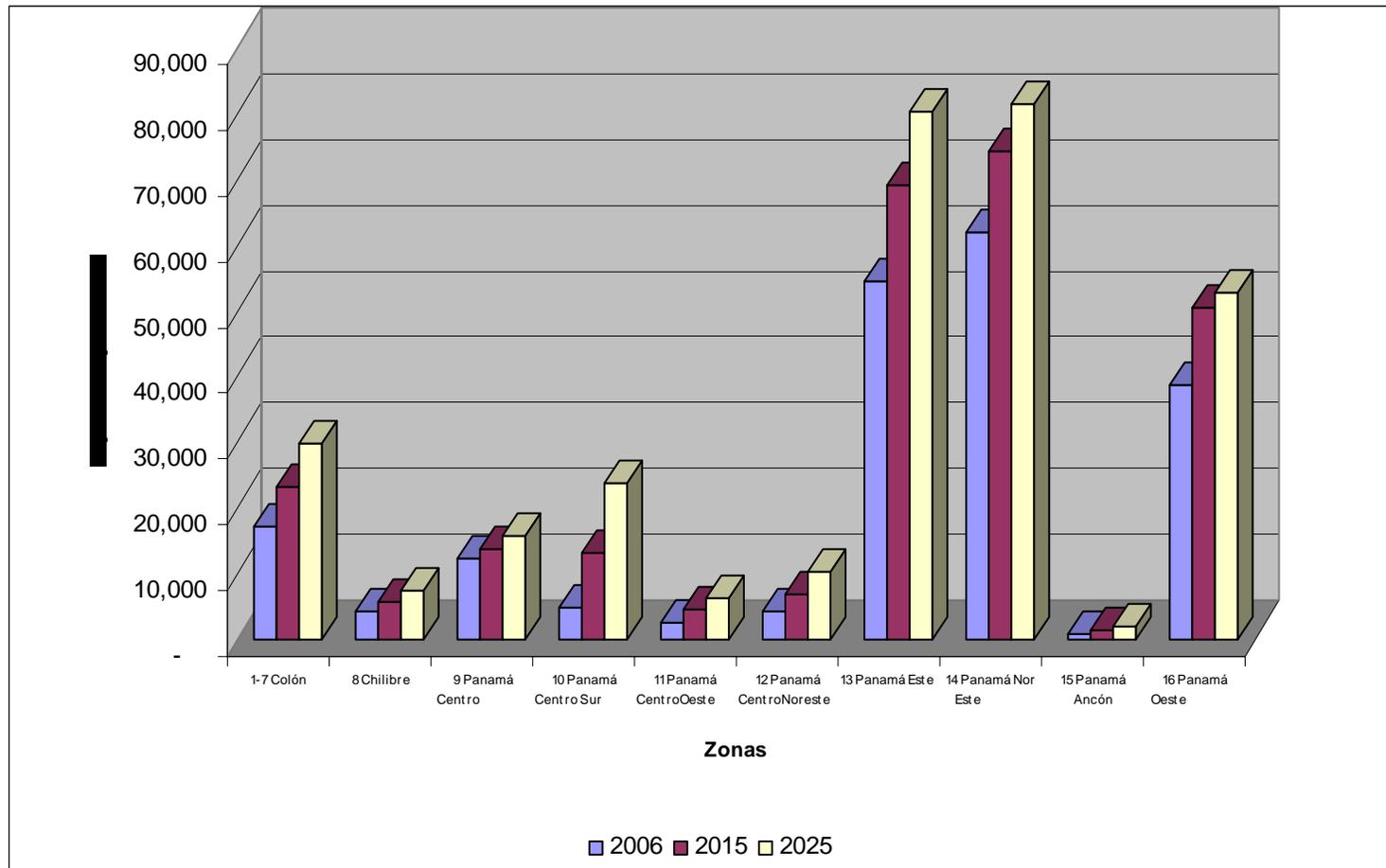
Fuente: 2006 ATTT y COTRANS, 2015 y 2025 proyecciones con tasas de crecimiento Tabla 3
Elaboración propia

Gráfico 1. Viajes de personas producidos en el período 6 -8 a.m. Años 2006, 2015 y 2025. Auto Particular. Intrazonales y motorizados.



Fuente: Tabla 8
Elaboración propia

Gráfico 2. Viajes de personas producidos en el período 6 -8 a.m. Años 2006, 2015 y 2025. Transporte Público. Intrazonales y motorizados.



Fuente: Tabla 9
Elaboración propia

4.2 La Demanda de Transporte Terrestre del Proyecto de Ampliación

El Proyecto de Ampliación del Canal de Panamá generará una demanda de transporte terrestre derivada de la fase de construcción, que sucede fundamentalmente entre los años 2007 y 2015 y una demanda de transporte por el funcionamiento mismo del Canal ampliado, que sucederá del año 2015 en adelante.

En las magnitudes de viajes presentadas en el capítulo anterior está incluido el efecto del proyecto en ambos casos, sin embargo a los efectos de este estudio interesa estimar la demanda que generaría el proceso de construcción en sí mismo, a fin de determinar su incidencia o impacto en la demanda global y por ende en la vialidad y proponer las medidas de mitigación que coadyuven a un mejor funcionamiento de la vialidad.

Para la determinación del número de viajes y seguidamente de vehículos asociados al proceso de construcción, se parte de las hipótesis generales manejadas en los estudios anteriores:

- ❖ Dos frentes de trabajo que ocupan la misma cantidad de obreros (3,000 personas), uno en el sector Atlántico y otro en el Sector Pacífico.
- ❖ Se asumen dos turnos de trabajo, de 1,500 empleados cada uno, por lo que resultarían 1,500 viajes por turno por zona de construcción en el día.
- ❖ Las zonas de depósito de materiales están localizadas en el entorno inmediato del proyecto, tanto terrestre, como acuático, por lo que los camiones que movilizarán los materiales provenientes de las excavaciones y dragados no utilizarán la red vial de la ciudad. En consecuencia, la movilización de la carga no se incluye en el análisis de impacto.

Adicionalmente se establecen las siguientes consideraciones:

- ❖ El análisis se realiza para el período pico de la mañana, tal como en el capítulo anterior, por ser el más crítico.
- ❖ Dado que los empleos tienen asociada una población dependiente, la demanda asociada al proceso de construcción incluye los viajes que realiza esta población.
- ❖ Los viajes que realiza la población dependiente deben tener un comportamiento similar a los del resto de la ciudad, en cuanto a magnitud y división modal, en consecuencia se estiman a partir de los índices calculados en el capítulo anterior que recogen ese comportamiento.
- ❖ Los viajes de los empleados se calculan asumiendo un viaje período pico por empleado, lo que significa que todos los trabajadores del turno llegan en ese intervalo. El modo de transporte variará en función de su nivel de ingreso, que en

este caso subyace a la hipótesis sobre el lugar de residencia, ya que se cuenta con los indicadores de división modal típica para cada sector considerado.

- ❖ Los viajes en auto particular se traducen a vehículos equivalentes utilizando una tasa de ocupación de 1,6 personas por vehículo, que corresponde a un promedio razonable según las tendencias conocidas para la Ciudad de Panamá.
- ❖ Los viajes en Transporte Público se traducen a unidades de transporte público utilizando una ocupación de 50 personas por vehículo. Las unidades de transporte público se transforman en vehículos equivalentes utilizando un factor de 2. Esto significa que para evaluar los efectos de los buses sobre la red vial, se asume que un bus tiene el doble del efecto sobre la red vial que un auto. Esto debido a que el bus ocupa más espacio y no es tan eficiente para acelerar y frenar.

A la luz de lo anteriormente expuesto los resultados generales son los siguientes:

1. El Proyecto de ampliación en su conjunto, considerando tanto los viajes de los empleados, como de la población asociada a estos, generaría en total **5,316** viajes, de los cuales **1,900** (36%) serían en Auto Particular y **3,416** (64%) serían en Transporte Público. (Tabla 12).

2. Estos viajes significarían el 1.1% de los viajes totales del sistema al año 2015, 0.9% de los viajes en auto particular y 1.3% de los viajes en transporte público. (Tabla 13).

3. Estos viajes se traducirían en 1,188 autos particulares y 68 unidades de transporte público.

4. El frente de obra del Atlántico atrae 1500 viajes de personas, en el período pico de la mañana, que se traducen en:

480 viajes en auto particular que significan 300 autos
1,020 viajes en transporte público que significan 20 buses

5. El frente de obra del Pacífico atrae 1500 viajes de personas, en el período pico de la mañana, que se traducen en:

487 viajes en auto particular que significan 304 autos
1,013 viajes en transporte público que significan 20 buses

6. Los viajes de los empleados distribuidos por lugar de origen (zona de residencia) se presentan en la Tabla 14.

7. Es importante recordar que estos viajes vehiculares son los que impactan la vialidad de acceso al área del proyecto.

8. Por otro lado, los habitantes asociados al empleo del proyecto de ampliación, residenciados en el Sector Atlántico, producen:

289 viajes en auto particular que significan 181 autos
616 viajes en transporte público que significan 12 buses

9. Los habitantes residiendo en el Sector Pacífico, producen:
 644 viajes en auto particular que significan 403 autos
 767 viajes en transporte público que significan 15 buses

10. Los viajes producidos por la población, distribuidos por lugar de origen (zona de residencia) se presentan en la Tabla 15.

Tabla 12. Distribución por zona de origen de los viajes totales generados por el proyecto de ampliación. 6 – 8 a.m.

ZONAS	Viajes totales	Viajes en Auto particular	Viajes en Transporte Público	Número de Vehículos	Número de Unidades de Transporte Público
Colón 1	336	107	229	67	5
Colón 2	247	79	168	49	3
Colón 3	581	186	395	116	8
Colón 4	366	117	249	73	5
Colón 5	497	159	338	99	7
Colón 6	144	46	98	29	2
Colón 7	234	75	159	47	3
Sub total Zona del Atlántico	2,405	769	1,636	481	33
Chilibre	75	18	57	11	1
Panamá Centro	17	11	6	7	0
Panamá Centro Sur	438	355	83	222	2
Panamá CentroOeste	56	43	13	27	0
Panamá CentroNoreste	131	108	23	68	0
Panamá Este	658	227	431	142	9
Panamá Nor Este	425	107	318	67	6
Panamá Ancón	25	20	5	13	0
Panamá Oeste	1,086	242	844	151	16
Sub total Zona del Pacífico	2,911	1,131	1,780	707	35
Total	5,316 (100%)	1,900 (36%)	3,416 (65%)	1,188	68

Fuente: Tabla 5, 6, 8, 9 y 10
 Elaboración propia

Tabla 13. Impacto con respecto a los viajes totales del Año 2015

ZONAS	Proporción de los Viajes Totales en Auto Particular	Proporción de los Viajes Totales en Transporte Público
Sub total Zona del Atlántico	7.1%	7.1%
Chilibre	1.0%	1.0%
Panamá Centro	0.1%	0.04%
Panamá Centro Sur	0.6%	0.64%
Panamá CentroOeste	0.3%	0.30%
Panamá CentroNoreste	0.3%	0.34%
Panamá Este	0.6%	0.62%
Panamá Nor Este	0.4%	0.43%
Panamá Ancón	0.4%	0.40%
Panamá Oeste	1.7%	1.68%
Sub total Zona del Pacífico	0.6%	0.7%
TOTAL	0.9%	1.3%

Fuente: Tabla 8, 9 y 12
Elaboración propia

Tabla 14. Distribución por zona de origen de los viajes de los empleados del proyecto de ampliación. 6 – 8 a.m.

ZONAS	Distribución del empleo por zona de residencia	Viajes 6-8 a.m. de los empleados	Viajes en Auto particular	Viajes en Transporte Público	Número de Vehículos	Número de Unidades de Transporte Público
Colón 1	420	210	67	143	42	3
Colón 2	307	154	49	105	31	2
Colón 3	724	362	116	246	73	5
Colón 4	459	228	73	155	46	3
Colón 5	619	310	99	211	62	4
Colón 6	180	90	29	61	18	1
Colón 7	291	146	47	99	29	2
Sub total Zona del Atlántico	3,000	1,500	480	1,020	300	20
Chilibre	94	47	11	36	7	1
Panamá Centro	13	7	6	1	4	0
Panamá Centro Sur	212	106	86	20	54	1
Panamá CentroOeste	33	17	13	4	8	0
Panamá CentroNoreste	78	39	32	7	20	0
Panamá Este	693	345	119	226	74	5
Panamá Nor Este	435	218	55	163	34	3
Panamá Ancón	16	8	6	2	4	0
Panamá Oeste	1,426	713	159	554	99	10
Sub total Zona del Pacífico	3,000	1,500	487	1,013	304	20
Total	6,000	3,000	978	2,022	604	40

Fuente: Tabla 6, 8 y 9
Elaboración propia

Tabla 15. Distribución por zona de origen de los viajes de la población asociada a los empleados del proyecto de ampliación. 6 – 8 a.m.

ZONAS	Distribución de la población por zona de residencia	Viajes en Auto Particular	Viajes en Transporte Público	Número de Vehículos Particulares	Número de Unidades de Transporte Público
Colón 1	1,049	40	86	25	2
Colón 2	766	30	63	19	1
Colón 3	1,810	70	149	44	3
Colón 4	1,148	44	94	28	2
Colón 5	1,546	60	127	38	3
Colón 6	449	17	37	11	1
Colón 7	732	28	60	18	1
Sub total Zona del Atlántico	7,500	289	616	181	12
Chilibre	234	7	21	4	0
Panamá Centro	32	5	5	3	0
Panamá Centro Sur	529	269	63	168	1
Panamá CentroOeste	83	30	9	19	0
Panamá CentroNoreste	196	76	16	48	0
Panamá Este	1,734	108	205	68	4
Panamá Nor Este	1,087	52	155	33	3
Panamá Ancón	39	14	3	9	0
Panamá Oeste	3,567	83	290	52	6
Sub total Zona del Pacífico	7,500	644	767	403	15
Total	15,000	933	1,383	583	28

(1)La población total es de 18 mil habitantes, pero se descuentan los 3000 empleados a los que ya se les estimó la generación de viajes

Fuente: Tabla 5 y 10
Elaboración propia

5. DESEMPEÑO DEL SISTEMA E IMPACTO VIAL DEL PROYECTO

En este capítulo se describe en términos generales el funcionamiento previsible del sistema vial a futuro, tanto a nivel general, como en las vías directamente relacionadas con el proyecto de ampliación y se estima el significado o aporte del proyecto a la situación prevista.

La demanda de transporte global de la Ciudad de Panamá (**Sector del Pacífico**) que se presentó resumidamente en el capítulo anterior se maneja, en las horas pico, como es del conocimiento general, en una condición prácticamente de saturación total del sistema vial principal, con excepciones como el Puente Centenario y sus carreteras de acceso, la Autopista Panamá Colón y la Carretera Madden después del puente Centenario. Según los análisis que se han realizado de las simulaciones con el modelo para la Ciudad de Panamá, se han estimado los siguientes indicadores que dan cuenta de la situación actual:

Recorrido medio por viaje de	16 km
Costo monetario promedio cercano a	B/ 1,00
Tiempo promedio de más de	70 minutos
Velocidad promedio de viaje de	13 km/h.

En el **Sector Atlántico**, la Carretera Transistmica, en el período pico de la mañana, presenta el flujo mayor hacia Colón, con volúmenes cercanos a la capacidad en los tramos más cercanos a la Ciudad. El resto presenta un nivel de servicio mejorado por las ampliaciones de que ha sido objeto y que facilitan el tráfico de carga, no obstante debido al alto porcentaje de vehículos pesados la operación de la vía no es fluida. Se estima que la situación a futuro mejorará notoriamente al terminarse las ampliaciones y mantenimiento mayor que están programadas y por el efecto de la culminación de la Autopista Panamá – Colón.

La vía de acceso al área de los trabajos desde Colón, Carretera Bolívar, como ya se explicó en el informe anterior, tiene un carril por sentido, sin hombros y pavimento irregular, lo que se traducen en una limitada capacidad vial, no obstante, dada la baja intensidad del tránsito opera fluidamente.

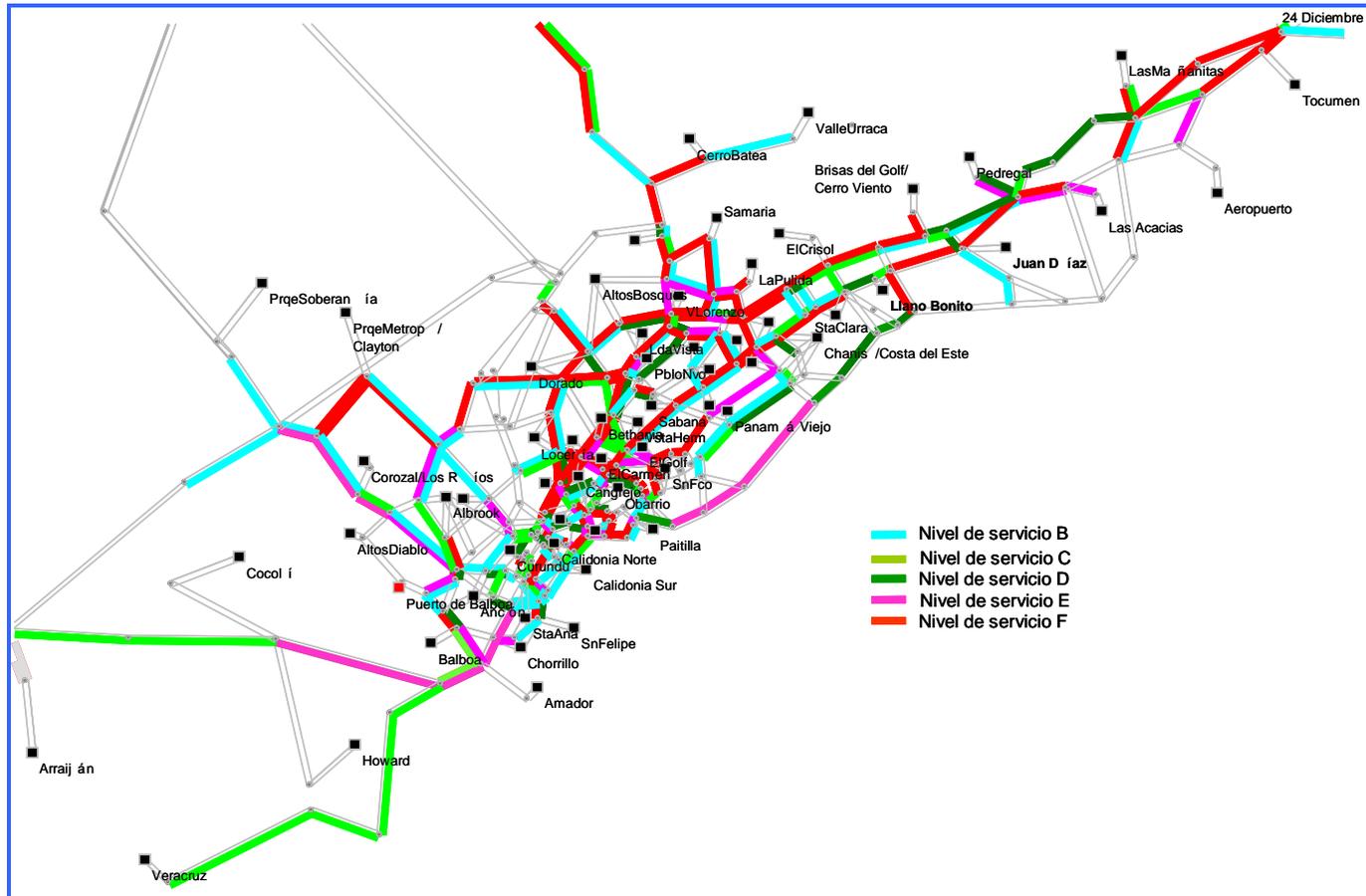
En la Tabla 16 se presenta la relación Volumen/Capacidad en los tramos de vía aforados en el año 2006. En la Figura 4 se ilustra el nivel de servicio global de la red de la Ciudad de Panamá.

**Tabla 16. Aforos y Relaciones Volumen/Capacidad en algunos puntos de la red.
Año 2006. 6 – 8 a.m.**

PUNTOS DE AFORO		Capacidad	Volúmenes		Volumen/Capacidad	
		veh.eq./hora/ sentido	Hacia 4 Altos	Hacia Gatún	Hacia 4 Altos	Hacia Gatún
1	Carretera Bolívar	800	500	200	0.31	0.13
			Hacia Panamá	Hacia Colón	Hacia Panamá	Hacia Colón
2	Carretera Transístmica antes de 4 Altos	2,400	910	4,532	0.19	0.94
3	Carretera Transístmica Costa de Oro	2,400	1,328	4,050	0.28	0.84
4	Carretera Transístmica Quebrada López	2,000	886	2,530	0.22	0.63
5	Carretera Transístmica Y de Colón	2,000	990	1,972	0.25	0.49
6	Carretera Madden	1,200	582	832	0.50	0.24
7	Pedro Miguel	1,200	2,004	650	0.50	0.84
			Hacia Panamá	Hacia Interior	Hacia Panamá	Hacia Interior
8	Acceso Este Puente Centenario	3,600	1,904	1,070	0.26	0.15
9	Puente Centenario	3,600	2,375	1,527	0.33	0.21
10	Acceso Oeste del Puente Burunga	3,600	2,350	1,200	0.33	0.17
11	Carretera Panamericana	2,400	6,017	1,527	1.25	0.32

Fuente: 2006 ATTT y COTRANS
Elaboración propia

Figura 4. Niveles de Servicio en la Red Vial del Área Metropolitana del Pacífico. Año 2006³.



Fuente: Simulaciones Modelo TRANUS enero del 2007
Elaboración propia

³ Niveles de Servicio en relación a V/C: A hasta 0.3, B hasta 0.5, C hasta 0.6, D hasta 0.8, E hasta 1, F mayor que 1

En lo que respecta a la situación futura, las estimaciones de demanda correspondientes al año 2015 se traducen en general en un mayor compromiso de la red vial. En la Figura 3 se ilustra esta situación con los Niveles de Servicio para el Área Metropolitana del Pacífico, que si se compara con la Figura 5 pone de manifiesto un empeoramiento de la situación, pese a la aparición de algunas mejoras viales.

Según los resultados de las simulaciones disponibles esa situación se traduciría en las siguientes cifras:

Recorrido medio por viaje de	16.6 km
Costo monetario promedio cercano a	B/ 1,20
Tiempo promedio de más de	120 minutos
Velocidad promedio de viaje de	8 km/h.

En la Tabla 17 se presentan los volúmenes estimados para los distintos puntos de aforo considerados y las respectivas relaciones Volumen/ Capacidad. Estas estimaciones difieren de las presentadas en el Capítulo anterior pues no son proyecciones lineales con tasas de crecimiento, si no que incluyen hipótesis de redireccionamiento de flujos, apoyados en las simulaciones de tráfico disponibles de otros estudios.

En relación a la Carretera Bolívar, que constituye el acceso previsto al frente de obras del Atlántico, se estima que alcanzará más de 600 vehículos por sentido, por el efecto conjugado del desarrollo urbano y del proyecto de ampliación, lo que se traduce en relaciones volumen/capacidad de más de 0.40 que significan un grado de compromiso muy manejable.

El tráfico entre Colón y Panamá derivado de las estimaciones de demanda realizadas estaría en el orden de los 4 mil vehículos equivalentes (6-8 a.m.) hacia Panamá y 12 mil vehículos equivalentes hacia Colón, que se repartirían entre la Carretera Transístmica y la futura Autopista. Vehículos equivalentes se refiere a la suma de autos pasajeros más los vehículos pesados (buses y camiones) con su respectivo factor de equivalencia, que en este estudio ya se ha planteado en 2. La Transístmica lo máximo que podría manejar en dos horas serían 6 mil vehículos equivalentes por sentido, por lo tanto, en el sentido hacia Colón el resto lo manejaría la Autopista (6 mil en dos horas), lo cual ya representa también un grado de compromiso importante para la futura autopista.

La Carretera Madden a la altura de Pedro Miguel en dirección a Panamá llega también a nivel de capacidad.

El tráfico del oeste se repartiría casi equitativamente entre la Carretera Panamericana y el Puente Centenario, ya que la primera no puede manejar el crecimiento de los volúmenes. En este contexto el eje Centenario alcanzaría relaciones volumen – capacidad superiores al 0.80.

La incidencia de los volúmenes aportados por el proyecto en la situación general se presenta en la Tabla 18. Como se observa, el impacto en términos generales es pequeño, ya

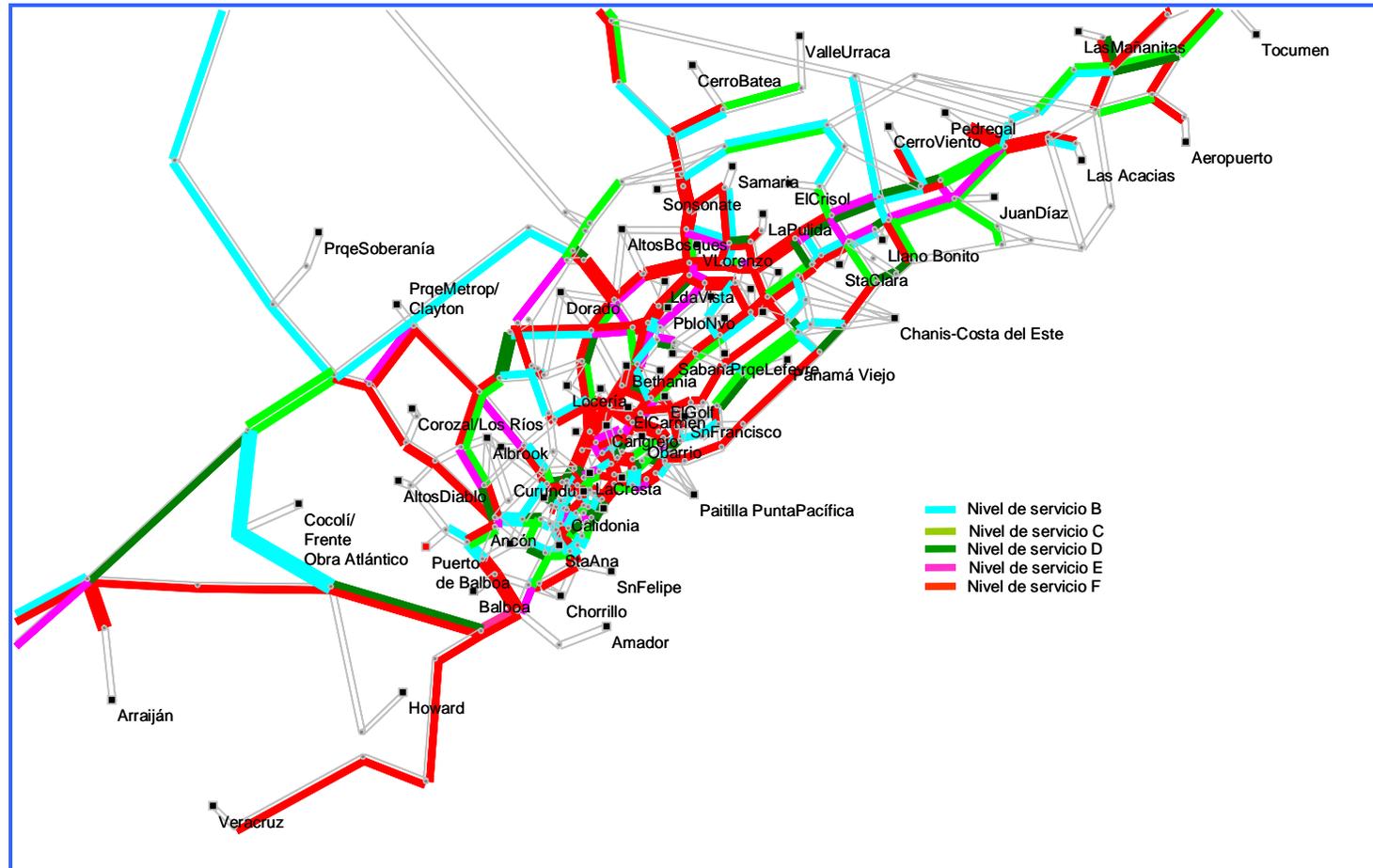
que los volúmenes tienen poco peso sobre el volumen total. El caso donde la incidencia es más notoria es en la Carretera Bolívar en Colón, que como se mencionó es muy precaria y por lo tanto el tránsito vehicular consume el 45% de la capacidad de la vía.

Tabla 17. Estimaciones de Tránsito y Relaciones Volumen/Capacidad en los puntos de la red aforados y Nueva Autopista Panamá Colón. Años 2015. 6 – 8 a.m.

PUNTOS DE AFOROS	Capacidad	Volúmenes		Volumen/Capacidad	
	veh.eq./hora/sentido	Hacia 4 Altos	Hacia Gatún	Hacia 4 Altos	Hacia Gatún
Carretera Bolívar	800	665	627	0.42	0.39
		Hacia Panamá	Hacia Colón	Hacia Panamá	Hacia Colón
Carretera Transístmica antes de 4 Altos	2,400	2,300	6,000	0.48	1.25
Carretera Transístmica Sabanitas	2,400	2,300	6,000	0.48	1.25
Carretera Transístmica Quebrada López	2,400	2,300	6,000	0.48	1.25
Carretera Transístmica Y de Colón	2,400	2,300	6,000	0.48	1.25
Carretera Madden	1,200	1,400	1,000	0.58	0.42
Pedro Miguel	1,200	2,400	1,066	1.00	0.44
		Hacia Panamá	Hacia Interior	Hacia Panamá	Hacia Interior
Acceso Este Puente Centenario	3,600	5,010	1,070	0.70	0.15
Puente Centenario	3,600	6,050	2,505	0.84	0.35
Acceso Oeste del Puente Burunga	3,600	6,050	1,968	0.84	0.27
Carretera Panamericana	2,400	6,100	2,505	1.27	0.52
Nueva Autopista Panamá Colón	3,600	1,679	6,000	0.23	0.83

Fuente: Elaboración propia

Figura 5. Niveles de Servicio en la Red Vial del Área Metropolitana del Pacífico. Año 2015⁴.



Fuente: Simulaciones Modelo TRANUS enero del 2007
Elaboración propia

⁴ Niveles de Servicio en relación a V/C: A hasta 0.3, B hasta 0.5, C hasta 0.6, D hasta 0.8, E hasta 1, F mayor que 1

Tabla 18. Impacto Vial del Proyecto. Año 2015. 6 – 8 a.m.

AFOROS	Capacidad	Volúmenes Generales		Volumen generado por el proyecto			
		veh.eq./hora/sentido	Hacia 4 Altos	Hacia Gatún	Hacia 4 Altos		Hacia Gatún
Carretera Bolívar	800	665	627.00	53	8%	361	58%
		Hacia Panamá	Hacia Colón	Hacia Panamá		Hacia Colón	
Carretera Transístmica antes de 4 Altos	2,400	2,300	6,000	64	3%	31	1%
Carretera Transístmica Sabanitas	2,400	2,300	6,000	64	3%	31	1%
Carretera Transístmica Quebrada López	2,400	2,300	6,000	64	3%	31	1%
Carretera Transístmica Y de Colón	2,400	2,300	6,000	64	3%	31	1%
Carretera Madden	1,200	1,400	1,000	5	0.4%	8	1%
Pedro Miguel	1,200	2,400	1,066	5	0.2%	8	1%
Nueva Autopista	3,600	1,679	6,000	37	2%	13	0%
		Hacia Panamá	Hacia Interior	Hacia Panamá		Hacia Interior	
Acceso Este Puente Centenario	3,600	5,010	1,070	31	1%	129	12%
Puente Centenario	3,600	6,050	2,505	31	1%	129	5%
Acceso Oeste del Puente Burunga	3,600	6,050	1,968	66	1%	129	7%
Carretera Panamericana	2,400	6,100	2,505	66	1%	128	5%

Fuente: Elaboración propia

6. CONCLUSIONES

La estimación de la demanda de transporte del Proyecto de Ampliación del Canal de Panamá y su confrontación con la oferta vial cuyos principales resultados están contenidos en este informe permiten decir que el proyecto, y en particular el proceso de construcción, tienen un **impacto negativo bajo, sobre la *Modificación del Trafico Vehicular* y sobre *Cambios en Condiciones de Infraestructura Vial*, que son los dos criterios que evalúan el transporte dentro del impacto socioeconómico.**

Estos resultados se obtuvieron en el contexto del desempeño del sistema de transporte de la Región Metropolitana, que en su conjunto presenta ya en la actualidad una situación insatisfactoria, que empeora en el tiempo.

La problemática a futuro está determinada en gran medida por el acelerado crecimiento de las actividades económicas previsto, al cual la Ampliación del Canal de Panamá contribuye, conjuntamente con el desarrollo inmobiliario y turístico. Aislar el efecto neto del proyecto, tanto en el tráfico, como en los otros aspectos socioeconómicos considerados no es factible. No obstante, lo que se ha intentado en este trabajo es dimensionar la demanda específica por las actividades de construcción y en especial, lo que atañe a la movilización del personal y compararla con la demanda total y con la oferta vial disponible.

Si bien el impacto no es preocupante, se propondrán en la próxima entrega un conjunto de estrategias y acciones físicas tendientes a mitigar el impacto e incluso en algunos casos a mejorar la situación actual.

*DISPERSIÓN Y DEPOSICIÓN DE SEDIMENTOS
DRAGADOS EN LAS ZONAS DE INTERÉS DEL CANAL
DE PANAMÁ*

Preparado por:
Riada Engineering, Inc.

Preparado para:
URS Holdings, Inc.

Miami, Julio 2007

ÍNDICE

1	OBJETIVO	1
2	METODOLOGÍA: MODELOS DE SIMULACIÓN	1
2.1	Modelo de Simulación HydroTrack.....	1
2.1.1	Trayectoria y Concentración de los Sedimentos en las Zonas Costeras de El Mar Caribe y El Océano Pacífico.....	2
2.1.2	Velocidades de Deposición para cada Fracción de Diámetros	3
2.1.3	Transporte de Sedimentos Depositados en el Fondo	3
2.2	Modelo de Simulación STFATE	4
2.2.1	Descenso Convectivo.....	4
2.2.2	Colapso Dinámico.....	4
2.2.3	Transporte Pasivo-Difusión.	5
3	SITIOS DE DEPÓSITO EN EL MAR CARIBE	6
3.1	Generalidades.....	6
3.2	Escenarios de Simulación en el Mar Caribe	9
3.3	Resultados del Modelo en el Mar Caribe.....	10
3.3.1	Determinación de las Corrientes.....	10
3.3.2	Simulación de la Descarga de Sólidos. Rompeolas. Escenario 1	11
3.3.3	Simulación de la Descarga de Sólidos. Rompeolas. Escenario 2	19
3.3.4	Resumen de Resultados en el Mar Caribe. Rompeolas.	26
4	SITIOS DE DEPÓSITO EN EL OCÉANO PACÍFICO	31
4.1	Generalidades.....	31
4.2	Escenarios de Simulación en el Océano Pacífico	35
4.3	Resultados del Modelo en el Océano Pacífico.....	35
4.3.1	Determinación de las Corrientes.....	35
4.3.2	Simulación de la Descarga de Sólidos. Palo Seco. Escenario 3	37
4.3.3	Simulación de la Descarga de Sólidos. Palo Seco. Escenario 4	45
4.3.4	Resumen de Resultados en el Océano Pacífico. Palo Seco.	54
4.3.5	Simulación de la Descarga de Sólidos. Tortolita. Escenario 5	57
4.3.6	Simulación de la Descarga de Sólidos. Tortolita. Escenario 6	64
4.3.7	Resumen de Resultados en el Océano Pacífico. Tortolita	72
4.3.8	Simulación de la Descarga de Sólidos. Tortolita Sur. Escenario 7.....	75
4.3.9	Simulación de la Descarga de Sólidos. Tortolita Sur. Escenario 8.....	83
4.3.10	Resumen de Resultados en el Océano Pacífico. Tortolita Sur.....	91
5	SITIOS DE DEPÓSITO EN EL LAGO GATUN	95
5.1	Generalidades.....	95
5.2	Escenarios de Simulación en el Lago Gatún.....	96
5.3	Simulación de la Descarga de Sólidos. Monte Lirio. Escenario 9.....	97
5.4	Simulación de la Descarga de Sólidos. Peña Blanca Este. Escenario 10.	106
5.5	Simulación de la Descarga de Sólidos. Peña Blanca Oeste. Escenario 11.	114
5.6	Simulación de la Descarga de Sólidos. Frijoles. Escenario 12.	123
6	CONCLUSIONES	133
7	REFERENCIAS.....	135

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 Sitio de Depósito en el Mar Caribe.....6

Figura 2 Sitio de estudio Mar Caribe. Profundidades interpoladas.....7

Figura 3 Sitio de estudio Mar Caribe. Malla de cálculo con celdas de 200 m x 200 m.....8

Figura 4 Velocidades del agua en el Mar Caribe.10

Figura 5 Detalle de las velocidades del agua en el Mar Caribe.11

Figura 6 Escenario 1. Rompeolas Oeste. Concentraciones de los sólidos en la columna de agua a las 6 horas del comienzo del depósito.....12

Figura 7 Escenario 1. Rompeolas Oeste. Detalle de las concentraciones de los sólidos en la columna de agua a las 12 horas del comienzo del depósito.....13

Figura 8 Escenario 1. Rompeolas Oeste. Detalle de las concentraciones de los sólidos en la columna de agua a las 18 horas del comienzo del depósito.13

Figura 9 Escenario 1. Rompeolas Oeste. Detalle de las concentraciones de los sólidos en la columna de agua en el día 1 (24 horas) desde el comienzo del depósito.....14

Figura 10 Escenario 1. Rompeolas Oeste. Detalle de las concentraciones de los sólidos en la columna de agua en el día 2 (48 horas) desde el comienzo del depósito.....14

Figura 11 Escenario 1. Rompeolas Oeste. Detalle de las concentraciones de los sólidos en la columna de agua en el día 3 (72 horas) desde el comienzo del depósito.....15

Figura 12 Escenario 1. Rompeolas Oeste. Detalle de las concentraciones de los sólidos en la columna de agua en el día 4 (96 horas) desde el comienzo del depósito.....15

Figura 13 Escenario 1. Rompeolas Oeste. Detalle de las concentraciones de los sólidos en la columna de agua en el día 5 (120 horas) desde el comienzo del depósito...16

Figura 14 Escenario 1. Rompeolas Oeste. Detalle de las concentraciones de los sólidos en la columna de agua en el día 6 (144 horas) desde el comienzo del depósito...16

Figura 15 Escenario 1. Rompeolas Oeste. Detalle de las concentraciones de los sólidos en la columna de agua en el día 7 (168 horas) desde el comienzo del depósito...17

Figura 16 Escenario 1. Rompeolas Oeste. Evolución temporal de las áreas de fondo donde el espesor de sedimentos depositados es superior a 0.1 mm.18

Figura 17 Escenario 1. Rompeolas Oeste. Espesores máximos del material depositado en el fondo.....18

Figura 18 Escenario 2. Rompeolas Oeste. Detalle de las concentraciones de los sólidos en la columna de agua a las 6 horas desde el comienzo del depósito.20

Figura 19 Escenario 2. Rompeolas Oeste. Detalle de las concentraciones de los sólidos en la columna de agua a las 12 horas desde el comienzo del depósito.....20

Figura 20 Escenario 2. Rompeolas Oeste. Detalle de las concentraciones de los sólidos en la columna de agua a las 18 horas desde el comienzo del depósito.21

Figura 21 Escenario 2. Rompeolas Oeste. Detalle de las concentraciones de los sólidos en la columna de agua en el día 1 (24 horas) desde el comienzo del depósito.....21

Figura 22 Escenario 2. Rompeolas Oeste. Rompeolas Oeste. Detalle de las concentraciones de los sólidos en la columna de agua en el día 2 (48 horas) desde el comienzo del depósito.22

Figura 23 Escenario 2. Rompeolas Oeste. Detalle de las concentraciones de los sólidos en la columna de agua en el día 3 (72 horas) desde el comienzo del depósito.....22

Figura 24 Escenario 2. Rompeolas Oeste. Detalle de las concentraciones de los sólidos en la columna de agua en el día 4 (96 horas) desde el comienzo del depósito.....23

Figura 25	Escenario 2 Rompeolas Oeste. Detalle de las concentraciones de los sólidos en la columna de agua en el día 5 (120 horas) desde el comienzo del depósito...23
Figura 26	Escenario 2. Rompeolas Oeste. Detalle de las concentraciones de los sólidos en la columna de agua en el día 6 (144 horas) desde el comienzo del depósito...24
Figura 27	Escenario 1. Rompeolas Oeste. Detalle de las concentraciones de los sólidos en la columna de agua en el día 7 (168 horas) desde el comienzo del depósito...24
Figura 28	Escenario 2. Rompeolas Oeste. Evolución temporal de las áreas de fondo donde el espesor de sólidos depositados es superior a 0.1 mm.25
Figura 29	Escenario 2. Rompeolas Oeste. Espesores máximos del material depositado en el fondo.....26
Figura 30	Escenario 2. Rompeolas Oeste. Tasas medias de deposición.27
Figura 31	Escenario 2. Rompeolas Oeste. Concentraciones de sólidos en la columna de agua.28
Figura 32.	Sitios de depósito en el Océano Pacífico.31
Figura 33.	Elevaciones de la marea en la Estación Balboa del Océano Pacífico.....32
Figura 34	Sitio de Estudio Océano Pacífico. Profundidades Interpoladas.....33
Figura 35.	Sitio de Estudio Océano Pacífico. Malla de cálculo con celdas de 500 m x 500 m.33
Figura 36	Detalle de las velocidades del agua en el Golfo de Panamá para un tiempo de 24 horas correspondiente a la serie de mareas de la figura 33.36
Figura 37	Detalle de las velocidades del agua en el Golfo de Panamá para un tiempo de 34 horas correspondiente a la serie de mareas de la figura 33.37
Figura 38	Escenario 3. Palo Seco. Detalle de las concentraciones de sólidos en la columna de agua a las 6 horas del comienzo del depósito.....39
Figura 39	Escenario 3. Palo Seco. Detalle de las concentraciones de sólidos en la columna de agua a las 12 horas del comienzo del depósito.....39
Figura 40	Escenario 3. Palo Seco. Detalle de las concentraciones de sólidos en la columna de agua a las 18 horas del comienzo del depósito.....40
Figura 41	Escenario 3. Palo Seco. Detalle de las concentraciones de sólidos en la columna de agua en el día 1 (24 horas) desde el comienzo del depósito.....40
Figura 42	Escenario 3. Palo Seco. Detalle de las concentraciones de sólidos en la columna de agua en el día 2 (48 horas) desde el comienzo del depósito.....41
Figura 43	Escenario 3. Palo Seco. Detalle de las concentraciones de sólidos en la columna de agua en el día 3 (72 horas) desde el comienzo del depósito.....41
Figura 44	Escenario 3. Palo Seco. Detalle de las concentraciones de sólidos en la columna de agua en el día 4 (96 horas) desde el comienzo del depósito.....42
Figura 45	Escenario 3. Palo Seco. Detalle de las concentraciones de sólidos en la columna de agua en el día 5 (120 horas) desde el comienzo del depósito.....42
Figura 46	Escenario 3. Palo Seco. Detalle de las concentraciones de sólidos en la columna de agua en el día 6 (144 horas) desde el comienzo del depósito.....43
Figura 47	Escenario 3. Palo Seco. Detalle de las concentraciones de sólidos en la columna de agua en el día 7 (168 horas) desde el comienzo del depósito.....43
Figura 48	Escenario 3. Palo Seco. Evolución temporal de las áreas de fondo donde el espesor de Sólidos depositados es superior a 0.1 mm.....44
Figura 49	Escenario 3. Palo Seco. Espesores máximos del material depositado en el fondo.45

Figura 50	Escenario 4. Palo Seco. Detalle de las concentraciones de sólidos en la columna de agua a las 6 horas del comienzo del depósito.....	46
Figura 51	Escenario 4. Palo Seco. Detalle de las concentraciones de sólidos en la columna de agua a las 12 horas del comienzo del depósito.....	47
Figura 52	Escenario 4. Palo Seco. Detalle de las concentraciones de sólidos en la columna de agua a las 18 horas del comienzo del depósito.....	47
Figura 53	Escenario 4. Palo Seco. Detalle de las concentraciones de sólidos en la columna de agua en el día 1 (24 horas) desde el comienzo del depósito.....	48
Figura 54	Escenario 4. Palo Seco. Detalle de las concentraciones de sólidos en la columna de agua en el día 2 (48 horas) desde el comienzo del depósito.....	48
Figura 55	Escenario 4. Palo Seco. Detalle de las concentraciones de sólidos en la columna de agua en el día 3 (72 horas) desde el comienzo del depósito.....	49
Figura 56	Escenario 4. Palo Seco. Detalle de las concentraciones de sólidos en la columna de agua en el día 4 (96 horas) desde el comienzo del depósito.....	49
Figura 57	Escenario 4. Palo Seco. Detalle de las concentraciones de sólidos en la columna de agua en el día 5 (120 horas) desde el comienzo del depósito.....	50
Figura 58	Escenario 4. Palo Seco. Detalle de las concentraciones de sólidos en la columna de agua en el día 6 (144 horas) desde el comienzo del depósito.....	50
Figura 59	Escenario 4. Palo Seco. Detalle de las concentraciones de sólidos en la columna de agua en el día 7 (168 horas) desde el comienzo del depósito.....	51
Figura 60	Escenario 4. Palo Seco. Evolución temporal de las áreas de fondo donde el espesor de sólidos depositados es superior a 0.1 mm.	52
Figura 61	Escenario 4. Palo Seco. Espesores máximos del material depositado en el fondo.	53
Figura 62	Escenario 4. Palo Seco. Tasas medias de deposición.	54
Figura 63	Escenario 4. Palo Seco. Concentraciones de sólidos en la columna de agua.	55
Figura 64	Escenario 5. Tortolita. Detalle de las concentraciones de sólidos en la columna de agua a las 6 horas del comienzo del depósito.....	58
Figura 65	Escenario 5. Tortolita. Detalle de las concentraciones de sólidos en la columna de agua a las 12 horas del comienzo del depósito.....	58
Figura 66	Escenario 5. Tortolita. Detalle de las concentraciones de sólidos en la columna de agua a las 18 horas del comienzo del depósito.....	59
Figura 67	Escenario 5. Tortolita. Detalle de las concentraciones de sólidos en la columna de agua en el día 1 (24 horas) desde el comienzo del depósito.....	59
Figura 68	Escenario 5. Tortolita. Detalle de las concentraciones de sólidos en la columna de agua en el día 2 (48 horas) desde el comienzo del depósito.....	60
Figura 69	Escenario 5. Tortolita. Detalle de las concentraciones de sólidos en la columna de agua en el día 3 (72 horas) desde el comienzo del depósito.....	60
Figura 70	Escenario 5. Tortolita. Detalle de las concentraciones de sólidos en la columna de agua en el día 4 (96 horas) desde el comienzo del depósito.....	61
Figura 71	Escenario 5. Tortolita. Detalle de las concentraciones de sólidos en la columna de agua en el día 5 (120 horas) desde el comienzo del depósito.....	61
Figura 72	Escenario 5. Tortolita. Detalle de las concentraciones de sólidos en la columna de agua en el día 6 (144 horas) desde el comienzo del depósito.....	62
Figura 73	Escenario 5. Tortolita. Detalle de las concentraciones de sólidos en la columna de agua en el día 7 (168 horas) desde el comienzo del depósito.....	62

Figura 74.	Escenario 5. Tortolita. Evolución temporal de las áreas de fondo donde el espesor de Sólidos depositados es superior a 0.1 mm.	63
Figura 75.	Escenario 5. Tortolita. Espesores máximos del material depositado en el fondo. .	64
Figura 76	Escenario 6. Tortolita. Detalle de las concentraciones de sólidos en la columna de agua a las 6 horas del comienzo del depósito.....	65
Figura 77	Escenario 6. Tortolita. Detalle de las concentraciones de sólidos en la columna de agua a las 12 horas del comienzo del depósito.....	66
Figura 78	Escenario 6. Tortolita. Detalle de las concentraciones de sólidos en la columna de agua a las 18 horas del comienzo del depósito.....	66
Figura 79	Escenario 6. Tortolita. Detalle de las concentraciones de sólidos en la columna de agua en el día 1 (24 horas) desde el comienzo del depósito.....	67
Figura 80	Escenario 6. Tortolita. Detalle de las concentraciones de sólidos en la columna de agua en el día 2 (48 horas) desde el comienzo del depósito.....	67
Figura 81	Escenario 6. Tortolita. Detalle de las concentraciones de sólidos en la columna de agua en el día 3 (72 horas) desde el comienzo del depósito.....	68
Figura 82	Escenario 6. Tortolita. Detalle de las concentraciones de sólidos en la columna de agua en el día 4 (96 horas) desde el comienzo del depósito.....	68
Figura 83	Escenario 6. Tortolita. Detalle de las concentraciones de sólidos en la columna de agua en el día 5 (120 horas) desde el comienzo del depósito.....	69
Figura 84	Escenario 6. Tortolita. Detalle de las concentraciones de sólidos en la columna de agua en el día 6 (144 horas) desde el comienzo del depósito.....	69
Figura 85	Escenario 6. Tortolita. Detalle de las concentraciones de sólidos en la columna de agua en el día 7 (168 horas) desde el comienzo del depósito.....	70
Figura 86	Escenario 6. Tortolita. Evolución temporal de las áreas de fondo donde el espesor de sólidos depositados es superior a 0.1 mm.	71
Figura 87	Escenario 6. Tortolita. Espesores máximos del material depositado en el fondo.	71
Figura 88	Escenario 6. Tortolita. Tasas medias de deposición	72
Figura 89	Escenario 6. Tortolita. Concentraciones de sólidos en la columna de agua.	73
Figura 90	Escenario 7. Tortolita Sur. Detalle de las concentraciones de sólidos en la columna de agua a las 6 horas del comienzo del depósito	76
Figura 91	Escenario 7. Tortolita Sur. Detalle de las concentraciones de sólidos en la columna de agua a las 12 horas del comienzo del depósito	77
Figura 92	Escenario 7. Tortolita Sur. Detalle de las concentraciones de sólidos en la columna de agua a las 18 horas del comienzo del depósito	77
Figura 93	Escenario 7. Tortolita Sur. Detalle de las concentraciones de sólidos en la columna de agua en el día 1 (24 horas) desde el comienzo del depósito... ..	78
Figura 94	Escenario 7. Tortolita Sur. Detalle de las concentraciones de sólidos en la columna de agua en el día 2 (48 horas) desde el comienzo del depósito... ..	78
Figura 95	Escenario 7. Tortolita Sur. Detalle de las concentraciones de sólidos en la columna de agua en el día 3 (72 horas) desde el comienzo del depósito... ..	79
Figura 96	Escenario 7. Tortolita Sur. Detalle de las concentraciones de sólidos en la columna de agua en el día 4 (96 horas) desde el comienzo del depósito... ..	79
Figura 97	Escenario 7. Tortolita Sur. Detalle de las concentraciones de sólidos en la columna de agua en el día 5 (120 horas) desde el comienzo del depósito. ..	80
Figura 98	Escenario 7. Tortolita Sur. Detalle de las concentraciones de sólidos	

Figura 99	en la columna de agua en el día 6 (144 horas) desde el comienzo del depósito. .80
Figura 100	Escenario 7. Tortolita Sur. Detalle de las concentraciones de sólidos en la columna de agua en el día 7 (168 horas) desde el comienzo del depósito. .81
Figura 101	Escenario 7. Tortolita Sur. Evolución temporal de las áreas de fondo donde el espesor de Sólidos depositados es superior a 0.1 mm.82
Figura 102	Escenario 7. Tortolita Sur. Espesores máximos del material depositado en el fondo.82
Figura 103	Escenario 8. Tortolita Sur. Detalle de las concentraciones de sólidos en la columna de agua a las 6 horas del comienzo del depósito.84
Figura 104	Escenario 8. Tortolita Sur. Detalle de las concentraciones de sólidos en la columna de agua a las 12 horas del comienzo del depósito.84
Figura 105	Escenario 8. Tortolita Sur. Detalle de las concentraciones de sólidos en la columna de agua a las 18 horas del comienzo del depósito.85
Figura 106	Escenario 8. Tortolita Sur. Detalle de las concentraciones de sólidos en la columna de agua en el día 1 (24 horas) desde el comienzo del depósito...85
Figura 107	Escenario 8. Tortolita Sur. Detalle de las concentraciones de sólidos en la columna de agua en el día 2 (48 horas) desde el comienzo del depósito...86
Figura 108	Escenario 8. Tortolita Sur. Detalle de las concentraciones de sólidos en la columna de agua en el día 3 (72 horas) desde el comienzo del depósito.86
Figura 109	Escenario 8. Tortolita Sur. Detalle de las concentraciones de sólidos en la columna de agua en el día 4 (96 horas) desde el comienzo del depósito...87
Figura 110	Escenario 8. Tortolita Sur. Detalle de las concentraciones de sólidos en la columna de agua en el día 5 (120 horas) desde el comienzo del depósito.87
Figura 111	Escenario 8. Tortolita Sur. Detalle de las concentraciones de sólidos en la columna de agua en el día 6 (144 horas) desde el comienzo del depósito.....88
Figura 112	Escenario 8. Tortolita Sur. Detalle de las concentraciones de sólidos en la columna de agua en el día 7 (168 horas) desde el comienzo del depósito. .88
Figura 113	Escenario 8. Tortolita Sur. Evolución temporal de las áreas de fondo donde el espesor de Sólidos depositados es superior a 0.1 mm.89
Figura 114	Escenario 8. Tortolita Sur. Espesores máximos del material depositado en el fondo.....90
Figura 115	Escenario 8. Tortolita Sur. Tasas medias de deposición en el fondo.....91
Figura 116	Escenario 8. Tortolita Sur. Concentraciones de sólidos en la columna de agua...92
Figura 117	Sitio de Depósito en el Lago Gatún.95
Figura 118	Sitio de depósito en el Lago Gatún. Monte Lirio.....97
Figura 119	Malla de cálculo para la simulación de la evolución del sedimento en Monte Lirio.99
Figura 120	Escenario 9. Monte Lirio. Espesores totales de sedimentos 24 horas después de la primera descarga.100
Figura 121	Escenario 9. Monte Lirio. Isolíneas de concentración a 3 m de profundidad, 1 hora después de la primera descarga.....101
Figura 122	Escenario 9. Monte Lirio. Isolíneas de concentración a 3 m de profundidad, 2 horas después de la primera descarga.....102
Figura 123	Escenario 9. Monte Lirio. Isolíneas de concentración a 3 m de profundidad, 4 horas después de la primera descarga.....102
Figura 123	Escenario 9. Monte Lirio. Isolíneas de concentración a 3 m de

	profundidad, 5 horas después de la primera descarga.....	103
Figura 124	Escenario 9. Monte Lirio. Isolíneas de concentración a 3 m de profundidad, 8 horas después de la primera descarga.....	104
Figura 125	Escenario 9. Monte Lirio. Isolíneas de concentración a 3 m de profundidad, 9 horas después de la primera descarga.	104
Figura 126	Escenario 9. Monte Lirio. Isolíneas de concentración a 3 m de profundidad, 12 horas después de la primera descarga.....	105
Figura 127	Sitio de depósito en el Lago Gatún. Peña Blanca Este	106
Figura 128	Malla de cálculo para la simulación de la evolución del sedimento en Peña Blanca Este.....	107
Figura 129	Escenario 10. Peña Blanca Este. Espesores totales de sedimentos 24 horas después de la primera descarga.	108
Figura 130	Escenario 10. Peña Blanca Este. Isolíneas de concentración a 3 m de profundidad, 1 hora después de la primera descarga.	109
Figura 131	Escenario 10. Peña Blanca Este. Isolíneas de concentración a 3 m de profundidad, 2 horas después de la primera descarga.....	110
Figura 132	Escenario 10. Peña Blanca Este. Isolíneas de concentración a 3 m de profundidad, 4 horas después de la primera descarga.....	110
Figura 133	Escenario 10. Peña Blanca Este. Isolíneas de concentración a 3 m de profundidad, 5 horas después de la primera descarga.....	111
Figura 134	Escenario 10. Peña Blanca Este. Isolíneas de concentración a 3 m de profundidad, 8 horas después de la primera descarga.....	112
Figura 135	Escenario 10. Peña Blanca Este. Isolíneas de concentración a 3 m de profundidad, 9 horas después de la primera descarga.....	112
Figura 136	Escenario 10. Peña Blanca Este. Isolíneas de concentración a 3 m de profundidad, 12 horas después de la primera descarga.....	113
Figura 137	Sitio de depósito en el Lago Gatún. Peña Blanca Oeste	114
Figura 138	Malla de cálculo para la simulación de la evolución del sedimento en Peña Blanca Oeste.....	115
Figura 139	Escenario 11. Peña Blanca Oeste. Espesores totales de sedimentos 24 horas después de la primera descarga.	117
Figura 140	Escenario 11. Peña Blanca Oeste. Isolíneas de concentración a 6 m de profundidad, 1 hora después de la primera descarga.	118
Figura 141	Escenario 11. Peña Blanca Oeste. Isolíneas de concentración a 6 m de profundidad, 2 horas después de la primera descarga.....	118
Figura 142	Escenario 11. Peña Blanca Oeste. Isolíneas de concentración a 6 m de profundidad, 4 horas después de la primera descarga.....	119
Figura 143	Escenario 11. Peña Blanca Oeste. Isolíneas de concentración a 6 m de profundidad, 5 horas después de la primera descarga.....	120
Figura 144	Escenario 11. Peña Blanca Oeste. Isolíneas de concentración a 6 m de profundidad, 8 horas después de la primera descarga.....	121
Figura 145	Escenario 11. Peña Blanca Oeste. Isolíneas de concentración a 6 m de profundidad, 9 horas después de la primera descarga.....	121
Figura 146	Escenario 11. Peña Blanca Oeste. Isolíneas de concentración a 6 m de profundidad, 12 horas después de la primera descarga.....	122
Figura 147	Sitio de depósito en el Lago Gatún. Frijoles.....	123

Figura 148	Malla de cálculo para la simulación de la evolución del sedimento en Frijoles.	124
Figura 149	Escenario 12. Frijoles. Espesores totales de sedimentos 24 horas después de la primera descarga.	126
Figura 150	Escenario 12. Frijoles. Isolíneas de concentración a 6 m de profundidad, 1 hora después de la primera descarga.....	127
Figura 151	Escenario 12. Frijoles. Isolíneas de concentración a 6 m de profundidad, 2 horas después de la primera descarga	127
Figura 152	Escenario 12. Frijoles. Isolíneas de concentración a 6 m de profundidad, 4 horas después de la primera descarga	128
Figura 153	Escenario 12. Frijoles. Isolíneas de concentración a 6 m de profundidad, 5 horas después de la primera descarga	129
Figura 154	Escenario 12. Frijoles. Isolíneas de concentración a 6 m de profundidad, 8 horas después de la primera descarga	130
Figura 155	Escenario 12. Frijoles. Isolíneas de concentración a 6 m de profundidad, 9 horas después de la primera descarga	131
Figura 156	Escenario 12. Frijoles. Isolíneas de concentración a 6 m de profundidad, 12 horas después de la primera descarga	132

1. OBJETIVO

En este estudio se evalúa la dispersión de sedimentos dragados en las zonas de depósito propuestas del Canal de Panamá, determinando la trayectoria y concentraciones de los sedimentos en suspensión y el movimiento del material depositado en el fondo para algunos escenarios típicos de descargas.

Para lograr este objetivo se estudian 12 escenarios de descargas en los 8 sitios de depósito propuestos (1 en el Mar Caribe, 4 el Lago Gatún y 3 en el Océano Pacífico). Se ha tratado que estos escenarios abarquen las condiciones típicas y más frecuentes de cada sitio con el fin de que los resultados permitan evaluar el posible impacto ambiental de las descargas a un nivel preliminar. Sin embargo, es importante destacar que en las operaciones de dragado reales, las descargas ocurrirán en condiciones de corrientes que pueden tener una alta variabilidad. En este sentido los resultados reportados en este estudio no cubren la totalidad de situaciones que se podrán presentarse en cada sitio.

2. METODOLOGÍA: MODELOS DE SIMULACIÓN

El destino de los sedimentos descargados en cuerpos de agua costeros, depende principalmente de las corrientes geostroficas, corrientes generadas por viento y marea, de los patrones de operación de las descargas y de las propiedades de los sedimentos. Para predecir la trayectoria y dispersión de estos materiales, los modelos matemáticos de simulación constituyen una herramienta de gran ayuda, ya que permiten determinar las posibles trayectorias y áreas de impacto que puede generar una descarga particular bajo distintas condiciones ambientales.

Las hidrodinámica de la zona juegan un papel determinante en el destino de las descargas. Factores, tales como la turbulencia, los gradientes de densidad y las diferencias de las velocidades en la columna de agua influyen en la dispersión inicial, el subsiguiente transporte de los materiales en la columna de agua y su deposición en el fondo.

Para lograr los objetivos de este estudio se utilizaron dos modelos de simulación, los cuales se adaptan a las características físicas de cada sitio de descarga. En los sitios de depósito oceánico se utilizó el modelo Hydrotrack y en el Lago Gatún se utilizó el modelo STFATE, ambos descritos a continuación.

2.1 Modelo de Simulación *HydroTrack*

En los sitios de depósito del Mar Caribe y el Pacífico se utilizó el modelo matemático HydroTrack (Rodríguez & García, 1998), el cual simula la descarga y trayectoria de sedimentos dragados en cuerpos de agua.

Este modelo determina el campo de velocidades debido a vientos y mareas mediante la solución numérica en diferencias finitas de las ecuaciones de flujo con superficie libre en dos dimensiones (García & Kahawita, 1986; Uribe & García, 1986; García, 1993b, Rodríguez & García, 1998). Para ello, es necesario generar una malla formada por celdas de cálculo que cubra la totalidad de

la zona en estudio. El modelo calcula las variaciones temporales de la velocidad y elevación de la superficie del agua en cada una de las celdas de cálculo.

Las condiciones de borde son las alturas de marea en los contornos abiertos y las condiciones de flujo nulo en los contornos de tierra que limitan la zona de estudio. Adicionalmente, el modelo requiere datos de velocidades de viento, batimetría, y los coeficientes de fricción de fondo.

2.1.1 Trayectoria y Concentración de los Sedimentos en las Zonas Costeras de El Mar Caribe y El Océano Pacífico

HydroTrack simula la trayectoria de los sedimentos en el campo lejano. Esto significa que la mayor precisión de los resultados ocurre para trayectoria en distancias mayores que las que definen la zona de mezcla inmediatamente aledaña a la descarga. Para tal fin se supone que un porcentaje (típicamente entre 5% y 10%) del material descargado que permanece es transportado por las corrientes y el resto desciende al fondo arrastrado por el efecto aglutinante de la masa de sedimentos. Para determinar la trayectoria de los sedimentos, el modelo utiliza un algoritmo tridimensional de seguimiento de partículas, donde se considera la granulometría del material descargado y las distintas velocidades de deposición de cada fracción dependiendo del régimen de flujo (ver García & Flores, 1999). El modelo considera la dispersión turbulenta que puede existir en la zona de la descarga así como características particulares de los patrones de descarga como son: caudales variables en el tiempo, vertido desde una embarcación en movimiento, etc.

El algoritmo para determinar el transporte de los sedimentos en el agua se basa en el enfoque de Lagrange donde la totalidad de la descarga se supone compuesta por un número N de partículas numéricas que representan los sedimentos. Normalmente este número es del orden 10^5 ó mayor. A cada partícula se le asigna un diámetro específico dependiendo de la distribución granulométrica particular de los sedimentos descargados. Luego, las trayectorias de cada partícula en el espacio tridimensional se lleva a cabo mediante dos procesos, uno determinista y otro estocástico de acuerdo al siguiente sistema de ecuaciones diferenciales ordinarias (ver detalles en García & Flores, 1999 y Rodríguez & García, 1999):

$$\frac{dx_i}{dt} = v_a(x_i, t) + v_d(x_i, t)$$

donde \mathbf{x}_i es el vector de coordenadas de la partícula i , \mathbf{v}_a es el vector de velocidad determinista por advección y \mathbf{v}_d es el vector de fluctuaciones aleatorias de velocidad que produce el movimiento de la partícula por difusión turbulenta.

Los componentes horizontales de la velocidad de cada partícula se calcula mediante el modelo de corrientes o bien, como se hace en el presente estudio, mediante la interpolación espacio-temporal del perfil de velocidades medido.

En el caso particular del cálculo del movimiento vertical de cada partícula, interviene la velocidad de deposición cuyo cálculo se describe a continuación.

2.1.2 Velocidades de Deposición para cada Fracción de Diámetros

El modelo calcula las velocidades de deposición de cada fracción granulométrica en función del diámetro de acuerdo a las expresiones presentadas por Briden & Carles, 1998, donde se supone que las partículas son esféricas y de densidad constante. En la siguiente tabla se presentan las fórmulas que dan la velocidad vertical de caída correspondiente a tres intervalos de diámetro de partícula.

Diámetro de partículas	Fórmula para la velocidad de deposición w
Mayor de 0,001 m (0.1 mm)	$w = 1,1\sqrt{(\gamma - 1)gD}$
Entre 0,0001 m (0.1 mm) y 0,001 m (0.1 mm)	$w = \frac{10\nu}{D} ((1 + 0,01(\gamma - 1)gD^3 / \nu^2)^{0,5} - 1)$
Menor de 0,0001 m (0.1 mm)	$w = \frac{g}{18\nu} (\gamma - 1)D^2$

Donde:

g = aceleración de la gravedad (m/s^2)

γ = densidad relativa de las partículas = $(\rho_p - \rho_w)/\rho_w$

ρ_p y ρ_w son las densidades de las partículas y el agua, respectivamente (kg/m^3)

D = diámetro de la partícula (m)

ν es la viscosidad cinemática del agua en (m^2/s).

2.1.3 Transporte de Sedimentos Depositados en el Fondo

El modelo simula el transporte de sedimentos una vez que estos se depositan en el fondo. La hipótesis de partida es que el movimiento de las partículas de sedimentos se rige por el criterio de movimiento incipiente de Shields en donde se supone que una partícula sería arrastrada dependiendo del esfuerzo cortante a la que está sometida, así como de su tamaño y densidad relativa. El algoritmo actúa exclusivamente sobre las partículas que se han depositado en el fondo. Para cada partícula de un diámetro específico se calcula el parámetro de Shields el cual viene dado por la siguiente expresión:

$$\theta = \frac{\tau_0}{\rho_w g D (\gamma - 1)}$$

Donde: $\tau_0 = f \rho_w U^2 / 8$, y U es la velocidad en el fondo.

El algoritmo de transporte de sedimentos sobre el fondo establece que si θ no supera el valor crítico de acuerdo al diagrama de Shields (0.06 para alto número de Reynolds de corte), entonces la partícula permanece en su posición. Si el parámetro supera el valor crítico, entonces la partícula se mueve a la velocidad existente en el fondo, U , durante el intervalo de cálculo, hasta depositarse en otro lugar. Este proceso se repite para cada partícula en el fondo y en cada intervalo de tiempo.

2.2 Modelo de Simulación *STFATE*

Los sitios de depósito que se encuentran dentro del Lago Gatún presentan condiciones hidrodinámicas distintas a los ubicados en las costas de los Mar Caribe y Océano Pacífico. En este lugar, las corrientes geostróficas y las mareas no ejercen influencia sobre las corrientes internas, estando éstas determinadas por una combinación de la acción de la navegación dentro del Lago, de la descarga hidrográfica, de la pérdida a través de las esclusas y de la acción del viento, cuyo efecto final es la producción de olas, ocurriendo a su vez reflexión de estas olas en la costa. En función de esto la simulación de los sitios pertenecientes al Lago, se concibió hacerla con el modelo *STFATE* (Short-Term FATE of dredged material disposal in open water) (Johnson et al., 1994), desarrollado por el U.S. Army Corps of Engineers a partir del modelo *DIFID* (Disposal From an Instantaneous Discharge) preparado originalmente por Koh y Chang, 1973. *STFATE* es un modelo acoplado basado en la hidrodinámica del lugar, el transporte de sedimentos y los cambios en las batimetrías y es utilizado para estimar la respuesta a corto plazo de los sedimentos en el campo cercano a la descarga, luego de su disposición desde una barca o una tolva, en un cuerpo de agua, sea este dispersivo o no.

El modelo simula el proceso de depósito separándolo en tres fases:

- Descenso convectivo, durante el cual la nube de material cae bajo la influencia de la gravedad y su momentum inicial es debido a la gravedad.
- Colapso dinámico, que ocurre cuando la nube en su descenso tiene dos opciones, impactar el fondo o llegar a un nivel de flotación neutra donde el descenso es retardado y domina la dispersión horizontal.
- Transporte pasivo-difusión, cuando el transporte del material y la difusión está dominado por la hidrodinámica del sitio de descarga.

2.2.1 Descenso Convectivo

Las ecuaciones que gobiernan el movimiento son las de la conservación de la masa, momentum, flotación, partículas sólidas y vorticidad. En el *STFATE*, se supone que durante el depósito se liberan múltiples nubes convectivas que conservan su forma esférica durante el descenso convectivo. Las condiciones reales de operación pueden ser modeladas representando la descarga como una secuencia de nubes convectivas liberadas a un intervalo de tiempo constante durante el tiempo requerido para que el material abandone la barca. Mientras estas nubes se mueven hacia el fondo, el material puede ser estratificado. El fenómeno de estratificación es presentado bajo el concepto de nubes de Gauss. La cantidad de material estratificado y almacenado en las nubes de Gauss es calculado como factor de la velocidad de la nube por el área de la superficie de la nube.

2.2.2 Colapso Dinámico

Las nubes del material descargado crecen durante el descenso convectivo como resultado del atrapamiento y ocurre una de dos situaciones, el material llega al fondo o la diferencia de densidad entre el material descargado y la columna de agua es tan pequeña que se produce la

flotación del material. En cualquier caso, la velocidad vertical disminuye y ocurre dispersión horizontal. Se supone que la forma de cada nube que colapsa es la de un esferoide achatado si el colapso ocurre en la columna de agua, mientras que si colapsa con el fondo se supone que es un elipsoide.

Con la excepción de la vorticidad la cual se supone que ha sido disipada por la estratificación en la columna de agua, se utilizan las mismas ecuaciones que para el caso de descenso convectivo sólo que formuladas para una esferoide achatada o una elipsoide, según sea el caso.

Para el caso del colapso con el fondo, se incluye una fuerza de fricción entre el fondo y la nube que colapsa; esta fuerza se utiliza para tomar en cuenta la disipación de energía que tiene lugar como resultado de la dispersión.

2.2.3 Transporte Pasivo-Difusión

La fase de colapso termina cuando la difusión turbulenta tanto horizontal como vertical se hace mayor que la dispersión asociada al colapso dinámico. De acuerdo a experimentos en el laboratorio llevados a cabo por Johnson et al., 1994 y datos de campo de Kraus, 1991, el material fino se vierte a la columna de agua en el tope de la nube que colapsa. Cuando esas partículas dejan la matriz del material, son almacenadas en pequeñas nubes que están caracterizadas por una distribución Gaussiana.

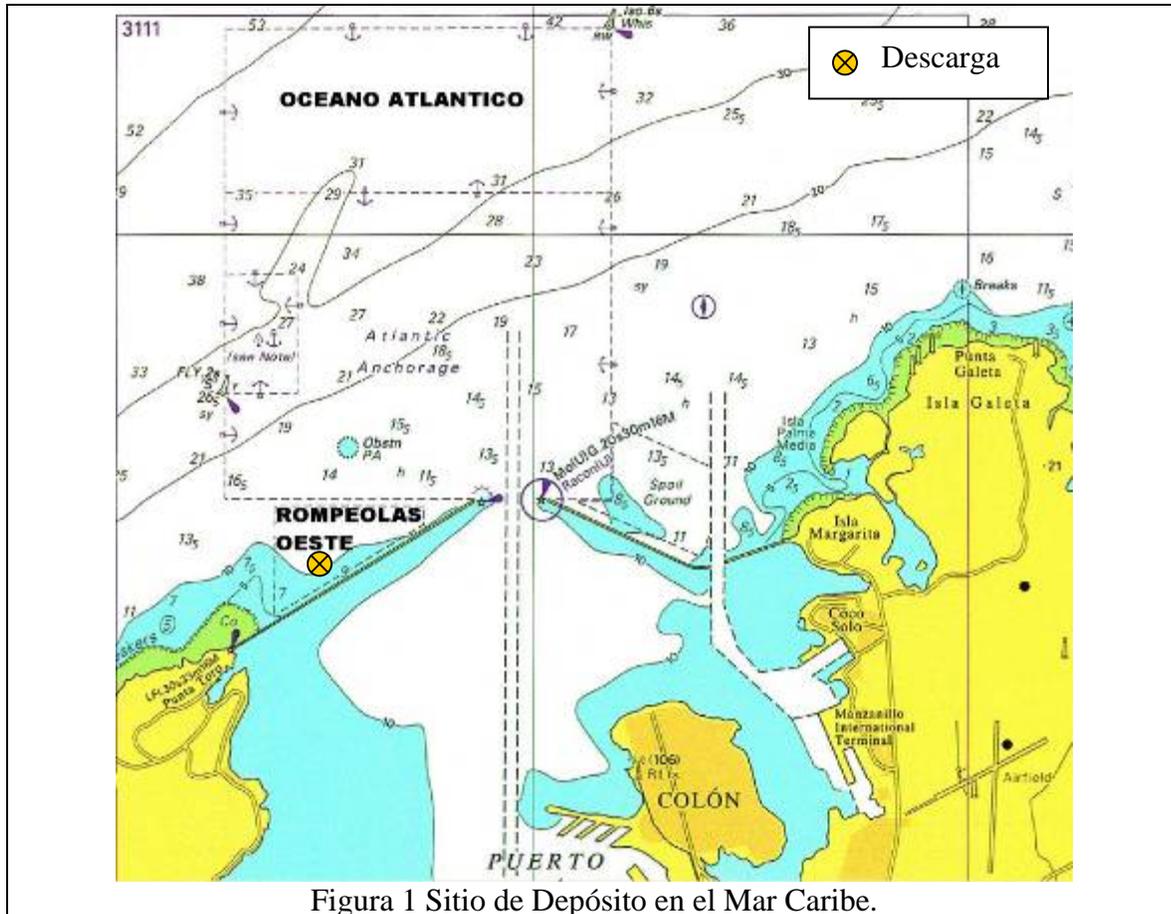
Al final de cada intervalo de tiempo, cada nube es movida horizontalmente por el campo de velocidades introducido. Adicionalmente a este movimiento, la nube crece horizontal y verticalmente como resultado de la difusión turbulenta.

El modelo calcula también la cantidad de material depositado en el fondo y su espesor. Se supone al igual que para las nubes, una distribución normal horizontal del material depositado en el fondo y que éste permanece allí después de sedimentar, no permitiéndose erosión ni transporte de fondo. Sin embargo, la deposición se anula durante el cálculo si el esfuerzo cortante calculado en el fondo excede el esfuerzo cortante crítico para cada fracción de sólido.

3. SITIOS DE DEPÓSITO EN EL MAR CARIBE

3.1 Generalidades

En la salida del Canal de Panamá al Mar Caribe (indistintamente referido en este informe como Mar Caribe), se ubica el sitio de depósito denominado Rompeolas Oeste, inmediatamente al Norte y fuera del brazo Oeste del rompeolas que protege la Bahía Limón. Este sitio será utilizado para descarga de material dragado proveniente de los trabajos de excavación y profundización del Canal de Panamá.

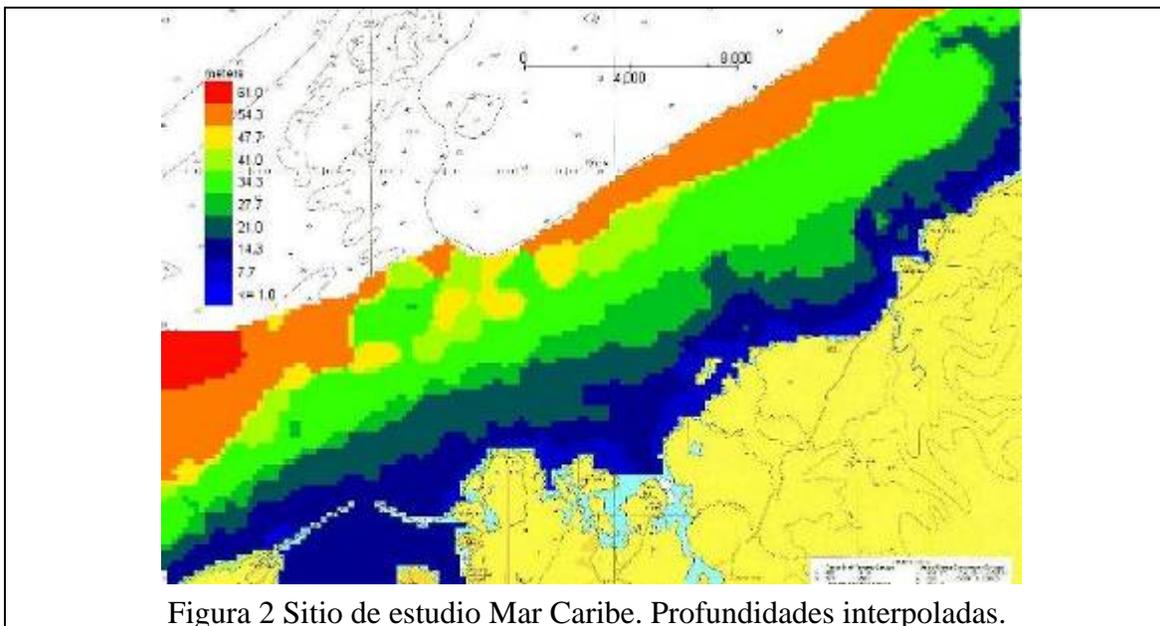


Los patrones principales de circulación que ejercen una influencia sobre la hidrodinámica de este sector están gobernados por la interacción de los efectos de la marea, de la corriente geostrofica predominante en la zona y del viento. La operación de las esclusas y los caudales que se descargan en consecuencia, sólo presentan una influencia importante en la hidrodinámica de la Bahía Limón.

Los datos batimétricos utilizados en la determinación de las profundidades del océano, son los disponibles en las Cartas Náuticas que se listan a continuación:

N°	Descripción	Escala	Sistema de Coordenadas	Fecha
26068	The Panama Canal PUERTO CRISTOBAL	1:15.000	WGS-84	Dic 30, 2000
3111	Atlantic Entrance to Panama Canal Including Adjacent Ports	1:15.000	WGS-84	Jun 06, 2002
1400	Outer Approaches to Puerto Cristobal	1:75.000	WGS-84	Jun 01, 2000

La zona de estudio se ubica entre las coordenadas N:1034100, E:611000 y N:1059000, E:643100, y abarca todo el área de la salida del Canal de Panamá al Mar Caribe, presentando profundidades entre 0 m y 60 m como se puede observar en las siguientes figuras.



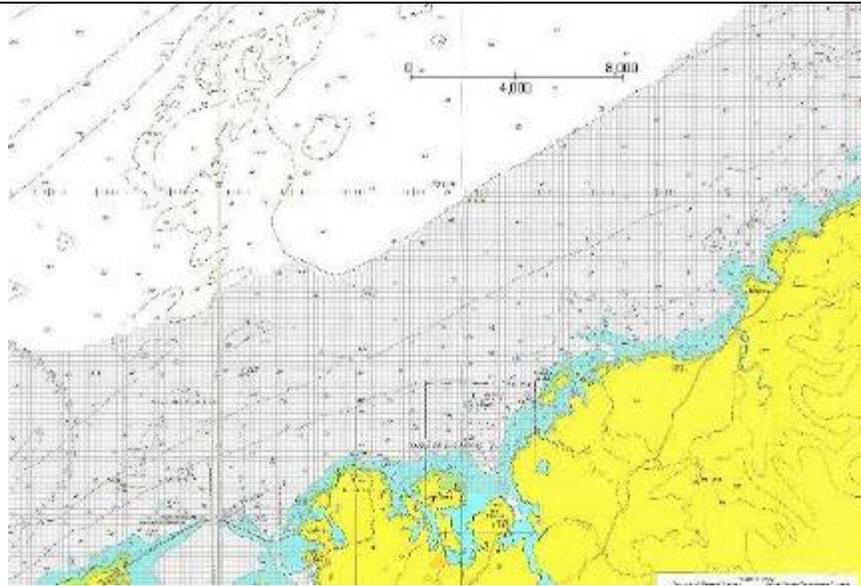


Figura 3 Sitio de estudio Mar Caribe. Malla de cálculo con celdas de 200 m x 200 m.

La malla de cálculo mostrada en la figura anterior abarca la zona desde los rompeolas de la Bahía Limón a la salida del Canal de Panamá en el Mar Caribe, hasta la entrada de la Bahía de Portobelo en el Este. Las celdas tienen un tamaño de 200 m por 200 m y el punto de depósito está ubicado en las coordenadas N:1037315, E:616646 como se puede observar en la figura 1.

Las mareas en el Mar Caribe presentan oscilaciones muy pequeñas de alrededor de 0.3 m (PB Consult International, 2007a, b), resultando en corrientes muy débiles que producen velocidades entre 10 y 40 cm/s a la salida de los rompeolas de la Bahía Limón.

La corriente litoral con dirección Oeste-Este ocurre en forma casi permanente fuera de los rompeolas que protegen la Bahía Limón como parte del Giro Colombia-Panamá. En el modelo hidrodinámico esta corriente fue generada colocando una sobre-elevación en el nivel del agua en el contorno Oeste de la malla de cálculo.

Los vientos dominantes en esta zona del Mar Caribe presentan direcciones NNO y del NNE, magnitudes máximas de 10 m/s y mínimas de 3 m/s (The Louis Berger Group, 2004).

Tomando en cuenta los objetivos de este estudio, el caso de viento NNO define el más desfavorable de los escenarios para el movimiento de los sólidos debido a que conduce a mayor área de afectación sobre la zona costera y la pluma de sólidos generada debido al fenómeno de suspensión.

Previamente a las simulaciones de la descarga de los materiales dragados fue necesario analizar sus distribuciones granulométricas. Esta información fue obtenida de las campañas de medición

y muestreo realizadas en el Mar Caribe por la Autoridad del Canal de Panamá (PB Consult International, 2006).

Los tamaños medios de las partículas utilizados en el Mar Caribe, presentan un contenido predominante de partículas finas (limo y arcilla).

La siguiente tabla refleja las propiedades medias de los sólidos en este sector consideradas para el material utilizado en la descarga.

Mar Caribe	Grava (%)	Arena (%)	Limo (%)	Arcilla (%)
	1.6	30.2	44.1	24.1

A los efectos de las simulaciones, se considerará como escenario más desfavorable el depósito de un material totalmente sólido. Esta condición se considera conservadora ya que contempla mayor volumen efectivo de sólidos en la descarga.

Por otra parte, se eligió el mayor de los volúmenes diarios extraíbles y transportables por las dragas Mindi y Christensen (según comunicación electrónica de Ing. Maria Guadalupe Ortega, 2007), de acuerdo a sus características de operación. Este volumen se estimó en 3220 m³ distribuidos en 3 viajes (1073.33 m³, cada viaje) cada 4 horas, suponiendo 12 horas de operación por día.

En las simulaciones realizadas con el modelo Hydrotrack se consideró para cada sitio de depósito una descarga de material que se distribuye en forma uniforme durante un día (24h).

Adicionalmente, con el objetivo de evaluar las concentraciones y trayectorias después de una semana de trabajo de excavación, dragado y depósito, se simuló un escenario de descarga continua por 5 días con un volumen de 16100 m³, para cada uno de los sitios de disposición de sólidos.

3.1 Escenarios de Simulación en el Mar Caribe

En el Mar Caribe se establecieron 2 escenarios de simulación cuyas características principales se describen en las tablas a continuación.

Características	Escenario 1	Escenario 2
Volumen Total de sedimentos (m ³)	3220	16100
Densidad relativa de los sólidos	2.65	2.65
Sitio de la descarga	Superficial	Superficial
Duración de la descarga (horas)	24	120
Tiempo de simulación (horas)	240	240
Magnitud y dirección del viento (m/s)	10 (NNW)	10 (NNW)
Coefficientes de Difusión horizontales (m ² /s)	0.001	0.001

3.3 Resultados del Modelo en el Mar Caribe

3.3.1 Determinación de las Corrientes

A continuación se muestra el campo de velocidades calculado por el modelo, que posteriormente es utilizado para determinar la trayectoria y concentración de los sólidos para los escenarios de simulación 1 y 2 en el Mar Caribe.

Nótese que las velocidades obtenidas con el modelo (0.10-0.40 m/s) concuerdan con las reportadas en estudios anteriores (PB Consult International, 2007a, b)

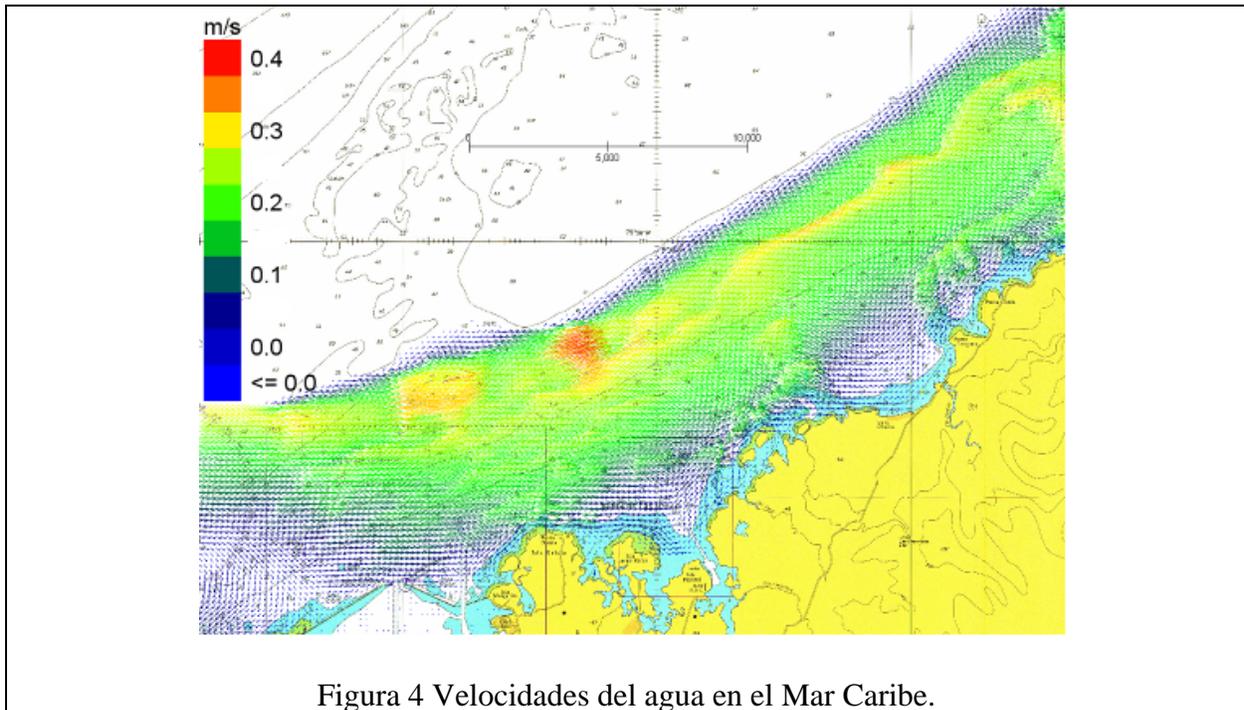


Figura 4 Velocidades del agua en el Mar Caribe.

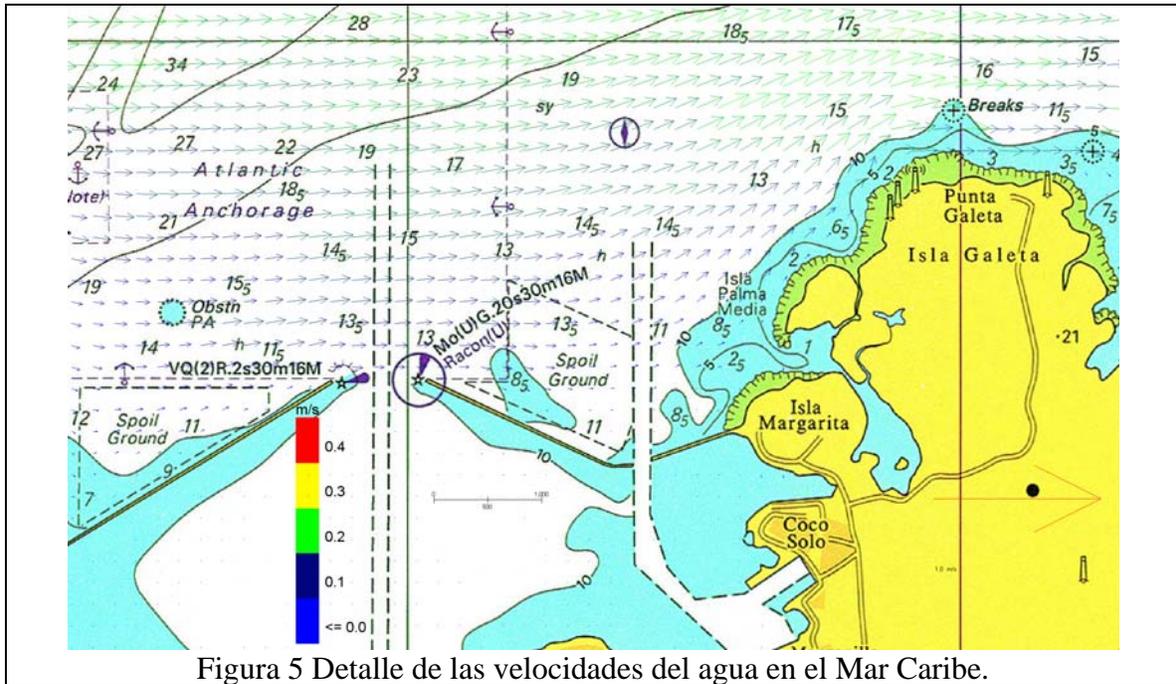


Figura 5 Detalle de las velocidades del agua en el Mar Caribe.

3.3.2 Simulación de la Descarga de Sólidos. Rompeolas. Escenario 1

3.3.2.1 Descripción del Escenario

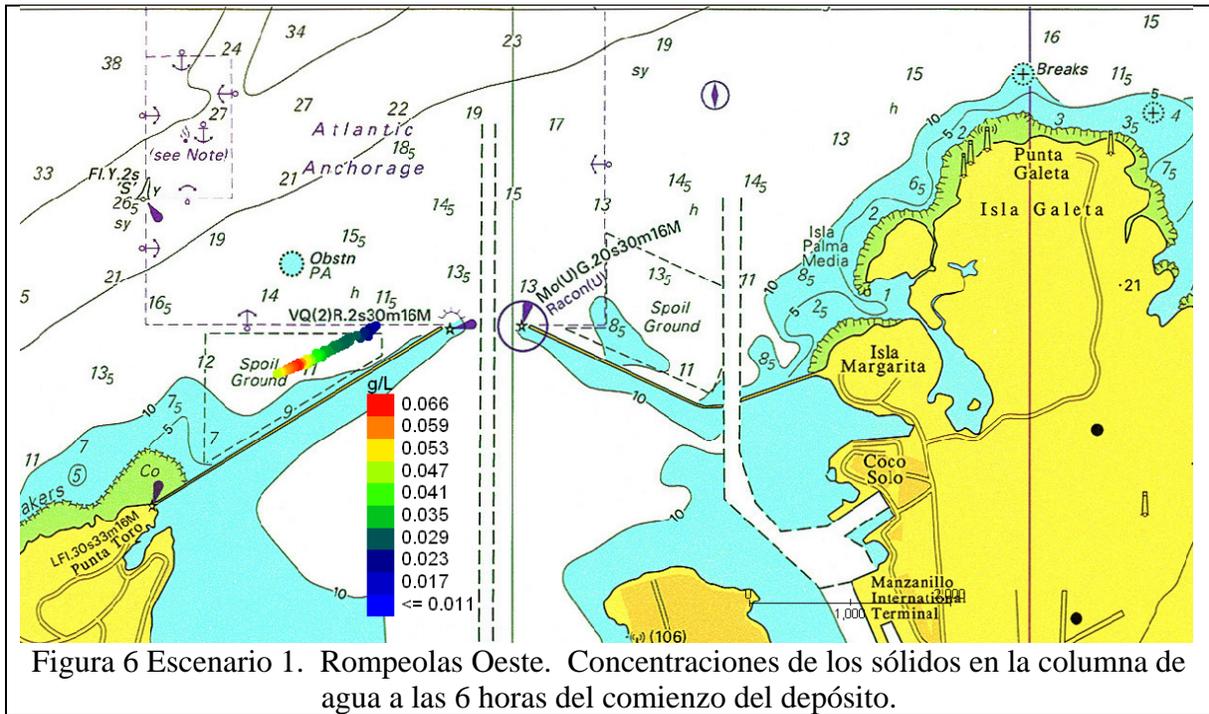
En este escenario se simuló la trayectoria de un depósito de sólidos con una tasa de descarga constante con una duración de 1 día (24 horas). La descarga de sólidos en el sector de depósito Rompeolas Oeste se realizó en las coordenadas N:1037315, E:616646. Otras características de la descarga se listan en la siguiente tabla:

Características	Escenario 1
Volumen Total de sedimentos (m ³)	3220
Densidad relativa de los sólidos	2.65
Sitio de la descarga	Superficial
Duración de la descarga (horas)	24
Tiempo de simulación (horas)	240
Magnitud y dirección del viento (m/s)	10 (NNW)
Coefficientes de Difusión horizontales (m ² /s)	0.001

3.3.2.2 Trayectoria y Concentraciones de los Sólidos en Suspensión

A continuación se presentan los resultados de la ubicación de los sólidos y las concentraciones en la columna de agua para diferentes tiempos.

En cada una de las siguientes figuras la descarga de sólidos se representa como un conjunto de partículas discretas cuya trayectoria y ubicación determinan la concentración de sólidos en el área en estudio. La trayectoria y concentración de los sólidos está determinada por las características del depósito, el tipo de material descargado, la hidrodinámica del lugar y los coeficientes de difusión.



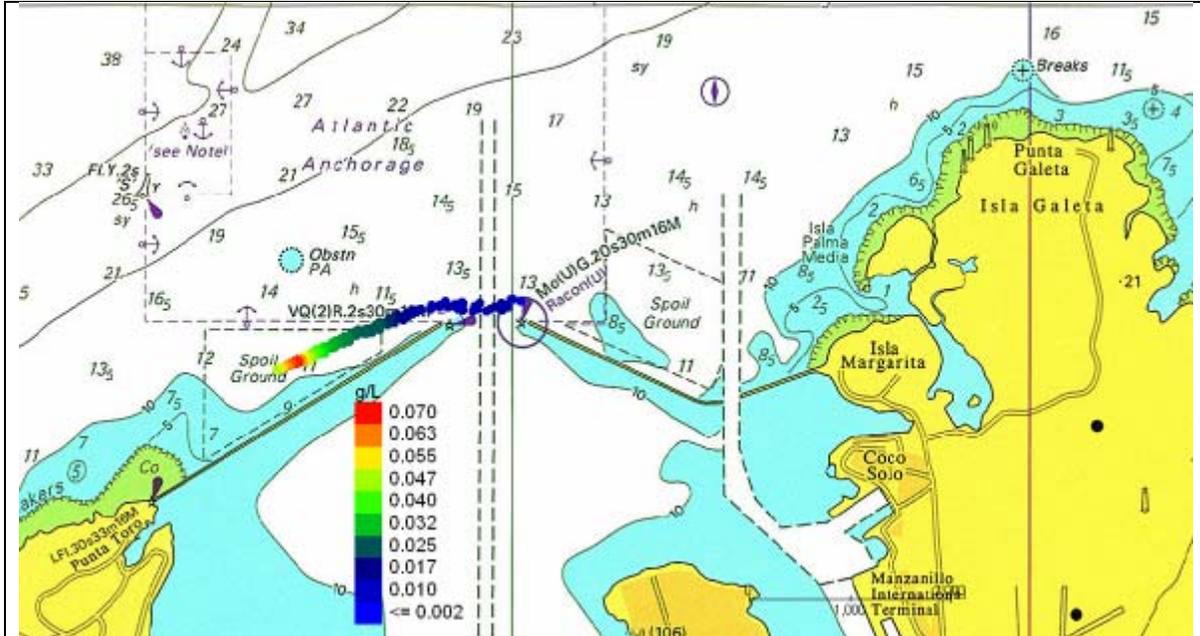


Figura 7 Escenario 1. Rompeolas Oeste. Detalle de las concentraciones de los sólidos en la columna de agua a las 12 horas del comienzo del depósito.

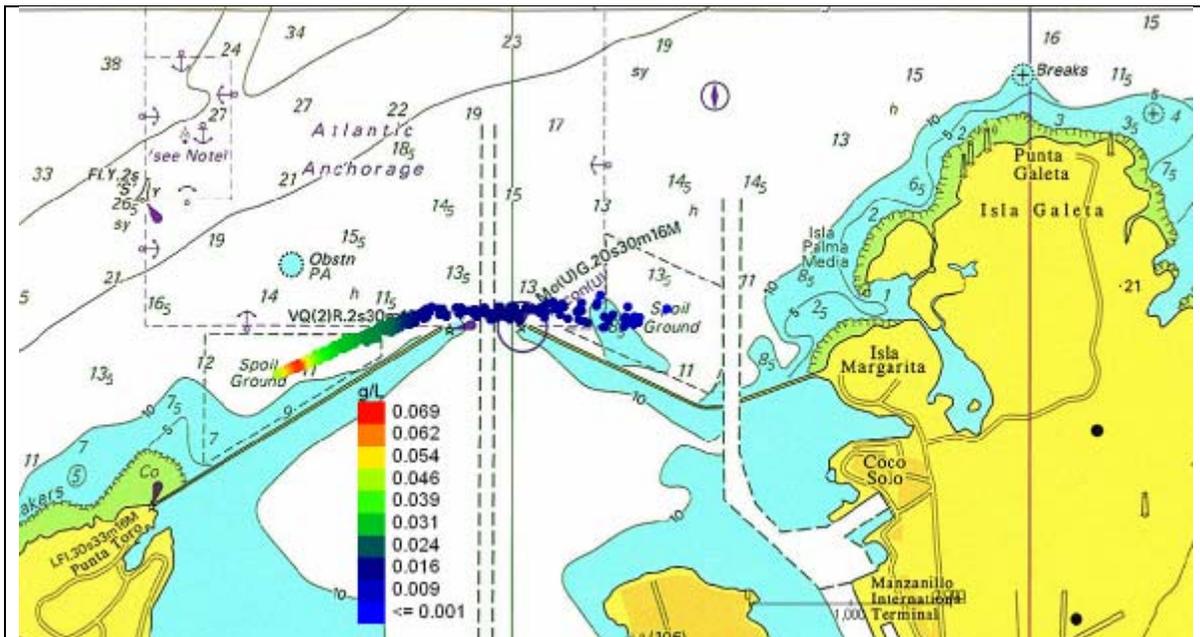


Figura 8 Escenario 1. Rompeolas Oeste. Detalle de las concentraciones de los sólidos en la columna de agua a las 18 horas del comienzo del depósito.

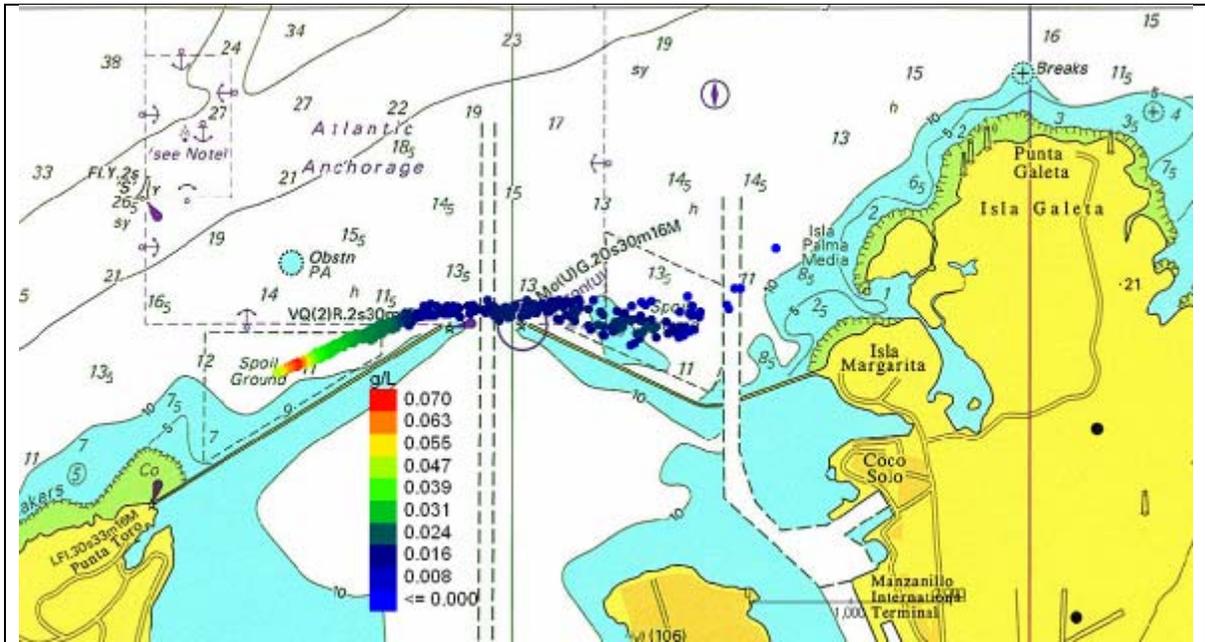


Figura 9 Escenario 1. Rompeolas Oeste. Detalle de las concentraciones de los sólidos en la columna de agua en el día 1 (24 horas) desde el comienzo del depósito.

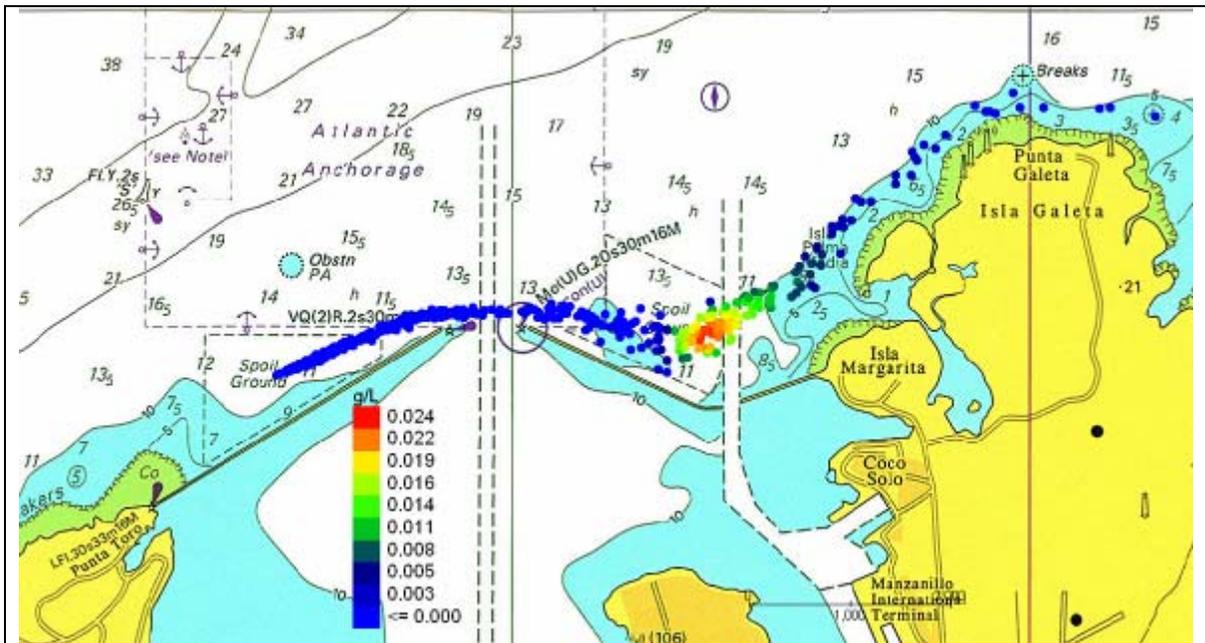


Figura 10 Escenario 1. Rompeolas Oeste. Detalle de las concentraciones de los sólidos en la columna de agua en el día 2 (48 horas) desde el comienzo del depósito.

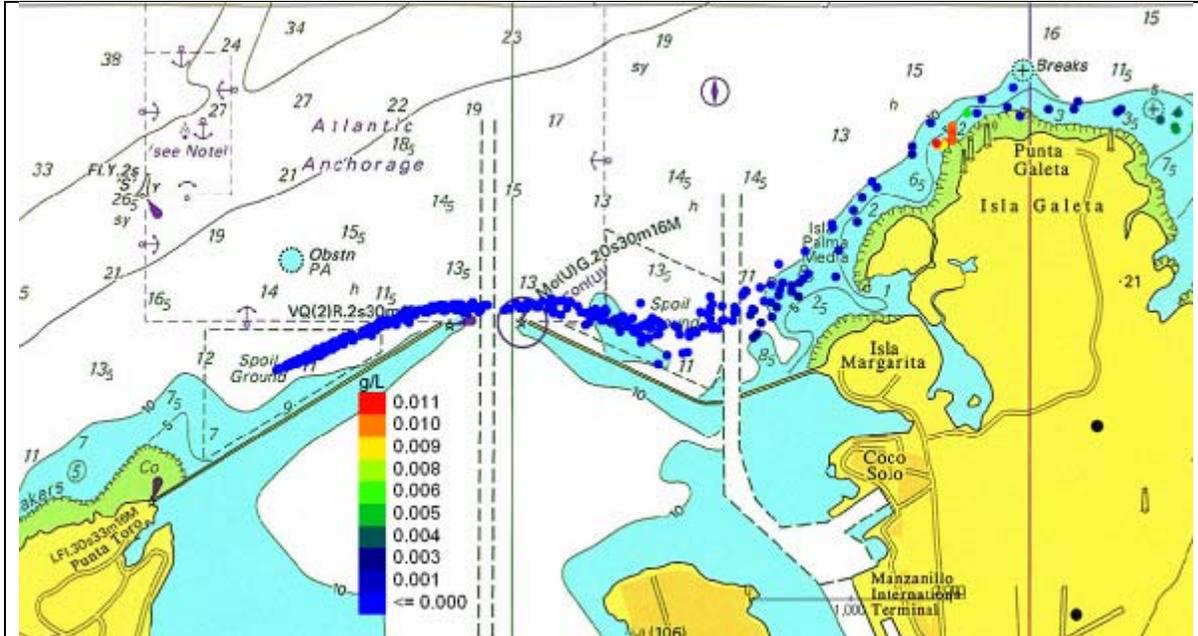


Figura 11 Escenario 1. Rompeolas Oeste. Detalle de las concentraciones de los sólidos en la columna de agua en el día 3 (72 horas) desde el comienzo del depósito.

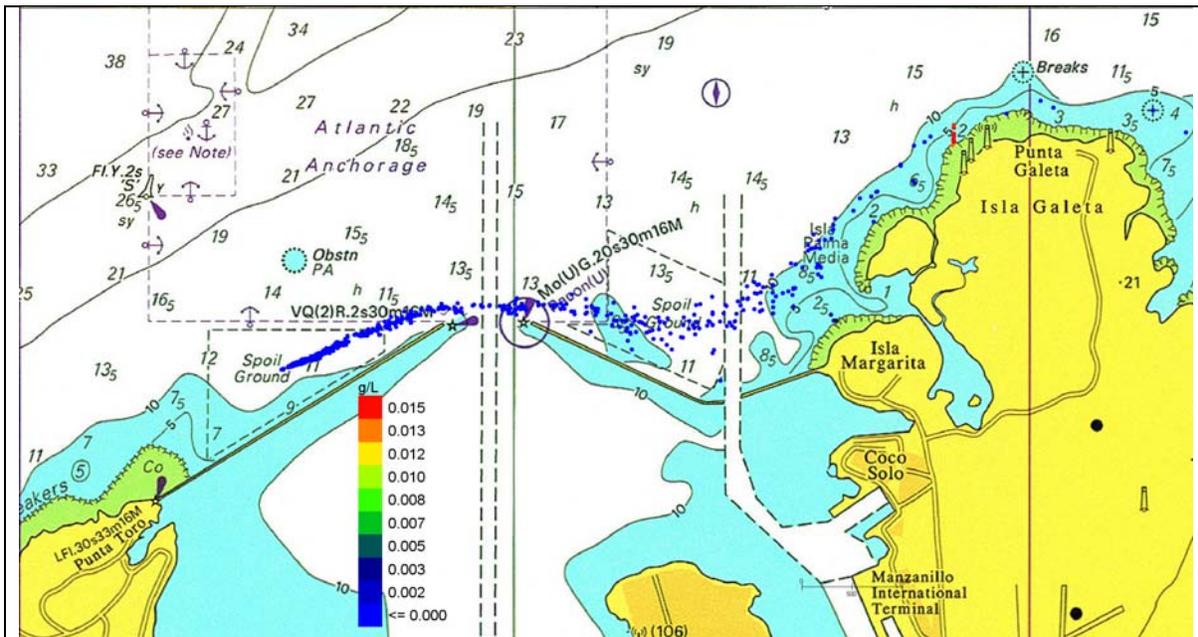


Figura 12 Escenario 1. Rompeolas Oeste. Detalle de las concentraciones de los sólidos en la columna de agua en el día 4 (96 horas) desde el comienzo del depósito.

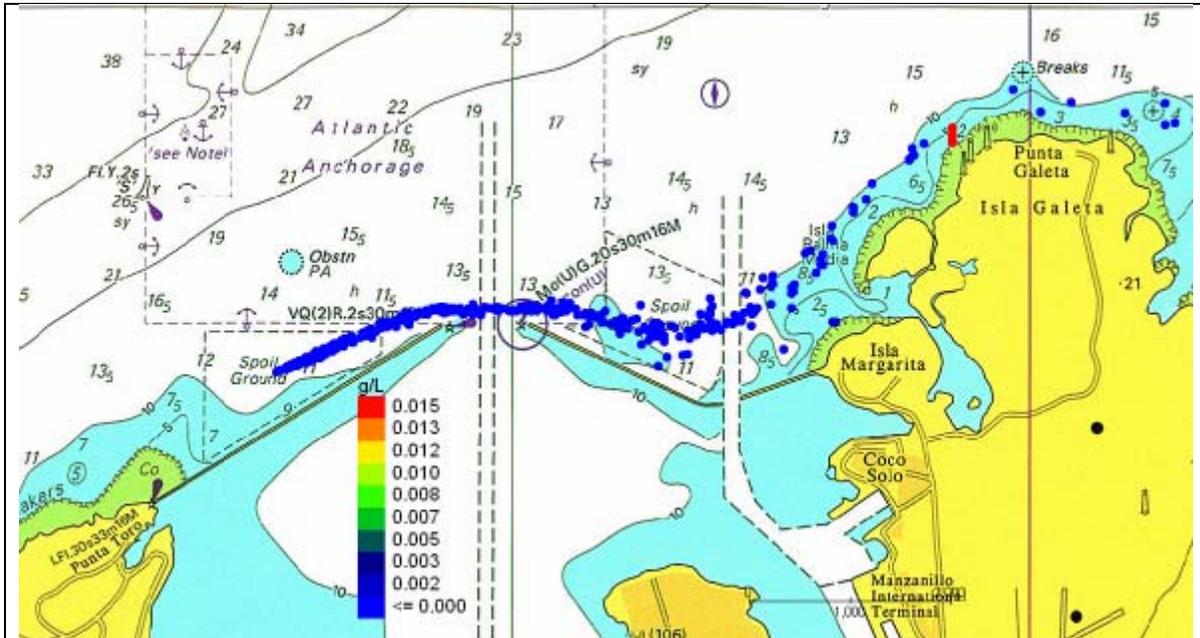


Figura 13 Escenario 1. Rompeolas Oeste. Detalle de las concentraciones de los sólidos en la columna de agua en el día 5 (120 horas) desde el comienzo del depósito

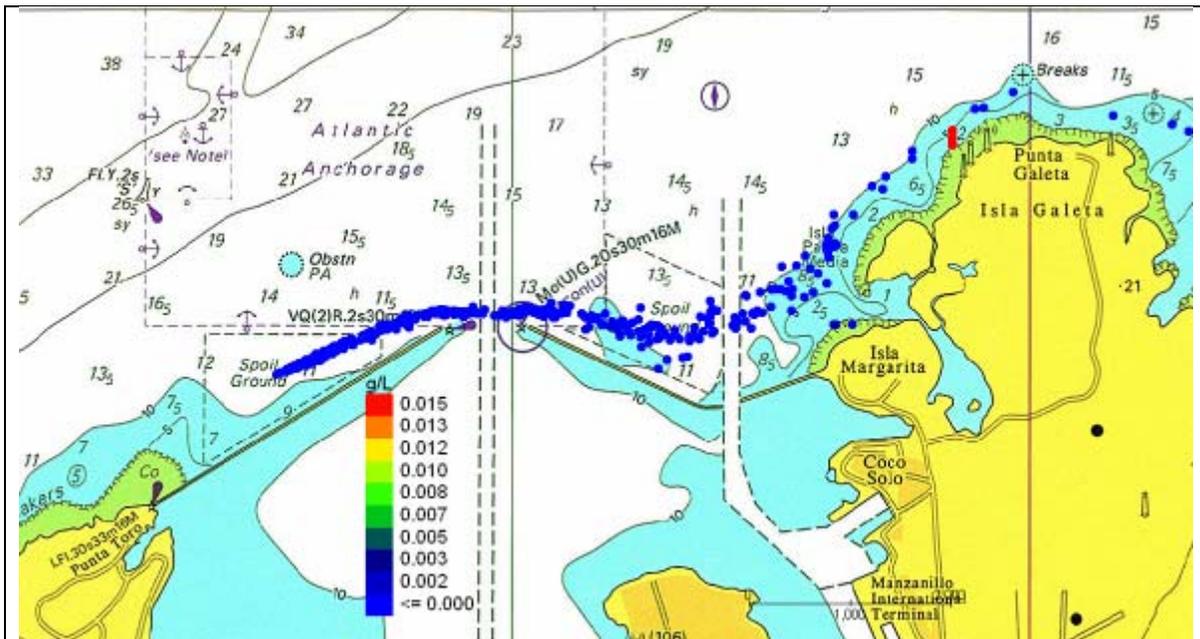
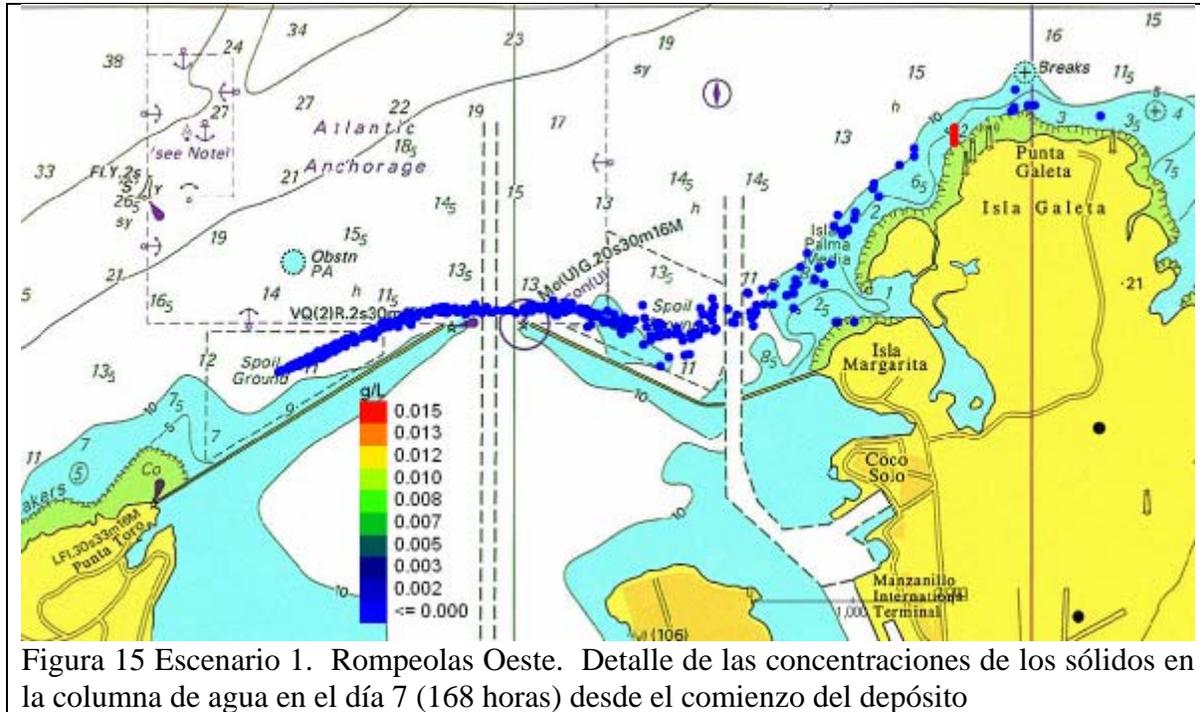


Figura 14 Escenario 1. Rompeolas Oeste. Detalle de las concentraciones de los sólidos en la columna de agua en el día 6 (144 horas) desde el comienzo del depósito

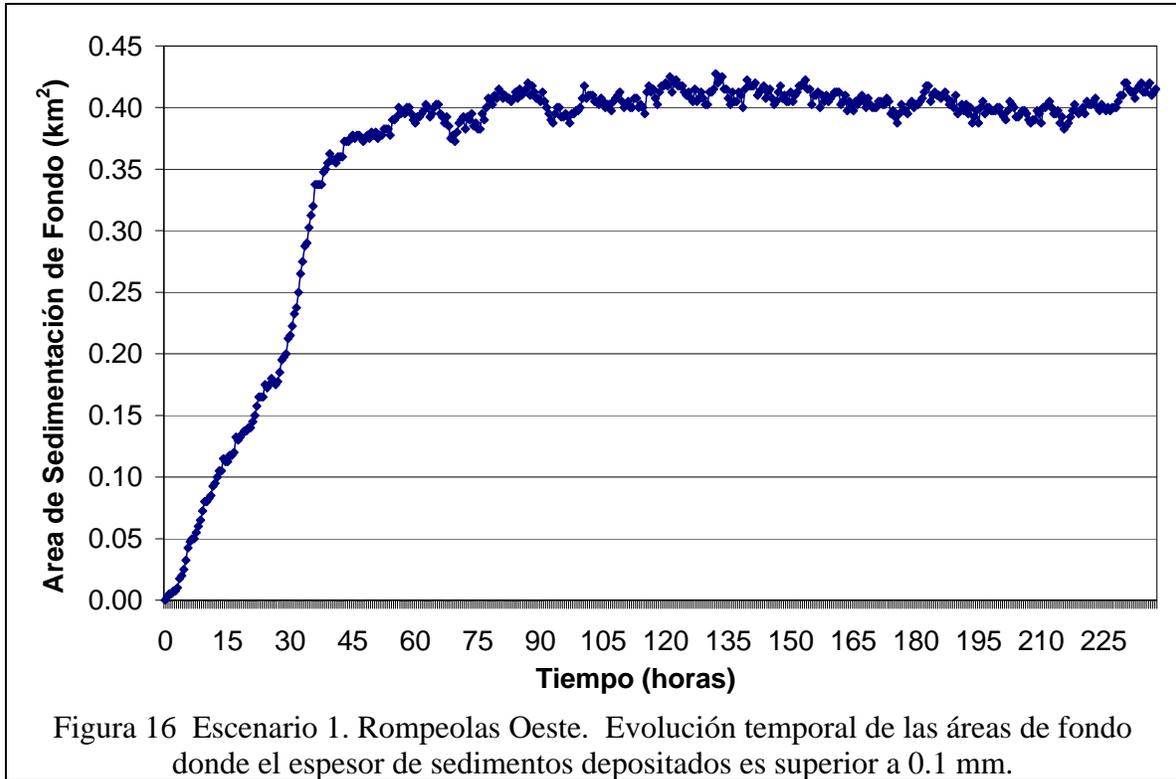


Como puede observarse en las figuras anteriores, para el área cercana al punto de depósito y luego de cinco días de descarga, la máxima concentración de sólidos alcanzada en la columna de agua es de 70 mg/L (0.070 g/L) a las 24 horas. El nivel de las concentraciones máximas se estabiliza en aproximadamente 15 mg/L (0.015 g/L) después del segundo día a partir del tiempo de la descarga.

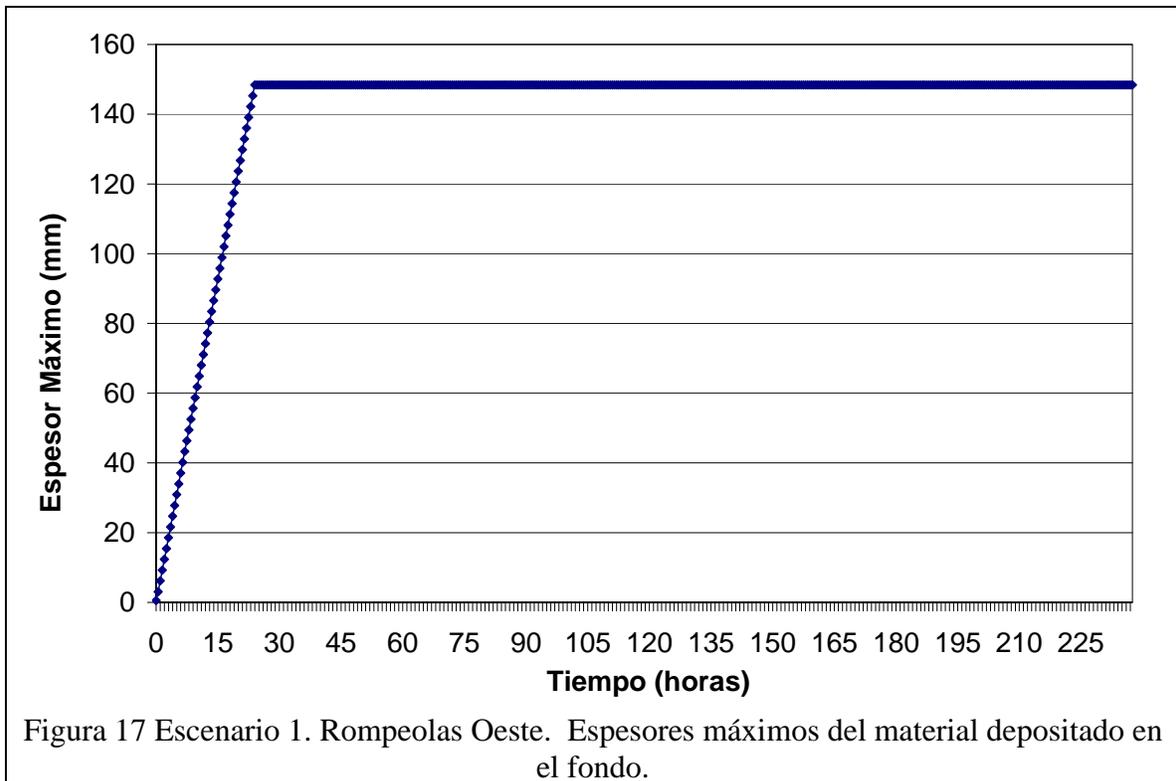
Para ese momento, la pluma de sedimentación de la descarga se extiende hacia el noreste por acción de las corrientes alcanzando la costa este de la zona con concentraciones de alrededor de 2 mg/L (0.002 g/L).

3.3.2.3 Espesor de Sólidos Depositados en el Fondo

En la siguiente figura se representa la evolución temporal del área de fondo donde el espesor de sedimentos depositados supera las 0.1 mm.



En la siguiente figura se presentan los espesores máximos del material depositado en el fondo.



Se puede observar de las figuras mostradas anteriormente, como el espesor máximo de sedimentación en la zona de depósito alcanza los 150 mm y se mantiene constante durante las siguientes horas.

Adicionalmente, el área de sedimentación se incrementa durante la duración del depósito y posteriormente se mantiene constante en un valor aproximado de 0.40 km². El rápido incremento del área de deposición se explica debido a la sedimentación casi inmediata de la fracción más gruesa de los sólidos descargados. En los tiempos siguientes a las 24 horas después de la descarga, el fenómeno de la deposición es menor debido a las características del material, conformado casi en su totalidad por limos y arcillas que se mantienen suspendidos por largos períodos de tiempo.

3.3.3 Simulación de la Descarga de Sólidos. Rompeolas. Escenario 2

3.3.3.1 Descripción del Escenario 2

En este escenario se simuló la trayectoria de una descarga de sólidos con una tasa constante por 5 días (120 horas) y otras características enumeradas en la siguiente tabla:

Características	Escenario 2
Volumen Total de sedimentos (m ³)	16100
Densidad relativa de los sólidos	2.65
Sitio de la descarga	Superficial
Duración de la descarga (horas)	120
Tiempo de simulación (horas)	240
Magnitud y dirección del viento (m/s)	10 (NNW)
Coefficientes de Difusión horizontales (m ² /s)	0.001

3.3.3.2 Trayectoria y Concentraciones de los Sólidos en Suspensión

A continuación se presentan los resultados de la trayectoria de los sólidos y las concentraciones en la columna de agua para diferentes tiempos.

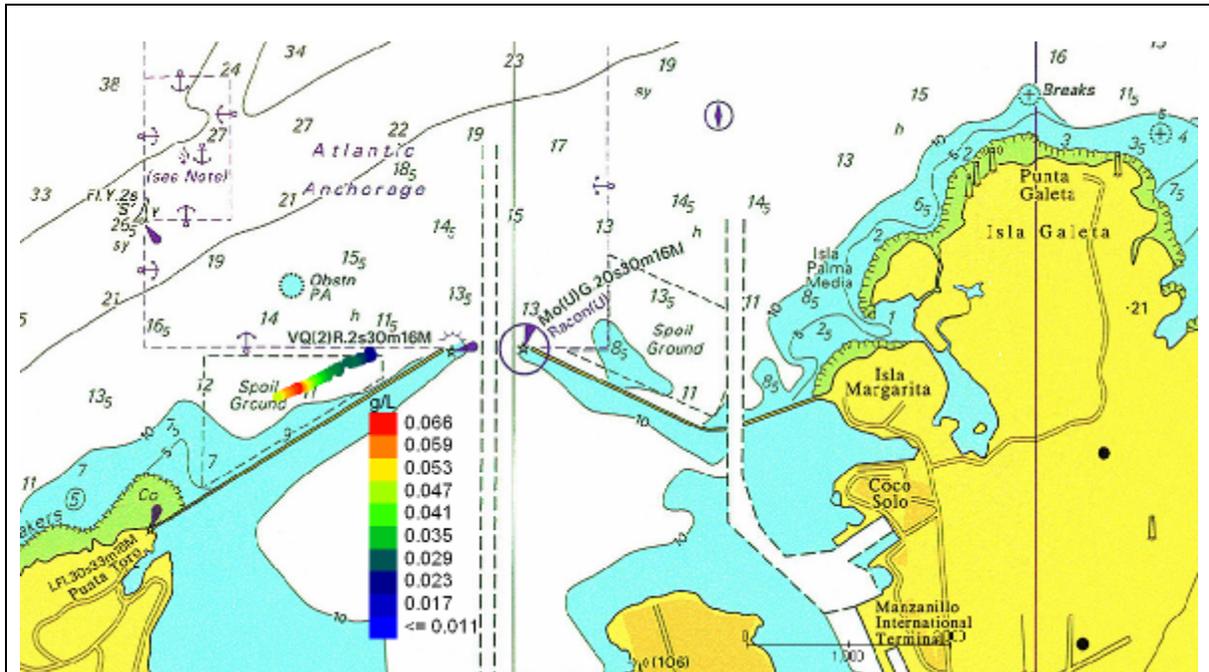


Figura 18 Escenario 2. Rompeolas Oeste. Detalle de las concentraciones de los sólidos en la columna de agua a las 6 horas desde el comienzo del depósito.

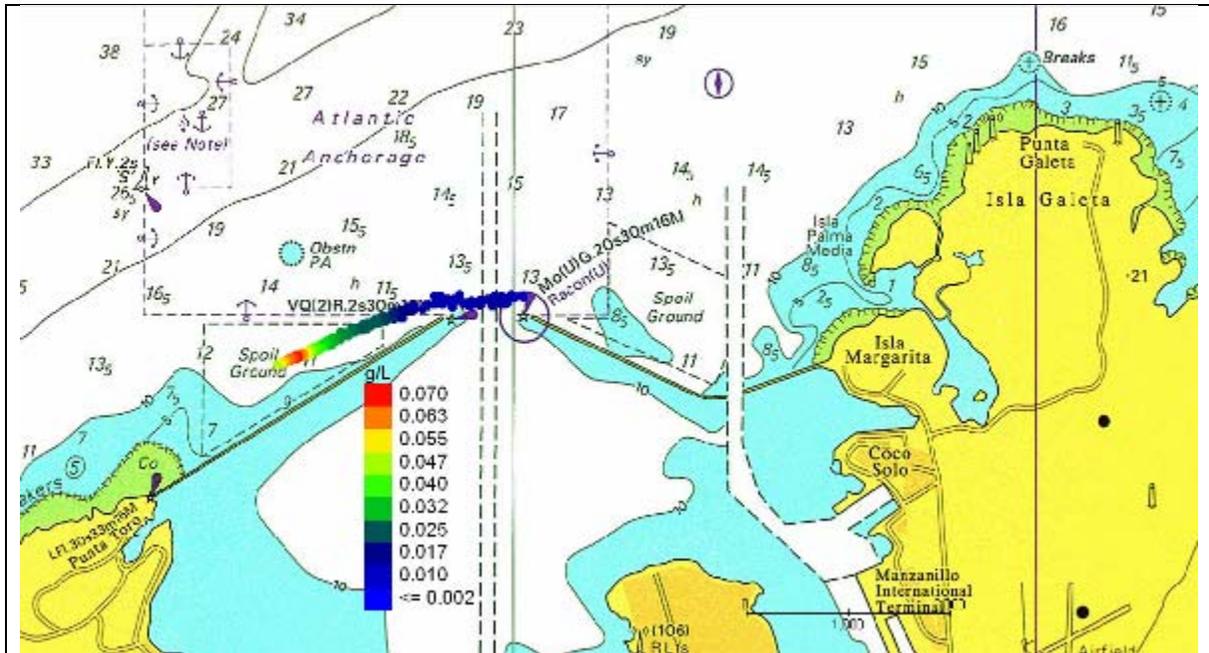


Figura 19 Escenario 2. Rompeolas Oeste. Detalle de las concentraciones de los sólidos en la columna de agua a las 12 horas desde el comienzo del depósito.

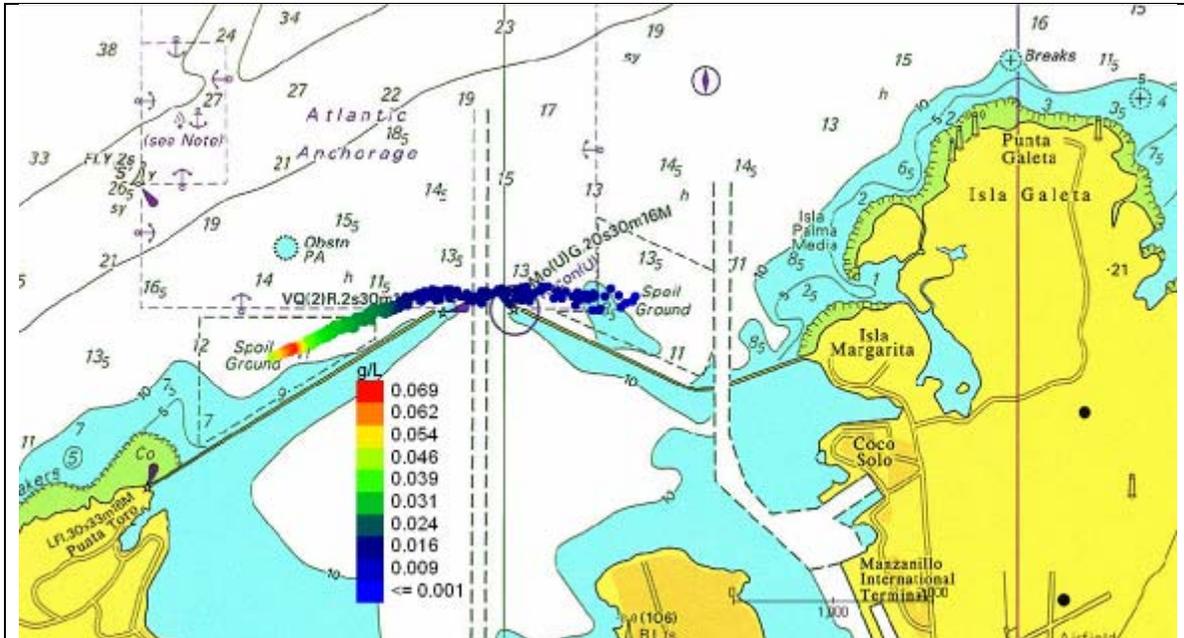


Figura 20 Escenario 2. Rompeolas Oeste. Detalle de las concentraciones de los sólidos en la columna de agua a las 18 horas desde el comienzo del depósito.

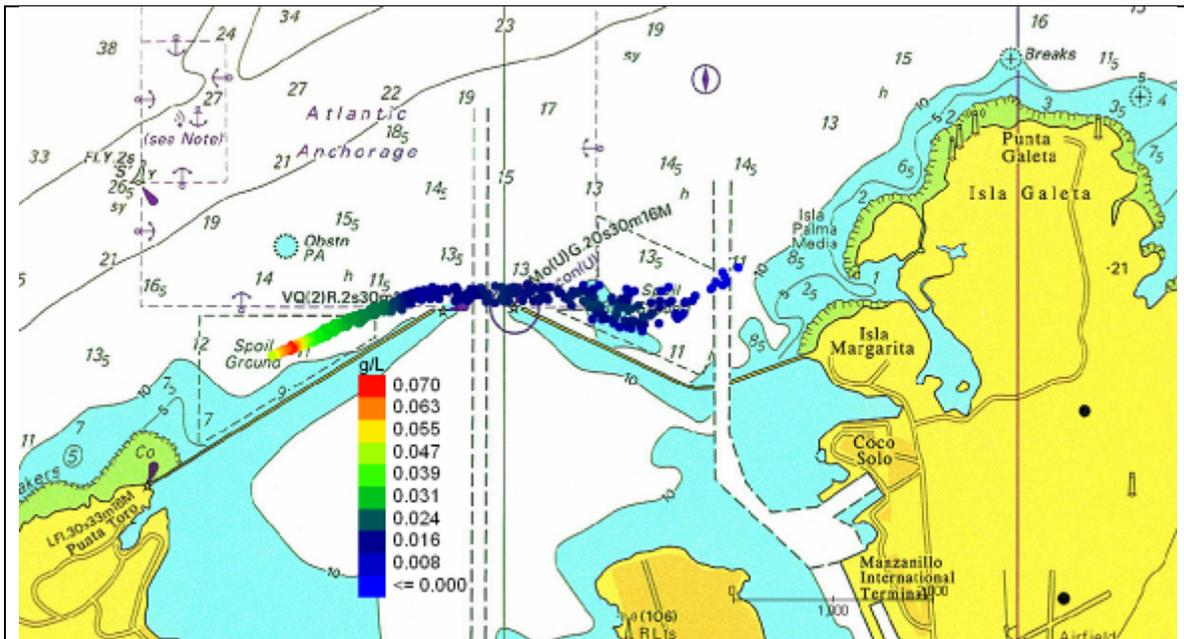


Figura 21 Escenario 2. Rompeolas Oeste. Detalle de las concentraciones de los sólidos en la columna de agua en el día 1 (24 horas) desde el comienzo del depósito.

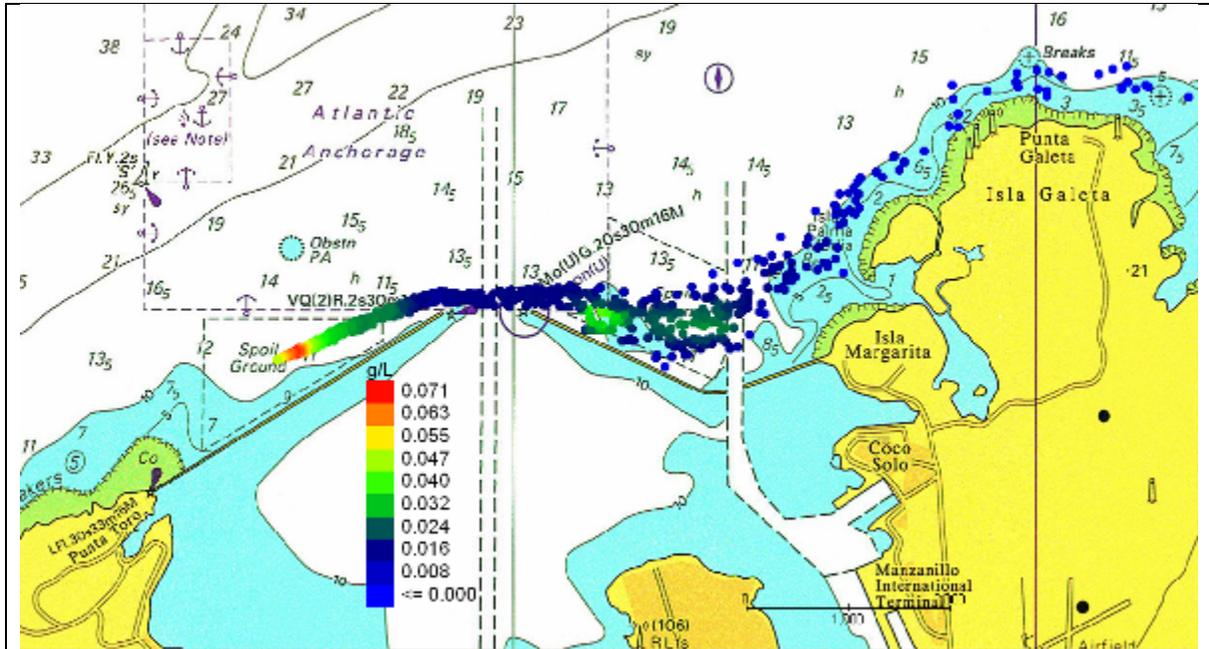


Figura 22 Escenario 2. Rompeolas Oeste. Detalle de las concentraciones de los sólidos en la columna de agua en el día 2 (48 horas) desde el comienzo del depósito.

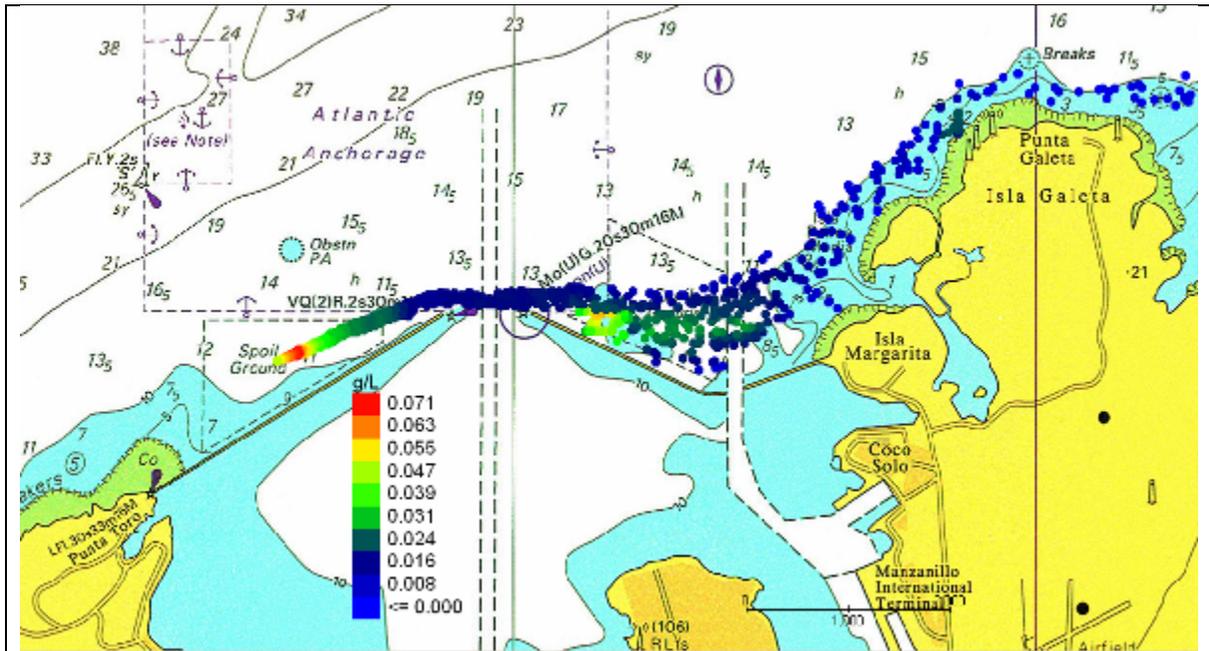


Figura 23 Escenario 2. Rompeolas Oeste. Detalle de las concentraciones de los sólidos en la columna de agua en el día 3 (72 horas) desde el comienzo del depósito.

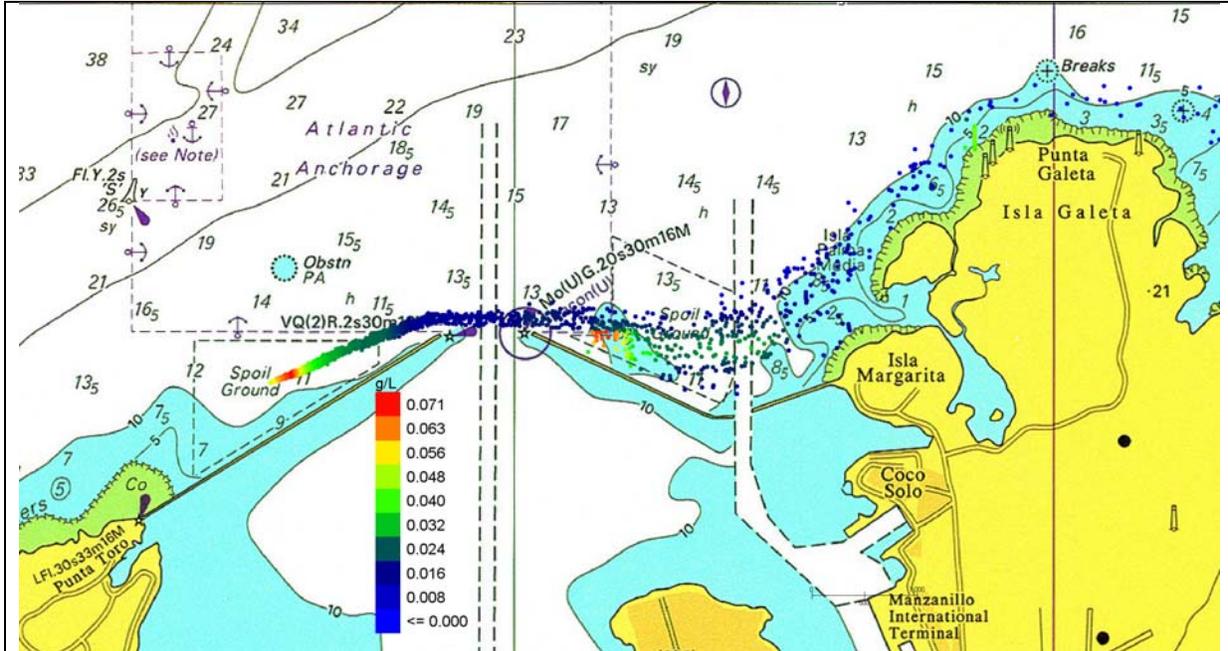


Figura 24 Escenario 2. Rompeolas Oeste. Detalle de las concentraciones de los sólidos en la columna de agua en el día 4 (96 horas) desde el comienzo del depósito.

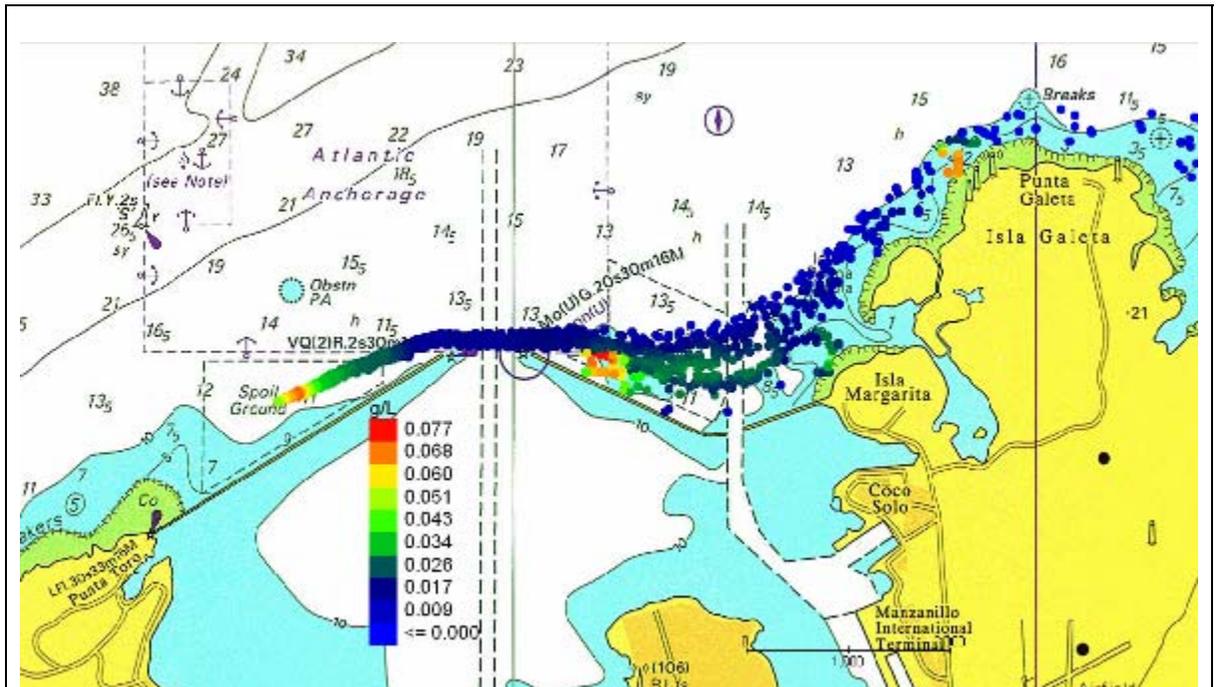


Figura 25 Escenario 2 Rompeolas Oeste. Detalle de las concentraciones de los sólidos en la columna de agua en el día 5 (120 horas) desde el comienzo del depósito.

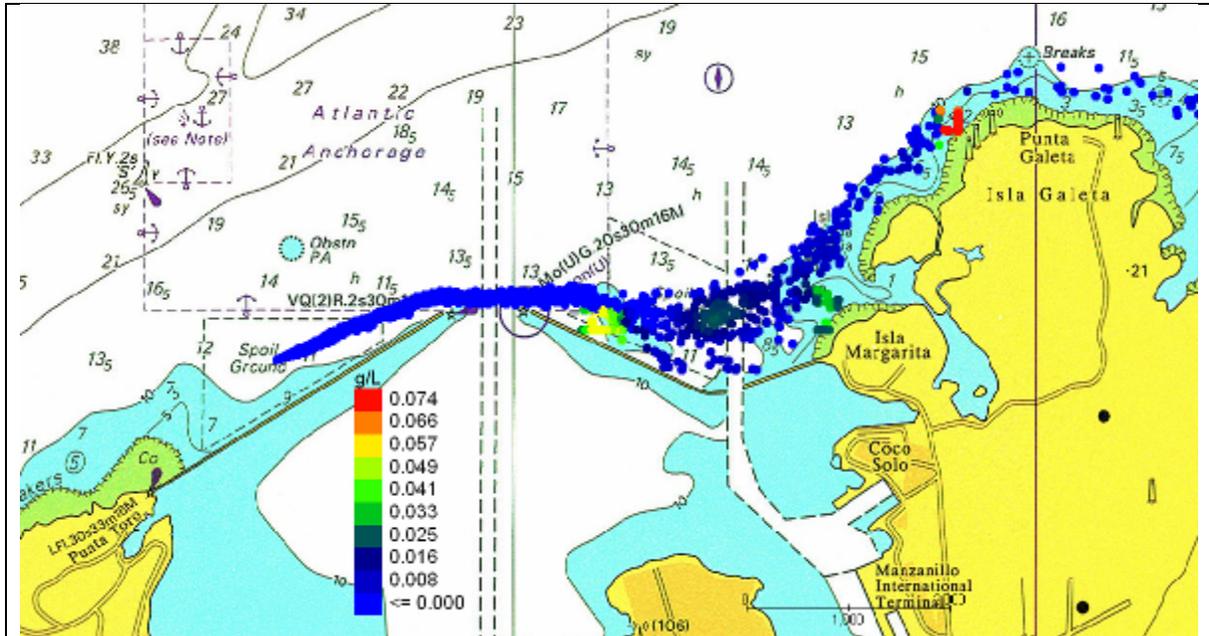


Figura 26 Escenario 2. Rompeolas Oeste. Detalle de las concentraciones de los sólidos en la columna de agua en el día 6 (144 horas) desde el comienzo del depósito.

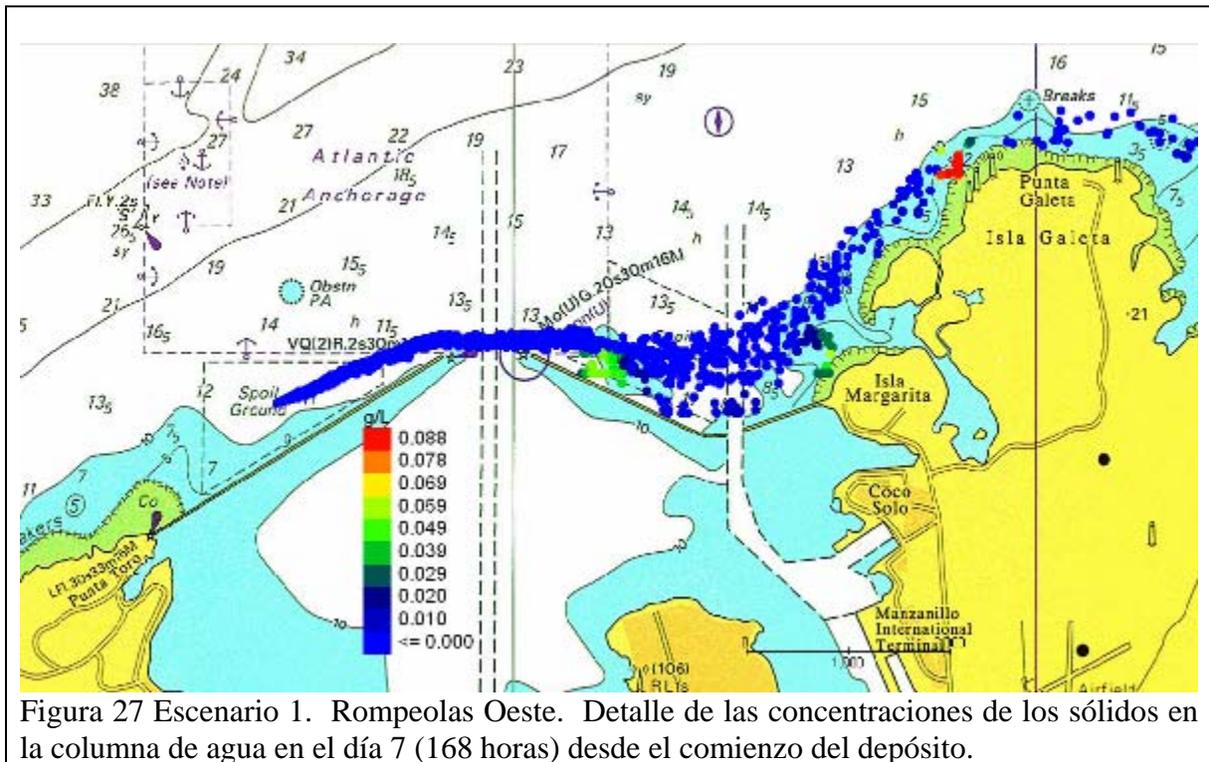


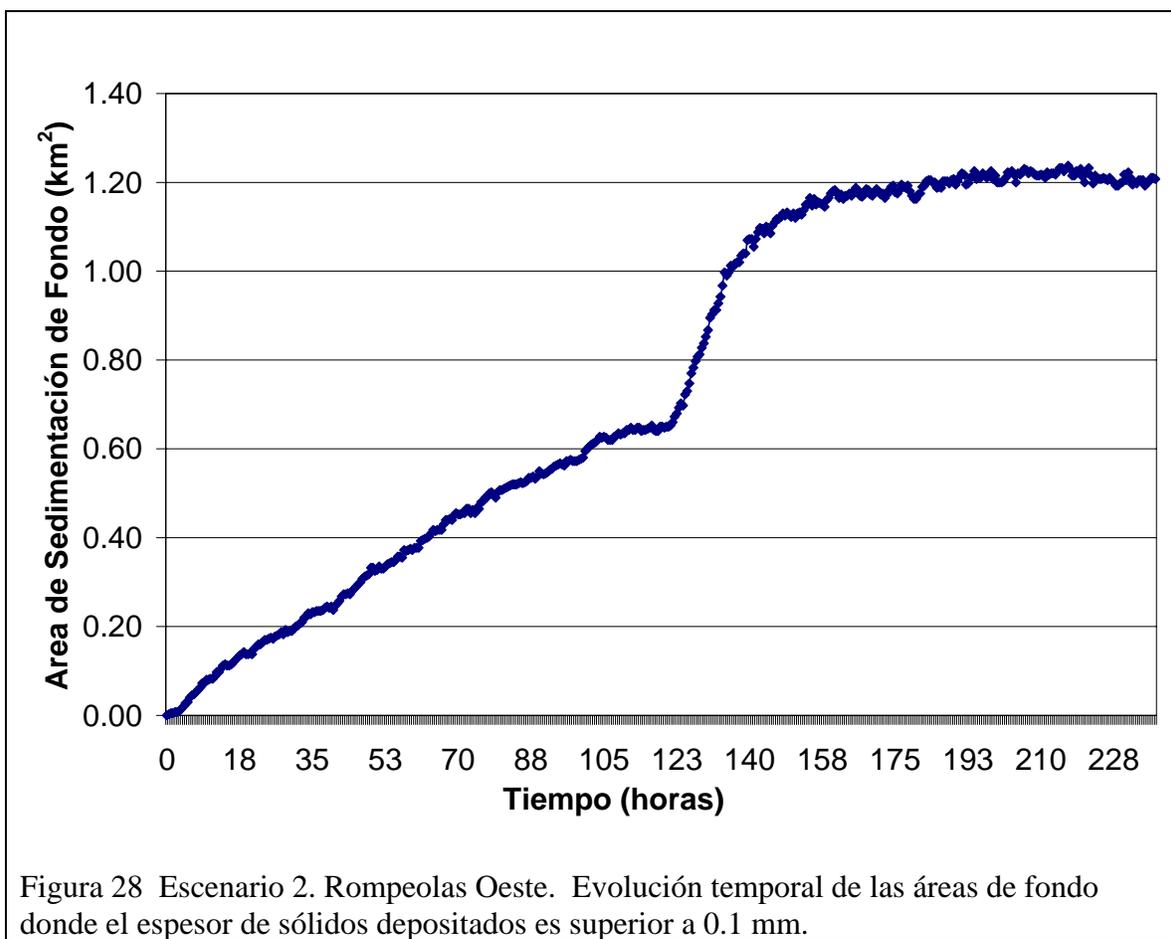
Figura 27 Escenario 1. Rompeolas Oeste. Detalle de las concentraciones de los sólidos en la columna de agua en el día 7 (168 horas) desde el comienzo del depósito.

Como puede observarse en las figuras anteriores, para el área cercana al punto de depósito y luego de cinco días de descarga, la máxima concentración de sólidos alcanzada en el fondo de la columna de agua es de 77 mg/L (0.077 g/L) a las 120 horas.

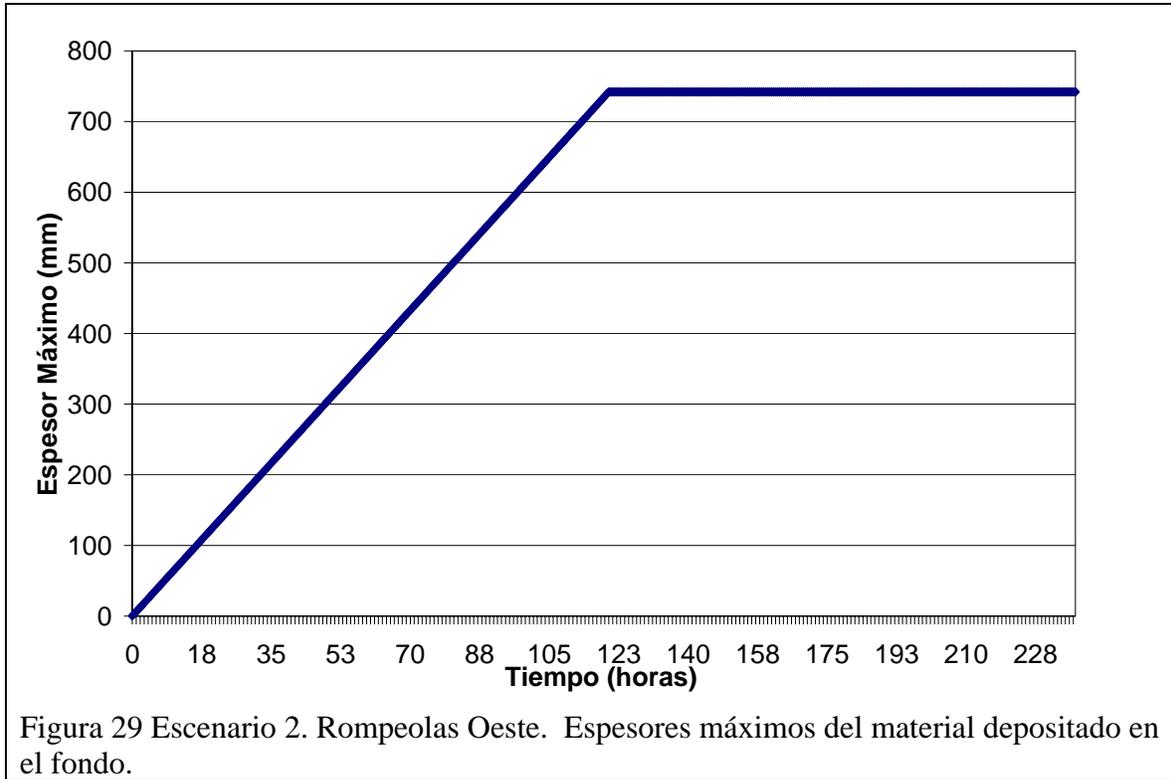
Para ese momento, la pluma de sedimentación de la descarga se ha extendido hacia el noreste por acción de las corrientes alcanzando la costa Este de la zona con concentraciones de alrededor de 10 mg/L (0.010 g/L).

3.3.3.3 Espesor de Sólidos Depositados en el Fondo

En la siguiente figura se representa la evolución temporal del área de fondo donde el espesor de sólidos depositados supera las 0.1 mm.



En la siguiente figura se presentan los espesores máximos del material depositado en el fondo.



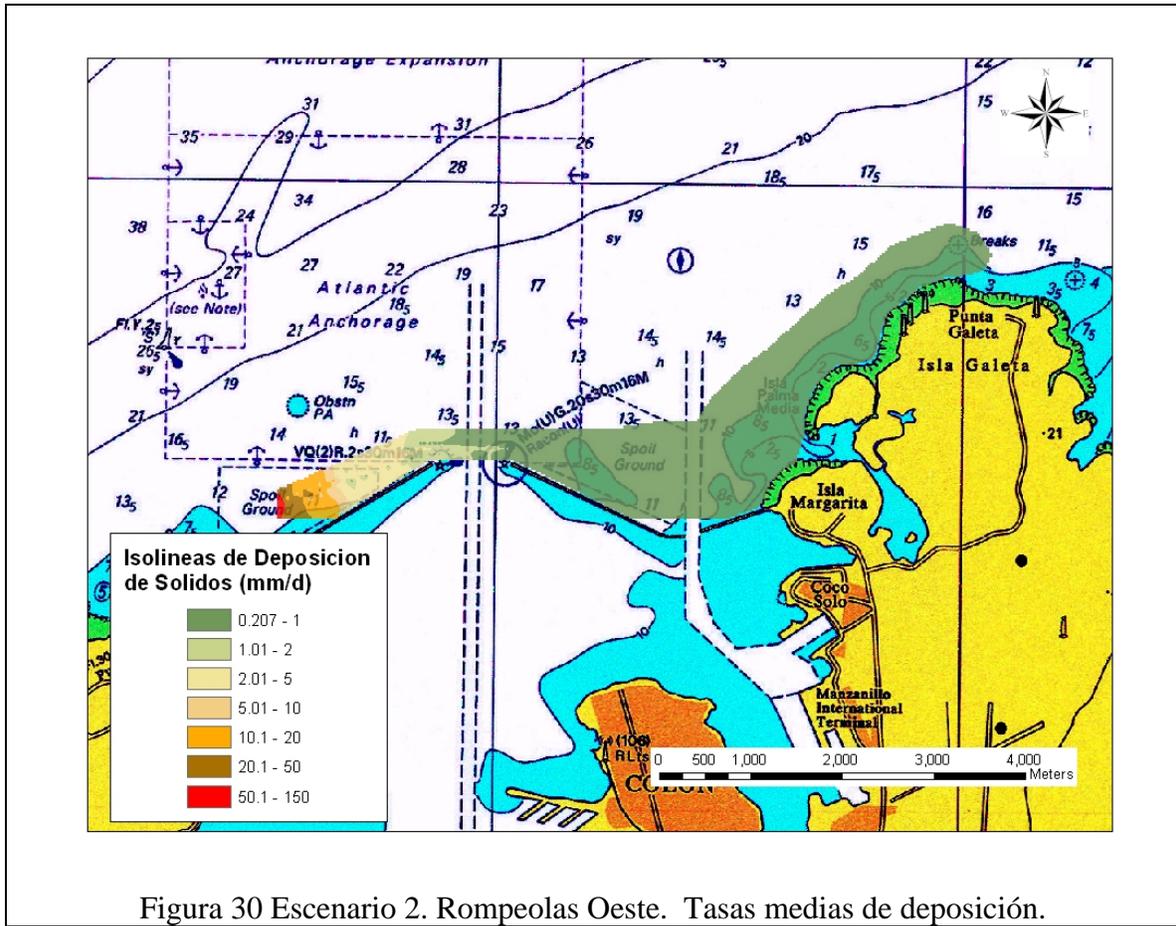
Se puede observar de las figuras mostradas anteriormente, como el espesor máximo de sedimentación en la zona de depósito alcanza los 750 mm y se mantiene constante durante las siguientes horas.

Adicionalmente, el área de sedimentación se incrementa durante la duración del depósito y posteriormente se mantiene constante en un valor aproximado de 1.20 km². El rápido incremento del área de deposición se explica debido a la sedimentación casi inmediata de la fracción gruesa de los sólidos descargados. En los siguientes tiempos de simulación el fenómeno de la deposición es menor debido a las características del material del depósito, conformado casi en su totalidad por limos y arcillas que se mantienen suspendidos por largos periodos de tiempo.

3.3.4 Resumen de Resultados en el Mar Caribe. Rompeolas

3.3.4.1 Concentraciones de Sólidos y Área de Sedimentación Media

En la siguiente figura se muestra para el Escenario 2 las tasas medias de deposición para la descarga de 120 horas.



En la siguiente figura se muestra las concentraciones de sólidos suspendidos en la columna de agua, para el Escenario 2 y correspondientes al tiempo final de la descarga (120h).

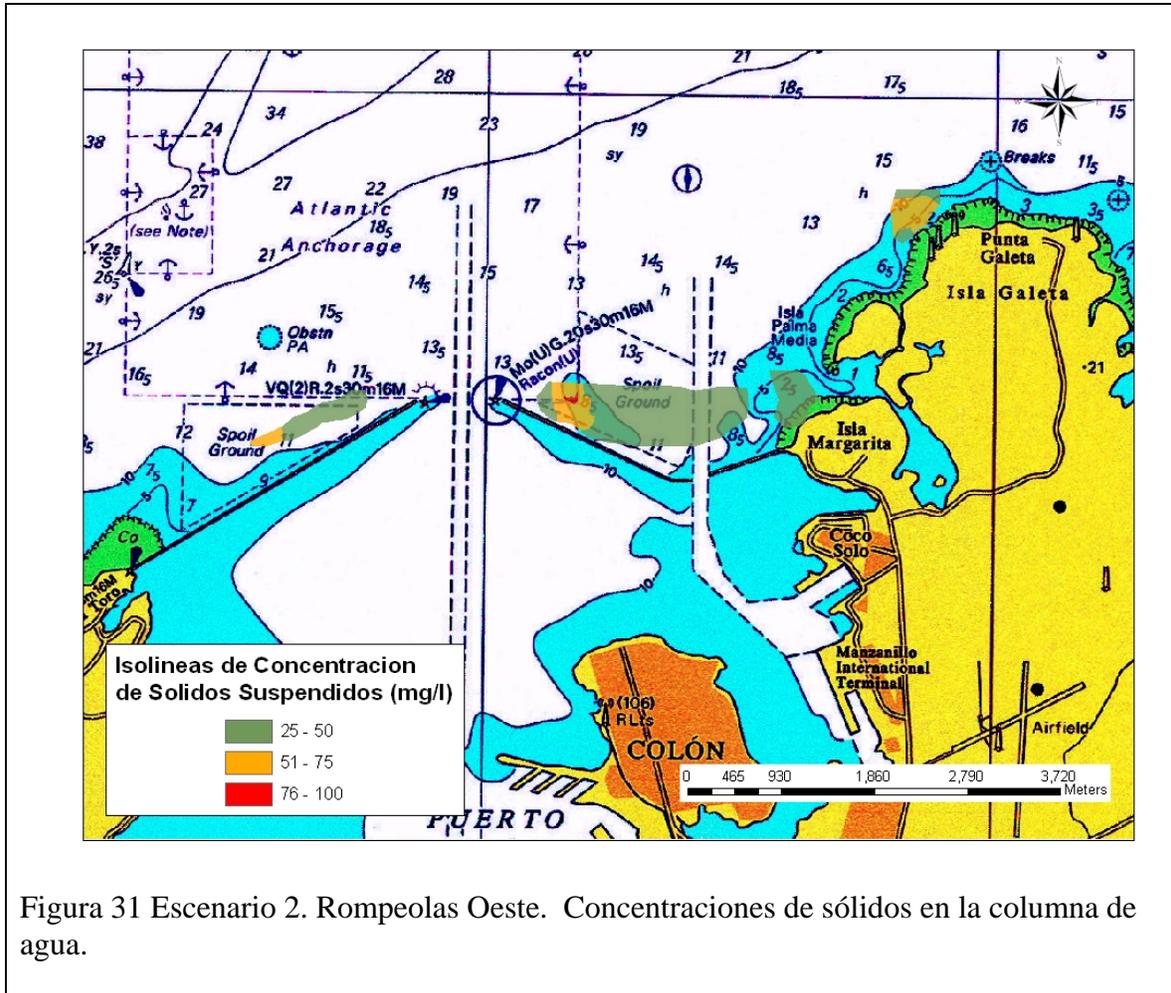


Figura 31 Escenario 2. Rompeolas Oeste. Concentraciones de sólidos en la columna de agua.

En la siguiente tabla se presentan para cada escenario de el sitio de descarga Rompeolas Oeste y para cada tiempo, el área con espesores depositados superiores a 0.1 mm y el espesor máximo de la capa de sedimentos depositadas en el fondo.

Rompeolas Oeste					
Escenario 1			Escenario 2		
Tiempo desde el comienzo de la descarga (horas)	Espesor máximo (mm)	Área con espesores mayores de 0.1 mm (km ²)	Tiempo desde el comienzo de la descarga (horas)	Espesor máximo (mm)	Área con espesores mayores de 0.1 mm (km ²)
0.00	0.52	0.00	0.11	0.52	0.00
5.00	30.91	0.03	5.11	30.98	0.03
10.00	61.82	0.08	10.11	61.89	0.08
15.00	92.74	0.11	15.11	92.80	0.11
20.00	123.65	0.14	20.11	123.71	0.14

Rompeolas Oeste					
Escenario 1			Escenario 2		
Tiempo desde el comienzo de la descarga (horas)	Espesor máximo (mm)	Área con espesores mayores de 0.1 mm (km²)	Tiempo desde el comienzo de la descarga (horas)	Espesor máximo (mm)	Área con espesores mayores de 0.1 mm (km²)
25.00	148.38	0.18	25.11	154.62	0.18
30.00	148.38	0.22	30.11	185.54	0.19
35.00	148.38	0.31	35.11	216.45	0.23
40.00	148.38	0.36	40.11	247.36	0.24
45.00	148.38	0.38	45.11	278.27	0.29
50.00	148.38	0.38	50.11	309.18	0.33
55.00	148.38	0.39	55.11	340.10	0.35
60.00	148.38	0.39	60.11	371.01	0.38
65.00	148.38	0.40	65.11	401.92	0.42
70.00	148.38	0.38	70.11	432.83	0.45
75.00	148.38	0.38	75.11	463.74	0.47
80.00	148.38	0.42	80.11	494.66	0.51
85.00	148.38	0.42	85.11	525.57	0.53
90.00	148.38	0.41	90.11	556.48	0.55
95.00	148.38	0.39	95.11	587.39	0.57
100.00	148.38	0.41	100.11	618.30	0.58
105.00	148.38	0.41	105.11	649.22	0.63
110.00	148.38	0.40	110.11	680.13	0.64
115.00	148.38	0.40	115.11	711.04	0.64
120.00	148.38	0.42	120.11	741.95	0.65
125.00	148.38	0.41	125.11	741.95	0.73
130.00	148.38	0.40	130.11	741.95	0.87
135.00	148.38	0.41	135.11	741.95	1.00
140.00	148.38	0.42	140.11	741.95	1.07
145.00	148.38	0.42	145.11	741.95	1.09
150.00	148.38	0.41	150.11	741.95	1.12
155.00	148.38	0.40	155.11	741.95	1.15
160.00	148.38	0.41	160.11	741.95	1.18
165.00	148.38	0.40	165.11	741.95	1.18
170.00	148.38	0.40	170.11	741.95	1.18
175.00	148.38	0.39	175.11	741.95	1.18
180.00	148.38	0.40	180.11	741.95	1.16
185.00	148.38	0.41	185.11	741.95	1.19
190.00	148.38	0.40	190.11	741.95	1.20
195.00	148.38	0.39	195.11	741.95	1.21
200.00	148.38	0.40	200.11	741.95	1.20
205.00	148.38	0.40	205.11	741.95	1.22
210.00	148.38	0.39	210.11	741.95	1.22

Rompeolas Oeste					
Escenario 1			Escenario 2		
Tiempo desde el comienzo de la descarga (horas)	Espesor máximo (mm)	Área con espesores mayores de 0.1 mm (km²)	Tiempo desde el comienzo de la descarga (horas)	Espesor máximo (mm)	Área con espesores mayores de 0.1 mm (km²)
215.00	148.38	0.39	215.11	741.95	1.23
220.00	148.38	0.40	220.11	741.95	1.21
225.00	148.38	0.40	225.11	741.95	1.21
230.00	148.38	0.42	230.11	741.95	1.22
235.00	148.38	0.41	235.11	741.95	1.19
240.00	148.38	0.41	240.11	741.95	1.21

4. SITIOS DE DEPÓSITO EN EL OCÉANO PACÍFICO

4.1 Generalidades

En el Norte del Golfo de Panamá están ubicadas las zonas de descarga denominadas Palo Seco, Tortolita y Tortolita Sur, como se muestran en la siguiente figura.

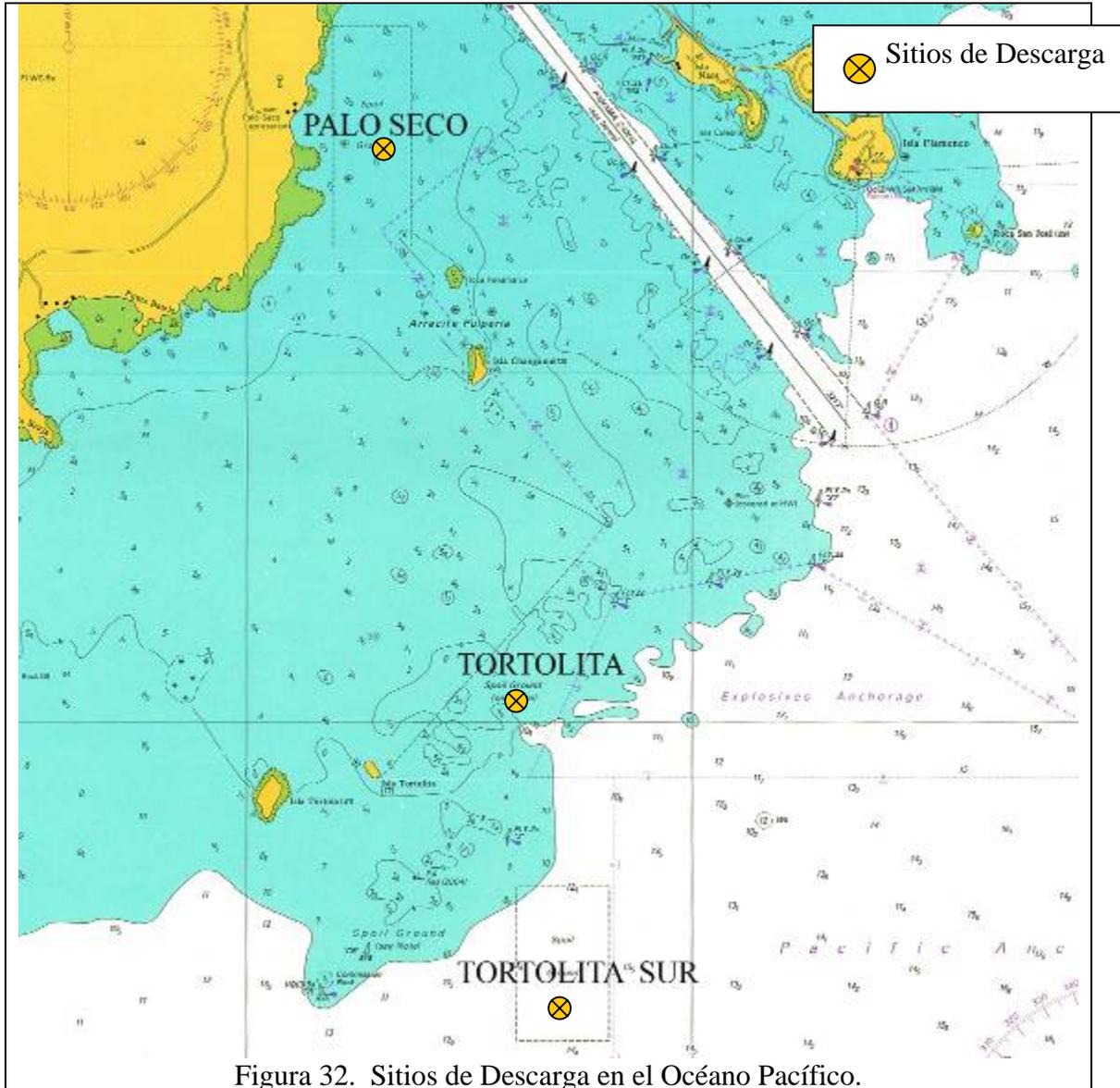


Figura 32. Sitios de Descarga en el Océano Pacífico.

Los patrones principales de circulación que ejercen una influencia sobre la hidrodinámica de este sector están gobernados por la interacción de los efectos de la marea, de las corrientes geostroficas y del viento.

La siguiente figura muestra las alturas de marea típicas en el sector, se puede observar la variación de amplitud en los periodos de mareas vivas y muertas. La descarga de sólidos para los casos de estudio en el Océano Pacífico fue realizada en el tiempo correspondiente a las 24 horas de la serie de mareas que se muestra a continuación.

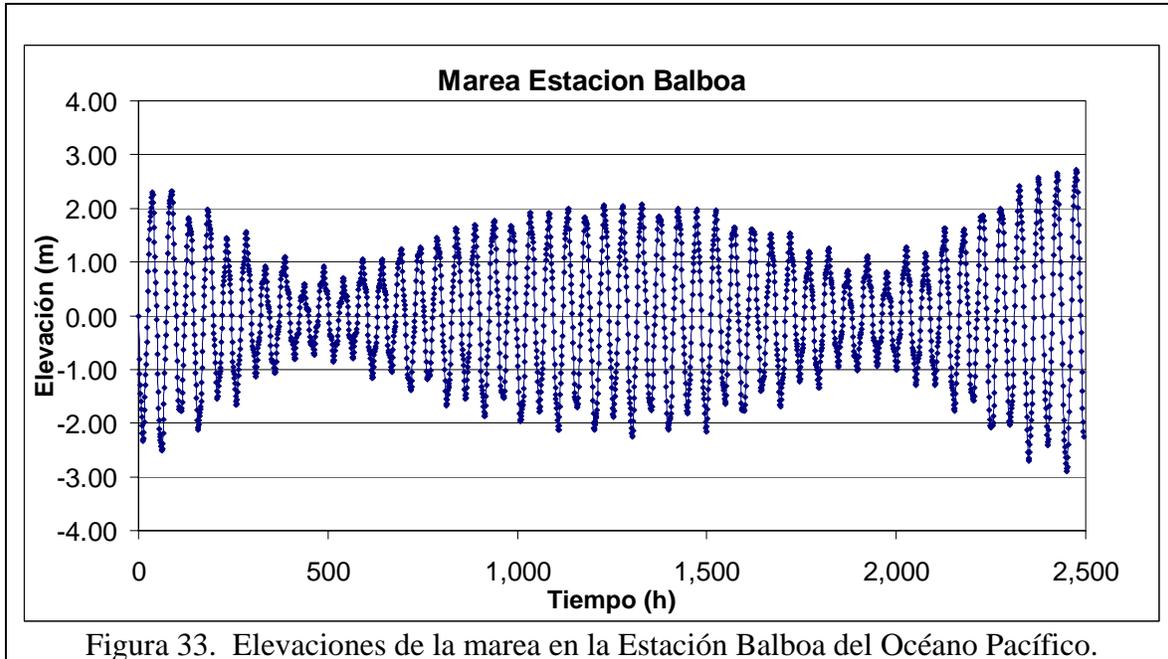


Figura 33. Elevaciones de la marea en la Estación Balboa del Océano Pacífico.

La marea presentada en la figura 33 fue obtenida de las componentes de las armónicas en la Estación Balboa y fue utilizada como condición de borde del modelo hidrodinámico HydroTrack en el contorno Este de la malla de cálculo.

Los datos batimétricos utilizados en la determinación de las profundidades del océano, son los disponibles en las Cartas Náuticas que se enumeran a continuación:

Nº Plano	Descripción	Escala	Sistema de Coordenadas	Fecha del Plano
21605	Gulf of Panama Panama to Bahía Piña	1:200000	WGS-84	Jul 29, 1995
21601	Gulf of Panama Morro de Puercos to Panama	1:200000	WGS-84	Jun 17, 1995
1401	Southern Approaches to the Panama Canal	1:30000	WGS-84	Mar 13, 2003

La zona de estudio se ubica entre las coordenadas N:951000, E:637000 y N:993000, E:695000, y abarca el área de la salida del Canal de Panamá al Océano Pacífico, presentando profundidades entre 0 y 40 m como se puede observar en la siguiente figura.

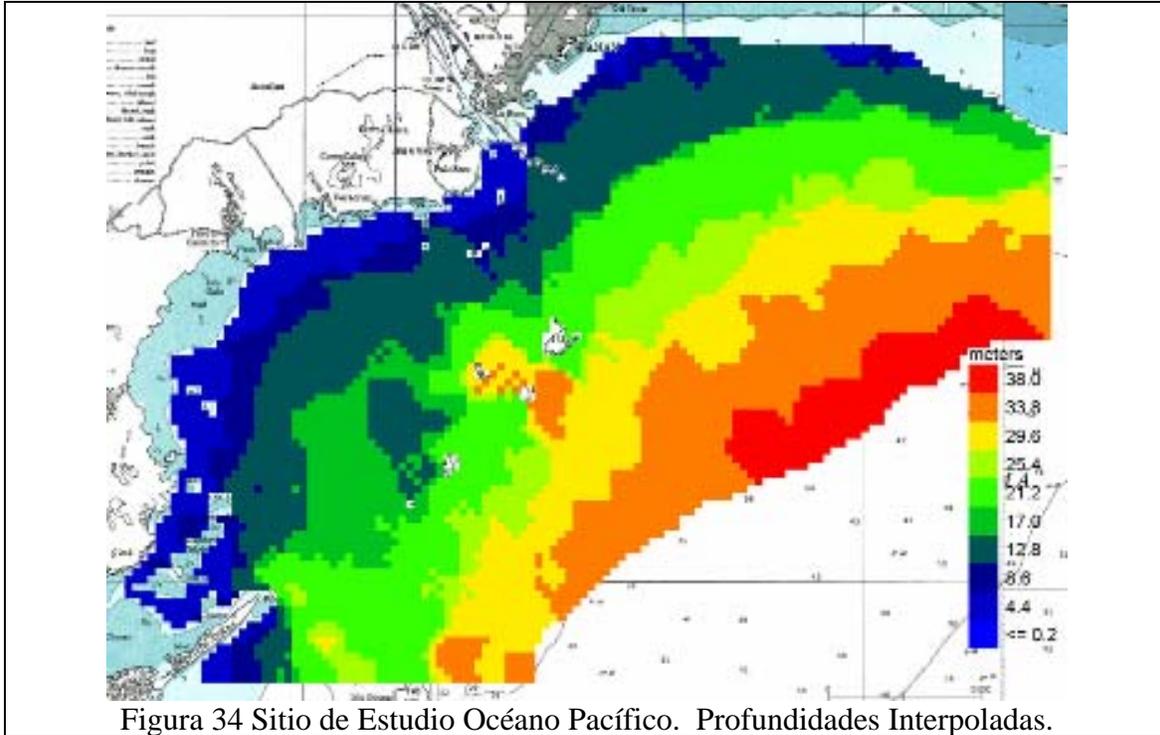


Figura 34 Sitio de Estudio Océano Pacífico. Profundidades Interpoladas.



Figura 35. Sitio de Estudio Océano Pacífico. Malla de cálculo con celdas de 500 m x 500 m.

La hidrodinámica del Golfo de Panamá esta gobernada por las mareas con elevaciones de aproximadamente 5 m de amplitud, la corriente oceánica proveniente del Sur cuyo movimiento

es paralelo a la costa de Colombia, denominada la corriente de Colombia, y los vientos, cuya magnitud en la zona ha sido descrita como moderada a suave (Delft Hydraulics, 1999). Los vientos provenientes del Norte presentan una ocurrencia de 55% y los provenientes del Sur-Oeste de 25% (The Louis Berger Group, 2004). Los vientos dominantes del Norte presentan magnitudes medias medidas en sitio de 4 m/s (PB Consult International, 2006).

Estudios anteriores (Delft Hydraulics, 1999) describen las magnitudes de la circulación hidrodinámica en la zona, reportando valores medios de las componentes de las corrientes en el Golfo de Panamá que varían entre 0.18 m/s en las zonas cercanas a la costa y 0.35 m/s en zonas con profundidades de aproximadamente 30 m.

En la simulación hidrodinámica realizada en este estudio fue considerada la dirección del viento predominante, como viento proveniente del Norte con velocidades de 4 m/s, cuya magnitud representa los valores medios del viento en la zona.

En las simulaciones se analizaron las distribuciones de grano obtenidas de las campañas de medición y muestreo realizadas en el Pacífico por la Autoridad del Canal de Panamá (PB Consult International, 2006). Los tamaños medios de partículas utilizados en las simulaciones de descargas de sólidos en el Océano Pacífico, presentan un contenido predominante de finos (limo y arcilla).

La siguiente tabla refleja las propiedades medias de los sólidos en este sector, las cuales fueron consideradas para el material de la descarga en los sitios de depósito del Océano Pacífico.

Pacífico	Grava (%)	Arena (%)	Limo (%)	Arcilla (%)
	4.6	15.8	29.2	50.4

A los efectos de las simulaciones, se considerará como escenario más desfavorable el depósito de un material totalmente sólido, utilizando una barcaza con tolva que realiza tres viajes por día al sitio de depósito.

De tal manera, se eligió el mayor de los volúmenes diarios extraíbles y transportables por las dragas Mindi y Christensen, de acuerdo a sus características de operación. Este volumen se estimó en 3220 m³ distribuidos en 3 viajes (1073.33 m³, cada viaje) cada 4 horas, suponiendo 12 horas de operación por día.

En las simulaciones realizadas con el modelo Hydrotrack se consideró para cada sitio de depósito una descarga de material que se distribuye en forma uniforme durante un día (24h).

Adicionalmente, con el objetivo de conocer las concentraciones y trayectorias después de una semana de trabajo de excavación dragado y depósito, se simuló un escenario de descarga continuo por 5 días con un volumen de 16100 m³, para cada uno de los sitios de depósito de sólidos.

4.2 Escenarios de Simulación en el Océano Pacífico

En el Océano Pacífico, se establecieron seis escenarios de simulación cuyas características principales se describen en la siguiente tabla:

Sitio de Depósito	PALO SECO		TORTOLITA		TORTOLITA SUR	
	Escenario 3	Escenario 4	Escenario 5	Escenario 6	Escenario 7	Escenario 8
Características						
Volumen Total de Sólidos (m ³)	3220	16100	3220	16100	3220	16100
Densidad relativa de los sólidos	2.65	2.65	2.65	2.65	2.65	2.65
Sitio de descarga	Superficial					
Duración de la descarga (horas)	24	120	24	120	24	120
Tiempo de simulación (horas)	240	240	240	240	240	240
Magnitud y dirección del viento (m/s)	4 (Proveniente del Norte)					
Coefficientes de Difusión horizontales (m ² /s)	0.0005	0.0005	0.0005	0.0005	0.0005	0.0005

4.3 Resultados del Modelo en el Océano Pacífico

4.3.1 Determinación de las Corrientes

La hidrodinámica de esta zona esta gobernada por las mareas y las restricciones laterales impuestas por la línea de costa y el espigón de las islas Perico y Flamerico. Esta condición particular crea una zona de recirculación, la cual se observa en algunos tiempo del ciclo de mareas. En las siguientes figuras se muestra el campo de velocidades calculado por el modelo para dos tiempos. Para la simulación de las descargas, se utiliza la totalidad del modelaje hidrodinámico para todo el periodo de tiempo.

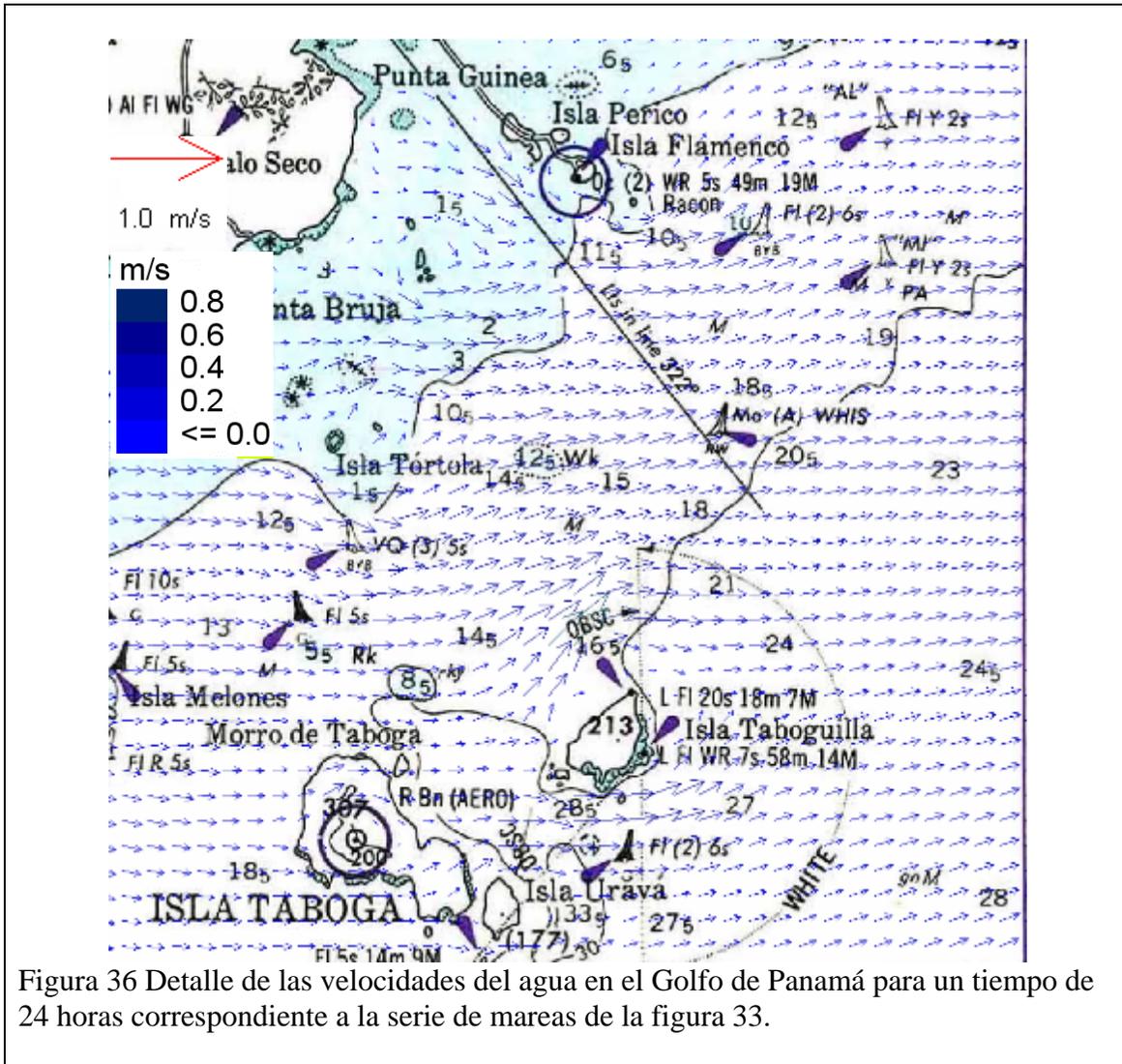
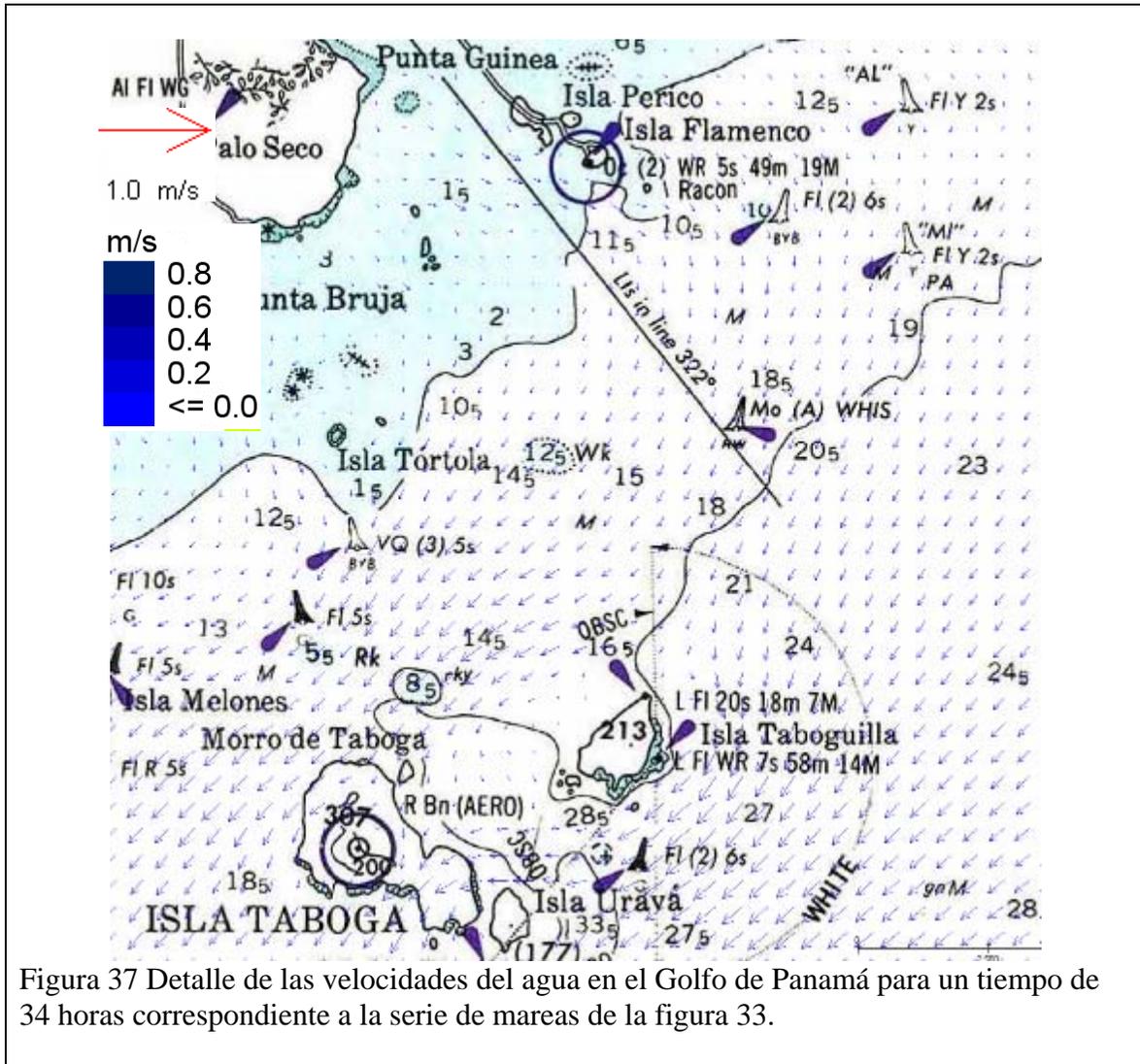


Figura 36 Detalle de las velocidades del agua en el Golfo de Panamá para un tiempo de 24 horas correspondiente a la serie de mareas de la figura 33.



4.3.2 Simulación de la Descarga de Sólidos. Palo Seco. Escenario 3

4.3.2.1 Descripción del Escenario 3

En este escenario se simuló la trayectoria de una descarga de sólidos con una tasa constante con una duración de 1 día (24 horas). La descarga de sólidos en este sector de depósito denominado Palo Seco se realizó en el punto correspondiente a las coordenadas N:658771, E:984858. Otras características de este escenario se muestran en la siguiente tabla:

Sitio de Depósito	PALO SECO
Características	Escenario 3
Volumen Total de Sólidos (m ³)	3220
Densidad relativa de los sólidos	2.65
Sitio de descarga	Superficial
Duración de la descarga (horas)	24
Tiempo de simulación (horas)	240
Magnitud y dirección del viento (m/s)	4 (Proveniente del Norte)
Coefficientes de Difusión horizontales (m ² /s)	0.0005

4.3.2.2 Trayectoria y Concentraciones de los Sólidos en Suspensión

A continuación se presentan los resultados de la ubicación de los sólidos y las concentraciones en la columna de agua para diferentes tiempos.

En cada una de las siguientes figuras la descarga de sólidos se representa como un conjunto de partículas discretas cuya trayectoria y ubicación determinan la concentración del depósito de sólidos en el área en estudio. La trayectoria y concentración de los sólidos está determinada por las características del depósito, el tipo de material descargado, la hidrodinámica del lugar y los coeficientes de difusión.

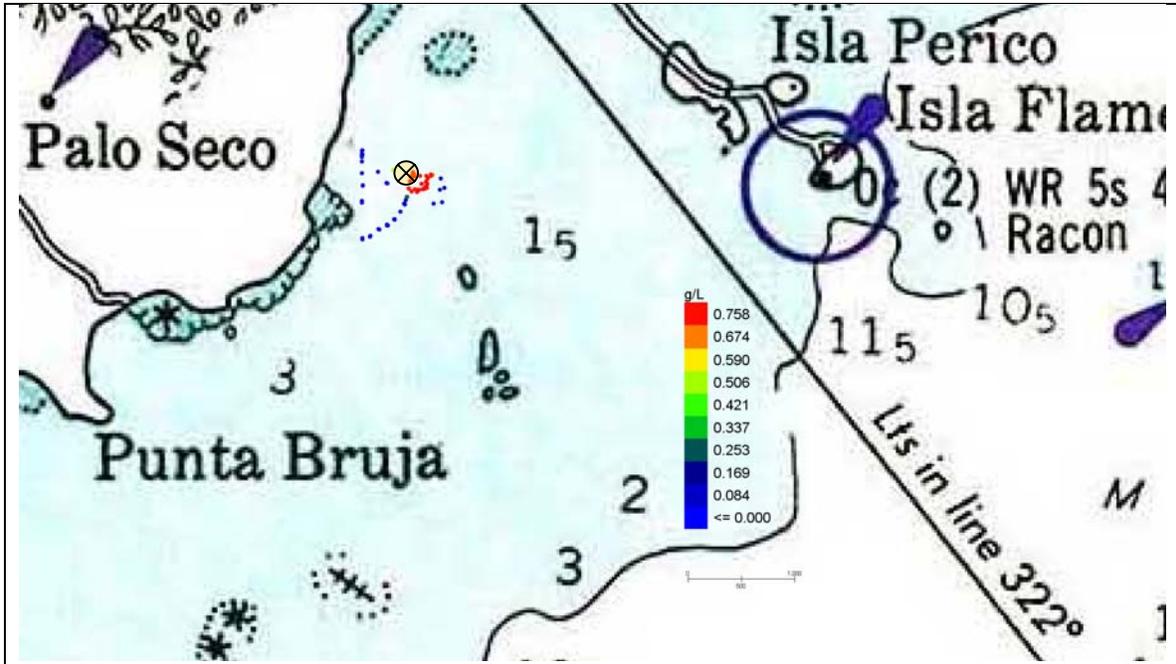


Figura 38 Escenario 3. Palo Seco. Detalle de las concentraciones de sólidos en la columna de agua a las 6 horas del comienzo del depósito.

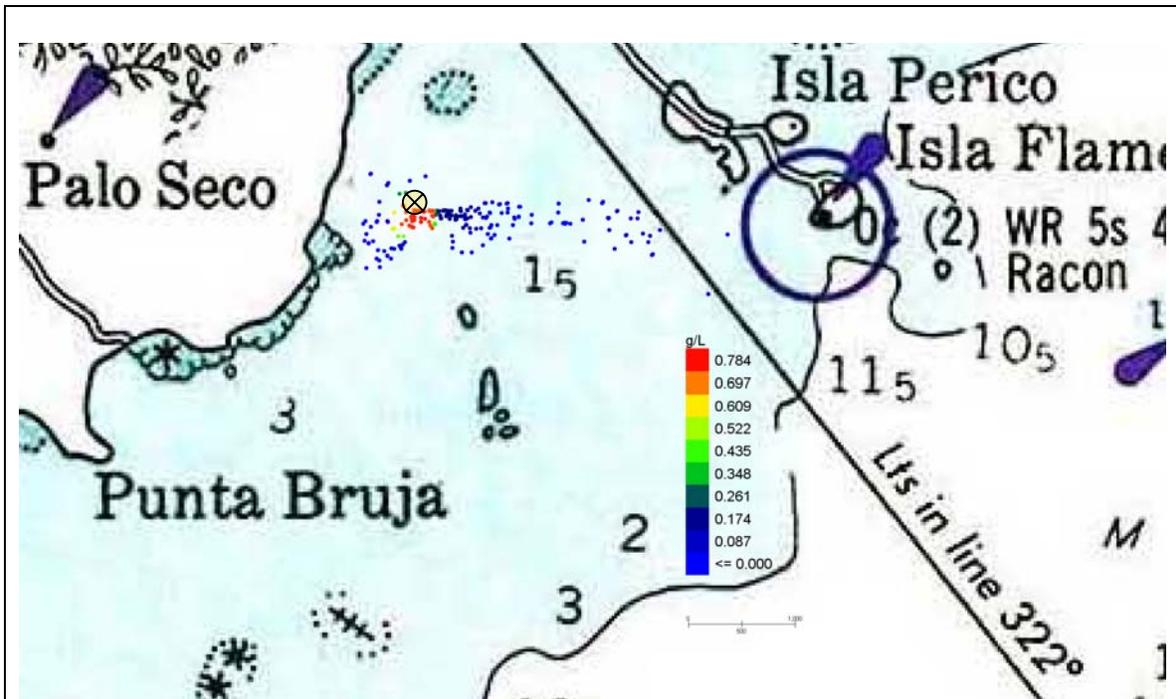


Figura 39 Escenario 3. Palo Seco. Detalle de las concentraciones de sólidos en la columna de agua a las 12 horas del comienzo del depósito.

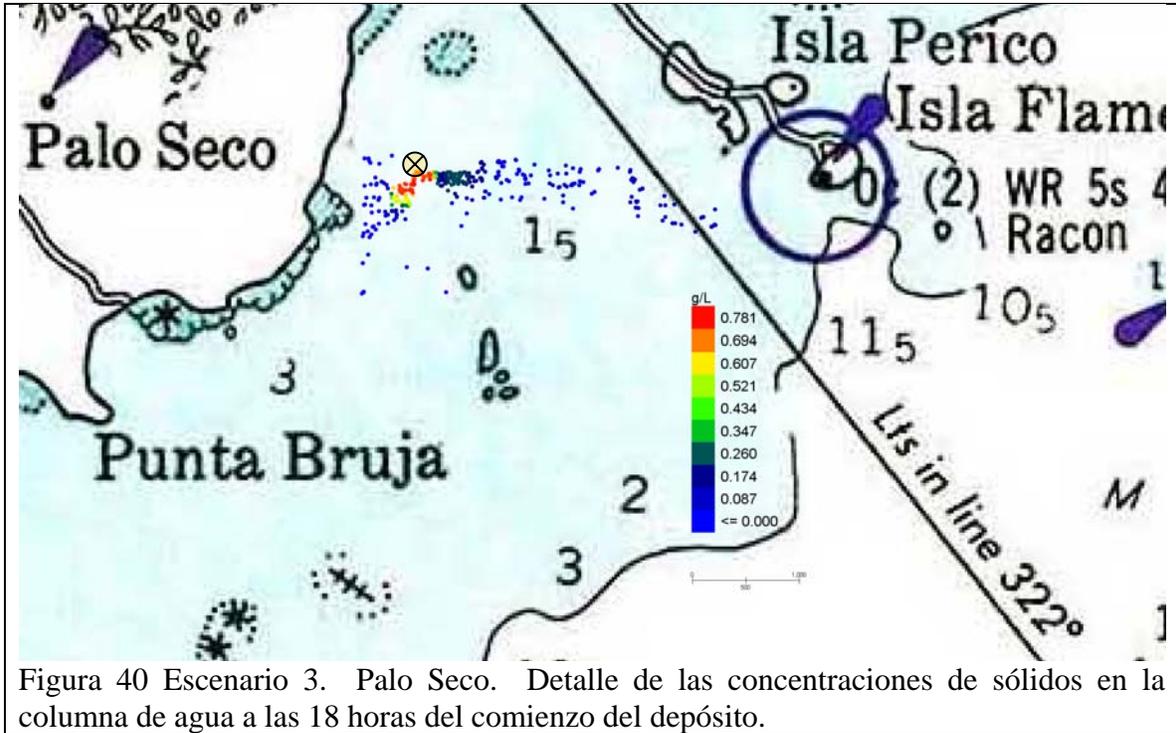


Figura 40 Escenario 3. Palo Seco. Detalle de las concentraciones de sólidos en la columna de agua a las 18 horas del comienzo del depósito.

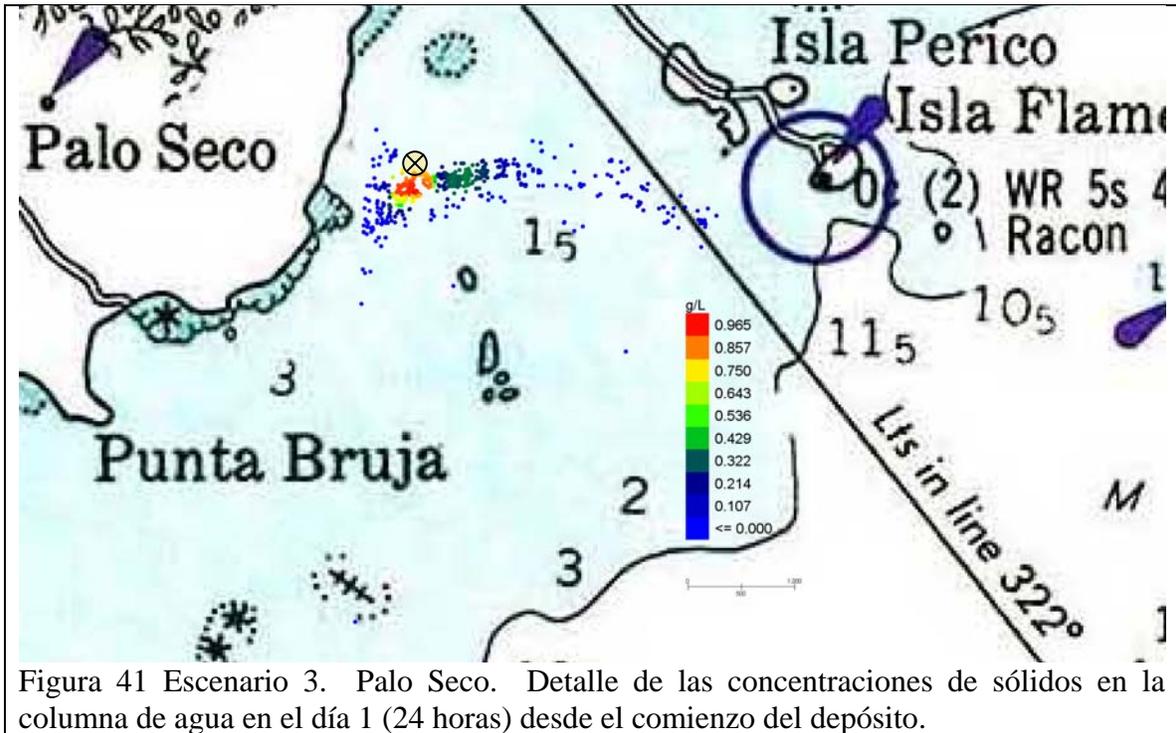


Figura 41 Escenario 3. Palo Seco. Detalle de las concentraciones de sólidos en la columna de agua en el día 1 (24 horas) desde el comienzo del depósito.

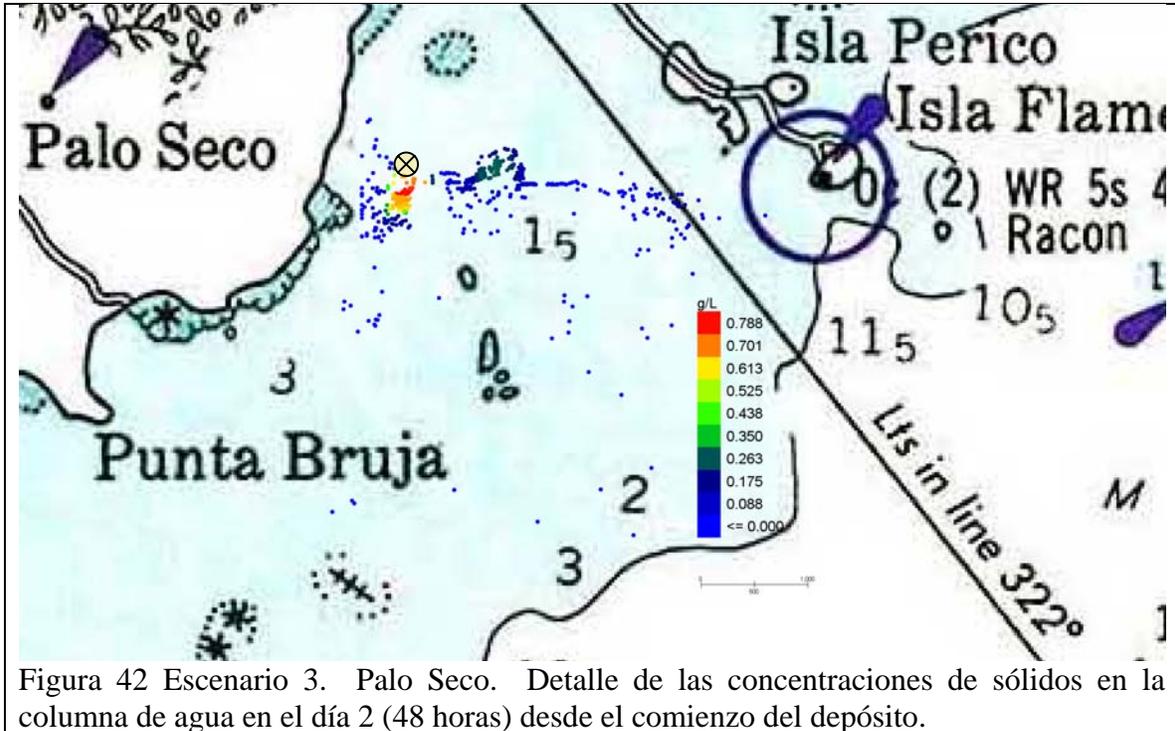


Figura 42 Escenario 3. Palo Seco. Detalle de las concentraciones de sólidos en la columna de agua en el día 2 (48 horas) desde el comienzo del depósito.

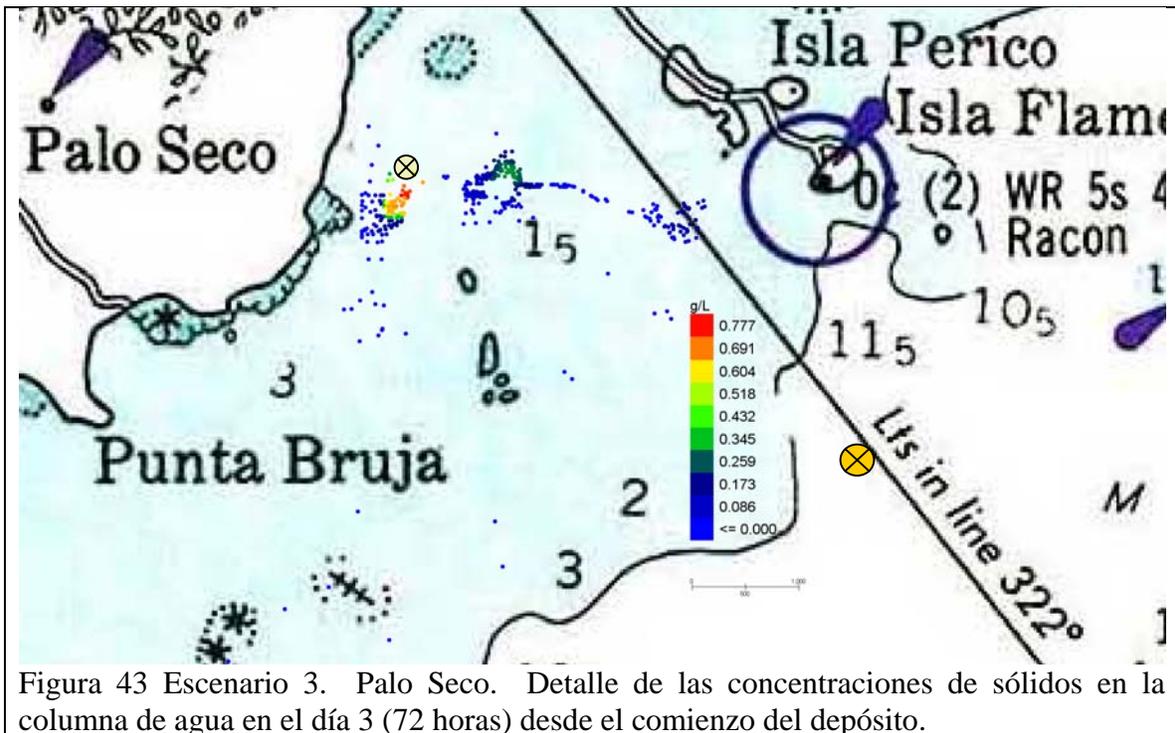


Figura 43 Escenario 3. Palo Seco. Detalle de las concentraciones de sólidos en la columna de agua en el día 3 (72 horas) desde el comienzo del depósito.

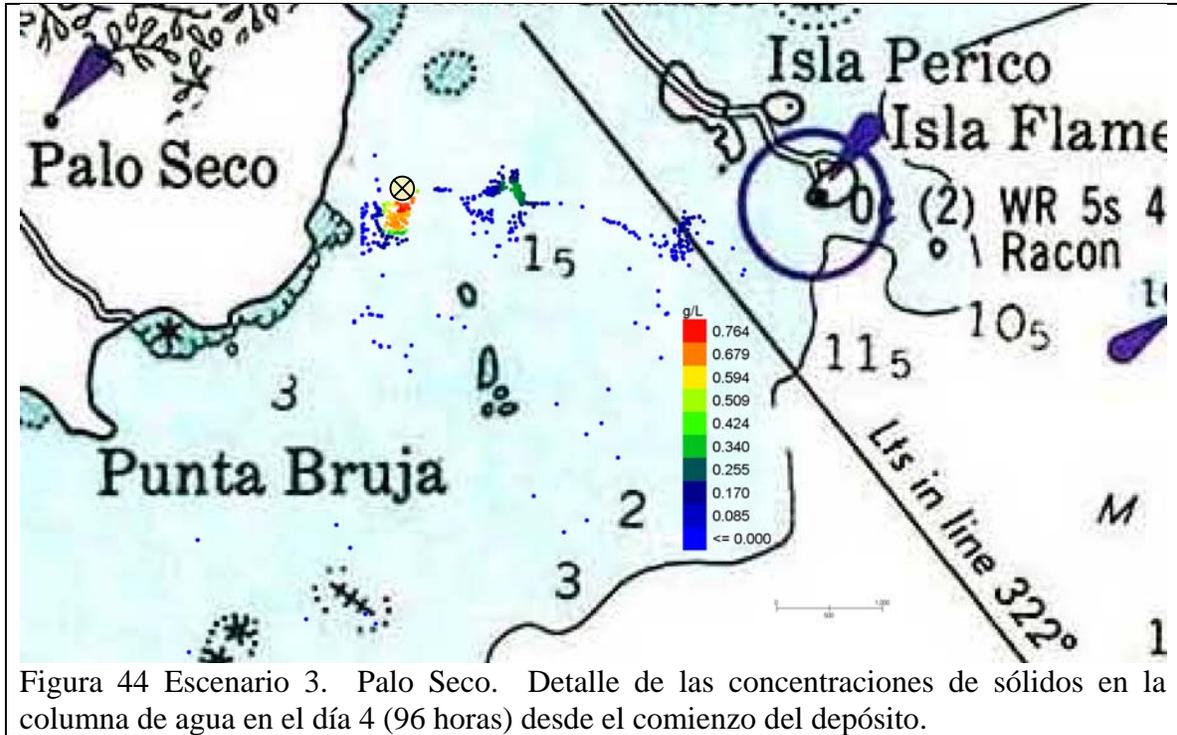


Figura 44 Escenario 3. Palo Seco. Detalle de las concentraciones de sólidos en la columna de agua en el día 4 (96 horas) desde el comienzo del depósito.

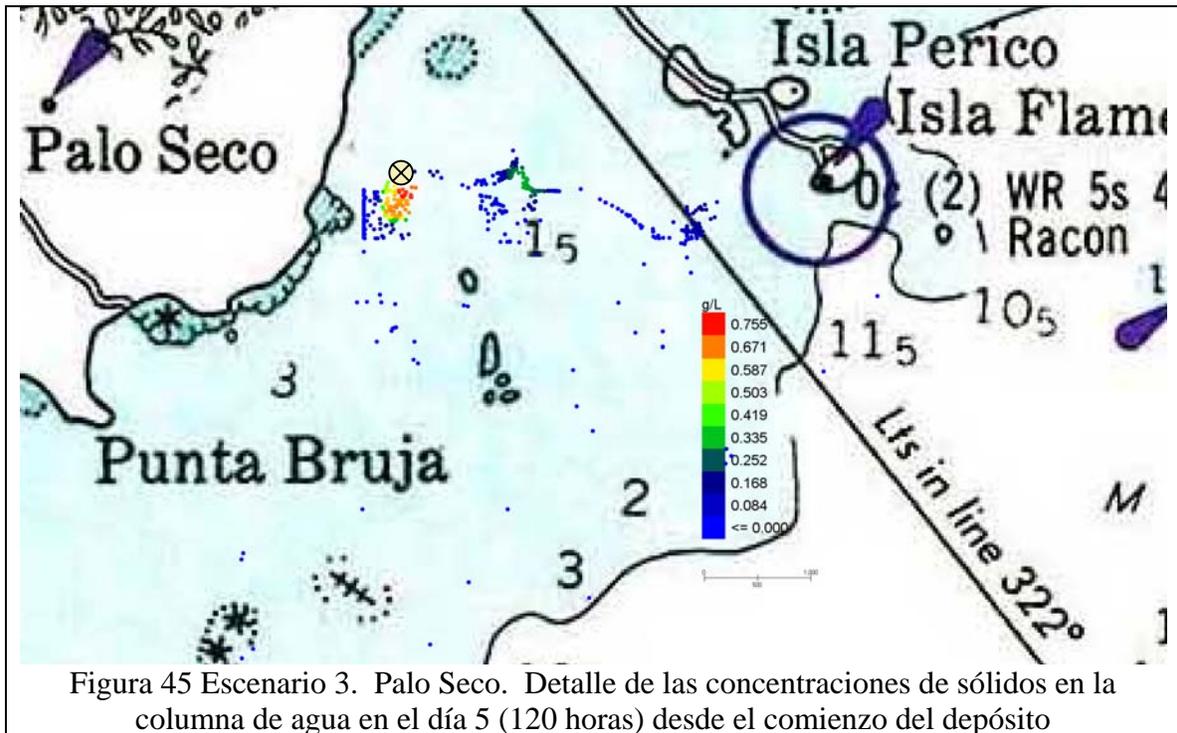


Figura 45 Escenario 3. Palo Seco. Detalle de las concentraciones de sólidos en la columna de agua en el día 5 (120 horas) desde el comienzo del depósito

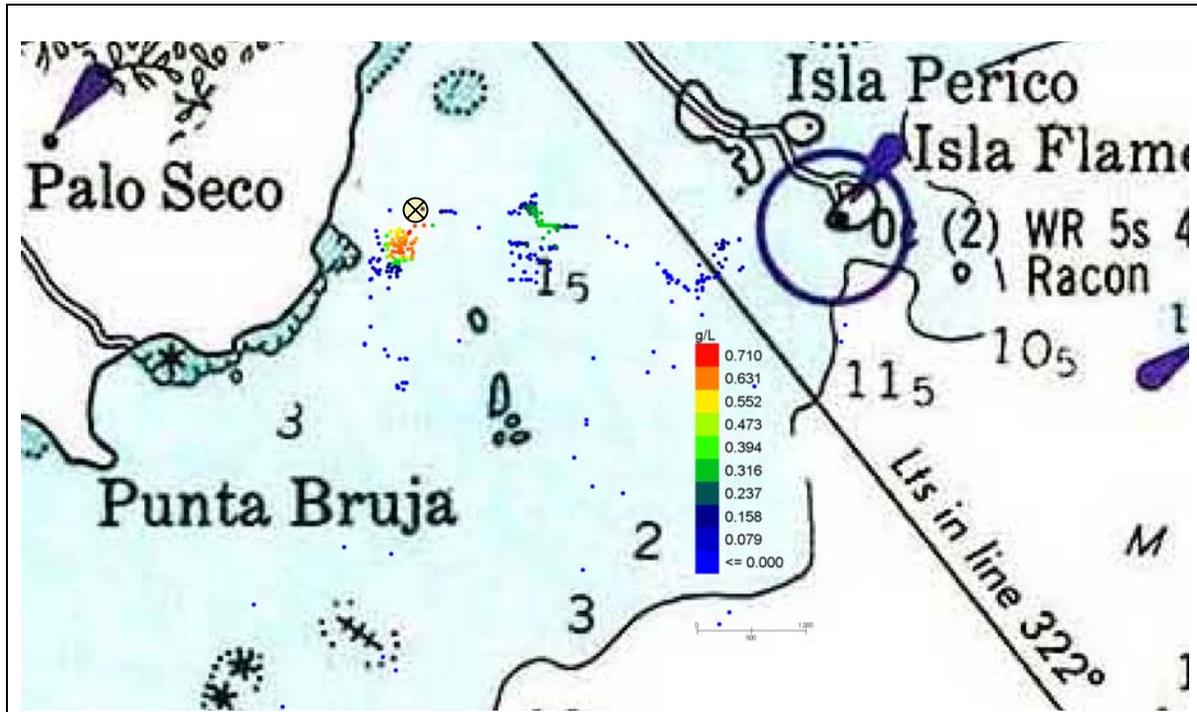


Figura 46 Escenario 3. Palo Seco. Detalle de las concentraciones de sólidos en la columna de agua en el día 6 (144 horas) desde el comienzo del depósito.

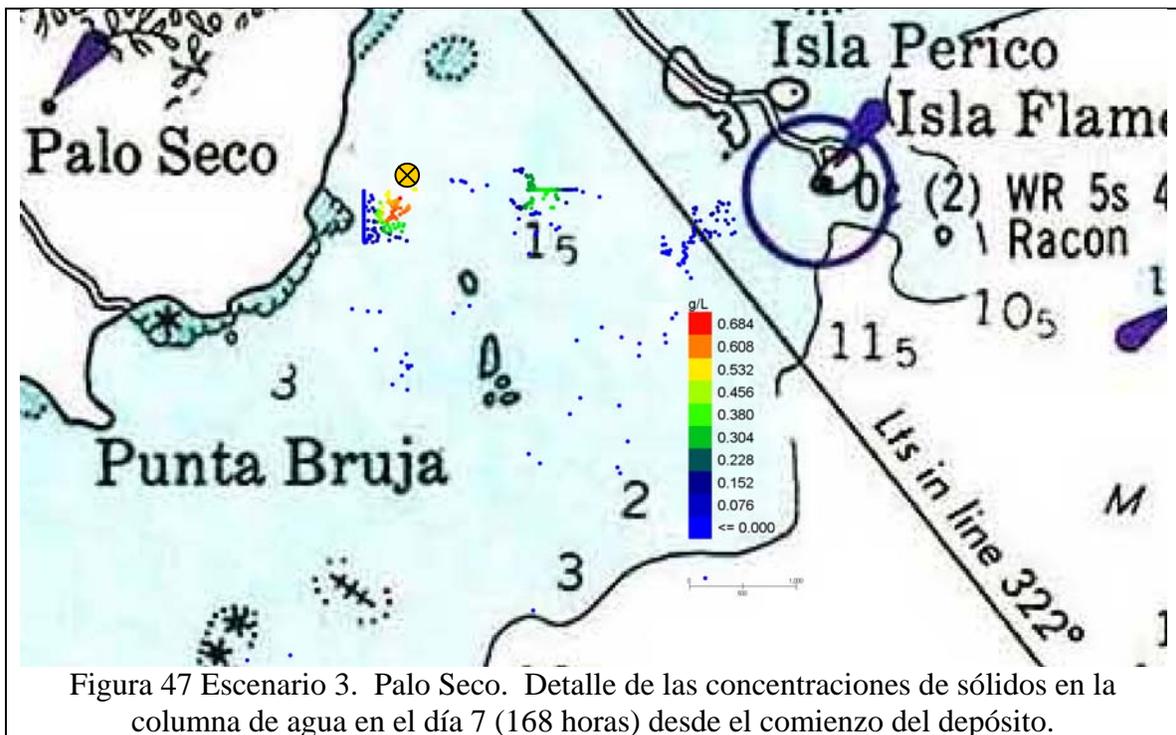


Figura 47 Escenario 3. Palo Seco. Detalle de las concentraciones de sólidos en la columna de agua en el día 7 (168 horas) desde el comienzo del depósito.

Como puede observarse en las figuras anteriores, para el área cercana al punto de depósito y luego de un día de descarga, la máxima concentración de sólidos alcanzada en el fondo de la columna de agua es de 965 mg/L (0.965 g/L) a las 24 horas. El nivel de las concentraciones se estabiliza en aproximadamente 684 mg/L (0.684 g/L) para los días posteriores a la descarga de sólidos.

Debido a las condiciones hidrodinámicas del área, las cuales están gobernadas por la corriente geostrofica y las mareas, es de esperarse un movimiento alternante de los sólidos en la línea Suroeste-Noreste. Debido a estas condiciones los sólidos se dispersaran en la columna de agua quedando suspendidos por largos periodos de tiempo con concentraciones inferiores a 76 mg/L (0.076 g/L).

4.3.2.3 Espesor de Sólidos Depositados en el Fondo

En la siguiente figura se representa la evolución temporal de las regiones de fondo donde el espesor de sólidos depositados supera las 0.1 mm.

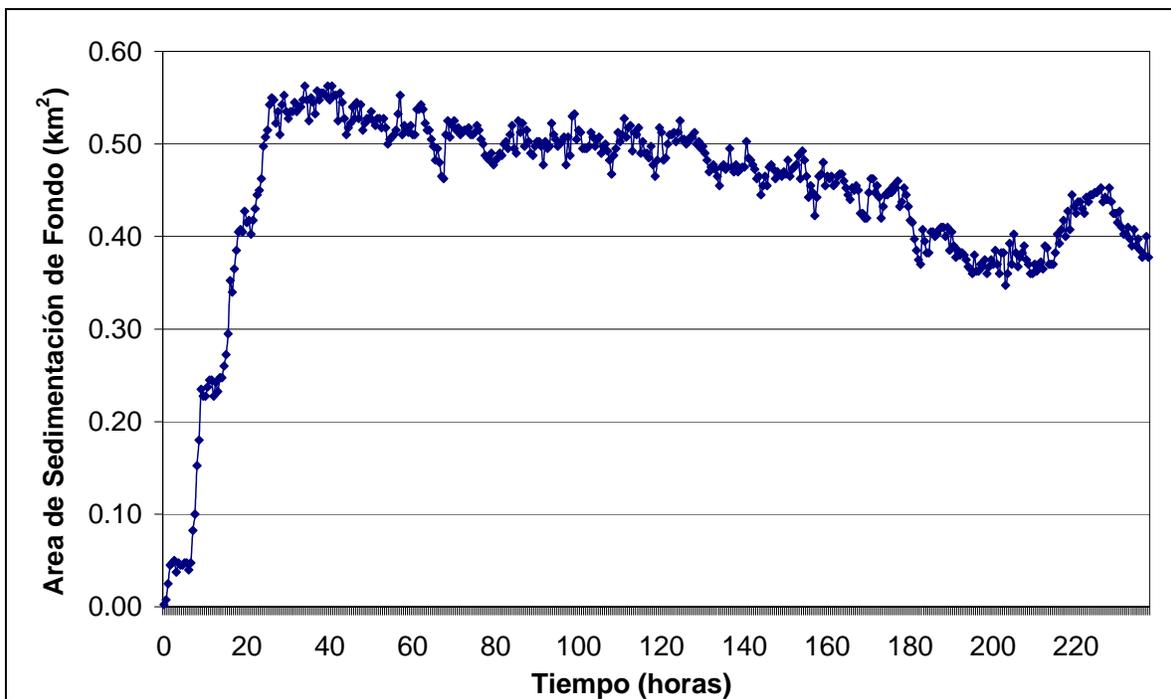
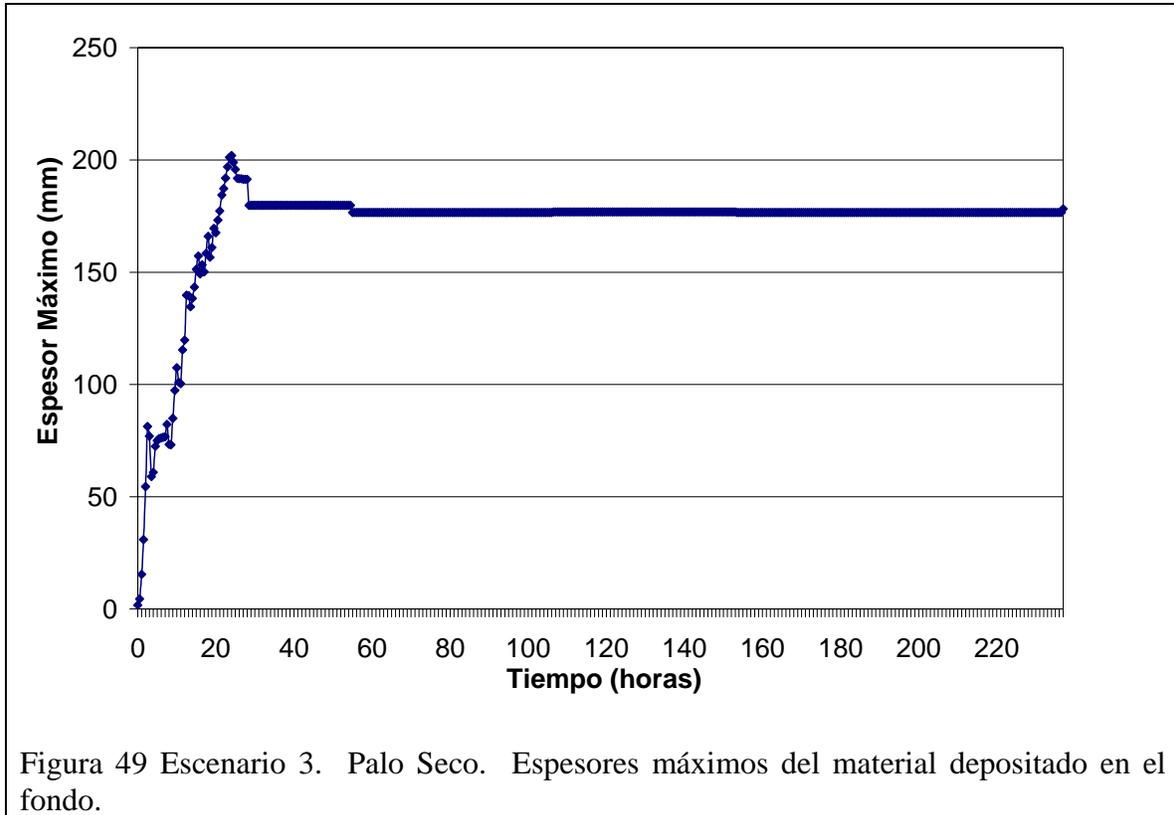


Figura 48 Escenario 3. Palo Seco. Evolución temporal de las áreas de fondo donde el espesor de sólidos depositados es superior a 0.1 mm.

En la siguiente figura se presentan los espesores máximos del material depositado en el fondo.



Se puede observar de las figuras mostradas anteriormente, como el espesor máximo de sedimentación en la zona de depósito alcanza los 200 mm, permaneciendo constante para las siguientes horas en aproximadamente 175 mm.

Adicionalmente, el área de sedimentación se incrementa durante la duración del depósito y posteriormente disminuye alcanzando un valor aproximado de 0.40 km². El rápido incremento del área de deposición se explica debido a la sedimentación casi inmediata de la fracción gruesa de los sólidos descargados. En los siguientes tiempos de simulación el fenómeno de la deposición es menor debido a las características del material del depósito, conformado casi en su totalidad por limos y arcillas que se mantienen suspendidos por largos periodos de tiempo.

Debido a las corrientes de la zona el área de sedimentación alcanza un valor máximo y posteriormente disminuye con el tiempo, lo cual se debe al esparcimiento del sedimento en el fondo y a la resuspensión de material depositado.

4.3.3 Simulación de la Descarga de Sólidos. Palo Seco. Escenario 4

4.3.3.1 Descripción del Escenario 4

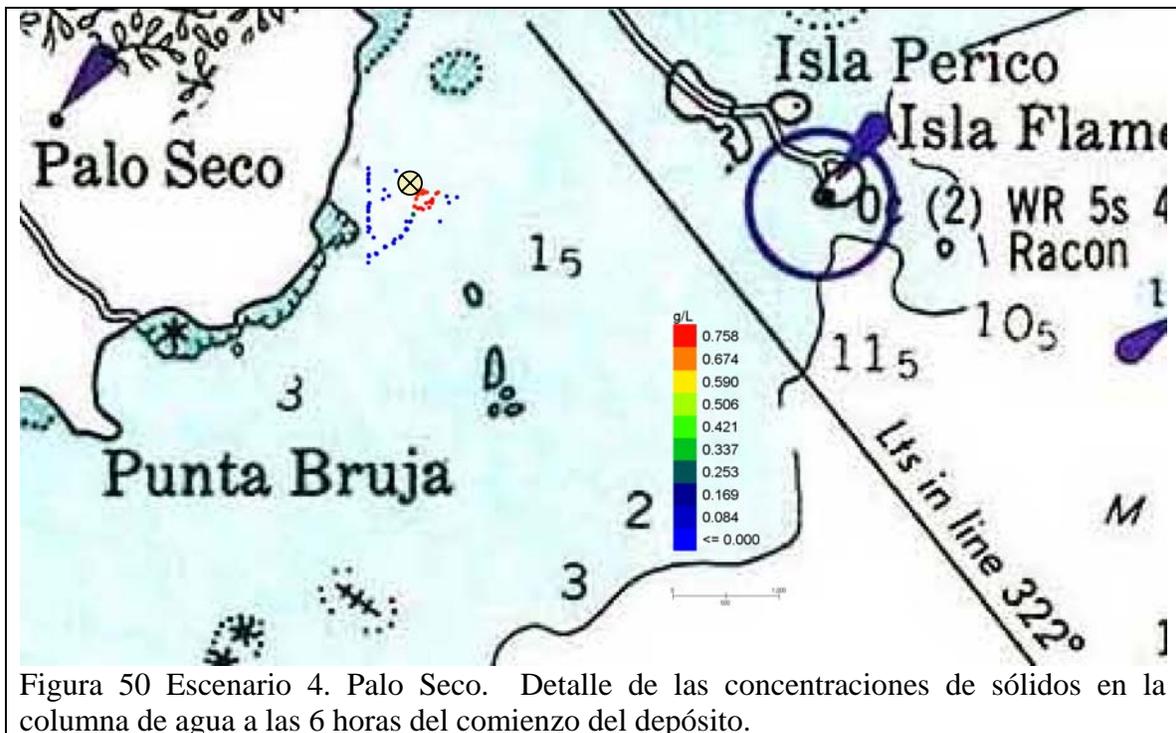
En este escenario se simuló la trayectoria de un depósito de sólidos con un caudal constante por 5 días (120 horas). La descarga de sólidos en este sector de depósito denominado Palo Seco se

realizó en el punto correspondiente a las coordenadas N:658771, E:984858. Otras características de la descarga se muestran en la siguiente tabla:

Sitio de Depósito	PALO SECO
Características	Escenario 4
Volumen Total de Sólidos (m ³)	16100
Densidad relativa de los sólidos	2.65
Sitio de descarga	Superficial
Duración de la descarga (horas)	120
Tiempo de simulación (horas)	240
Magnitud y dirección del viento (m/s)	4 (Proveniente del Norte)
Coefficientes de Difusión horizontales (m ² /s)	0.0005

4.3.3.2 Trayectoria y Concentraciones de los Sólidos en Suspensión

A continuación se presentan los resultados de la ubicación de los sólidos descargados y las concentraciones de material suspendido en la columna de agua para diferentes tiempos.



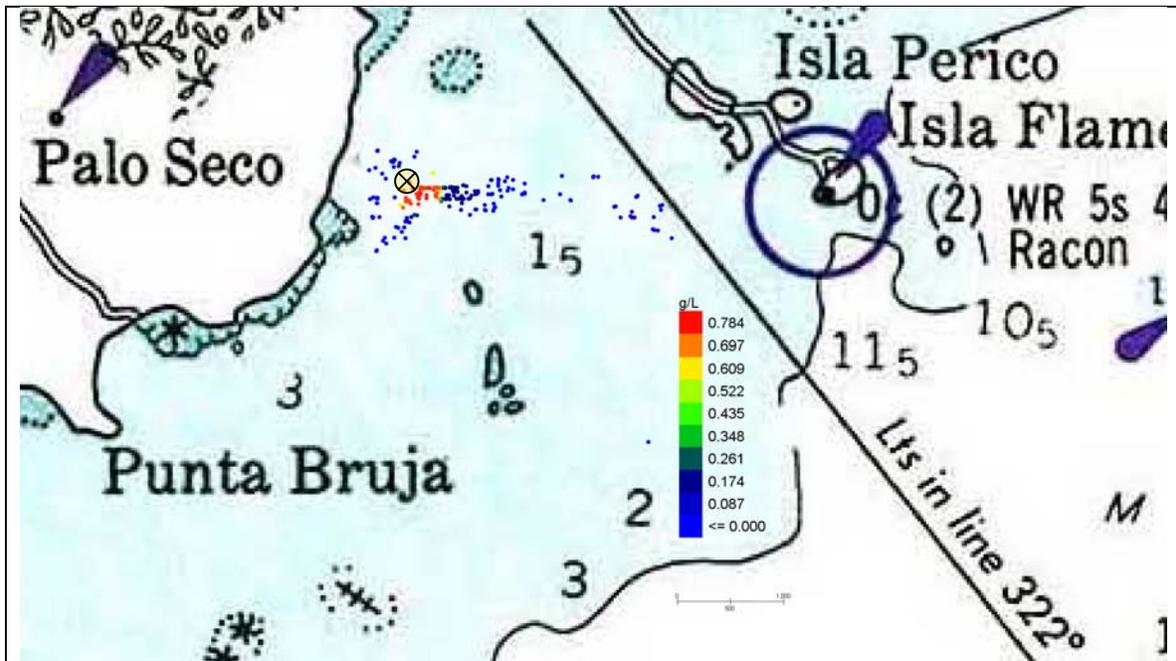


Figura 51 Escenario 4. Palo Seco. Detalle de las concentraciones de sólidos en la columna de agua a las 12 horas del comienzo del depósito.

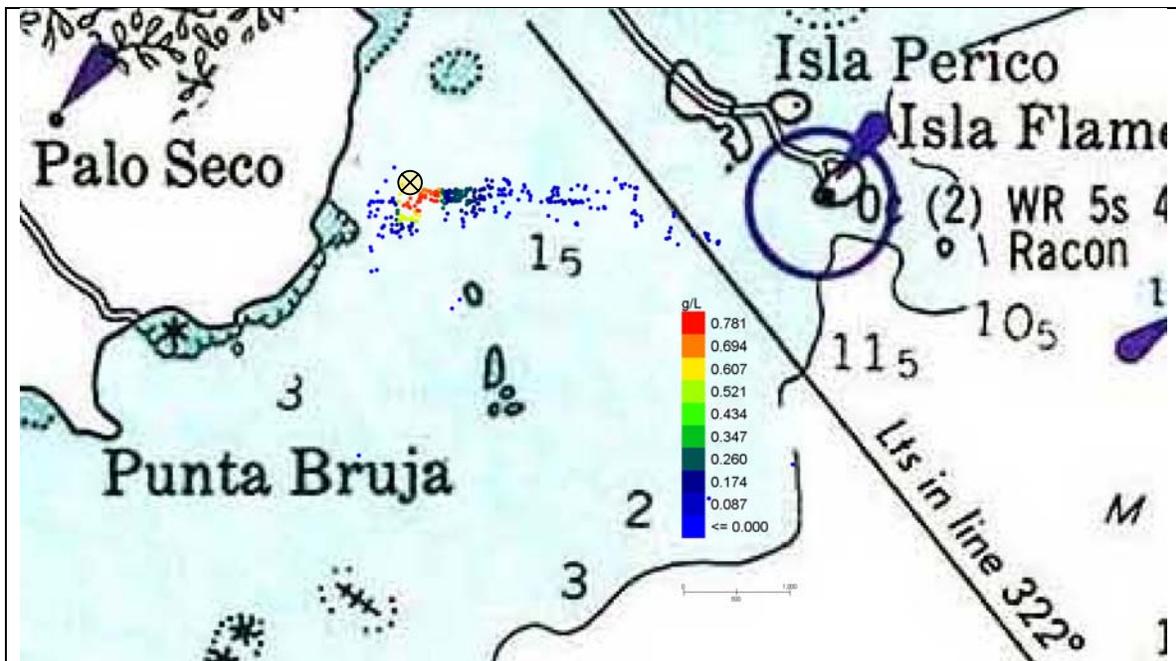


Figura 52 Escenario 4. Palo Seco. Detalle de las concentraciones de sólidos en la columna de agua a las 18 horas del comienzo del depósito.

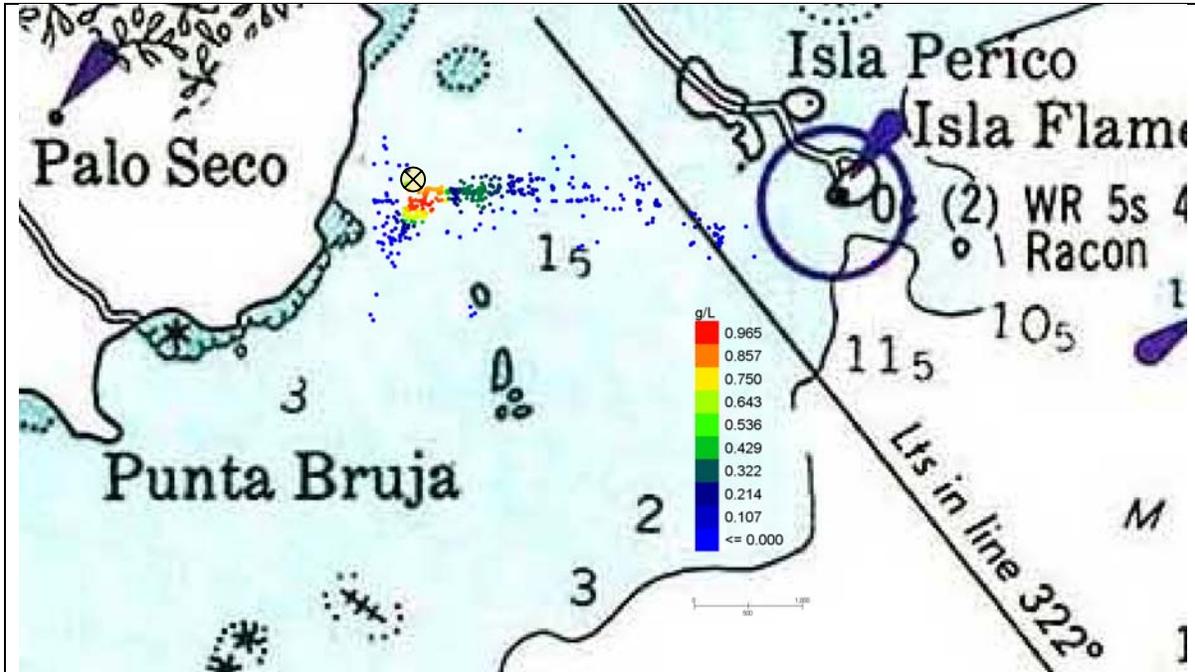


Figura 53 Escenario 4. Palo Seco. Detalle de las concentraciones de sólidos en la columna de agua en el día 1 (24 horas) desde el comienzo del depósito.

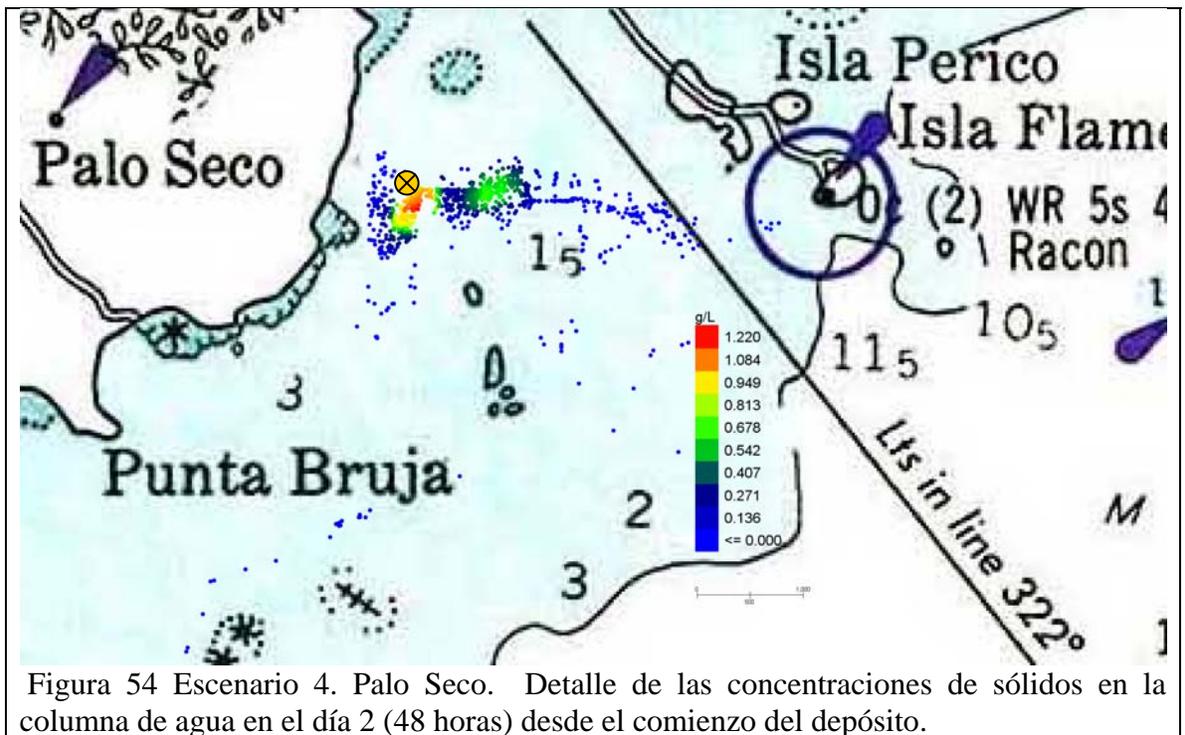
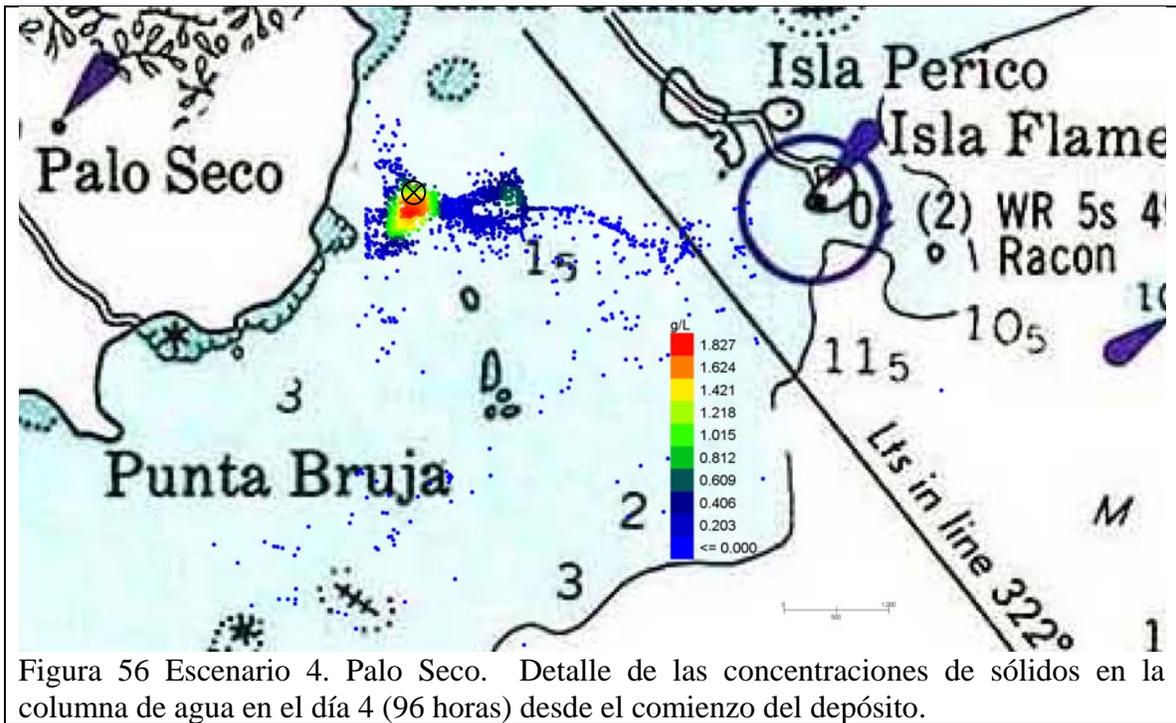
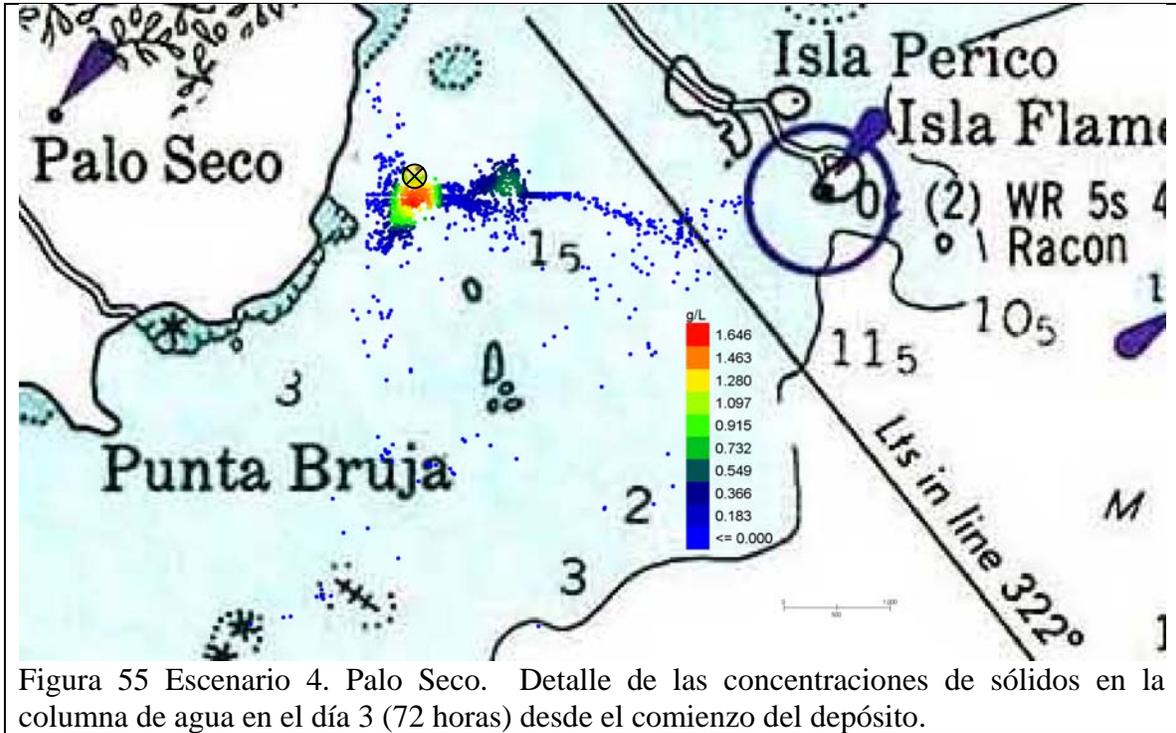


Figura 54 Escenario 4. Palo Seco. Detalle de las concentraciones de sólidos en la columna de agua en el día 2 (48 horas) desde el comienzo del depósito.



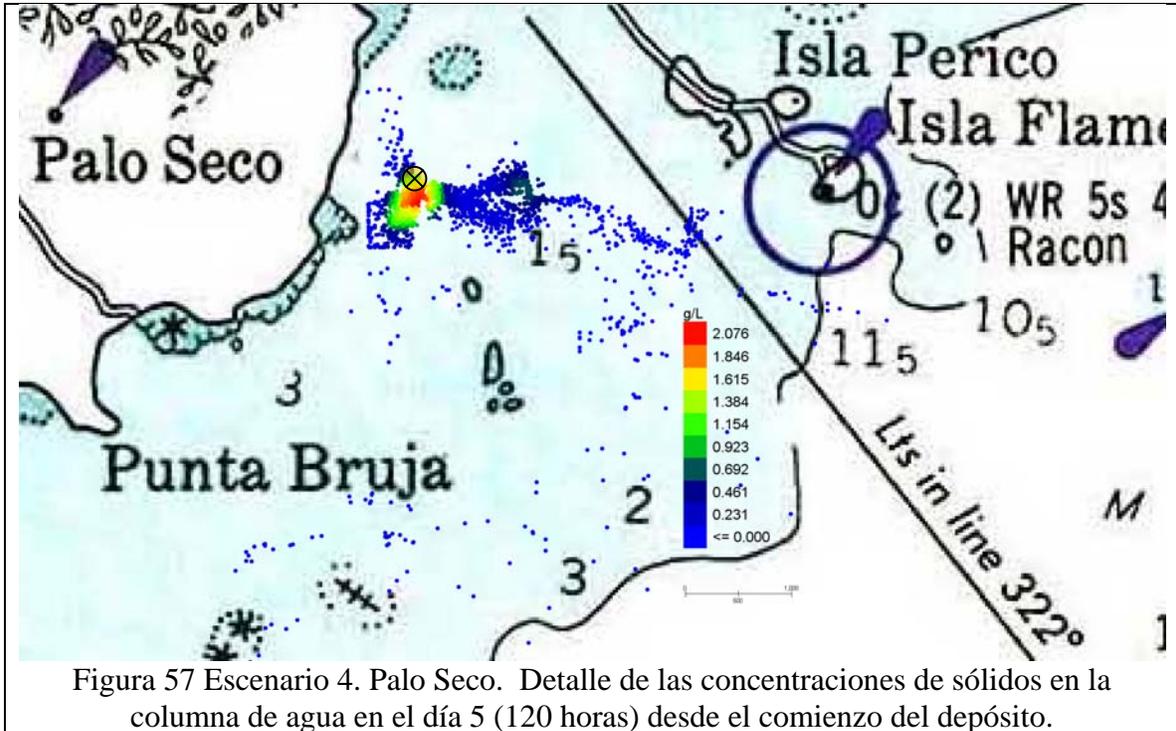


Figura 57 Escenario 4. Palo Seco. Detalle de las concentraciones de sólidos en la columna de agua en el día 5 (120 horas) desde el comienzo del depósito.

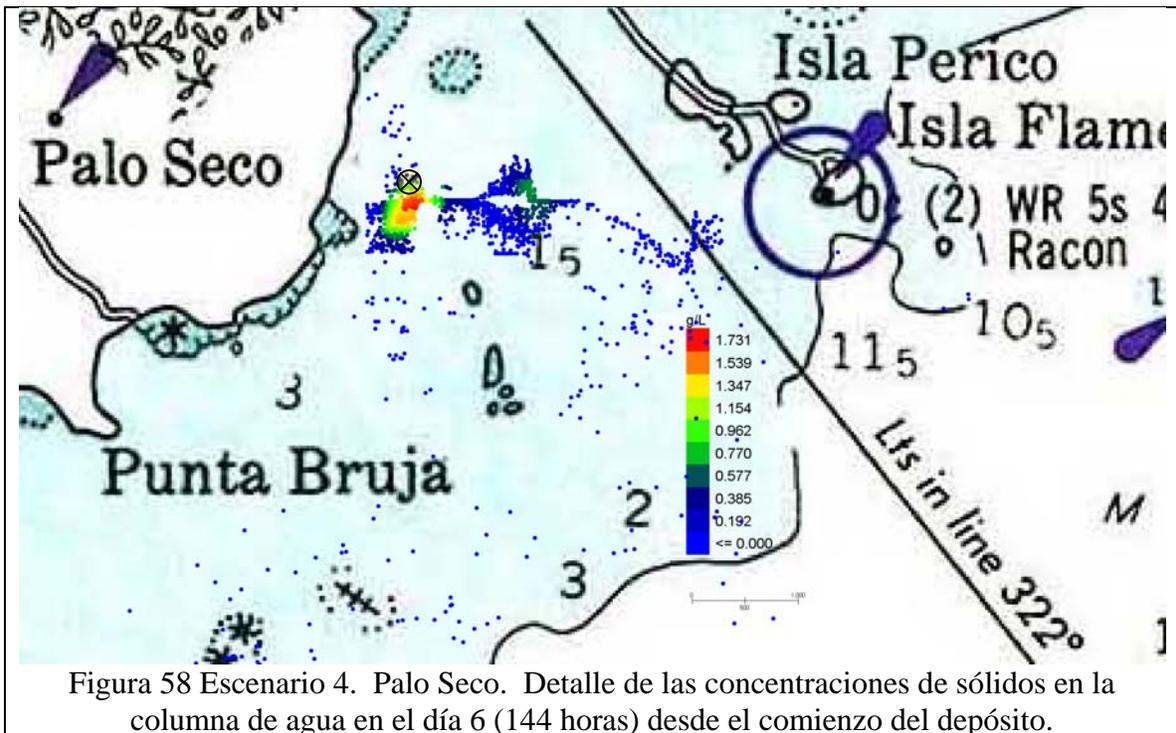


Figura 58 Escenario 4. Palo Seco. Detalle de las concentraciones de sólidos en la columna de agua en el día 6 (144 horas) desde el comienzo del depósito.

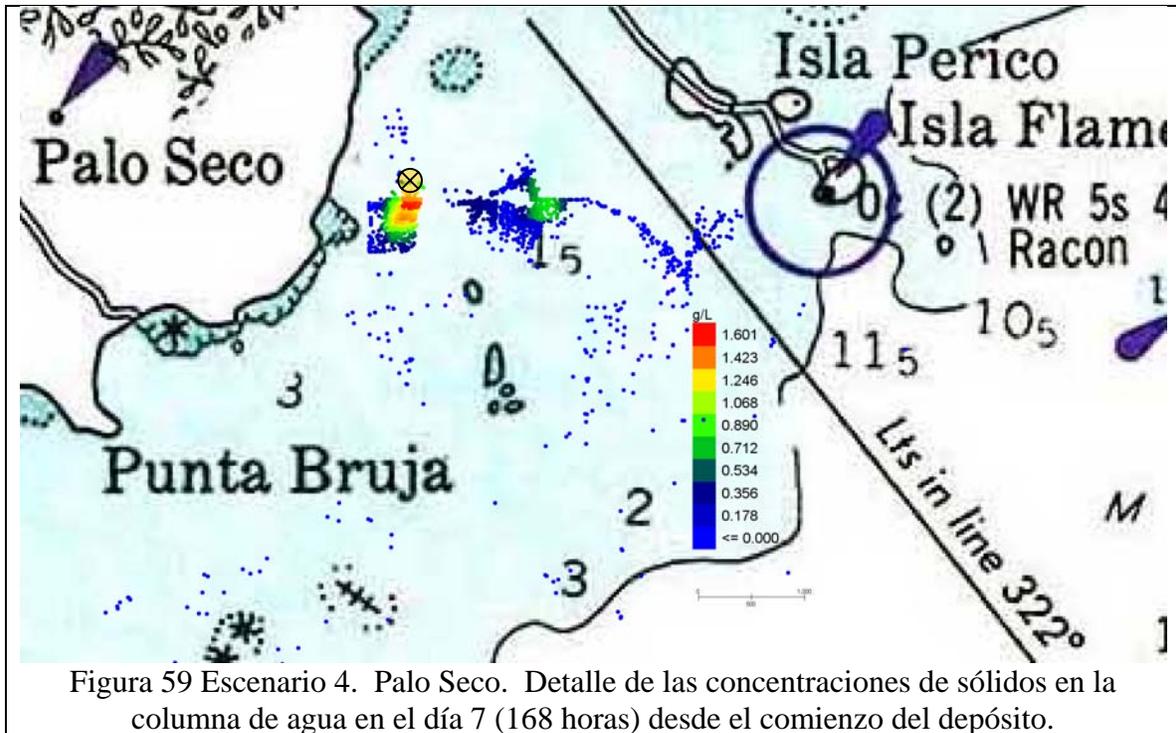


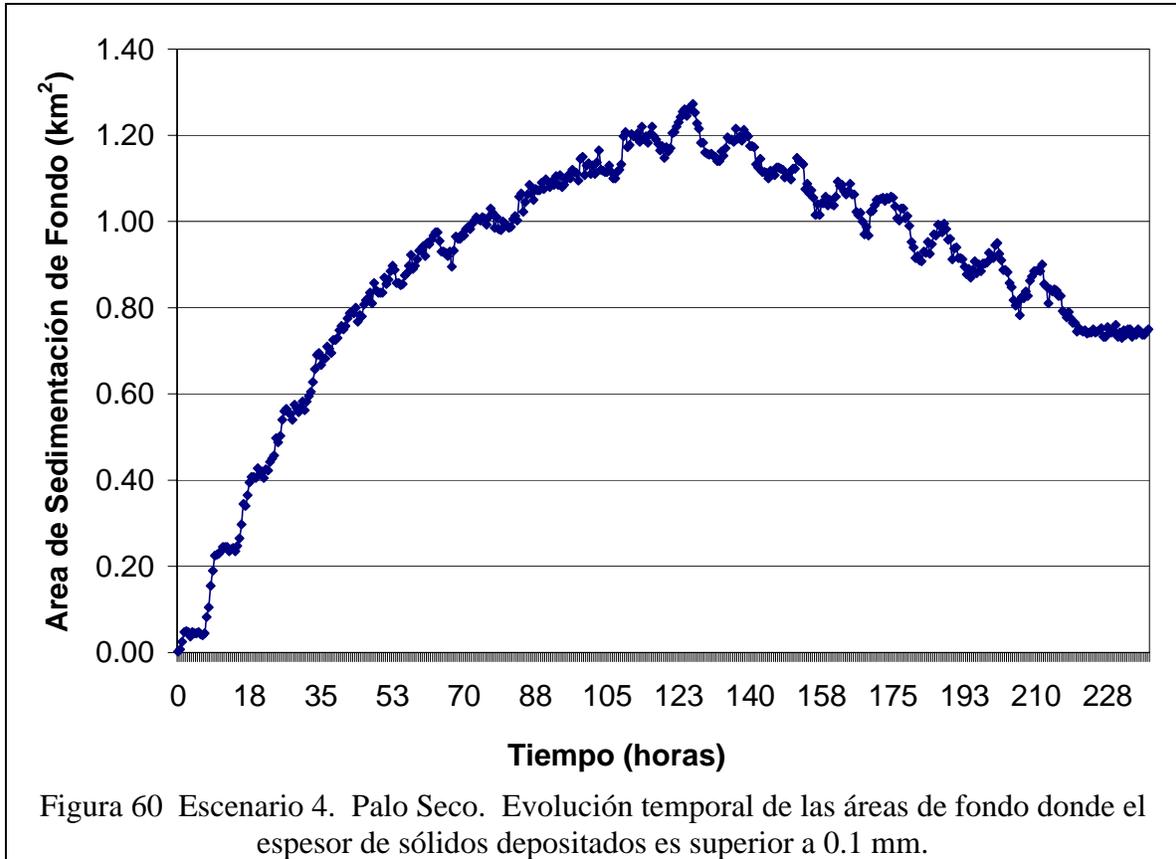
Figura 59 Escenario 4. Palo Seco. Detalle de las concentraciones de sólidos en la columna de agua en el día 7 (168 horas) desde el comienzo del depósito.

Como puede observarse en las figuras anteriores, para el área cercana al punto de depósito y luego de cinco días de descarga, la máxima concentración de sólidos alcanzada en el fondo de la columna de agua es de 2076 mg/L (2.076 g/L) a las 120 horas del inicio de la descarga. Obteniéndose un nivel mínimo de las concentraciones de aproximadamente 178 mg/L (0.178 g/L) para los días posteriores al depósito de sólidos.

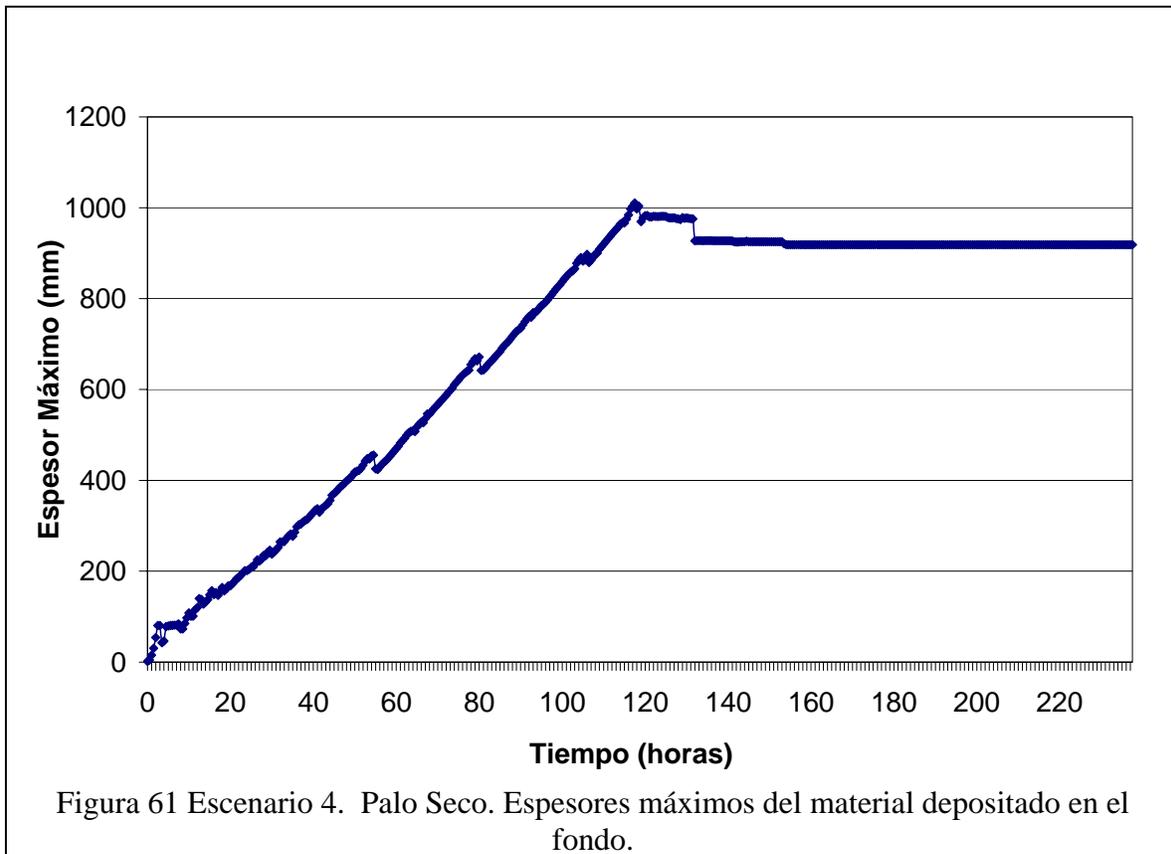
Debido a la baja profundidad en la zona de la descarga, con un rango entre 0.50 m y 1.50 m es evidente que se obtengan resultados muy altos para las concentraciones de sólidos suspendidos en la simulación. Adicionalmente y debido a las características de la ubicación del sitio de depósito se puede concluir, que no existen fuertes corrientes en el área y por lo tanto, los sólidos se dispersaran en la superficie libre del cuerpo de agua quedando suspendidos por largos periodos de tiempo.

4.3.3.3 Espesor de Sólidos Depositados en el Fondo

En la siguiente figura se representa la evolución temporal de las regiones de fondo donde el espesor de sólidos depositados supera las 0.1 mm.



En la siguiente figura se presentan los espesores máximos del material depositado en el fondo.



Se puede observar de las figuras mostradas anteriormente, como el espesor máximo de sedimentación en la zona de depósito alcanza los 1000 mm y se mantiene constante durante las siguientes horas en un valor aproximado de 920 mm.

Adicionalmente, el área de sedimentación se incrementa durante la duración de las descarga de sólidos alcanzando un valor aproximado de 1.20 km². El rápido incremento del área de deposición se explica debido a la sedimentación casi inmediata de la fracción gruesa de los sólidos descargados. En los siguientes tiempos de simulación el fenómeno de la deposición es menor debido a las características del material del depósito, conformado casi en su totalidad por limos y arcillas que se mantienen suspendidos por largos periodos de tiempo.

Debido a las corrientes el área de sedimentación disminuye con el tiempo, lo cual se debe al esparcimiento del sedimento en el fondo y a la resuspensión de material depositado, alcanzando un valor de aproximadamente 0.72 km².

4.3.4 Resumen de Resultados en el Océano Pacífico. Palo Seco

4.3.4.1 Concentraciones de Sólidos Suspendidos y Tasas medias de Deposition en el Océano Pacífico. Palo Seco.

En la siguiente figura se muestra para el Escenario 4 las tasas medias de deposición.

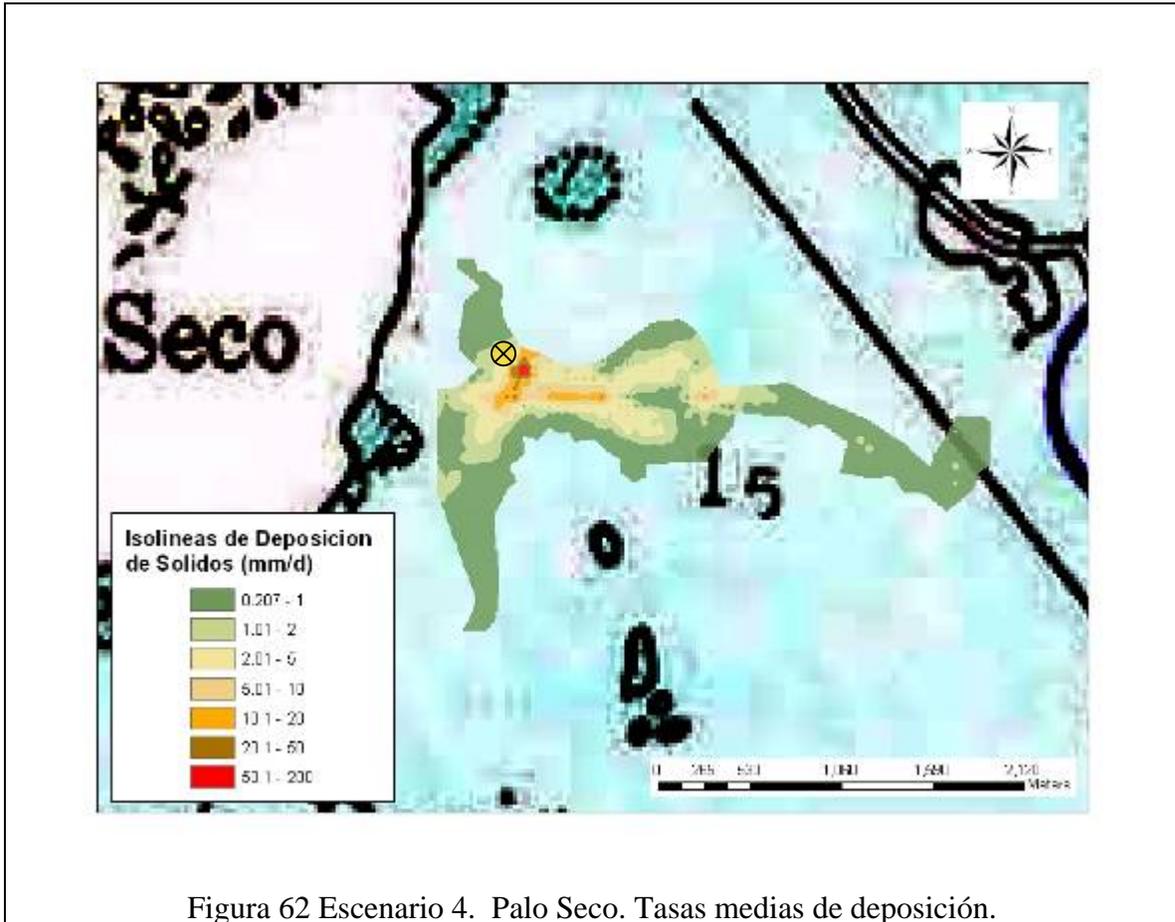


Figura 62 Escenario 4. Palo Seco. Tasas medias de deposición.

En la siguiente figura se muestra el gráfico de las concentraciones de sólidos suspendidos en la columna de agua, para el Escenario 4 y correspondientes al tiempo final de la descarga (120h).

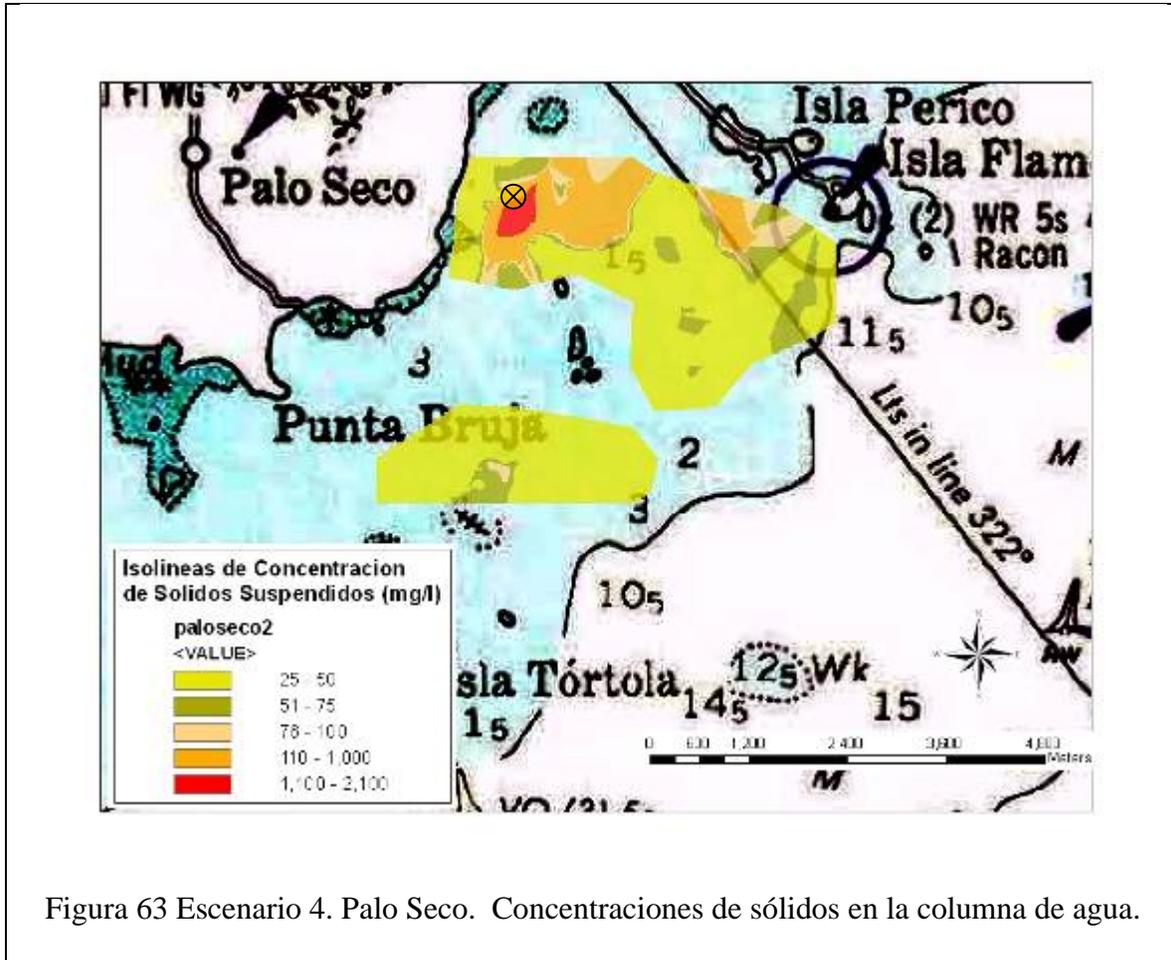


Figura 63 Escenario 4. Palo Seco. Concentraciones de sólidos en la columna de agua.

En la siguiente tabla se presentan para cada escenario y para cada tiempo, el área con espesores depositados superiores a 0.1 mm.

PALO SECO					
Escenario 3			Escenario 4		
Tiempo desde el comienzo de la descarga (horas)	Espesor máximo (mm)	Área con espesores mayores de 0.1 mm (km ²)	Tiempo desde el comienzo de la descarga (horas)	Espesor máximo (mm)	Área con espesores mayores de 0.1 mm (km ²)
0.0	1.74	0.00	0.0	1.74	0.00
5.0	74.96	0.05	5.0	79.73	0.05
10.0	107.48	0.23	10.0	107.93	0.23
15.0	151.34	0.27	15.0	148.12	0.27
20.0	167.57	0.42	20.0	167.76	0.41
25.0	195.78	0.52	25.0	208.66	0.50

PALO SECO					
Escenario 3			Escenario 4		
Tiempo desde el comienzo de la descarga (horas)	Espesor máximo (mm)	Área con espesores mayores de 0.1 mm (km ²)	Tiempo desde el comienzo de la descarga (horas)	Espesor máximo (mm)	Área con espesores mayores de 0.1 mm (km ²)
30.0	179.80	0.53	30.0	237.51	0.57
35.0	179.80	0.53	35.0	276.73	0.67
40.0	179.80	0.55	40.0	329.34	0.76
45.0	179.80	0.52	45.0	370.94	0.78
50.0	179.80	0.54	50.0	418.21	0.84
55.0	176.58	0.51	55.0	425.49	0.86
60.0	176.58	0.51	60.0	469.67	0.94
65.0	176.58	0.50	65.0	517.78	0.93
70.0	176.58	0.53	70.0	566.66	0.97
75.0	176.58	0.51	75.0	621.07	1.01
80.0	176.58	0.48	80.0	671.24	1.00
85.0	176.58	0.49	85.0	683.93	1.05
90.0	176.58	0.50	90.0	734.35	1.10
95.0	176.58	0.50	95.0	784.39	1.10
100.0	176.58	0.52	100.0	837.39	1.13
105.0	176.58	0.51	105.0	882.54	1.12
110.0	176.84	0.50	110.0	920.15	1.17
115.0	176.84	0.49	115.0	966.58	1.18
120.0	176.84	0.51	120.0	982.62	1.16
125.0	176.84	0.51	125.0	980.68	1.26
130.0	176.84	0.50	130.0	977.59	1.16
135.0	176.84	0.48	135.0	927.55	1.19
140.0	176.84	0.48	140.0	927.23	1.18
145.0	176.84	0.47	145.0	925.04	1.12
150.0	176.84	0.47	150.0	925.04	1.10
155.0	176.58	0.47	155.0	918.47	1.07
160.0	176.58	0.47	160.0	918.47	1.04
165.0	176.58	0.45	165.0	918.47	1.06
170.0	176.58	0.45	170.0	918.47	1.03
175.0	176.58	0.45	175.0	918.47	1.06
180.0	176.58	0.42	180.0	918.47	0.94
185.0	176.58	0.41	185.0	918.47	0.97
190.0	176.58	0.41	190.0	918.47	0.94
195.0	176.58	0.36	195.0	918.47	0.91
200.0	176.58	0.37	200.0	918.47	0.95
205.0	176.58	0.40	205.0	918.47	0.81
210.0	176.58	0.37	210.0	918.47	0.89

PALO SECO					
Escenario 3			Escenario 4		
Tiempo desde el comienzo de la descarga (horas)	Espesor máximo (mm)	Área con espesores mayores de 0.1 mm (km ²)	Tiempo desde el comienzo de la descarga (horas)	Espesor máximo (mm)	Área con espesores mayores de 0.1 mm (km ²)
210.5	176.58	0.36	210.5	918.47	0.89
215.0	176.58	0.38	215.0	918.47	0.84
220.0	176.58	0.43	220.0	918.47	0.75
225.0	176.58	0.45	225.0	918.47	0.75
230.0	176.58	0.42	230.0	918.47	0.73
235.0	176.58	0.40	235.0	918.47	0.75
240.0	194.55	0.37	240.0	918.47	0.71

4.3.5 Simulación de la Descarga de Sólidos. Tortolita. Escenario 5

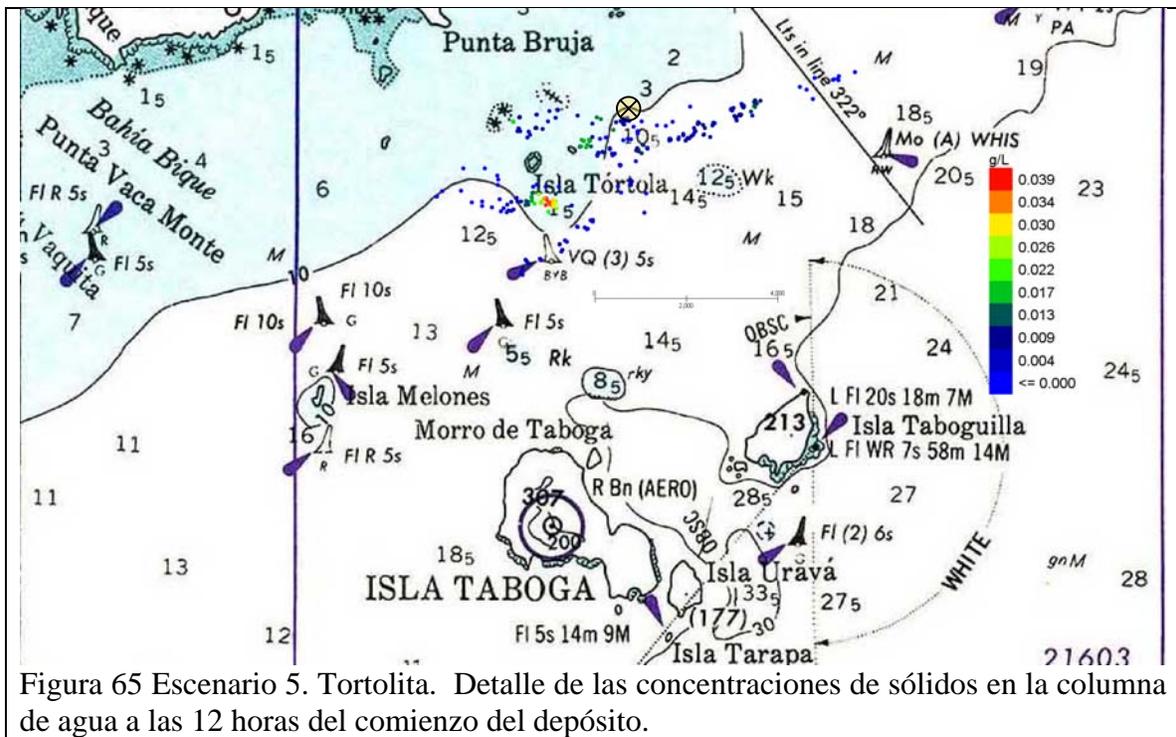
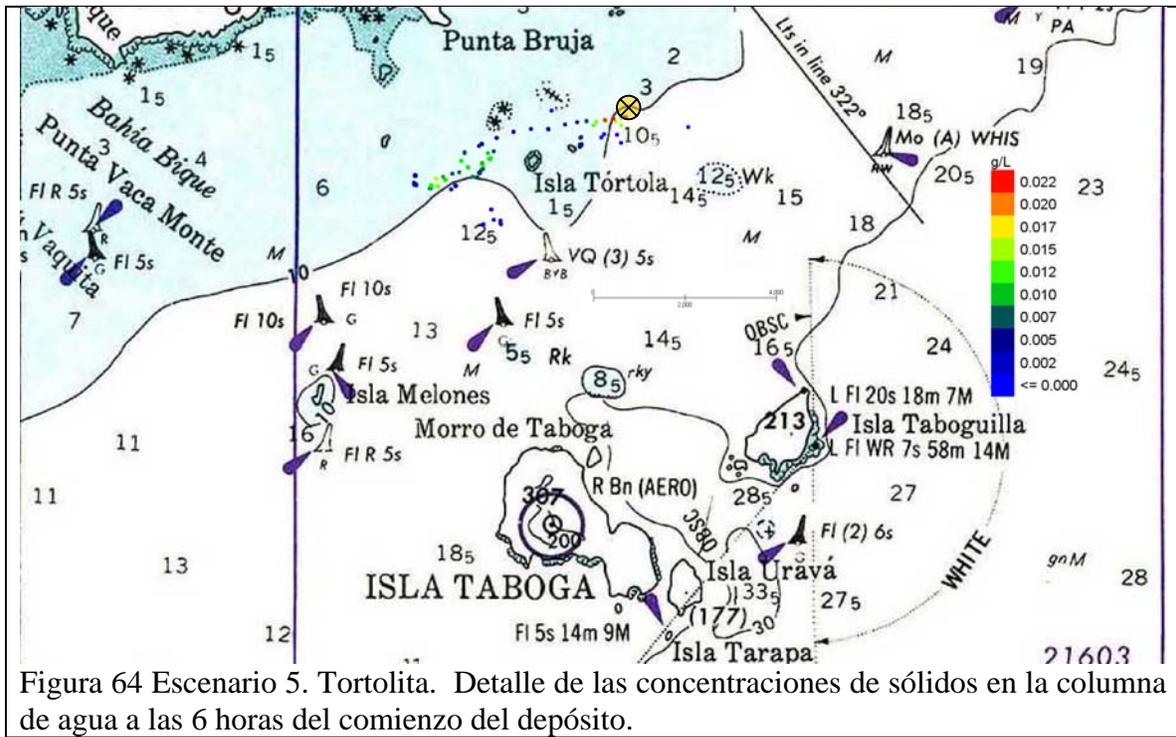
4.3.5.1 Descripción del Escenario 5

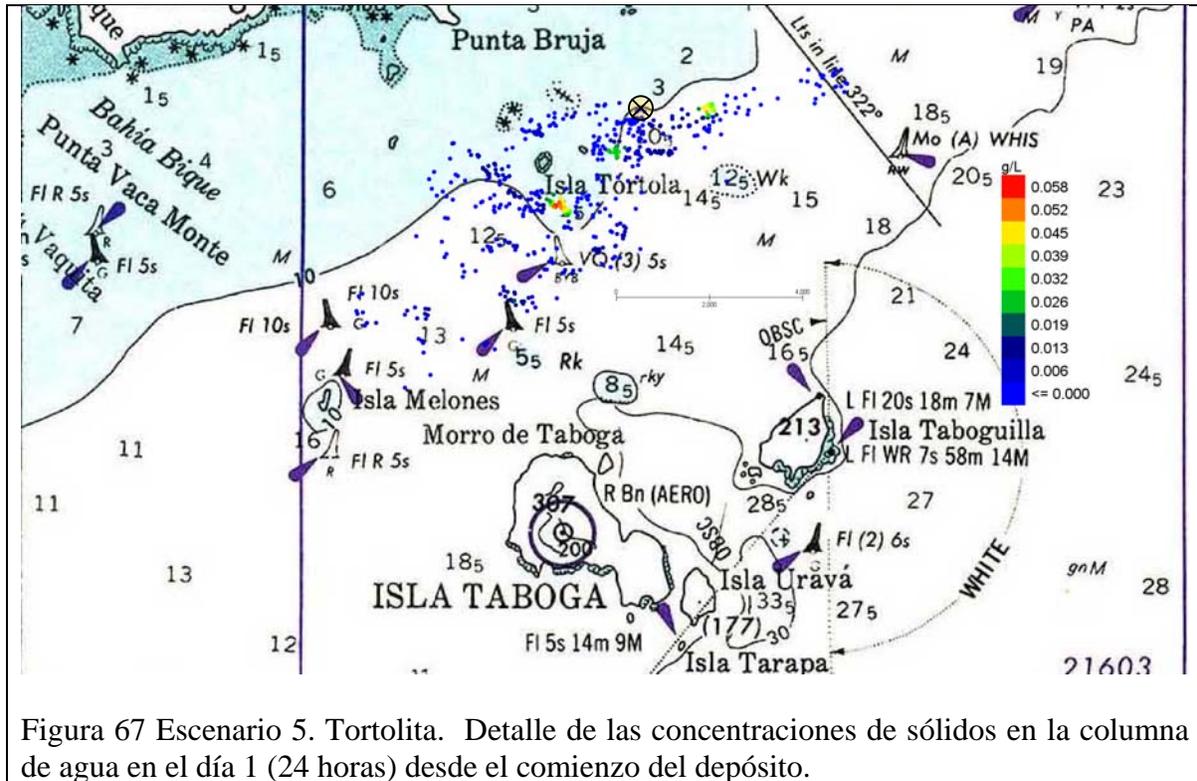
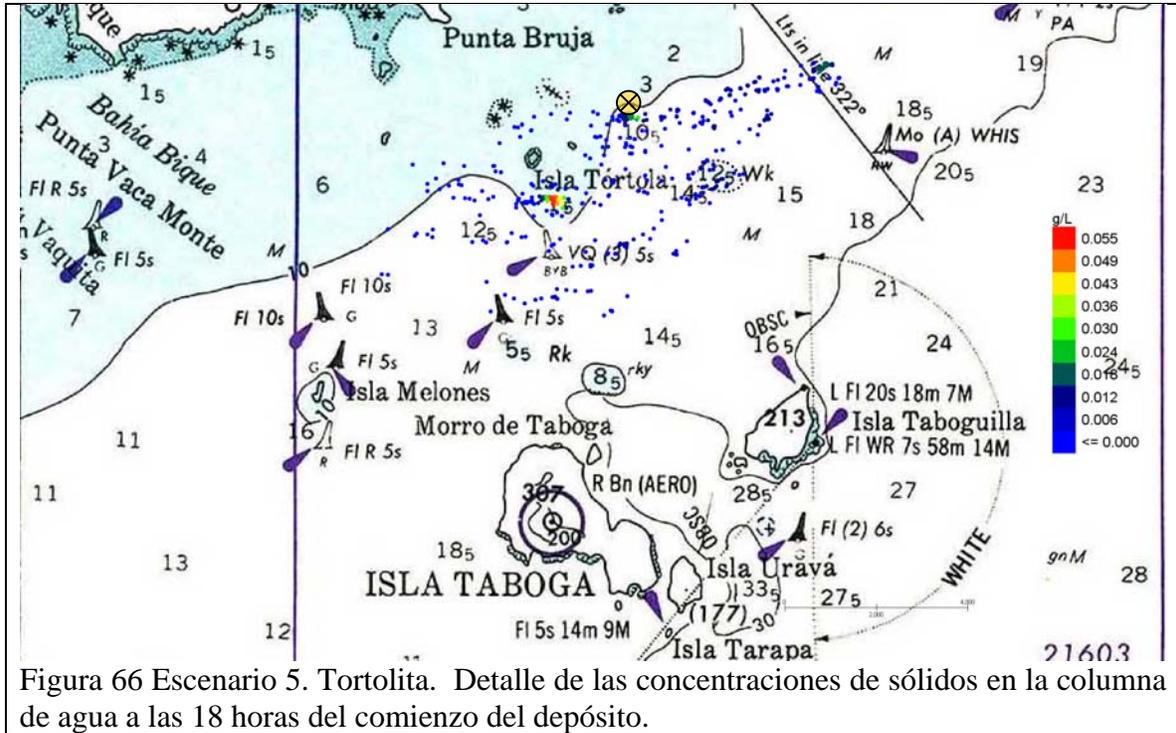
En este escenario se simuló la trayectoria de una descarga de sólidos a una tasa constante durante 1 día (24 horas). La descarga de sólidos en este sector de depósito denominado Tortolita se realizó en el punto correspondiente a las coordenadas N:659807, E:980530. Otras características de este escenario se muestran en la siguiente tabla:

Sitio de Depósito	TORTOLITA
Características	Escenario 5
Volumen Total de Sólidos (m ³)	3220
Densidad relativa de los sólidos	2.65
Sitio de descarga	Superficial
Duración de la descarga (horas)	24
Tiempo de simulación (horas)	240
Magnitud y dirección del viento (m/s)	4 (Proveniente del Norte)
Coefficientes de Difusión horizontales (m ² /s)	0.0005

4.3.5.2 Trayectoria y Concentraciones de los Sólidos en Suspensión

A continuación se presentan los resultados de la ubicación de los sólidos y las concentraciones en la columna de agua para diferentes tiempos.





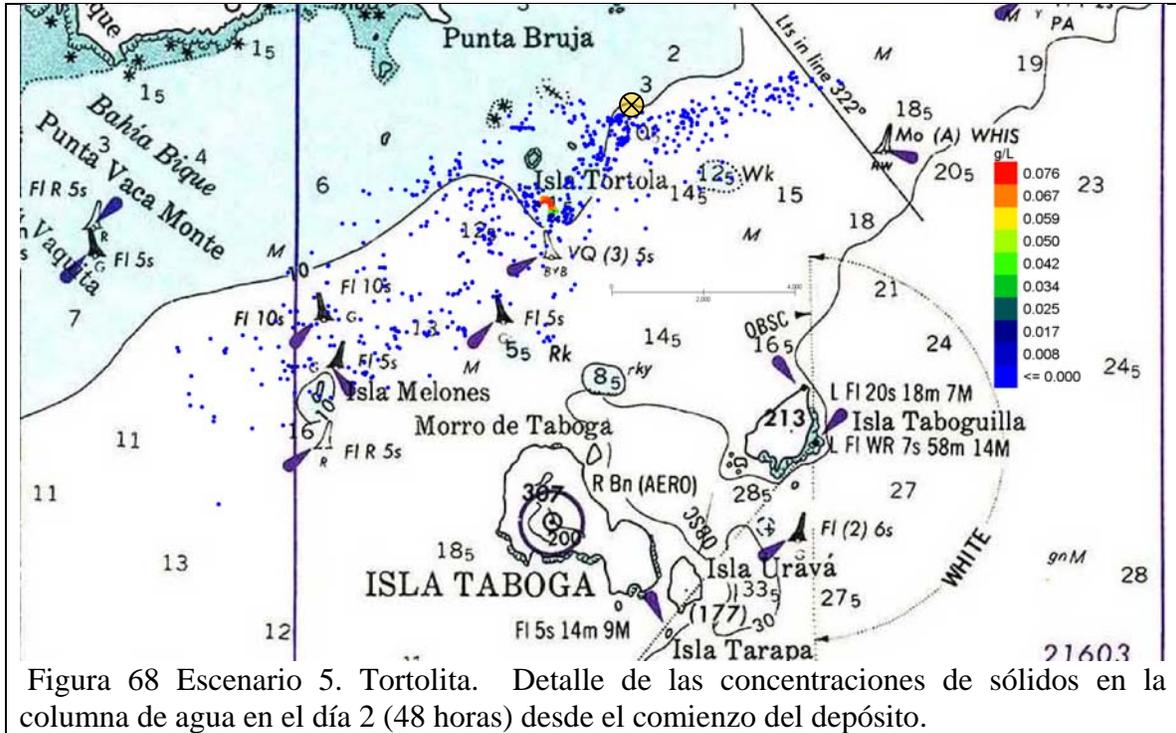


Figura 68 Escenario 5. Tortolita. Detalle de las concentraciones de sólidos en la columna de agua en el día 2 (48 horas) desde el comienzo del depósito.

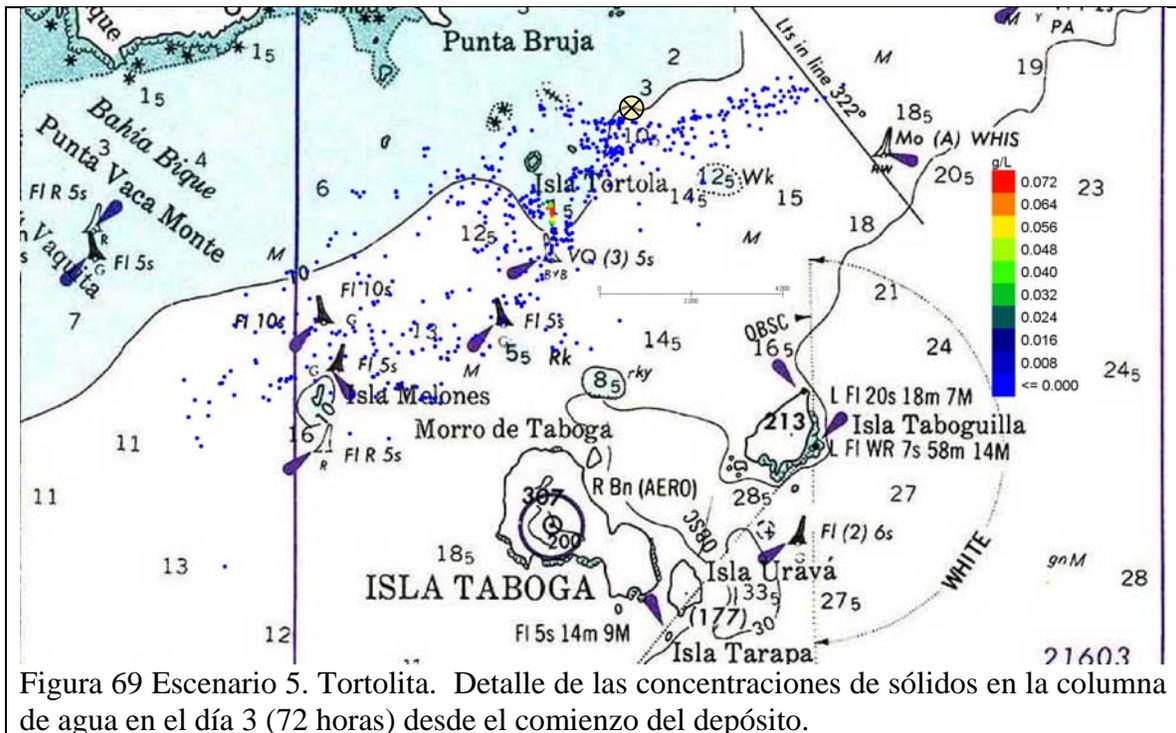
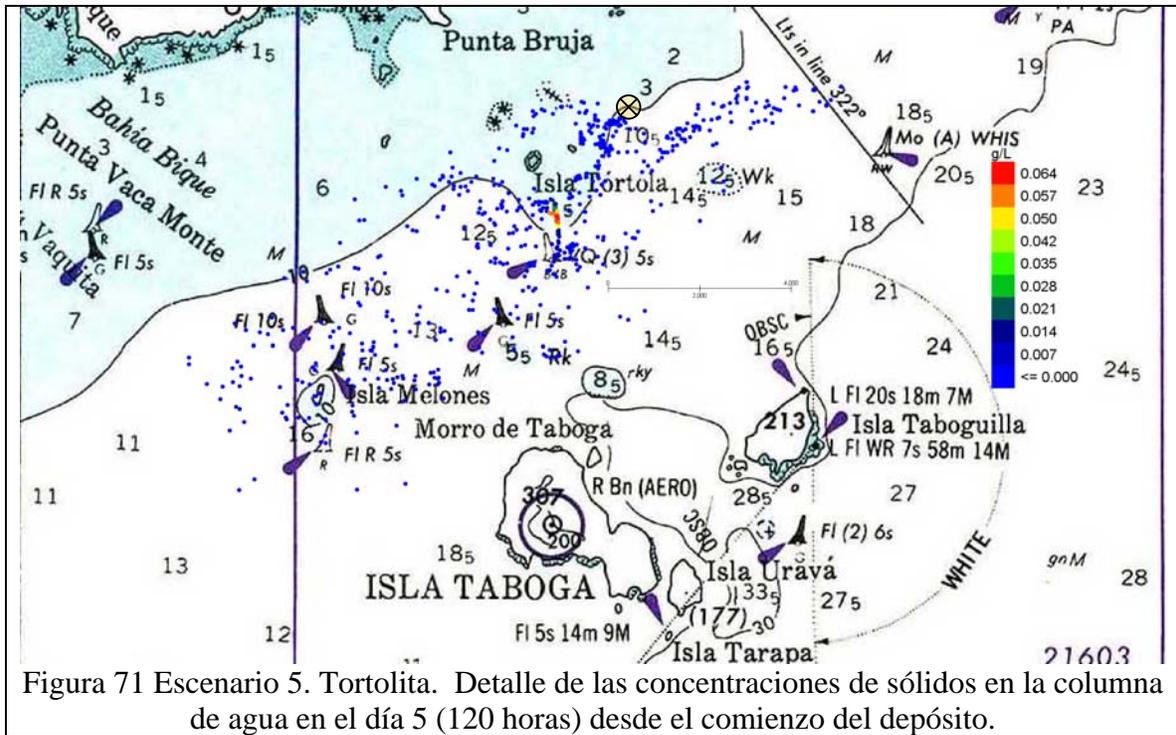
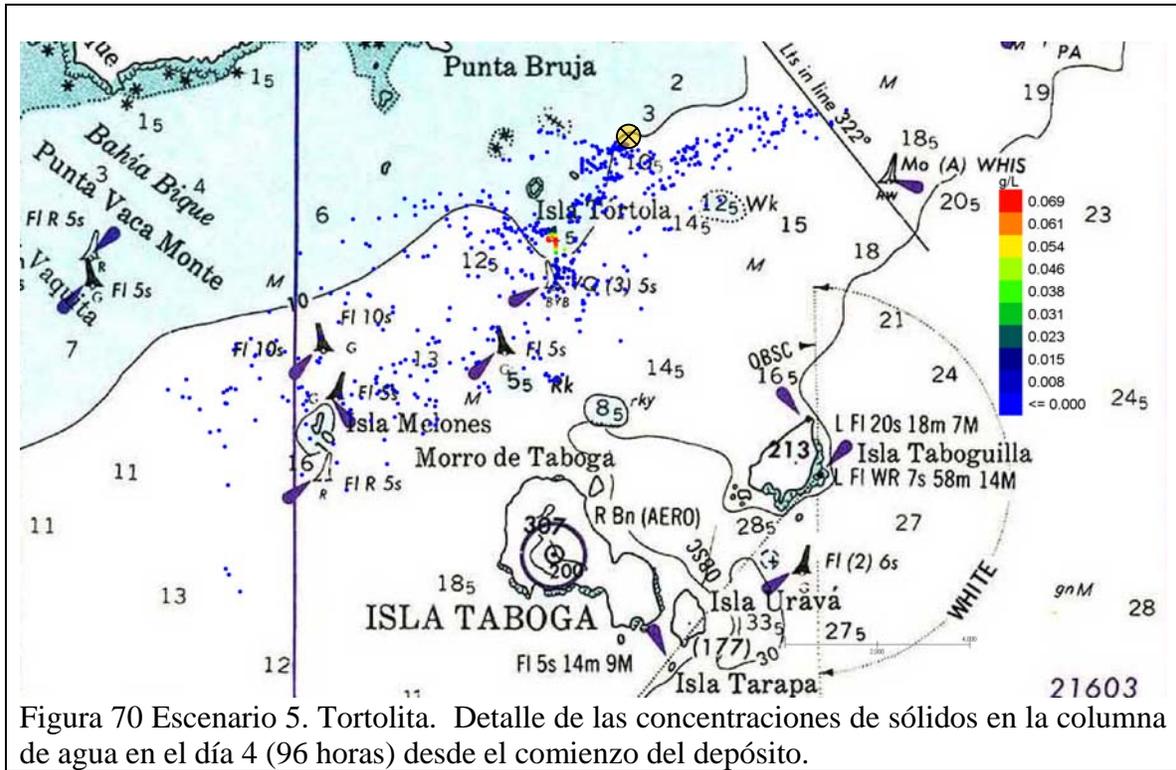


Figura 69 Escenario 5. Tortolita. Detalle de las concentraciones de sólidos en la columna de agua en el día 3 (72 horas) desde el comienzo del depósito.



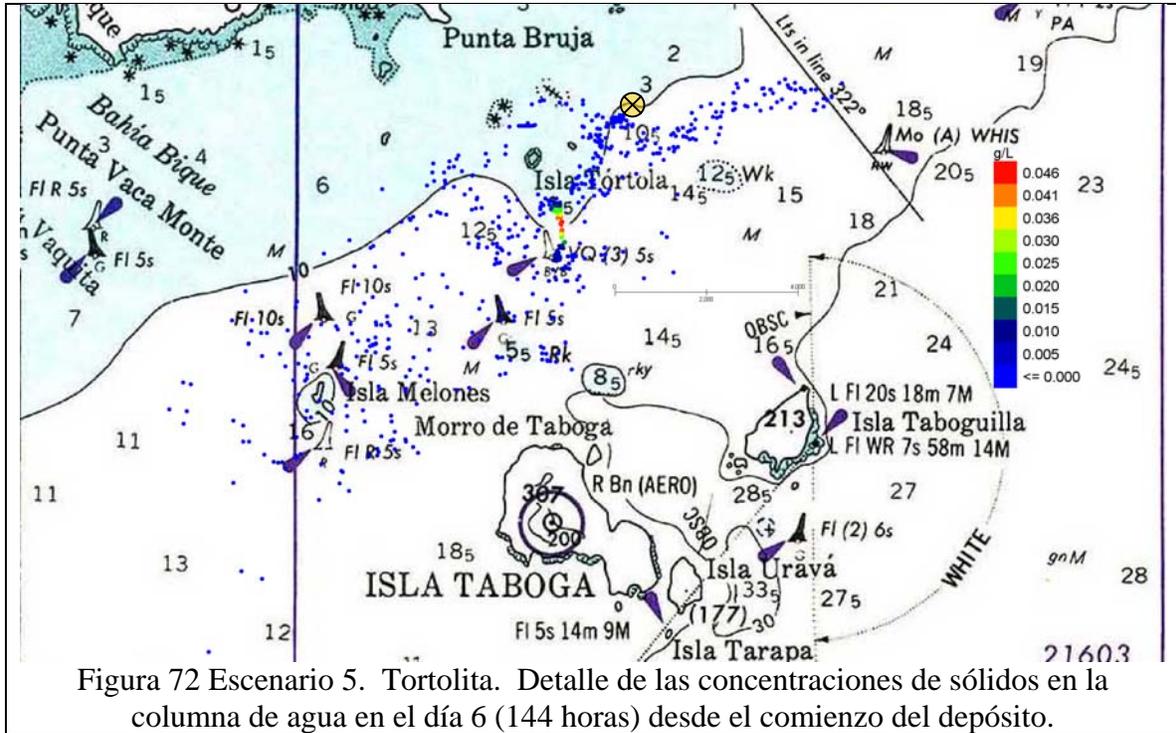


Figura 72 Escenario 5. Tortolita. Detalle de las concentraciones de sólidos en la columna de agua en el día 6 (144 horas) desde el comienzo del depósito.

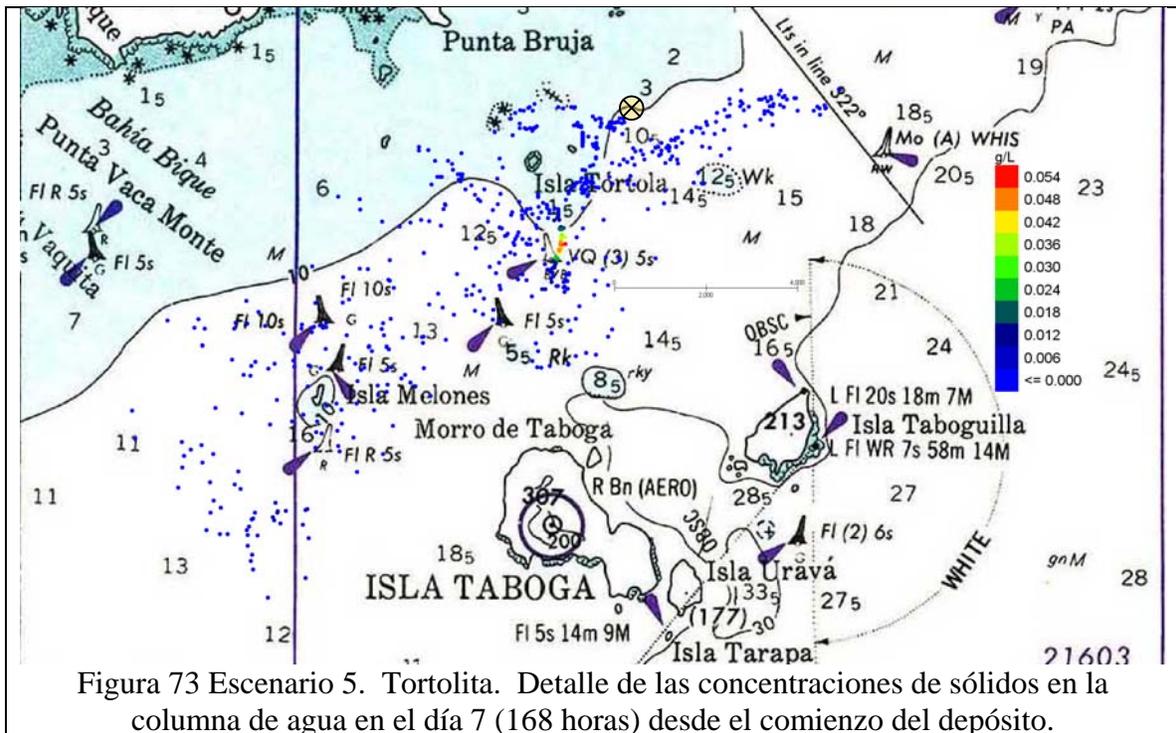


Figura 73 Escenario 5. Tortolita. Detalle de las concentraciones de sólidos en la columna de agua en el día 7 (168 horas) desde el comienzo del depósito.

Como puede observarse en las figuras anteriores, para el área cercana al punto de depósito y luego de un día de descarga, la máxima concentración de sólidos alcanzada en el fondo de la columna de agua es de 76 mg/L (0.076 g/L) a las 48 horas, estabilizándose el nivel de las

concentraciones en aproximadamente 54 mg/L (0.054 g/L) para los días posteriores a la descarga de sólidos.

Para ese momento, la pluma de sedimentación de la descarga se ha extendido hacia el Suroeste por acción de las corrientes alcanzando parte de la zona central del Golfo de Panamá. Los sólidos se dispersan en la columna de agua quedando suspendidos por largos periodos de tiempo con concentraciones inferiores a los 6 mg/L, debido a las corrientes de la zona que muy rápidamente dispersan horizontal y verticalmente el volumen de la descarga.

4.3.5.3 Espesor de Sólidos Depositados en el Fondo

En la siguiente figura se representa la evolución temporal de las regiones de fondo donde el espesor de sólidos depositados supera las 0.1 mm.

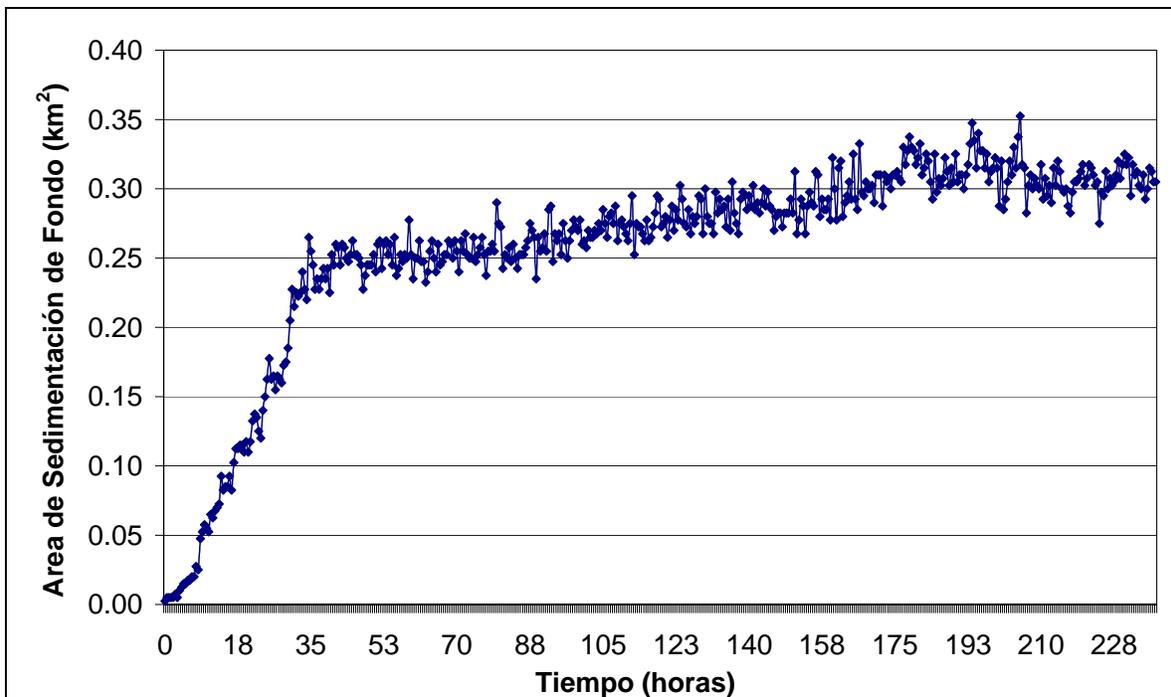
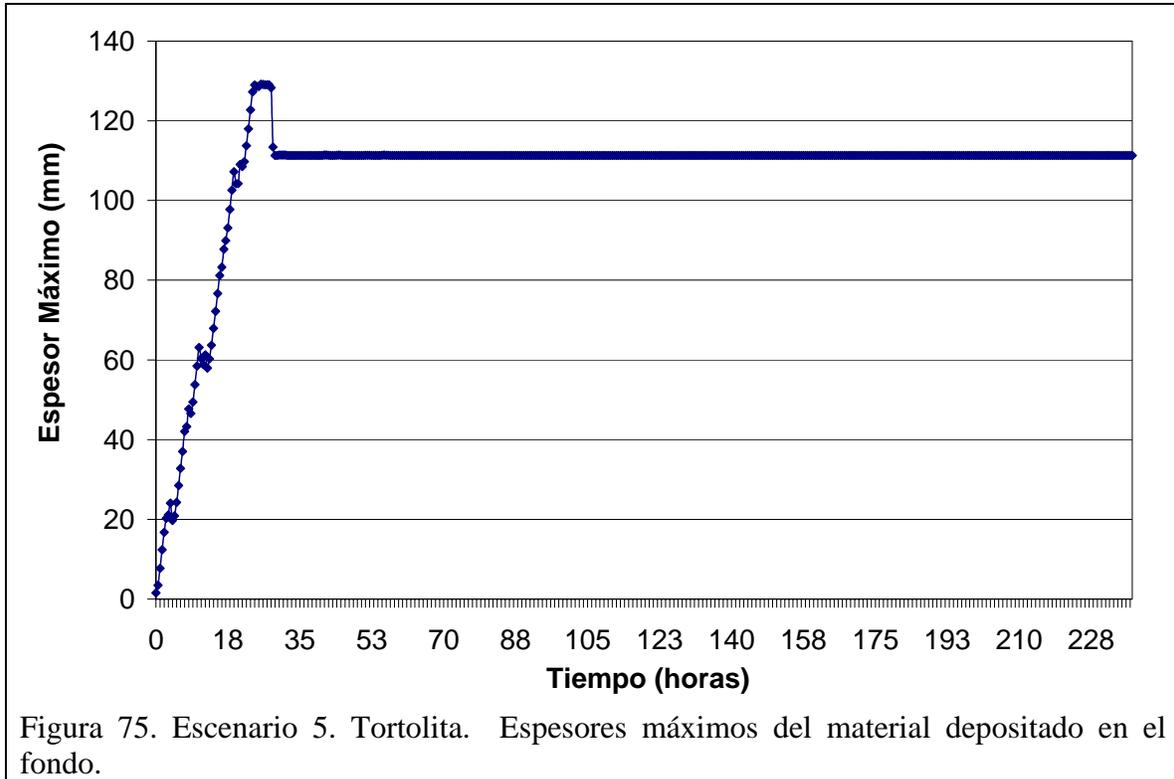


Figura 74. Escenario 5. Tortolita. Evolución temporal de las áreas de fondo donde el espesor de sólidos depositados es superior a 0.1 mm.

En la siguiente figura se presentan los espesores máximos del material depositado en el fondo.



De las figuras mostradas anteriormente se puede observar como el espesor máximo de sedimentación en la zona de depósito alcanza los 130 mm y se mantiene constante durante las siguientes horas en un valor de aproximadamente 110 mm.

Adicionalmente, el área de sedimentación se incrementa durante la duración del depósito alcanzando un valor aproximado de 0.32 km². El rápido incremento del área de deposición se explica debido a la sedimentación casi inmediata de la fracción gruesa de los sólidos descargados.

4.3.6 Simulación de la Descarga de Sólidos. Tortolita. Escenario 6

4.3.6.1 Descripción del Escenario 6

En este escenario se simuló la trayectoria de una descarga de sólidos a una tasa constante durante 5 días (120 horas). La descarga de sólidos en este sector de depósito denominado Tortolita se realizó en el punto correspondiente a las coordenadas N:659807, E:980530.

Sitio de Depósito	TORTOLITA
Características	Escenario 6
Volumen Total de Sólidos (m ³)	16110
Densidad relativa de los sólidos	2.65
Sitio de descarga	Superficial
Duración de la descarga (horas)	120
Tiempo de simulación (horas)	240
Magnitud y dirección del viento (m/s)	4 (Proveniente del Norte)
Coefficientes de Difusión horizontales (m ² /s)	0.0005

4.3.6.2 Trayectoria y Concentraciones de los Sólidos en Suspensión

A continuación se presentan los resultados de la ubicación de los sólidos suspendidos y las concentraciones en la columna de agua para diferentes tiempos.

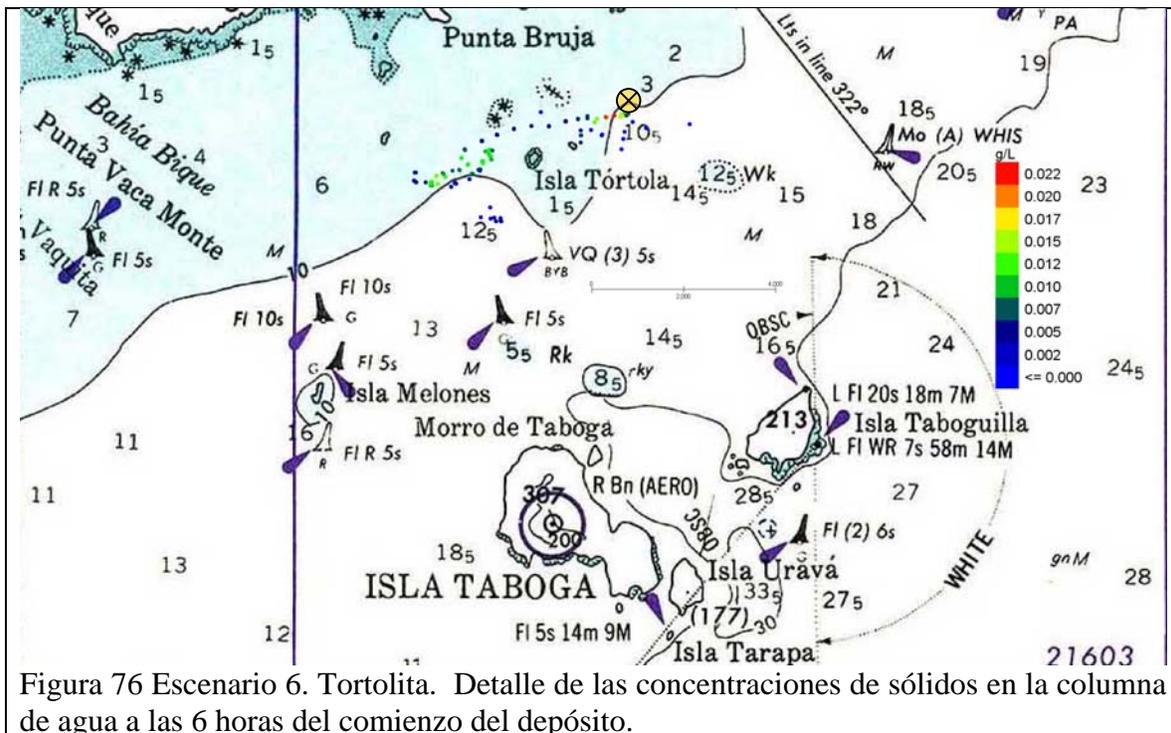


Figura 76 Escenario 6. Tortolita. Detalle de las concentraciones de sólidos en la columna de agua a las 6 horas del comienzo del depósito.

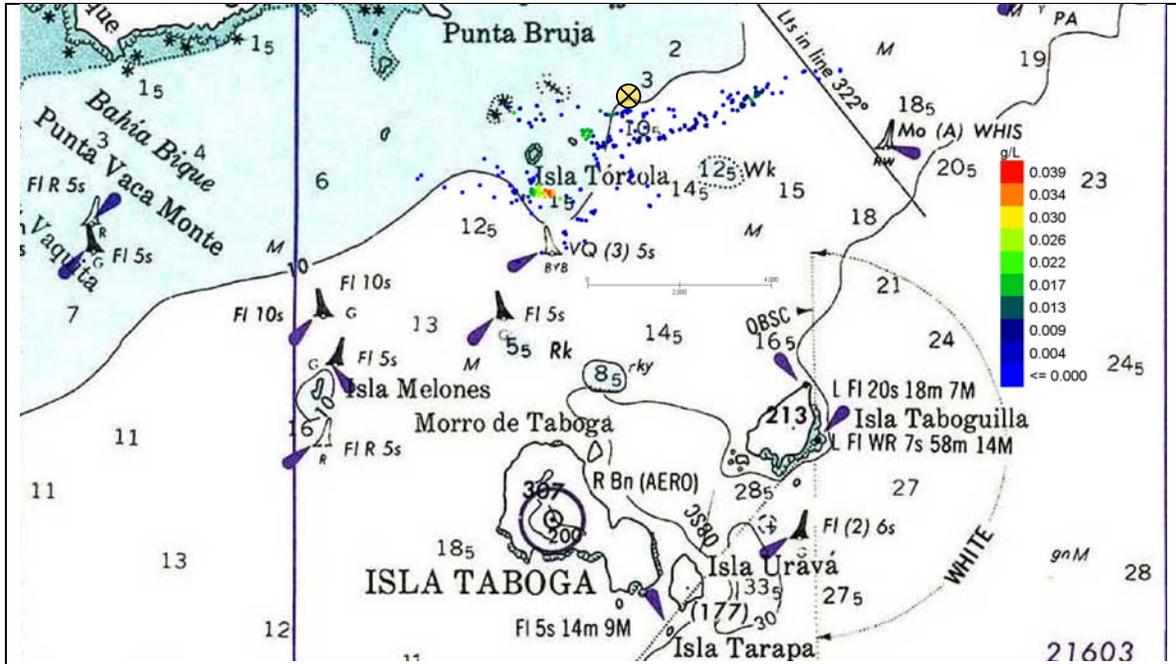


Figura 77 Escenario 6. Tortolita. Detalle de las concentraciones de sólidos en la columna de agua a las 12 horas del comienzo del depósito.

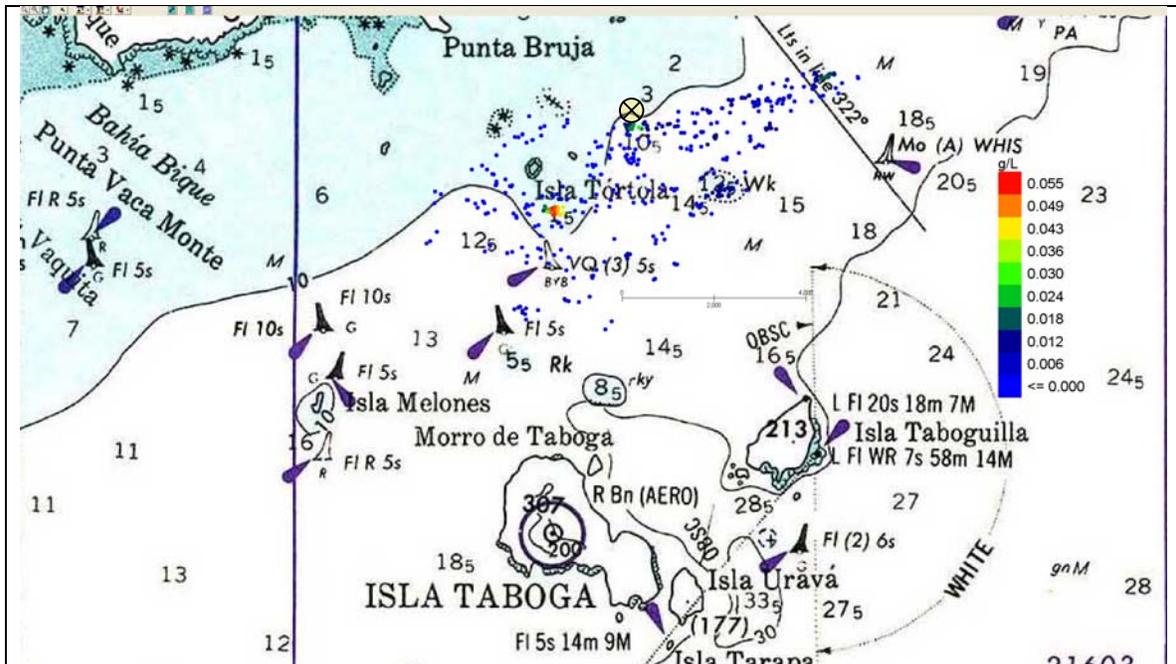


Figura 78 Escenario 6. Tortolita. Detalle de las concentraciones de sólidos en la columna de agua a las 18 horas del comienzo del depósito.

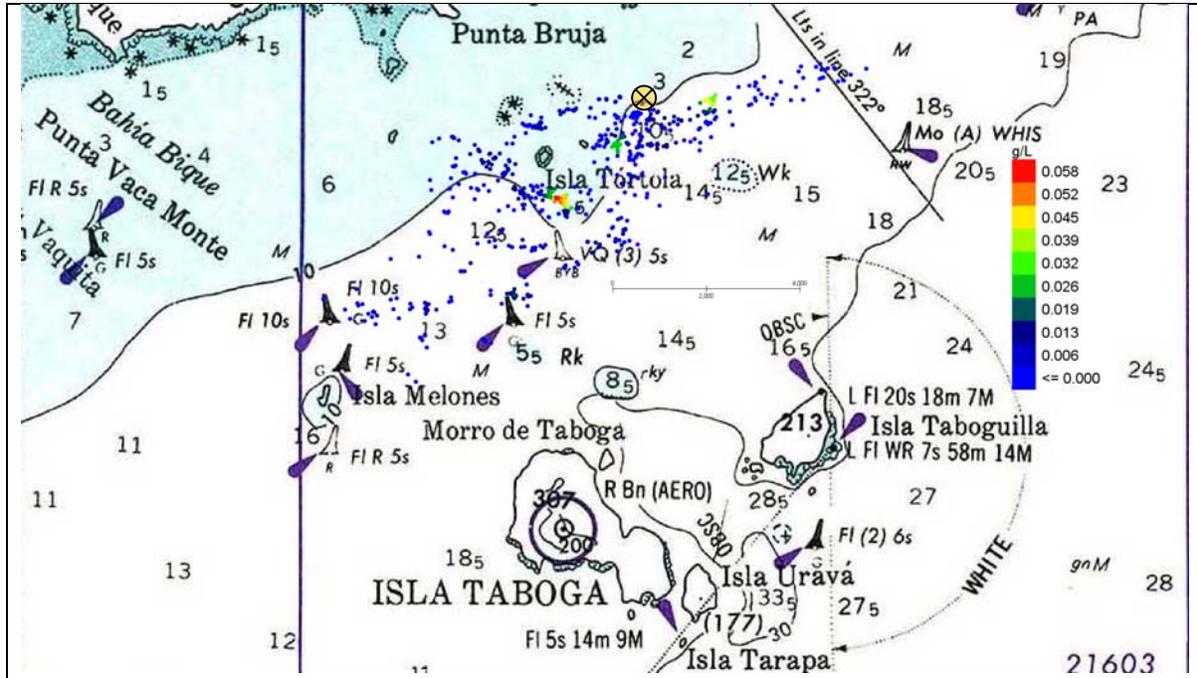


Figura 79 Escenario 6. Tortolita. Detalle de las concentraciones de sólidos en la columna de agua en el día 1 (24 horas) desde el comienzo del depósito.

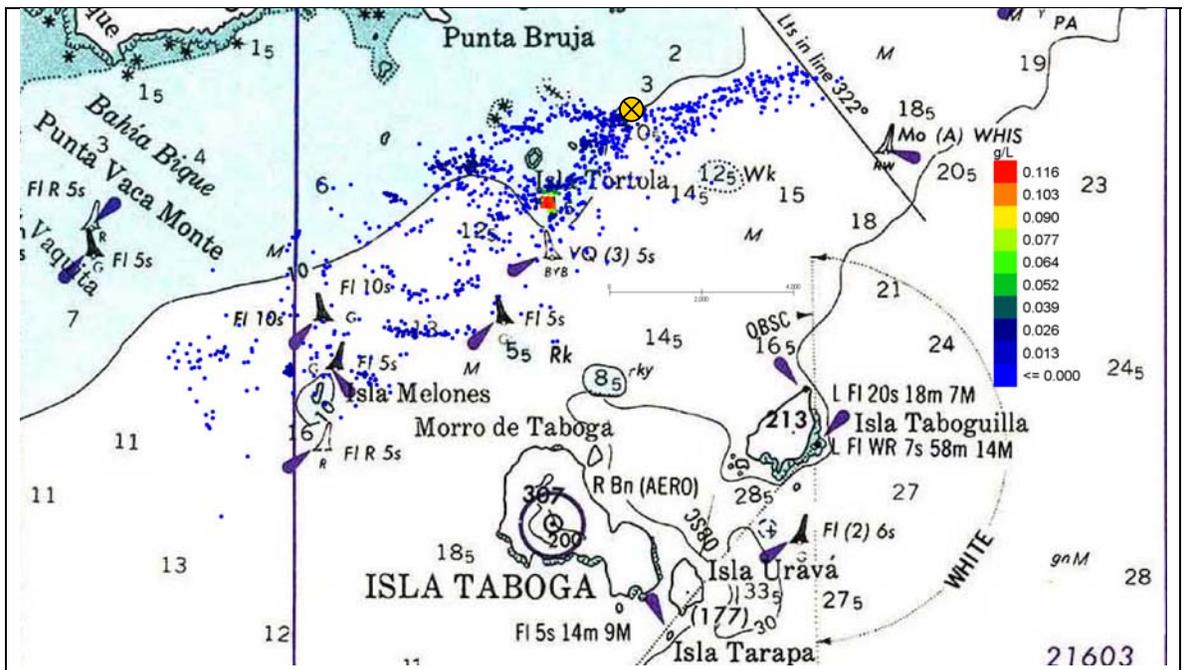


Figura 80 Escenario 6. Tortolita. Detalle de las concentraciones de sólidos en la columna de agua en el día 2 (48 horas) desde el comienzo del depósito.

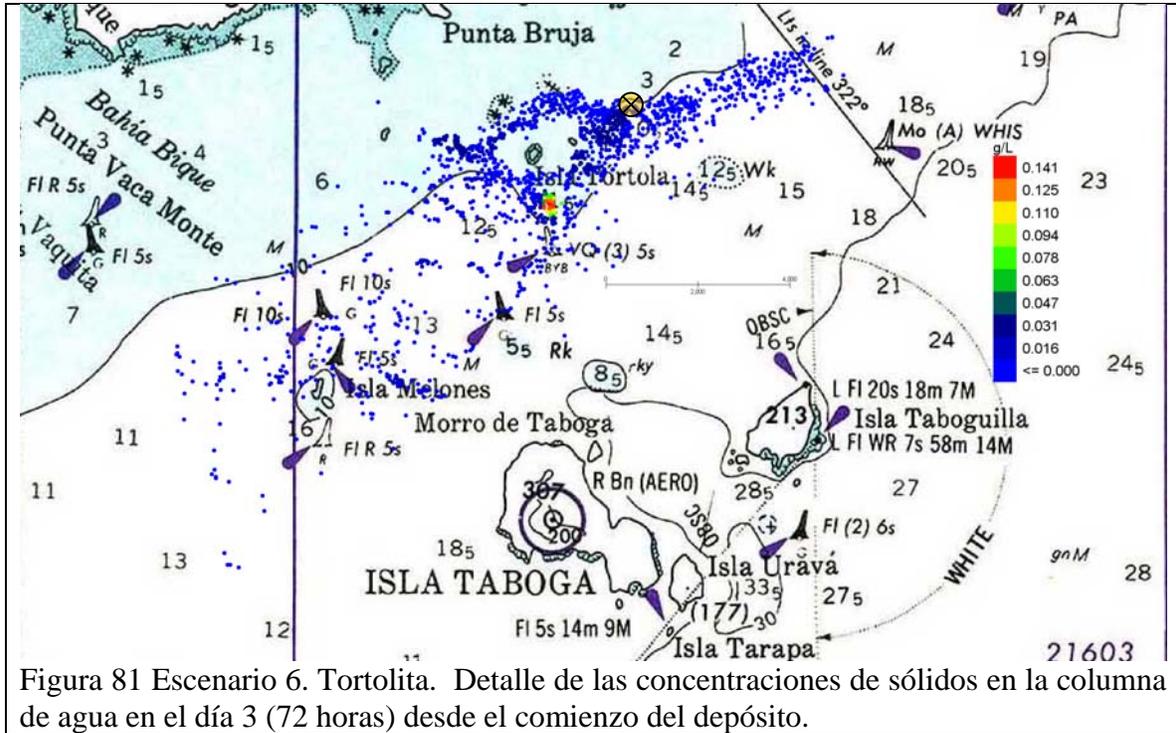


Figura 81 Escenario 6. Tortolita. Detalle de las concentraciones de sólidos en la columna de agua en el día 3 (72 horas) desde el comienzo del depósito.

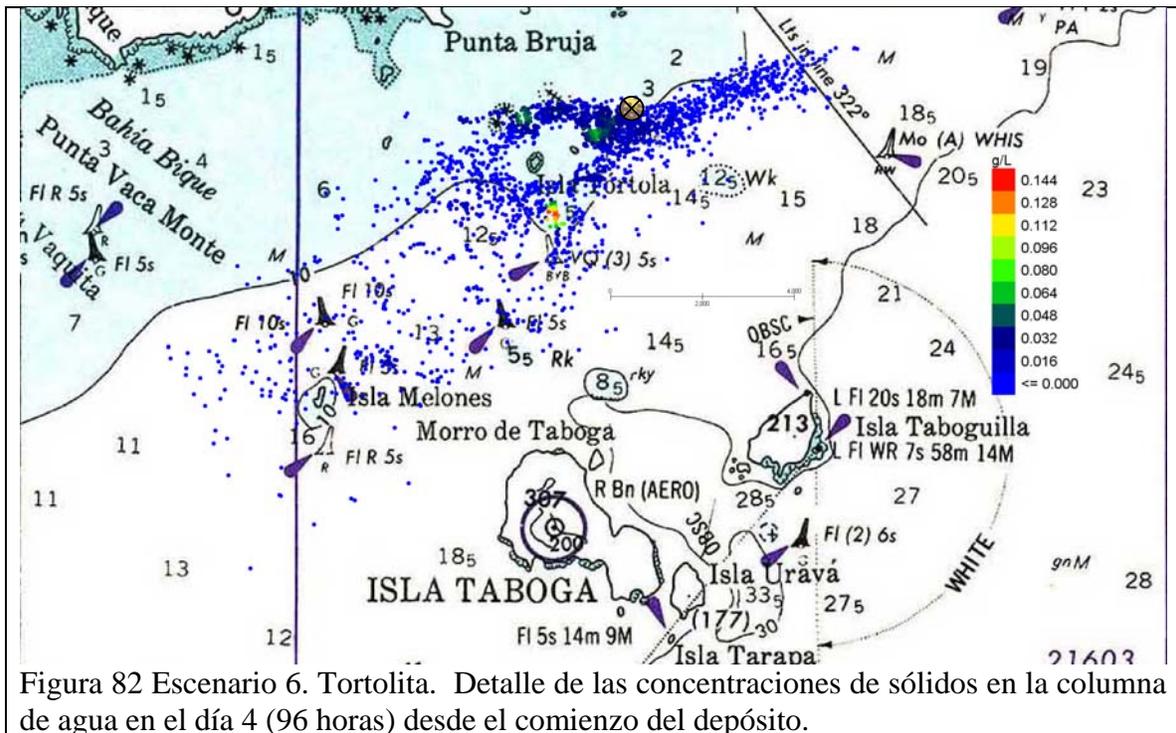
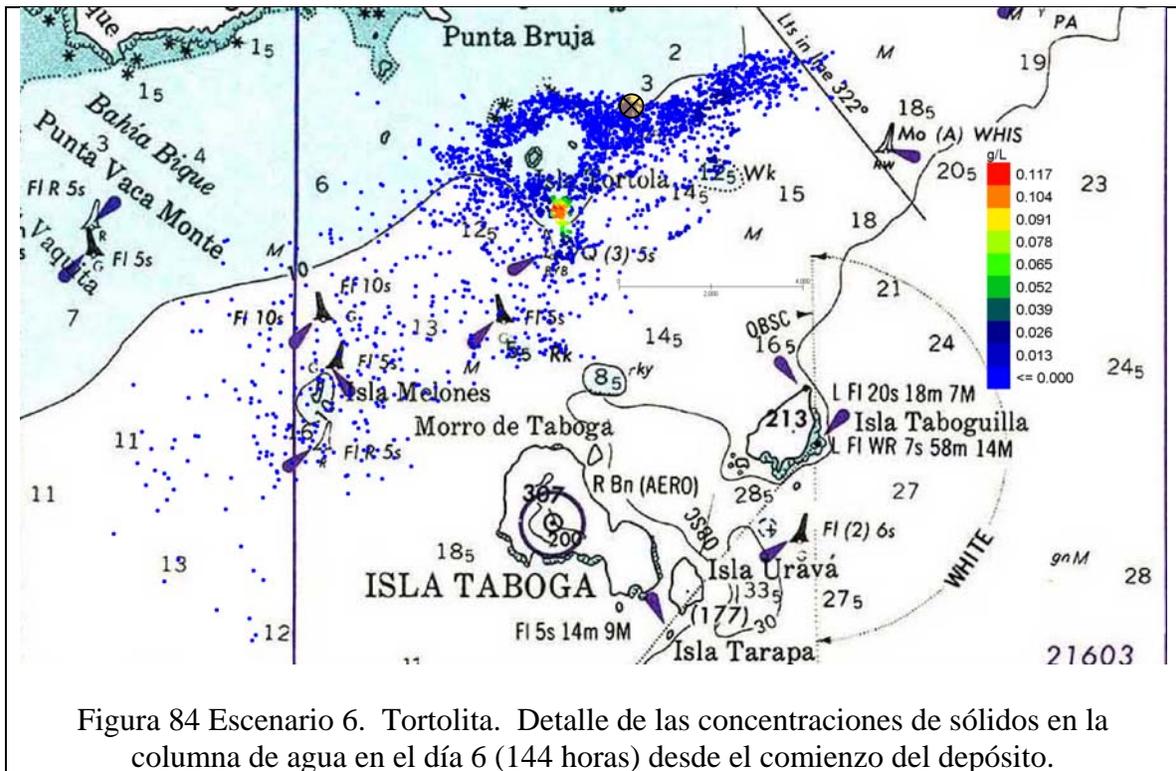
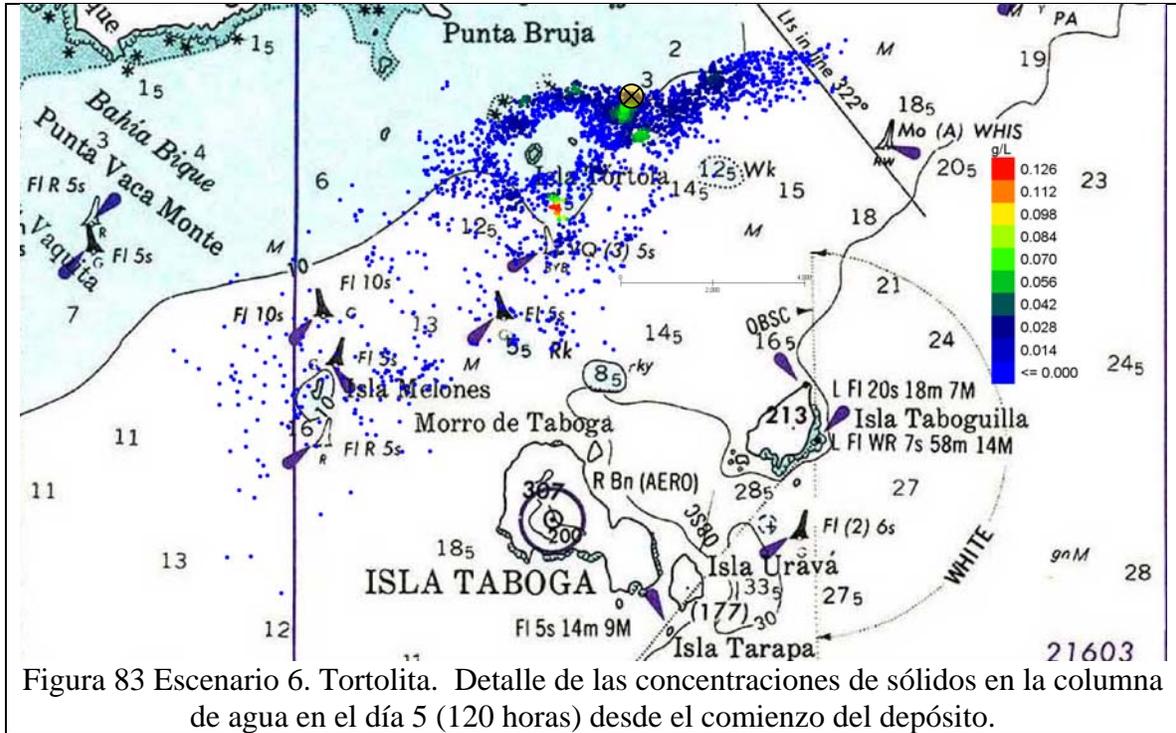
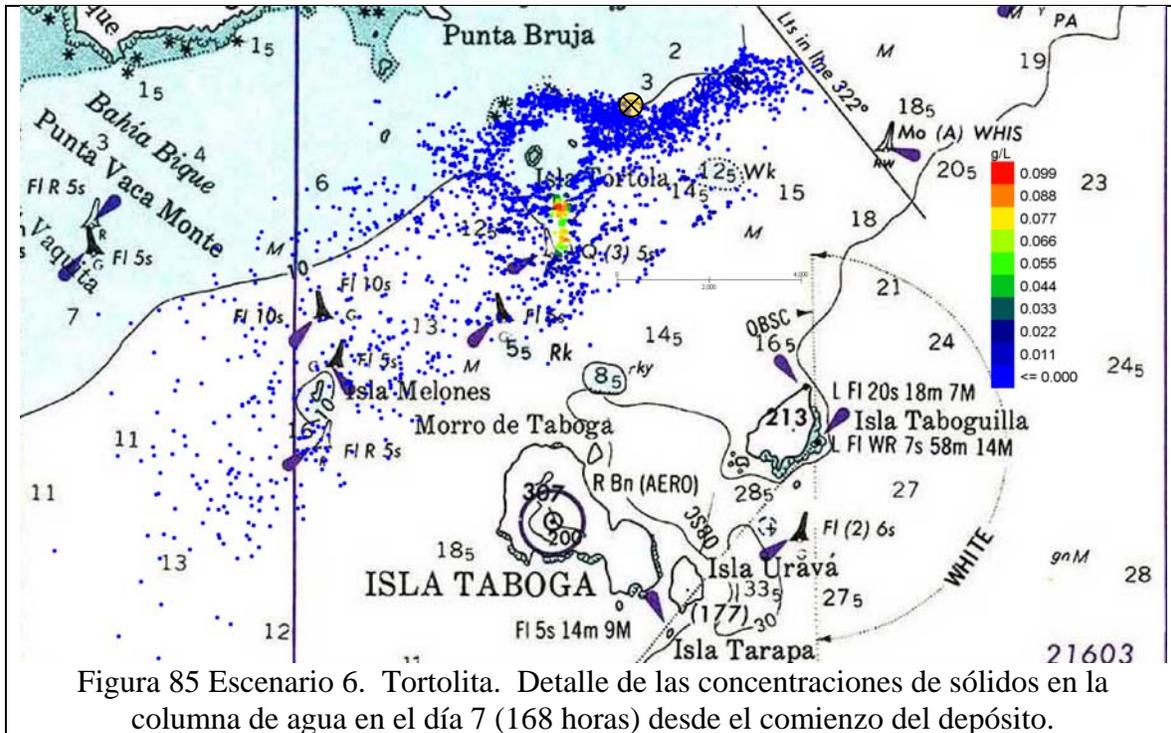


Figura 82 Escenario 6. Tortolita. Detalle de las concentraciones de sólidos en la columna de agua en el día 4 (96 horas) desde el comienzo del depósito.





Como puede observarse en las figuras anteriores, para el área cercana al punto de depósito y luego de cinco días de descarga, la máxima concentración de sólidos alcanzada en la columna de agua es de 144 mg/L (0.144 g/L) a las 96 horas. El nivel de las concentraciones se estabiliza en aproximadamente 11 mg/L (0.011 g/L) para los días posteriores al depósito de sólidos.

La pluma de sedimentación de la descarga se ha extendido principalmente hacia el Suroeste debido a la mayor frecuencia de velocidades en esta dirección, pero también hacia el Noreste debido al reflujó típico de las mareas

En las figuras para tiempos mayores a 120 horas se observan valores de aproximadamente 13 mg/L (0.013 g/L) para las concentraciones. Estos valores relativamente bajos son consecuencia de las corrientes de la zona que muy rápidamente dispersan horizontal y verticalmente el volumen de la descarga.

4.3.6.3 Espesor de Sólidos Depositados en el Fondo

En la siguiente figura se representa la evolución temporal de las regiones de fondo donde el espesor de sólidos depositados supera las 0.1 mm.

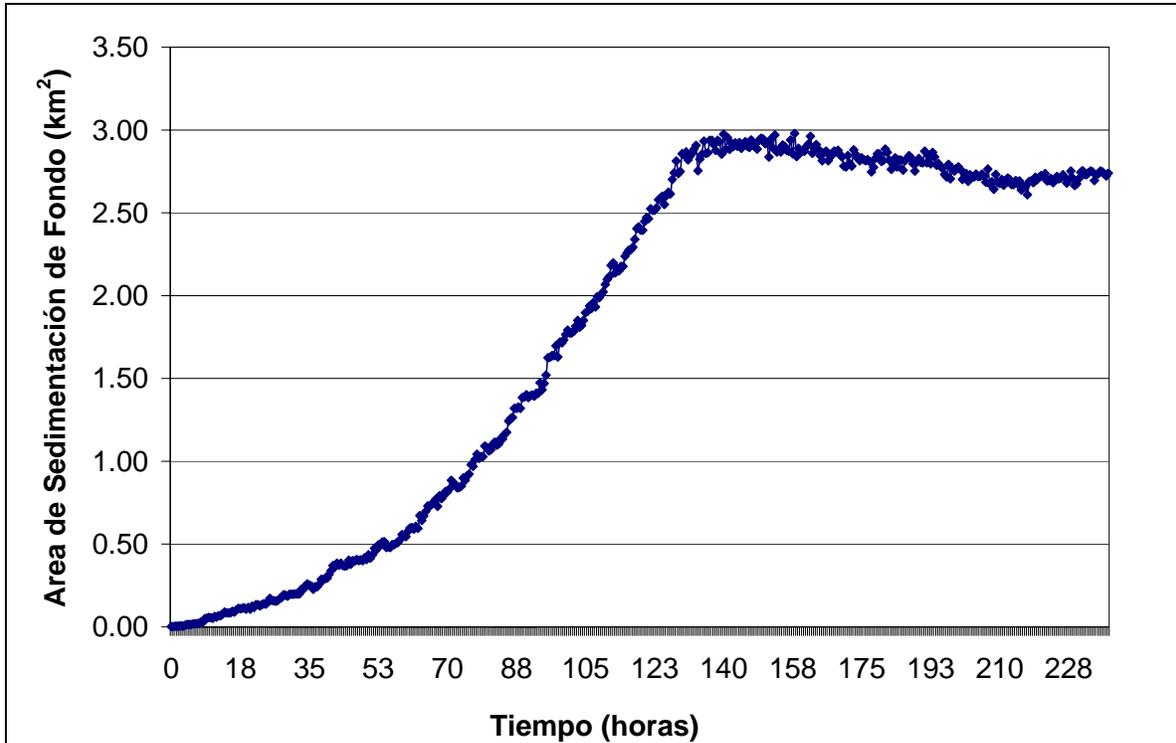


Figura 86 Escenario 6. Tortolita. Evolución temporal de las áreas de fondo donde el espesor de sólidos depositados es superior a 0.1 mm.

En la siguiente figura se presentan los espesores máximos del material depositado en el fondo.

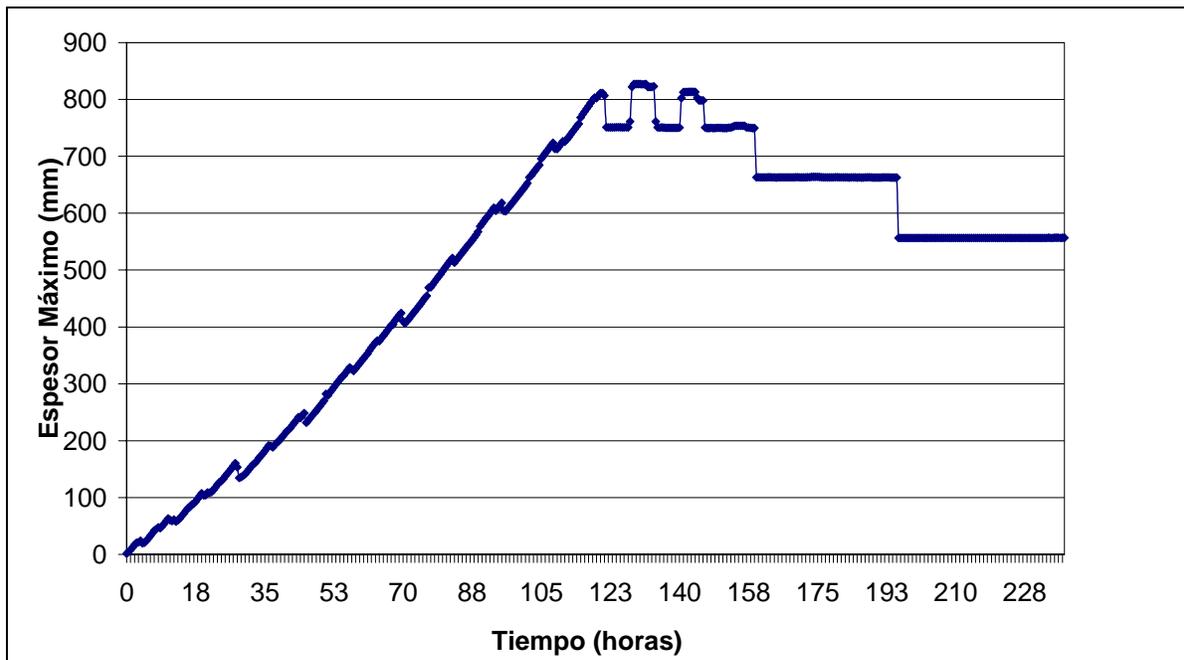


Figura 87 Escenario 6. Tortolita. Espesores máximos del material depositado en el fondo.

Se puede observar de las figuras mostradas anteriormente, como el espesor máximo de sedimentación en la zona de descarga alcanza un máximo de 820 mm y posteriormente disminuye durante las siguientes horas hasta estabilizarse en un valor de 550 mm.

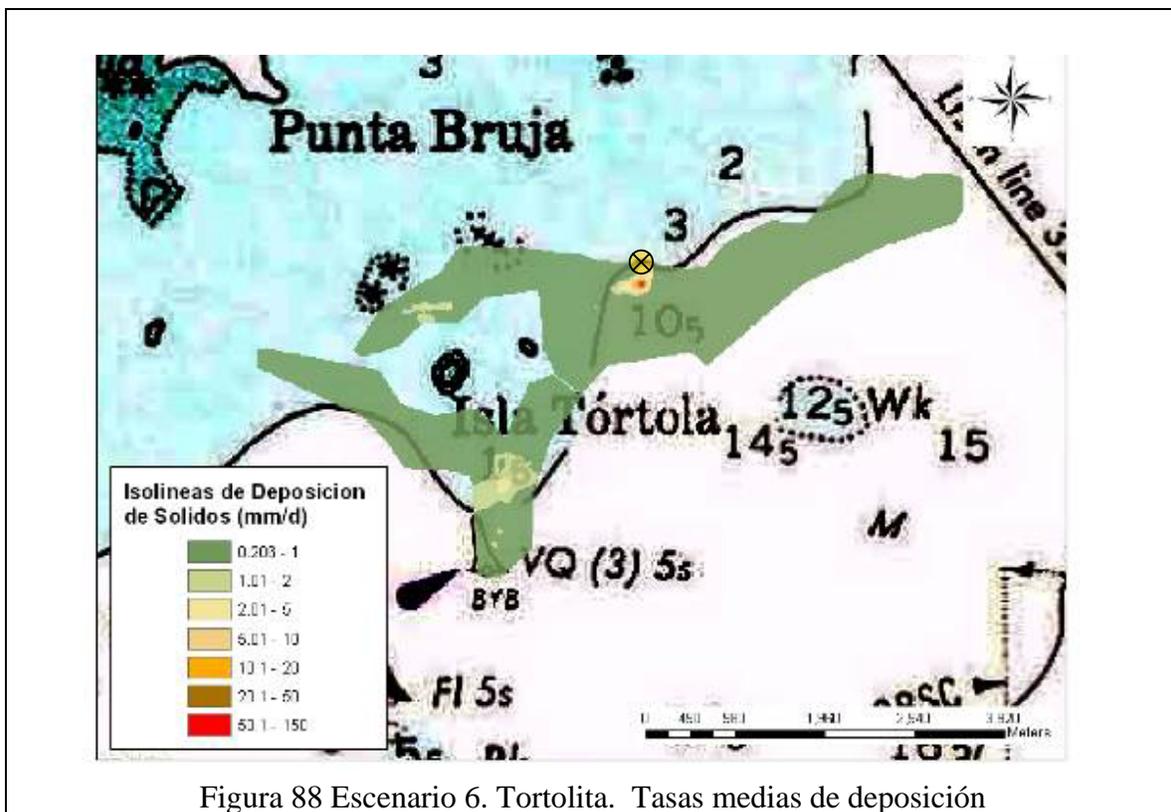
Adicionalmente, el área de sedimentación se incrementa durante la duración del depósito alcanzando un valor aproximado de 2.9 km². El rápido incremento del área de deposición se explica debido a la sedimentación casi inmediata de la fracción gruesa de los sólidos descargados y adicionalmente las corrientes de la zona generan una dispersión mayor del material en el fondo.

En los tiempos de simulación posteriores al final de la descarga el fenómeno de la deposición es menor debido a las características del material del depósito, conformado casi en su totalidad por limos y arcillas que se mantienen suspendidos por largos periodos de tiempo y adicionalmente debido a las corrientes una pequeña fracción del material inicialmente depositado es resuspendido.

4.3.7 Resumen de Resultados en el Océano Pacífico. Tortolita

4.3.7.1 Concentraciones de Sólidos Suspendidos y Tasas Medias de Deposición en el Océano Pacífico. Tortolita

En la siguiente figura se muestra para el Escenario 6 las tasas medias de deposición en el fondo por día para una descarga de 120h.



En la siguiente figura se muestra el gráfico de las concentraciones de sólidos suspendidos en la columna de agua, para el Escenario 6 y correspondientes al tiempo final de la descarga (120h).

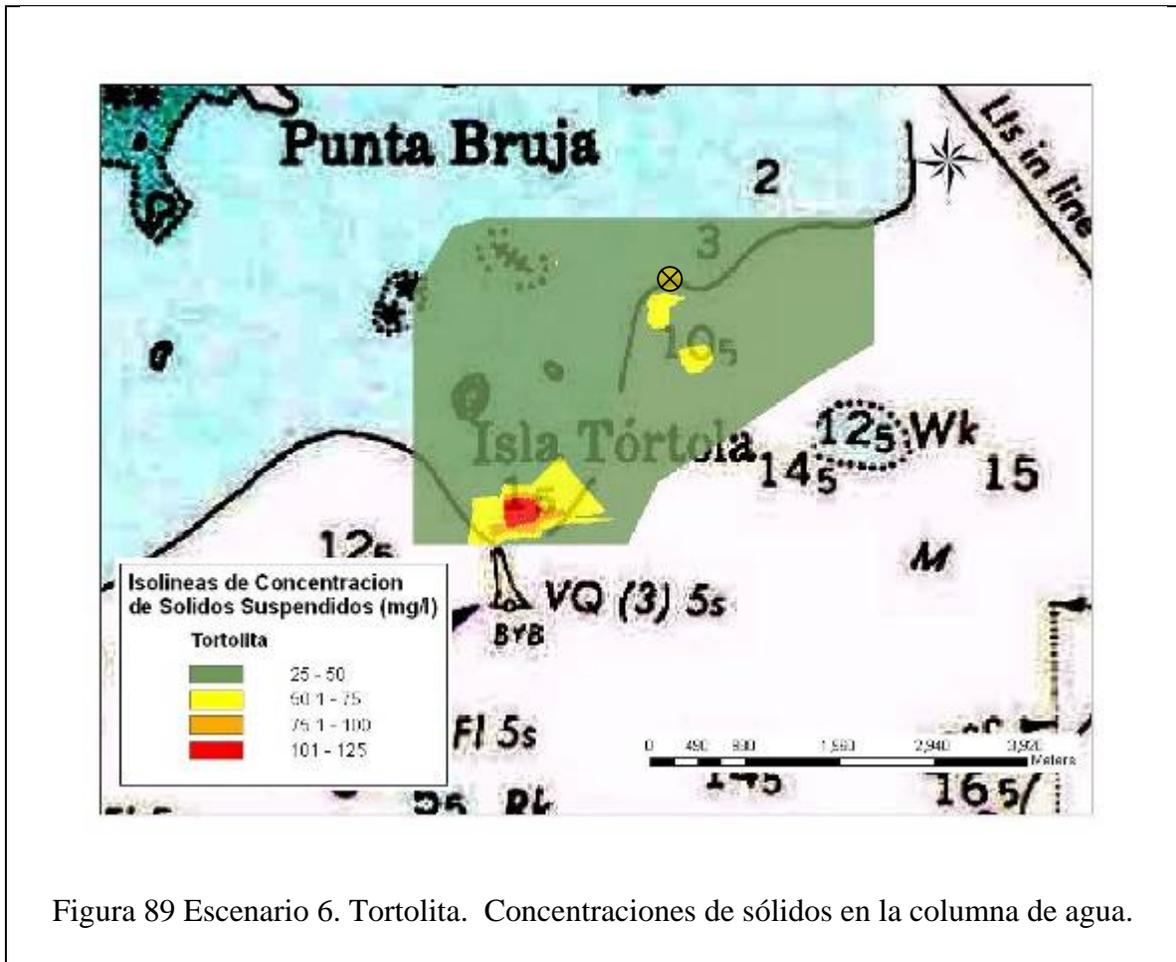


Figura 89 Escenario 6. Tortolita. Concentraciones de sólidos en la columna de agua.

En la siguiente tabla se presentan para cada escenario y para cada tiempo, el área con espesores depositados superiores a 0.1 mm.

TORTOLITA					
Escenario 5			Escenario 6		
Tiempo desde el comienzo de la descarga (horas)	Espesor máximo (mm)	Área con espesores mayores de 0.1 mm (km ²)	Tiempo desde el comienzo de la descarga (horas)	Espesor máximo (mm)	Área con espesores mayores de 0.1 mm (km ²)
0.0	1.55	0.00	0.0	1.55	0.00
5.0	24.28	0.02	5.0	24.28	0.02
10.0	58.48	0.06	10.0	58.48	0.06

TORTOLITA					
Escenario 5			Escenario 6		
Tiempo desde el comienzo de la descarga (horas)	Espesor máximo (mm)	Área con espesores mayores de 0.1 mm (km²)	Tiempo desde el comienzo de la descarga (horas)	Espesor máximo (mm)	Área con espesores mayores de 0.1 mm (km²)
15.0	76.70	0.09	15.0	76.70	0.09
20.0	104.26	0.11	20.0	104.26	0.11
25.0	128.61	0.18	25.0	137.75	0.17
30.0	111.41	0.21	30.0	141.55	0.20
30.5	111.41	0.23	30.5	145.61	0.20
35.0	111.28	0.26	35.0	182.12	0.25
40.0	111.28	0.25	40.0	211.75	0.32
45.0	111.35	0.26	45.0	248.46	0.40
50.0	111.28	0.25	50.0	270.29	0.44
55.0	111.35	0.27	55.0	314.72	0.48
60.0	111.28	0.25	60.0	344.60	0.58
65.0	111.28	0.24	65.0	384.53	0.73
70.0	111.28	0.26	70.0	410.23	0.82
75.0	111.28	0.25	75.0	445.58	0.91
80.0	111.28	0.28	80.0	497.68	1.08
85.0	111.28	0.25	85.0	530.66	1.18
90.0	111.28	0.26	90.0	581.34	1.40
95.0	111.28	0.25	95.0	618.11	1.52
100.0	111.28	0.26	100.0	638.33	1.77
105.0	111.28	0.29	105.0	695.58	1.90
110.0	111.28	0.27	110.0	721.80	2.07
115.0	111.28	0.26	115.0	768.23	2.24
120.0	111.28	0.28	120.0	811.31	2.45
125.0	111.28	0.27	125.0	751.23	2.55
130.0	111.28	0.28	130.0	827.02	2.85
135.0	111.28	0.29	135.0	750.52	2.93
140.0	111.28	0.30	140.0	750.39	2.98
145.0	111.28	0.29	145.0	798.30	2.91
150.0	111.28	0.29	150.0	749.87	2.95
155.0	111.28	0.29	155.0	753.48	2.91
160.0	111.28	0.32	160.0	663.13	2.87
165.0	111.28	0.33	165.0	663.00	2.82
170.0	111.28	0.29	170.0	663.26	2.84
175.0	111.28	0.31	175.0	663.71	2.83
180.0	111.28	0.32	180.0	663.19	2.81

TORTOLITA					
Escenario 5			Escenario 6		
Tiempo desde el comienzo de la descarga (horas)	Espesor máximo (mm)	Área con espesores mayores de 0.1 mm (km²)	Tiempo desde el comienzo de la descarga (horas)	Espesor máximo (mm)	Área con espesores mayores de 0.1 mm (km²)
185.0	111.28	0.30	185.0	662.74	2.82
190.0	111.28	0.31	190.0	662.68	2.81
195.0	111.28	0.34	195.0	662.68	2.78
200.0	111.28	0.29	200.0	556.42	2.76
205.0	111.28	0.35	205.0	556.42	2.72
210.0	111.28	0.32	210.0	556.42	2.68
215.0	111.28	0.30	215.0	556.42	2.69
220.0	111.28	0.32	220.0	556.42	2.72
225.0	111.28	0.30	225.0	556.42	2.71
230.0	111.28	0.33	230.0	556.54	2.71
235.0	111.28	0.29	235.0	556.67	2.74
240.0	111.28	0.31	240.0	556.61	2.73

4.3.8 Simulación de la Descarga de Sólidos. Tortolita Sur. Escenario 7

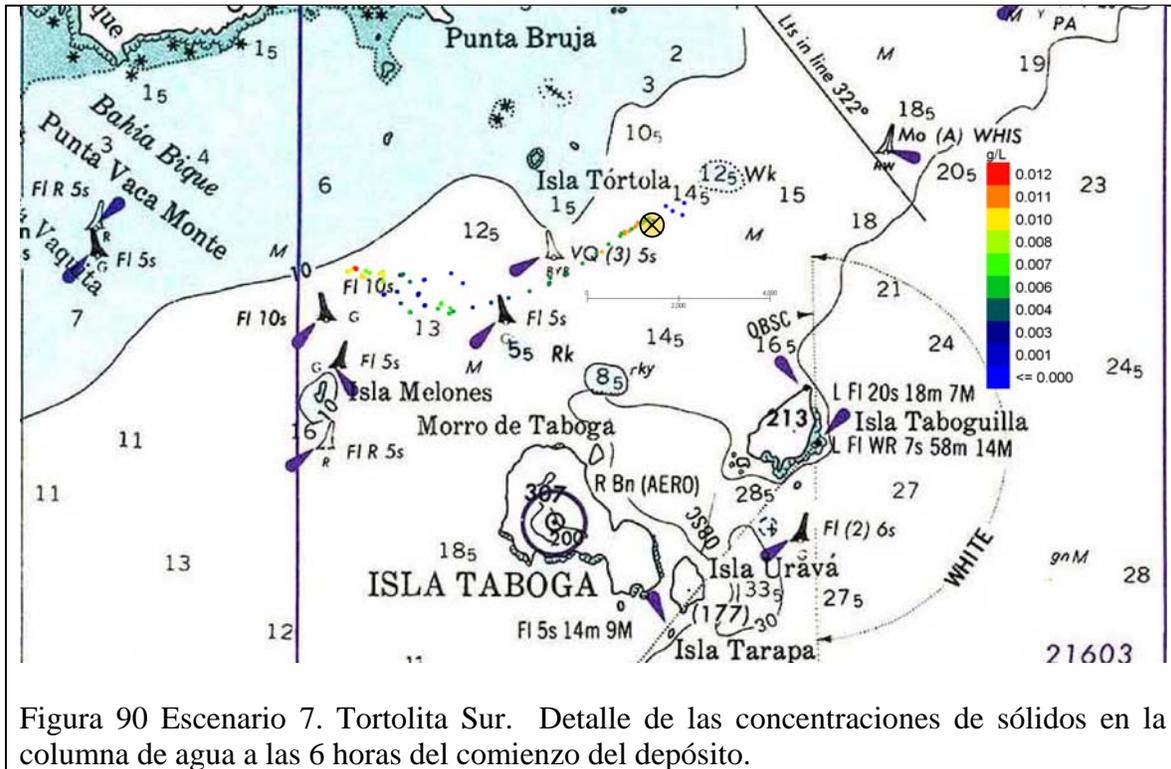
4.3.8.1 Descripción del Escenario 7

En este escenario se simuló la trayectoria de una descarga de sólidos a una tasa constante con duración de 1 día (24 horas). La descarga de sólidos en este sector de depósito denominado Tortolita Sur se realizó en el punto correspondiente a las coordenadas N:660254, E:978254.

Sitio de Depósito	TORTOLITA SUR
Características	Escenario 7
Volumen Total de Sólidos (m ³)	3220
Densidad relativa de los sólidos	2.65
Sitio de descarga	Superficial
Duración de la descarga (horas)	24
Tiempo de simulación (horas)	240
Magnitud y dirección del viento (m/s)	4 (Proveniente del Norte)
Coefficientes de Difusión horizontales (m ² /s)	0.0005

4.3.8.2 Trayectoria y Concentraciones de los Sólidos en Suspensión

A continuación se presentan los resultados de la ubicación de los sólidos suspendidos y las concentraciones en la columna de agua para diferentes tiempos.



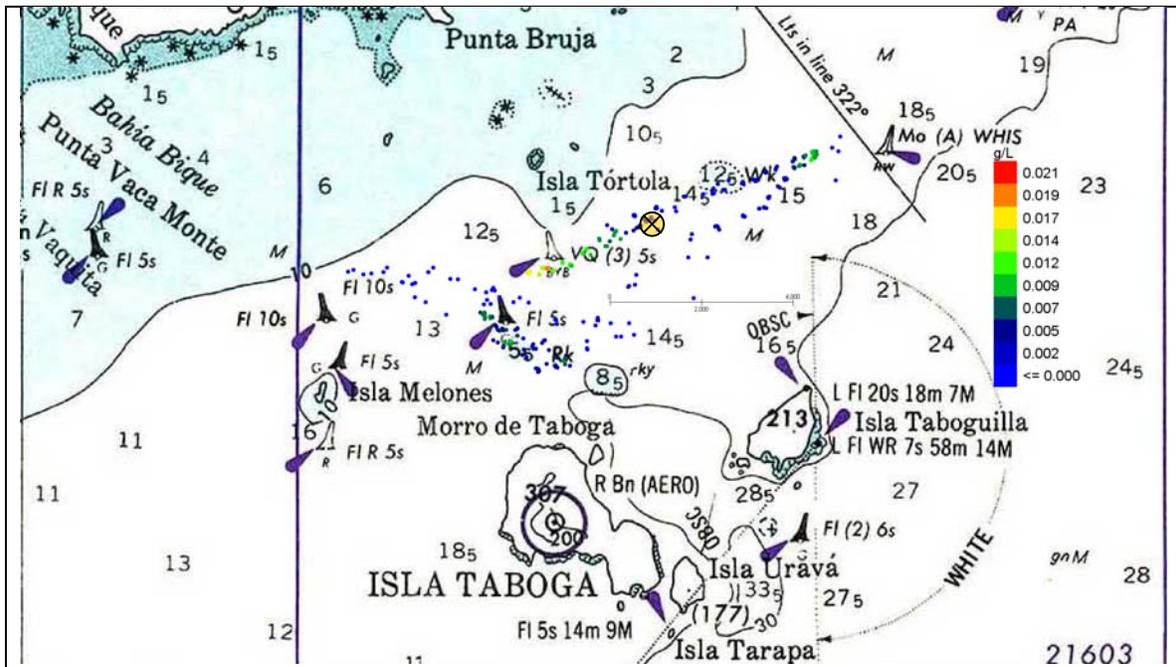


Figura 91 Escenario 7. Tortolita Sur. Detalle de las concentraciones de sólidos en la columna de agua a las 12 horas del comienzo del depósito.

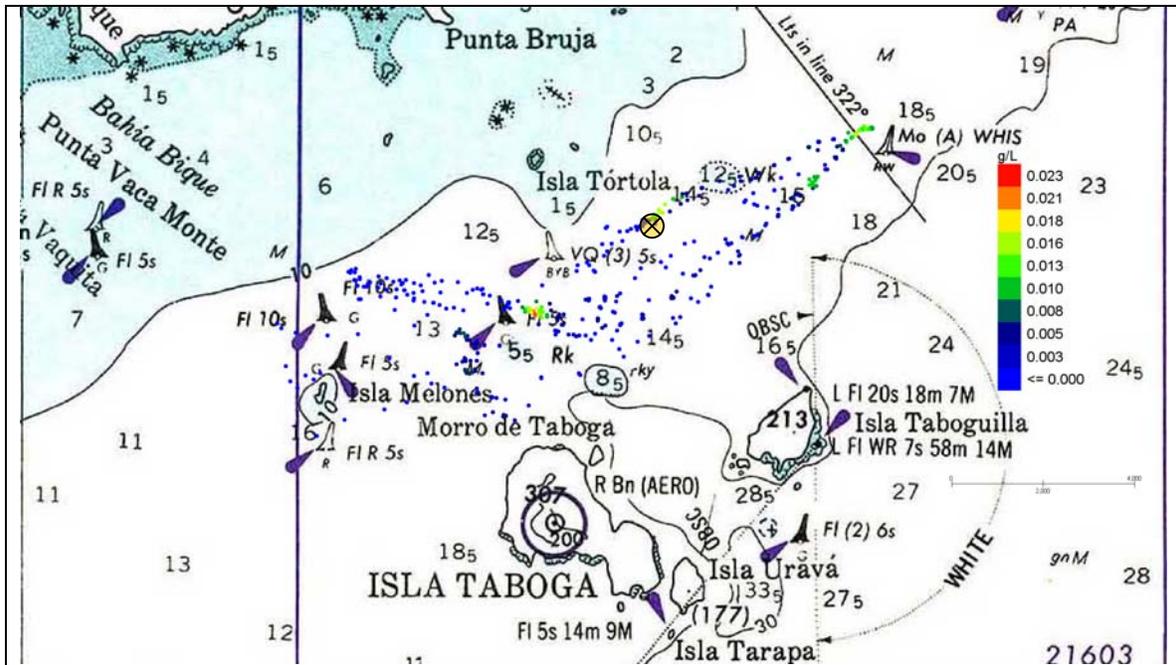


Figura 92 Escenario 7. Tortolita Sur. Detalle de las concentraciones de sólidos en la columna de agua a las 18 horas del comienzo del depósito.

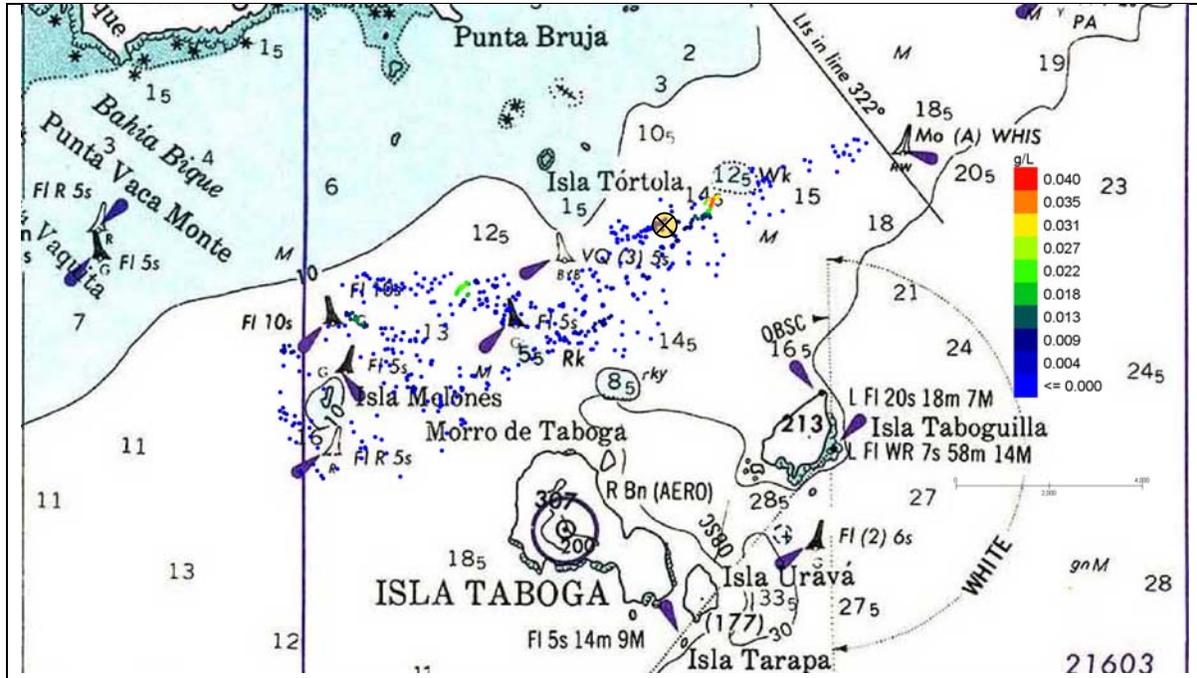


Figura 93 Escenario 7. Tortolita Sur. Detalle de las concentraciones de sólidos en la columna de agua en el día 1 (24 horas) desde el comienzo del depósito.

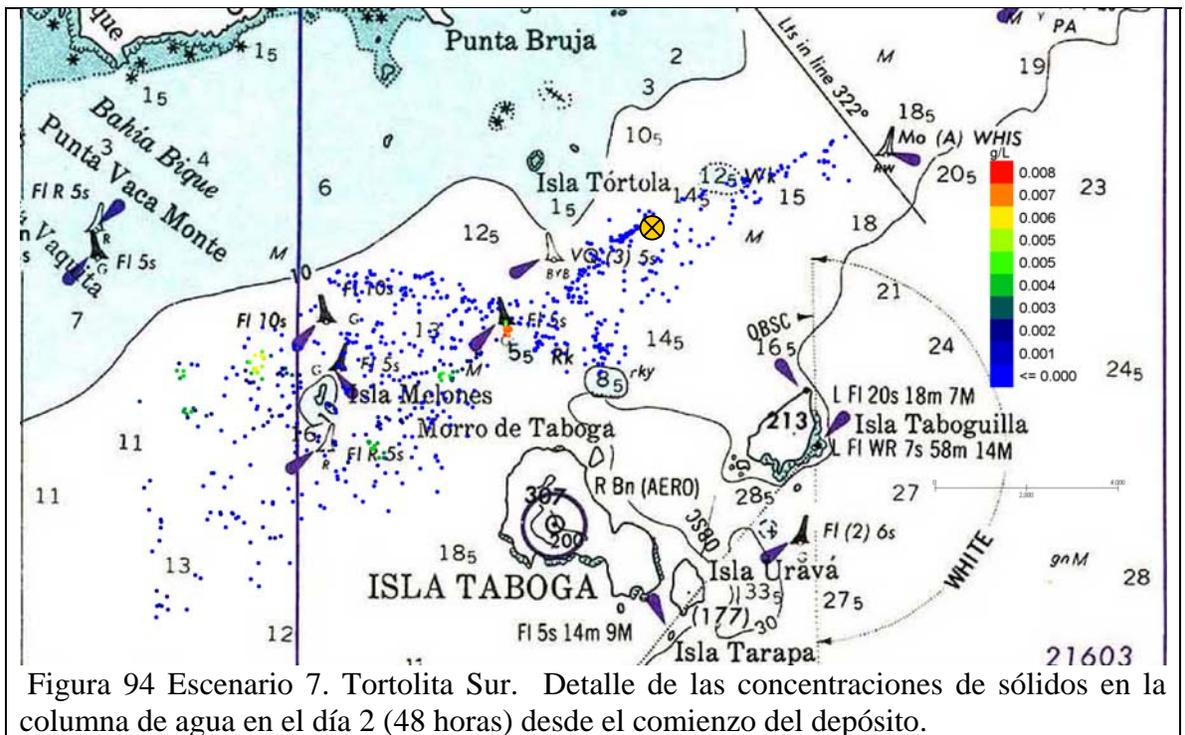


Figura 94 Escenario 7. Tortolita Sur. Detalle de las concentraciones de sólidos en la columna de agua en el día 2 (48 horas) desde el comienzo del depósito.

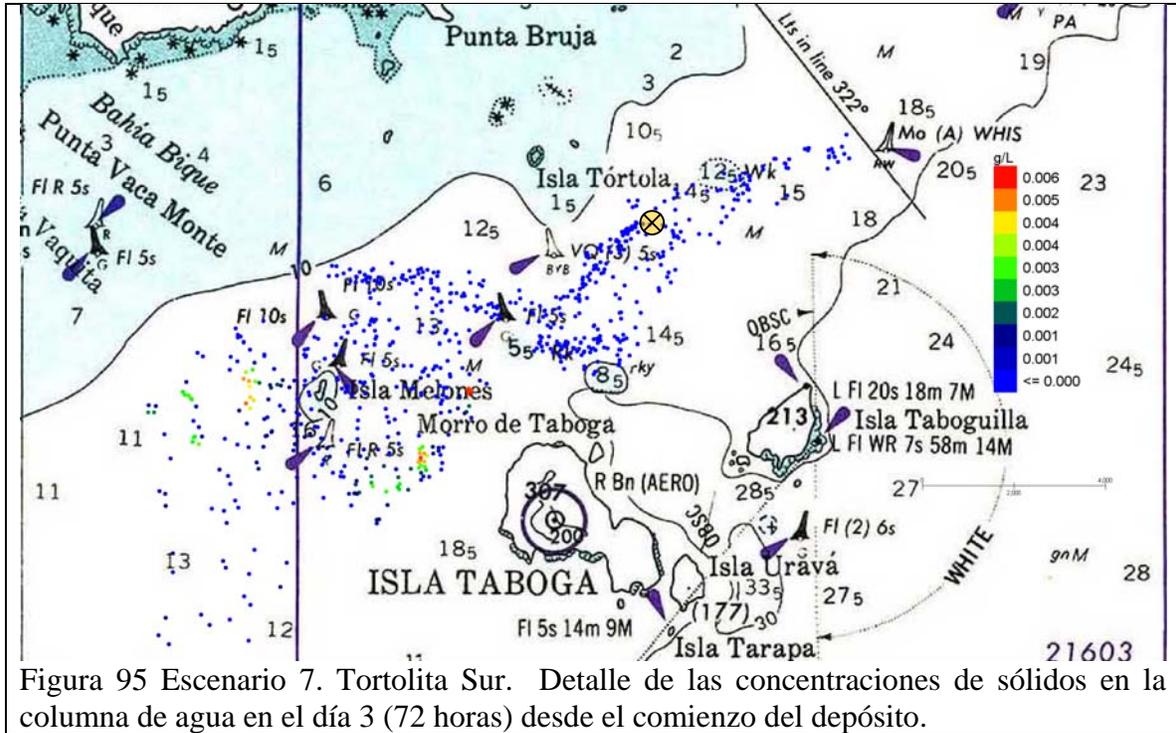


Figura 95 Escenario 7. Tortolita Sur. Detalle de las concentraciones de sólidos en la columna de agua en el día 3 (72 horas) desde el comienzo del depósito.

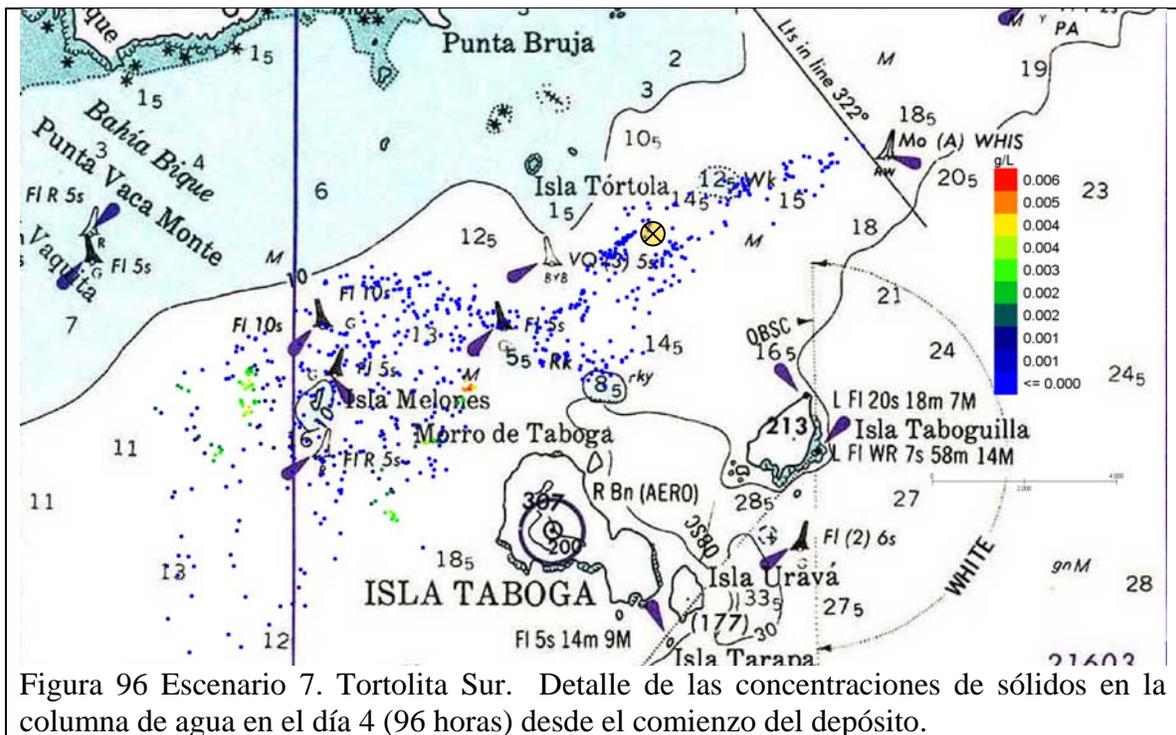


Figura 96 Escenario 7. Tortolita Sur. Detalle de las concentraciones de sólidos en la columna de agua en el día 4 (96 horas) desde el comienzo del depósito.

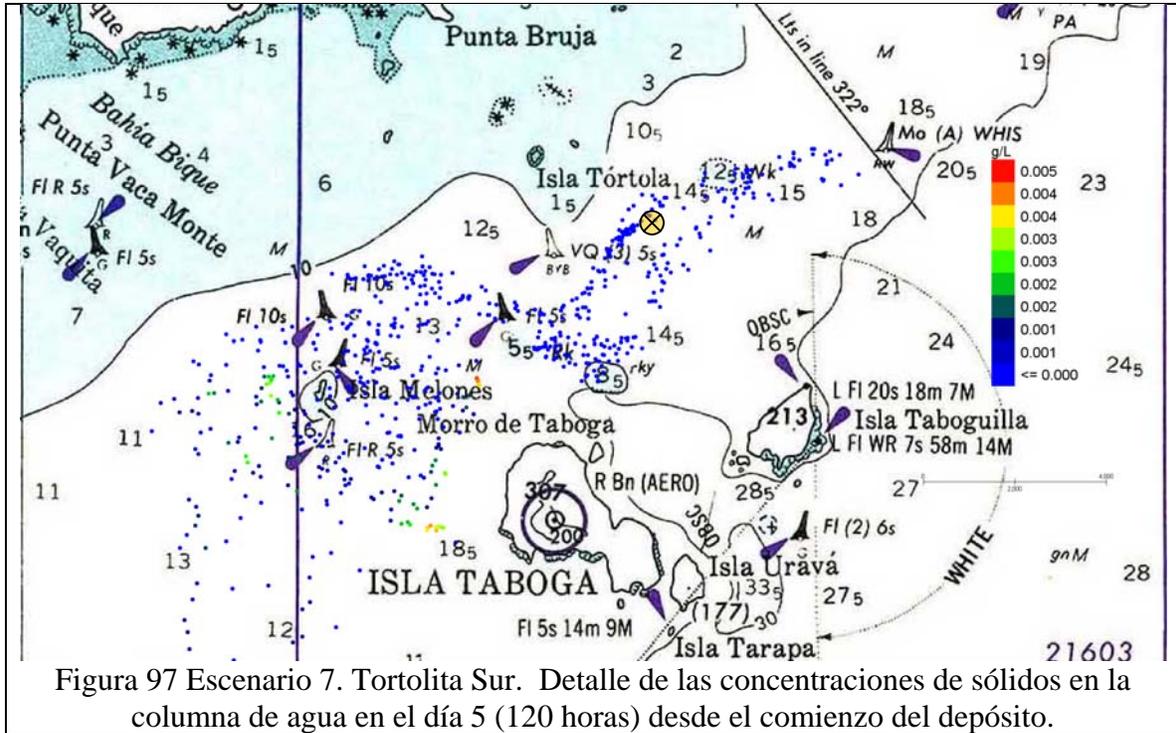


Figura 97 Escenario 7. Tortolita Sur. Detalle de las concentraciones de sólidos en la columna de agua en el día 5 (120 horas) desde el comienzo del depósito.

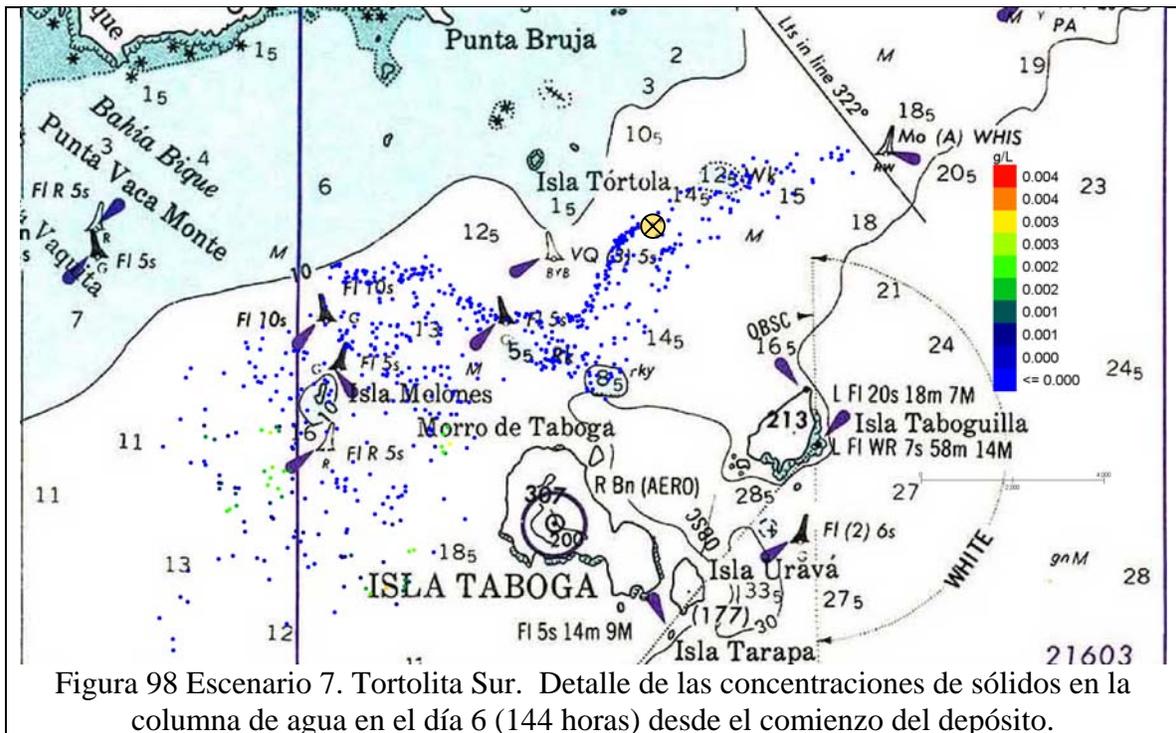


Figura 98 Escenario 7. Tortolita Sur. Detalle de las concentraciones de sólidos en la columna de agua en el día 6 (144 horas) desde el comienzo del depósito.

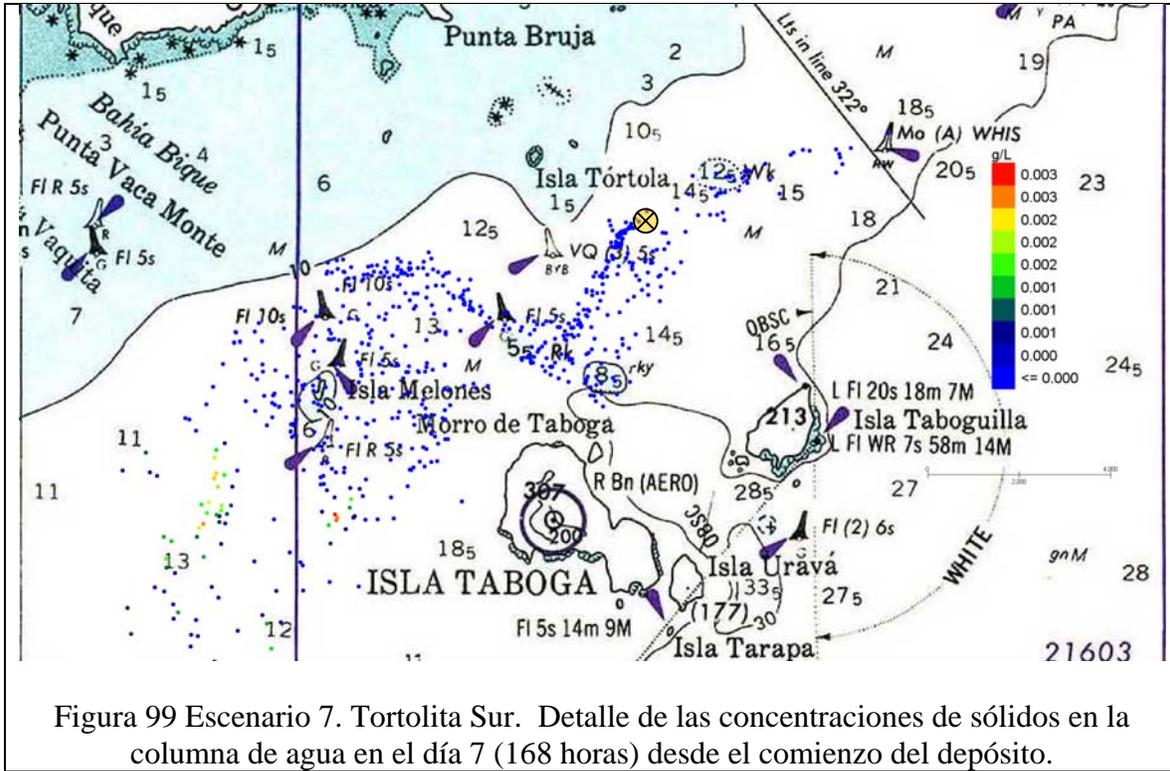


Figura 99 Escenario 7. Tortolita Sur. Detalle de las concentraciones de sólidos en la columna de agua en el día 7 (168 horas) desde el comienzo del depósito.

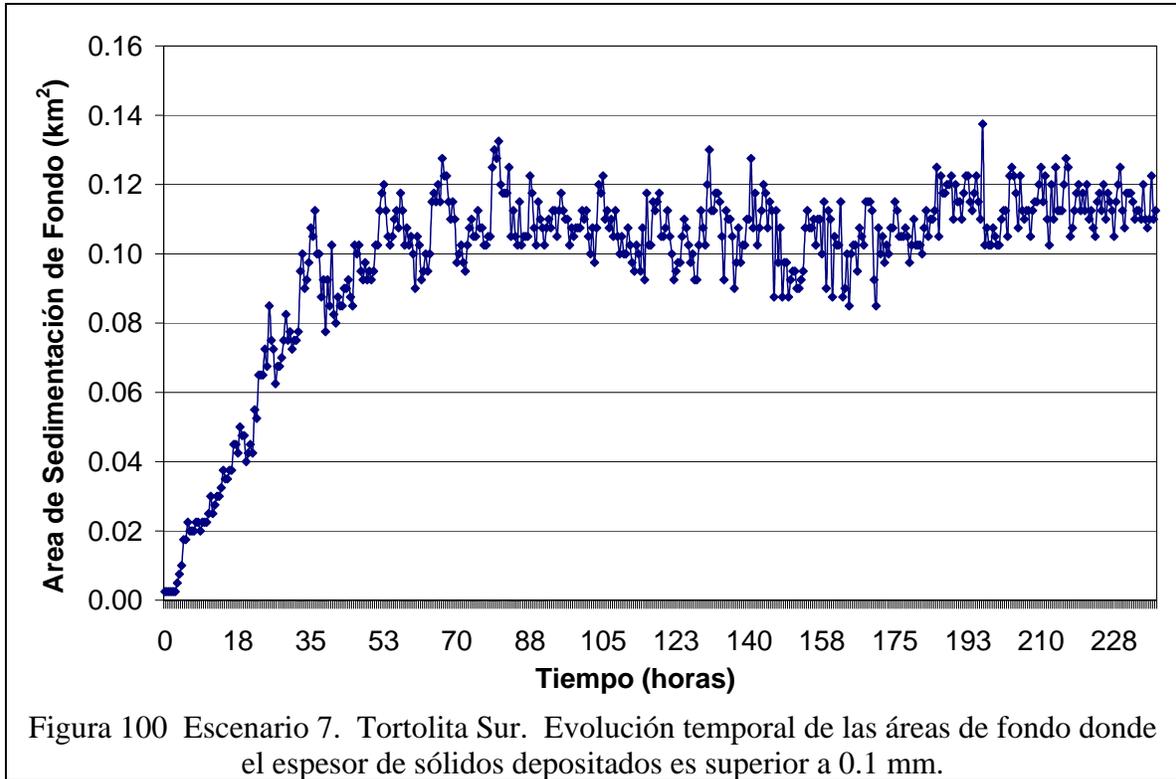
Como puede observarse en las figuras anteriores, para el área cercana al punto de depósito y luego de un día de descarga, la máxima concentración de sólidos alcanzada en la columna de agua es de 0.040 mg/L (40 g/L) a las 24 horas. El nivel de las concentraciones máximas se estabilizan en aproximadamente 3 mg/L (0.003 g/L) para los días posteriores al depósito de sólidos.

Para ese momento, la pluma de sedimentación de la descarga se ha extendido hacia el Sureste y Suroeste por acción de las corrientes marinas alcanzando parte de la zona central del Golfo de Panamá con concentraciones de alrededor de 1 mg/L (0.001 g/L). Sin embargo, nótese que también los sedimentos se dispersan en menor medida en dirección Noreste debido a la ocurrencia de velocidades en esa dirección.

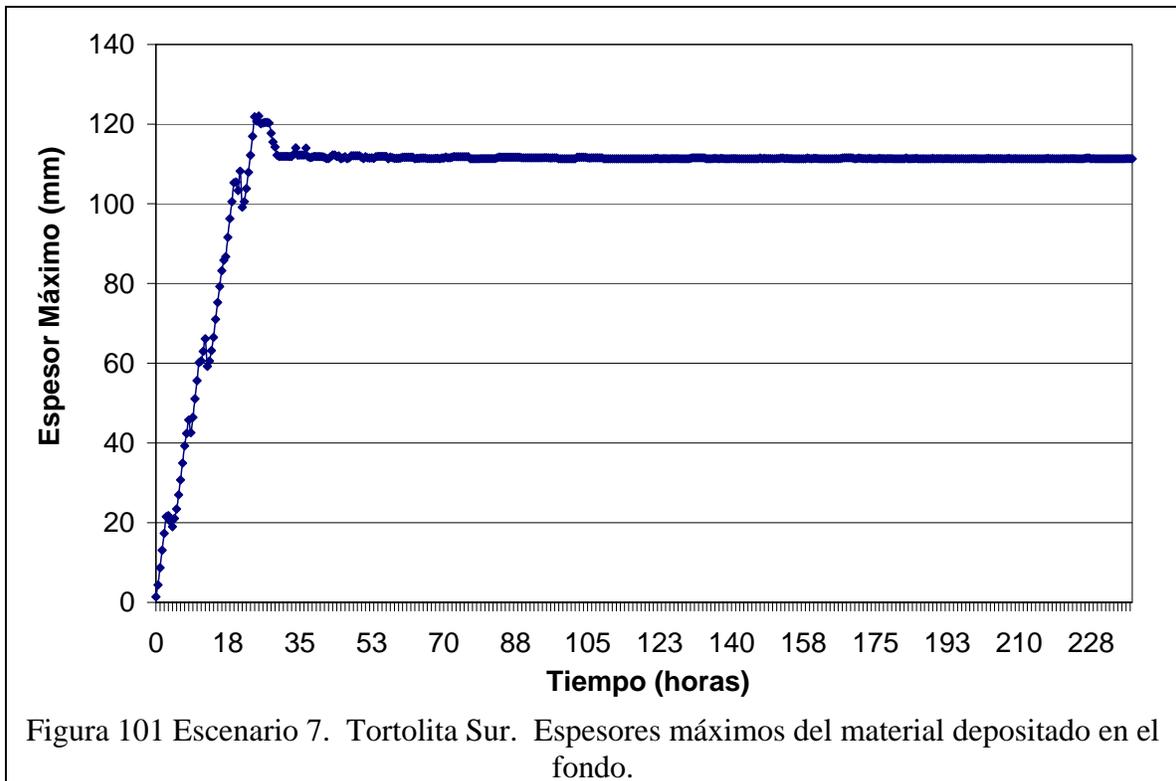
En las figuras para tiempos mayores a 48 horas se observa claramente valores muy pequeños para las concentraciones, esto es debido a las corrientes de la zona que muy rápidamente dispersan horizontalmente y verticalmente el volumen de la descarga.

4.8.3.3 Espesor de Sólidos Depositados en el Fondo

En la siguiente figura se representa la evolución temporal de las áreas de fondo donde el espesor de sólidos depositados supera las 0.1 mm.



En la siguiente figura se presentan los espesores máximos del material depositado en el fondo.



Se puede observar de las figuras mostradas anteriormente, como el espesor máximo de sedimentación en la zona de depósito alcanza los 120 mm y se mantiene constante durante las siguientes horas en un valor de aproximadamente 112 mm.

Adicionalmente, el área de sedimentación se incrementa durante la duración del depósito alcanzando un valor aproximado de 0.11 km². El rápido incremento del área de deposición se explica debido a la sedimentación casi inmediata de la fracción gruesa de los sólidos descargados. En los siguientes tiempos de simulación el fenómeno de la deposición es muy pequeño debido a las características del material del depósito, conformado casi en su totalidad por limos y arcillas que se mantienen suspendidos por largos periodos de tiempo.

4.3.9 Simulación de la Descarga de Sólidos. Tortolita Sur. Escenario 8

4.3.9.1 Descripción del Escenario 8

En este escenario se simuló la trayectoria de un depósito de sólidos con un caudal constante por 5 días (120 horas). La descarga de sólidos en este sector de depósito denominado Tortolita Sur se realizó en el punto correspondiente a las coordenadas N:660254, E:978254. Otras características de este escenario se muestran en la siguiente tabla:

Sitio de Depósito	TORTOLITA SUR
Características	Escenario 8
Volumen Total de Sólidos (m ³)	16110
Densidad relativa de los sólidos	2.65
Sitio de descarga	Superficial
Duración de la descarga (horas)	120
Tiempo de simulación (horas)	240
Magnitud y dirección del viento (m/s)	4 (Proveniente del Norte)
Coefficientes de Difusión horizontales (m ² /s)	0.0005

4.3.9.2 Trayectoria y Concentraciones de los Sólidos en Suspensión

A continuación se presentan los resultados de la ubicación de los sólidos y las concentraciones en la columna de agua para diferentes tiempos.

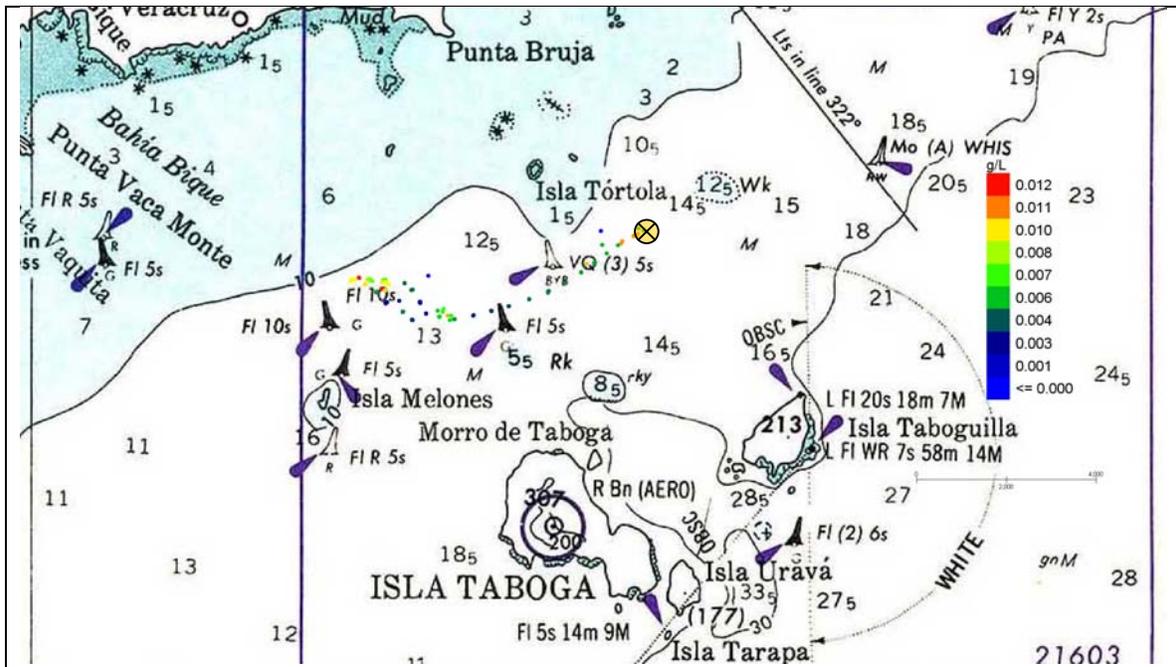


Figura 102 Escenario 8. Tortolita Sur. Detalle de las concentraciones de sólidos en la columna de agua a las 6 horas del comienzo del depósito.

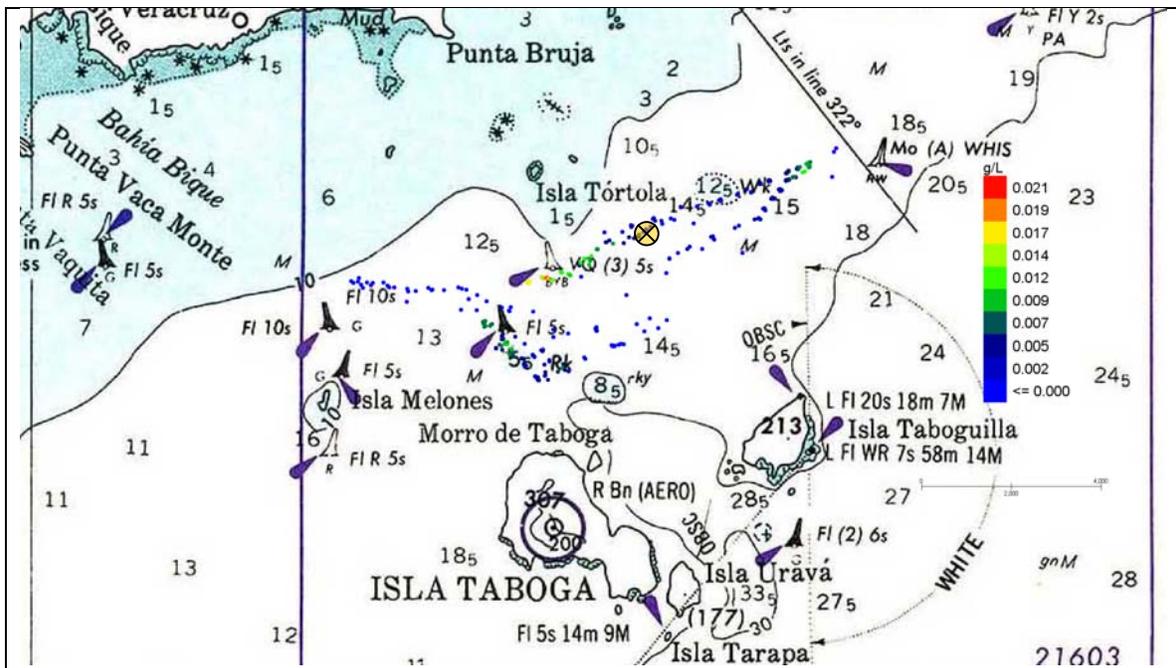


Figura 103 Escenario 8. Tortolita Sur. Detalle de las concentraciones de sólidos en la columna de agua las 12 horas del comienzo del depósito.

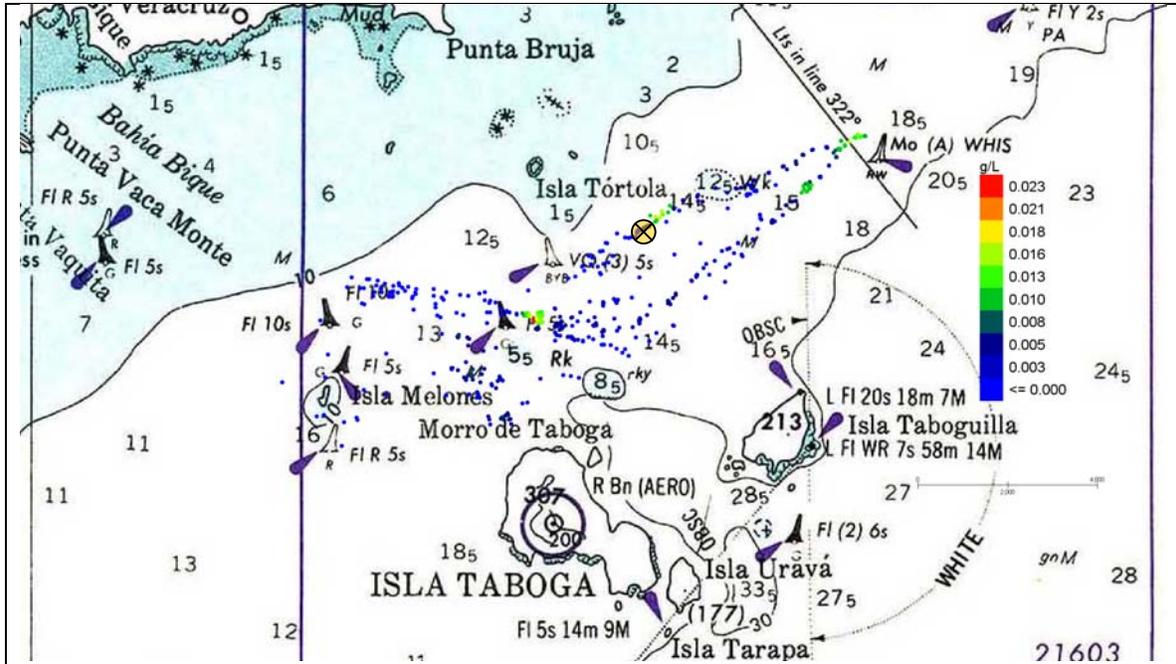


Figura 104 Escenario 8. Tortolita Sur. Detalle de las concentraciones de sólidos en la columna de agua a las 18 horas del comienzo del depósito.

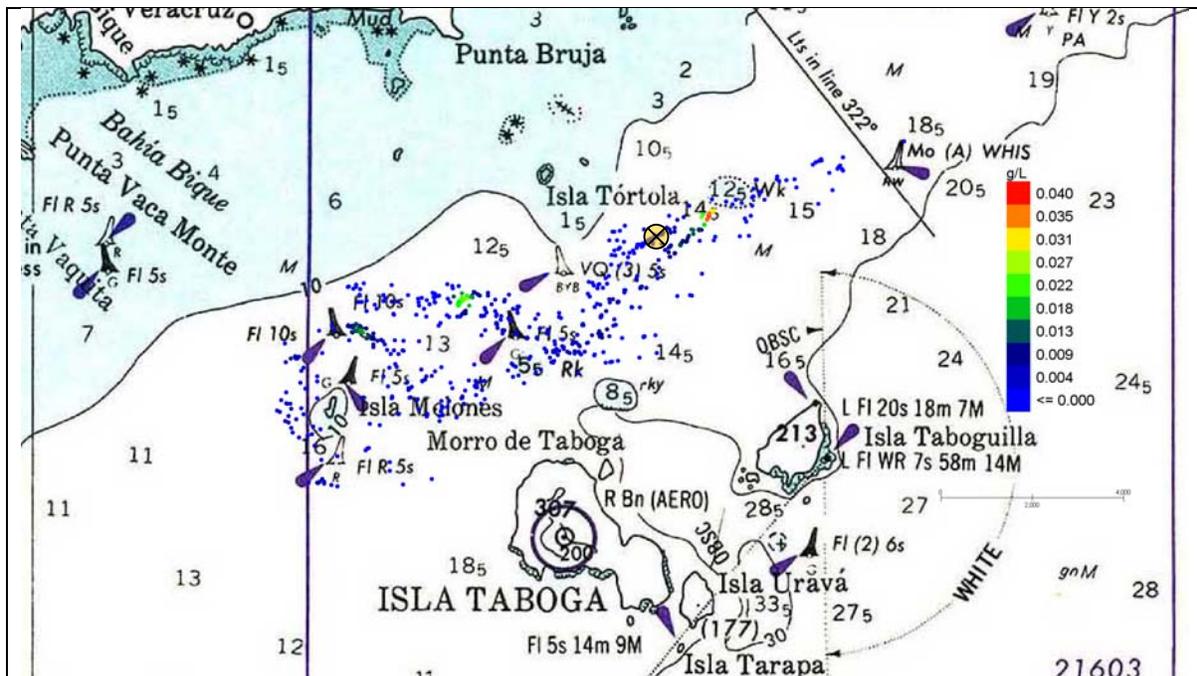


Figura 105 Escenario 8. Tortolita Sur. Detalle de las concentraciones de sólidos en la columna de agua en el día 1 (24 horas) desde el comienzo del depósito.

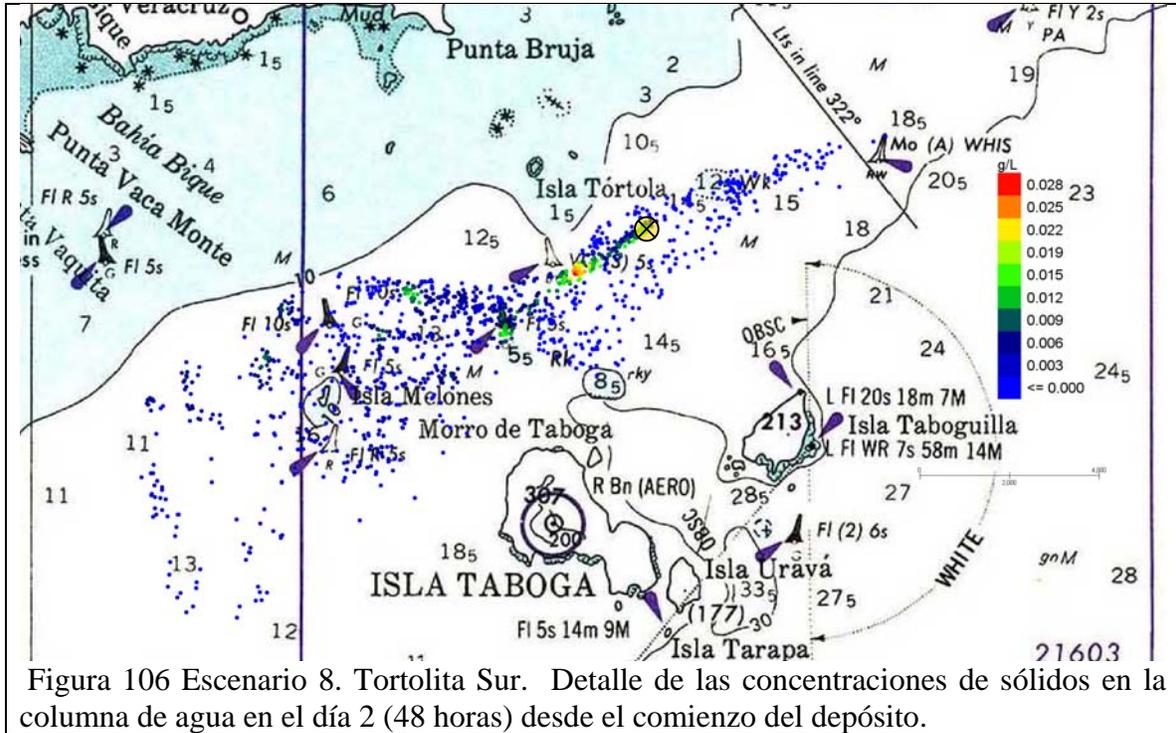


Figura 106 Escenario 8. Tortolita Sur. Detalle de las concentraciones de sólidos en la columna de agua en el día 2 (48 horas) desde el comienzo del depósito.

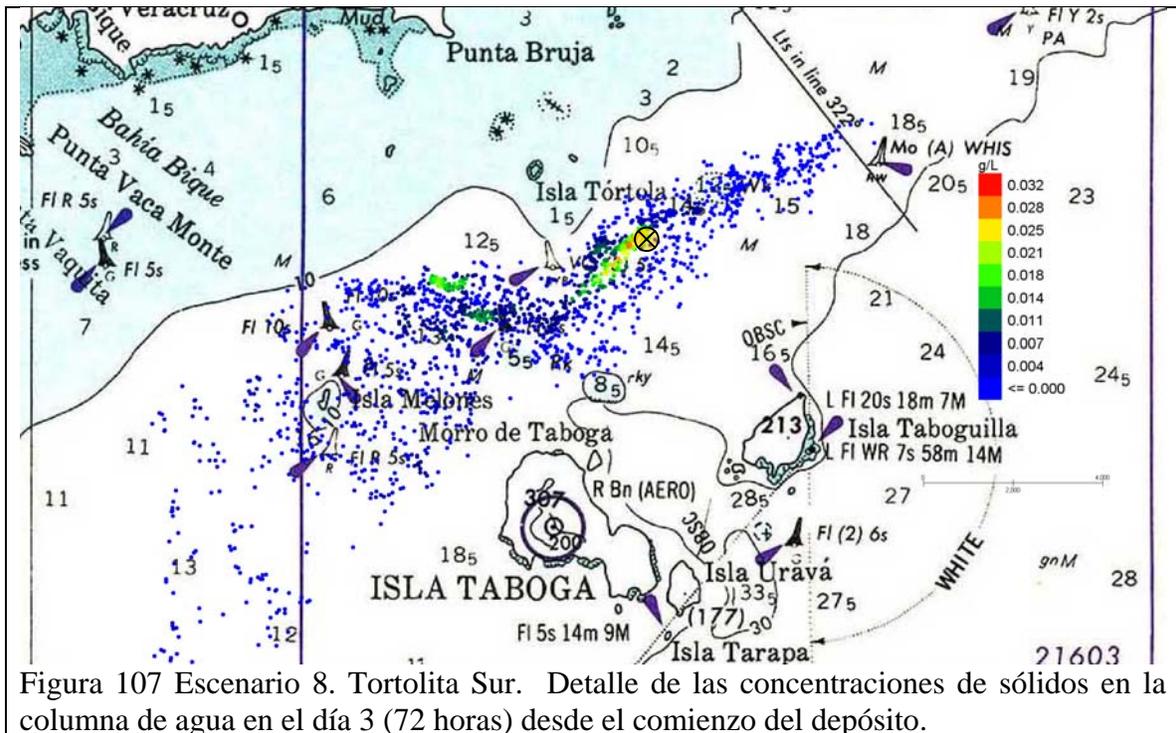


Figura 107 Escenario 8. Tortolita Sur. Detalle de las concentraciones de sólidos en la columna de agua en el día 3 (72 horas) desde el comienzo del depósito.

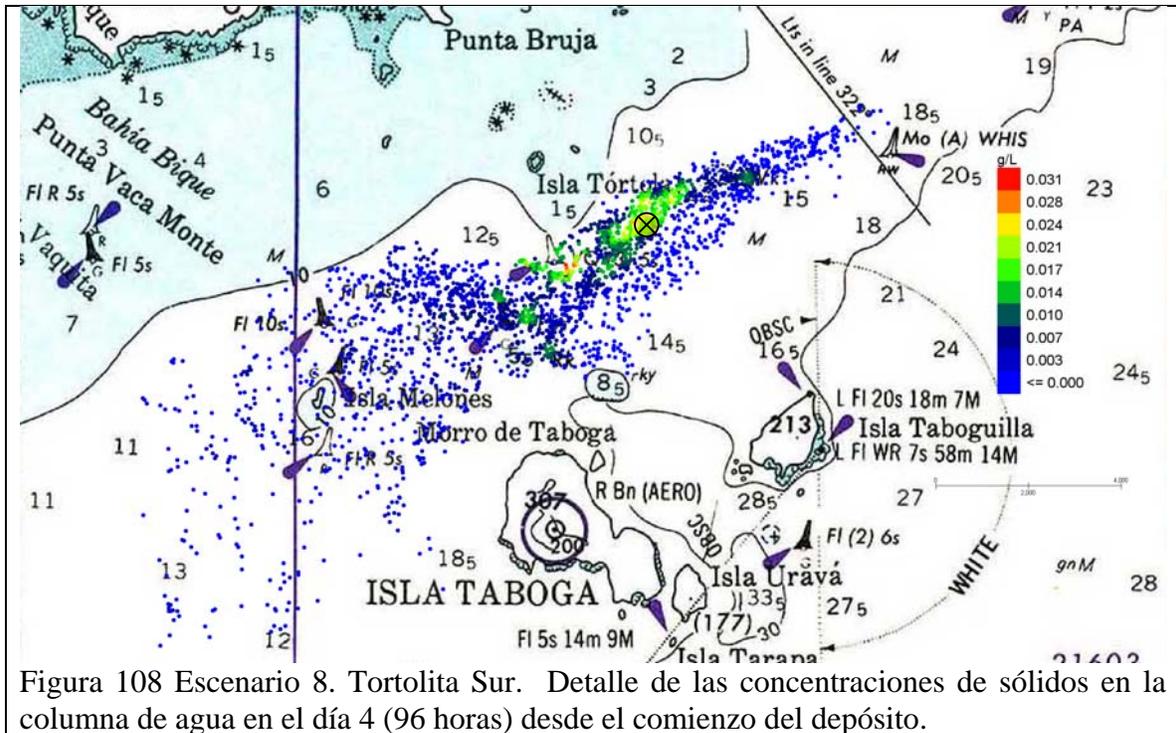


Figura 108 Escenario 8. Tortolita Sur. Detalle de las concentraciones de sólidos en la columna de agua en el día 4 (96 horas) desde el comienzo del depósito.

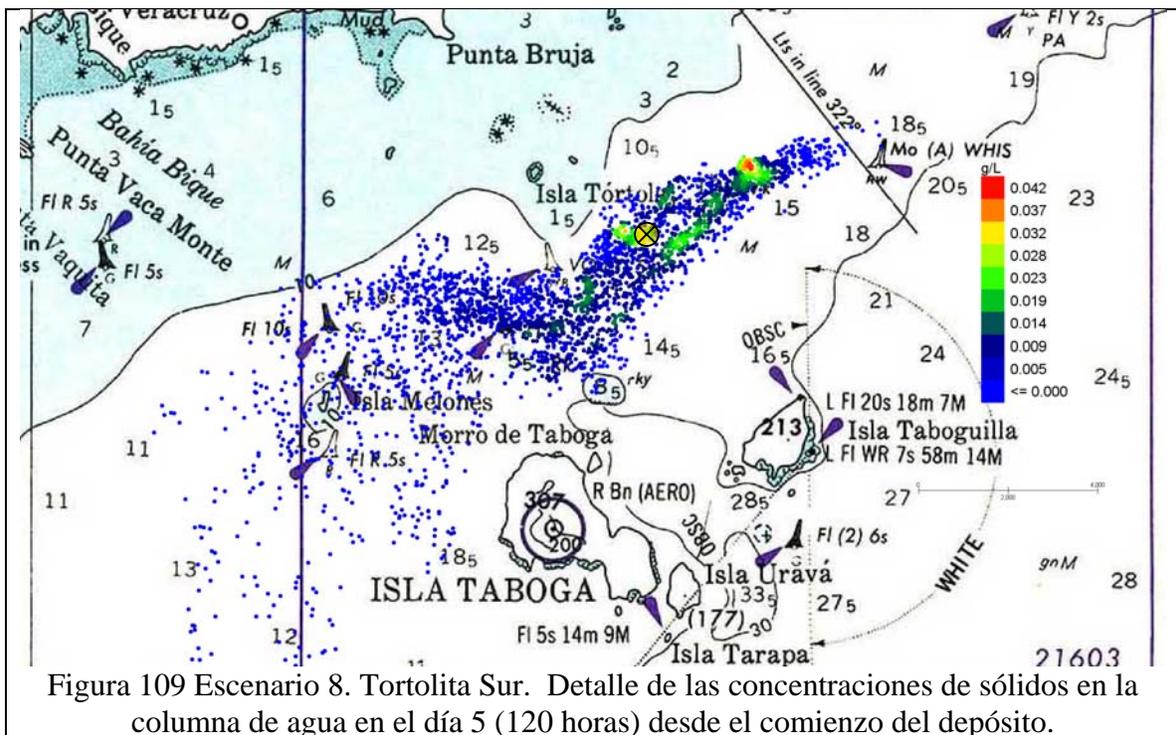


Figura 109 Escenario 8. Tortolita Sur. Detalle de las concentraciones de sólidos en la columna de agua en el día 5 (120 horas) desde el comienzo del depósito.

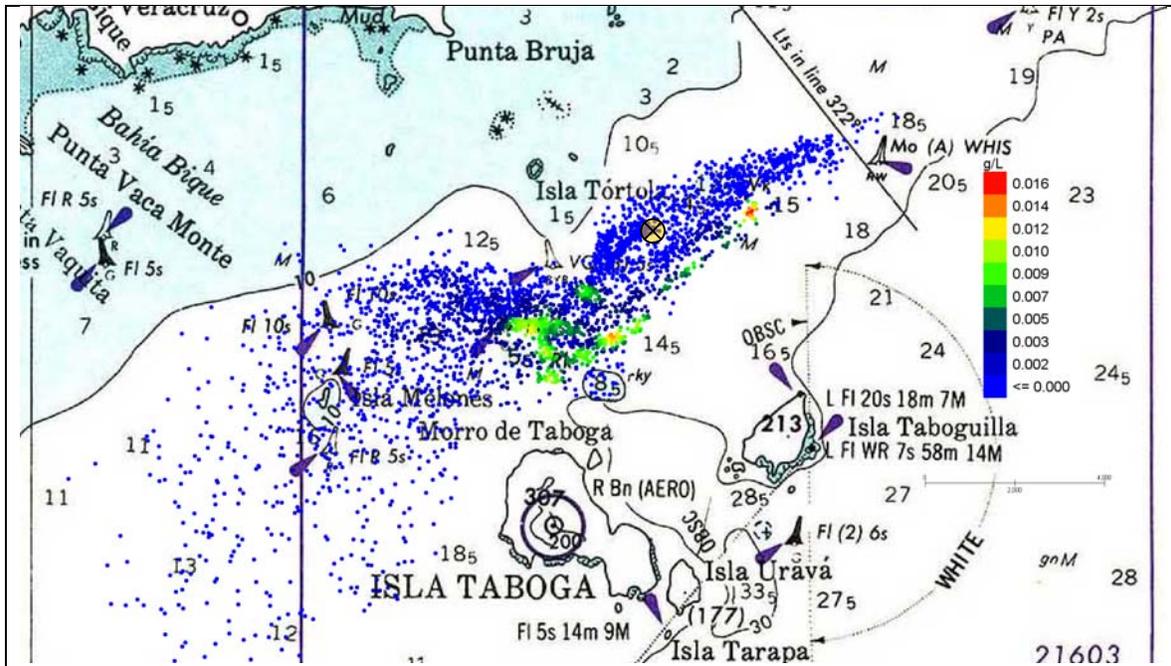


Figura 110 Escenario 8. Tortolita Sur. Detalle de las concentraciones de sólidos en la columna de agua en el día 6 (144 horas) desde el comienzo del depósito.

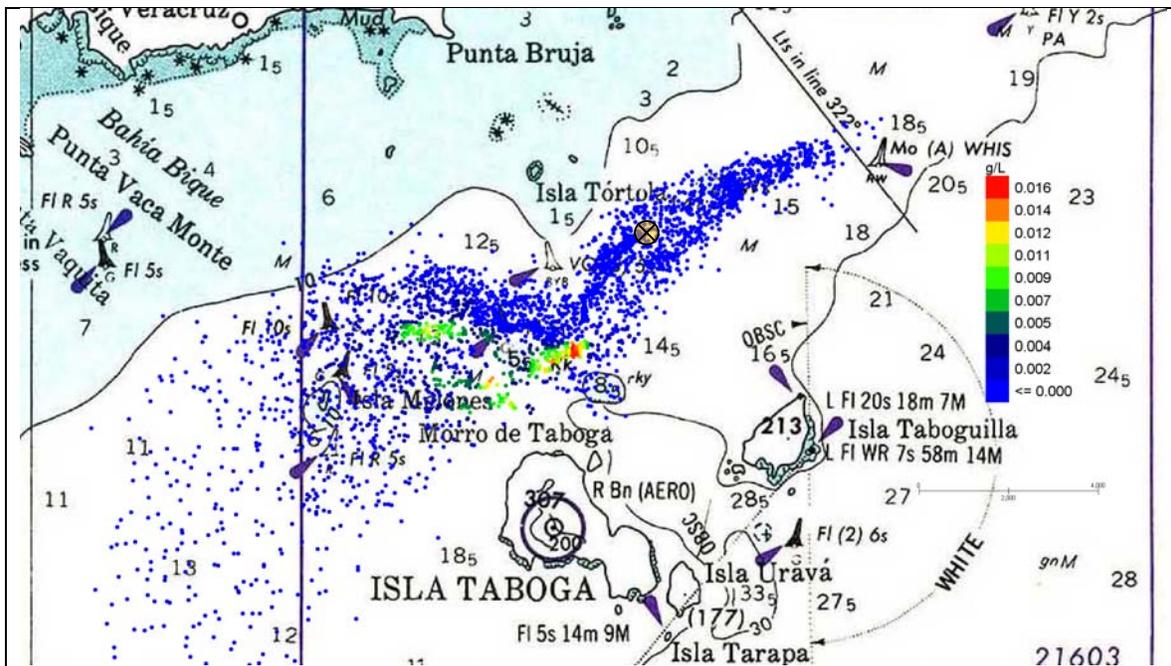


Figura 111 Escenario 8. Tortolita Sur. Detalle de las concentraciones de sólidos en la columna de agua en el día 7 (168 horas) desde el comienzo del depósito.

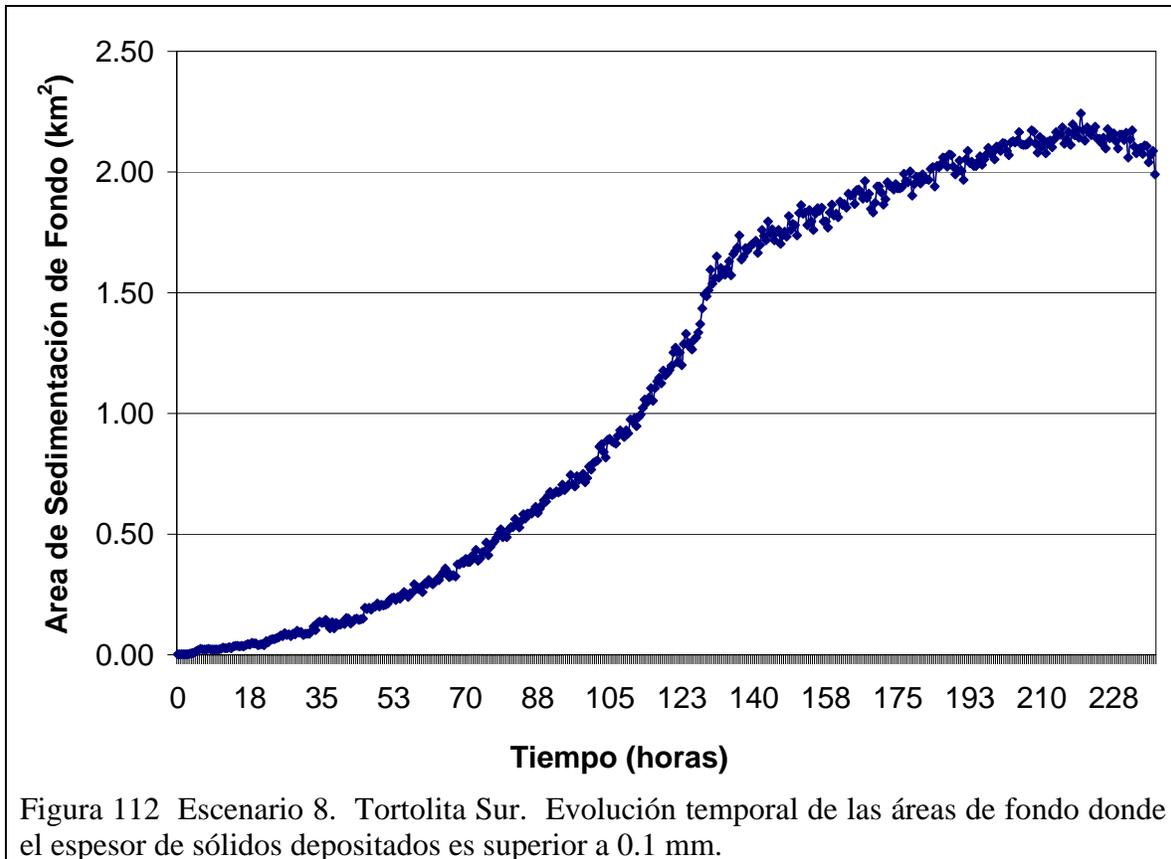
Como puede observarse en las figuras anteriores, para el área cercana al punto de depósito y luego de cinco días de descarga, la máxima concentración de sólidos alcanzada en la columna de

agua es de 42 mg/L (0.042g/L) a las 120 horas. El nivel de las concentraciones máximas se estabilizan en aproximadamente 16 mg/L (0.016 g/L) para los días posteriores al depósito de sólidos.

Para ese momento, la pluma de sedimentación de la descarga se ha extendido principalmente hacia el Sureste y Suroeste por acción de las corrientes marinas alcanzando parte de la zona central del Golfo de Panamá con concentraciones medias muy pequeñas de alrededor de 2 mg/L (0.002g/L).

4.3.9.3 Espesor de Sólidos Depositados en el Fondo

En la siguiente figura se representa la evolución temporal de las áreas de fondo donde el espesor de sólidos depositados supera las 0.1 mm.



En la siguiente figura se presentan los espesores máximos del material depositado en el fondo.

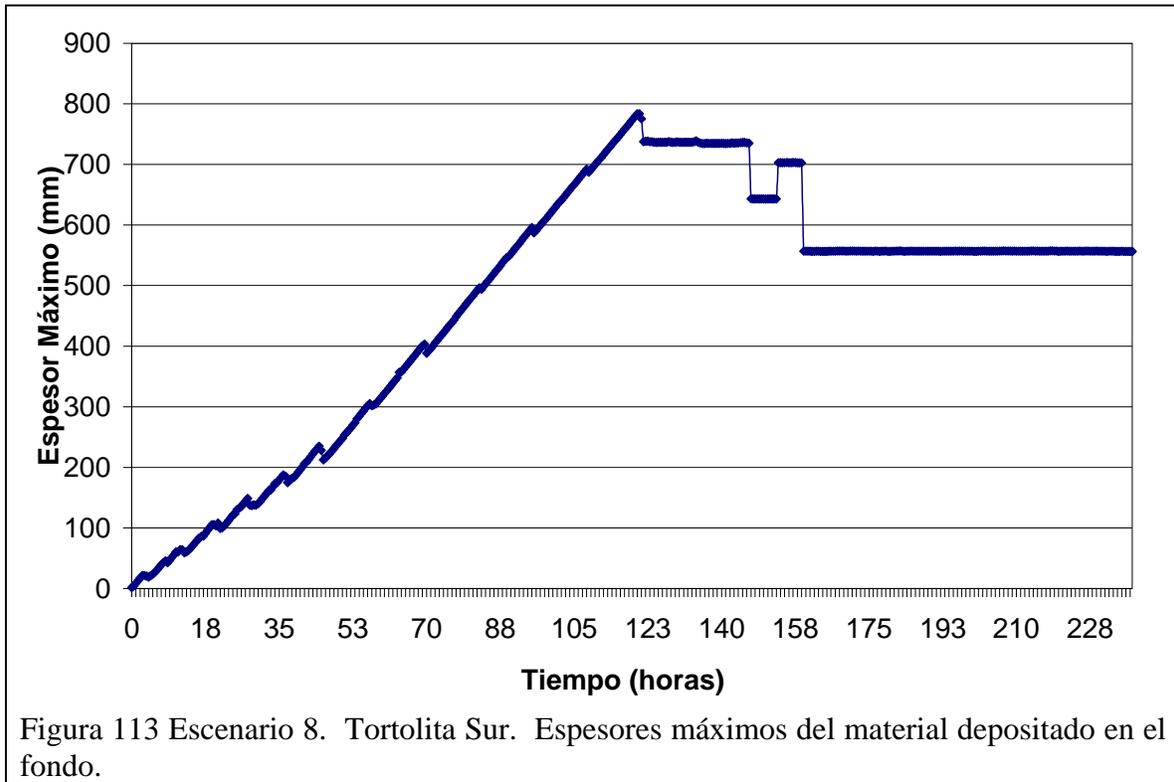


Figura 113 Escenario 8. Tortolita Sur. Espesores máximos del material depositado en el fondo.

Se puede observar de las figuras mostradas anteriormente, como el espesor máximo de sedimentación en la zona de depósito alcanza los 750 mm y posteriormente disminuye hasta alcanzar un valor constante de aproximadamente 550 mm.

Adicionalmente, el área de sedimentación se incrementa durante la duración del depósito alcanzando un valor aproximado de 2.2 km². El rápido incremento del área de deposición se explica debido a la sedimentación casi inmediata de la fracción gruesa de los sólidos descargados. En los siguientes tiempos de simulación el fenómeno de la deposición es menor debido a las características del material del depósito, conformado casi en su totalidad por limos y arcillas que se mantienen suspendidos por largos periodos de tiempo.

4.3.10 Resumen de Resultados en el Océano Pacífico. Tortolita Sur

4.3.10.1 Concentraciones de Sólidos Suspendidos y Tasas Medias de Deposition en el Océano Pacífico. Tortolita Sur

En la siguiente figura se muestra para el Escenario 8 las tasas medias de deposición en el para una descarga de 120 horas.

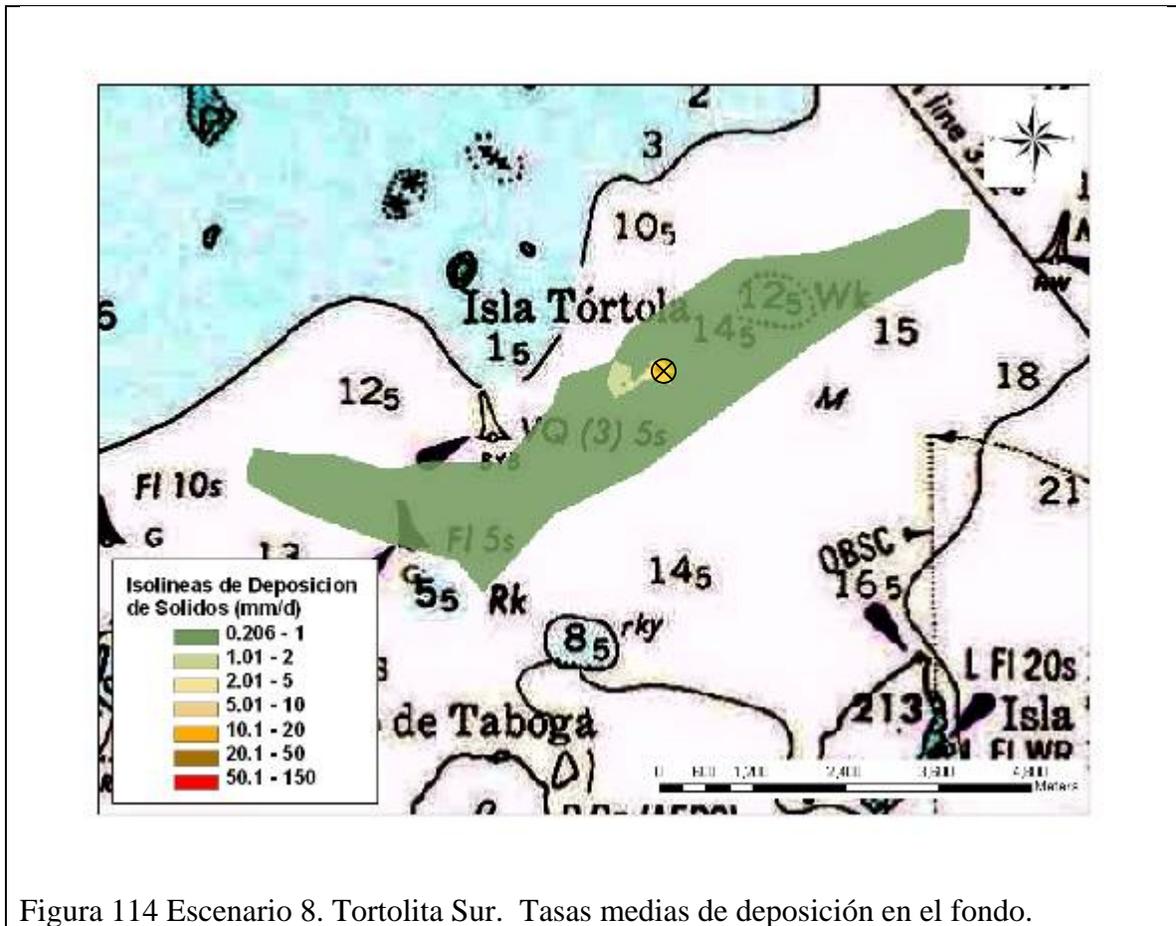
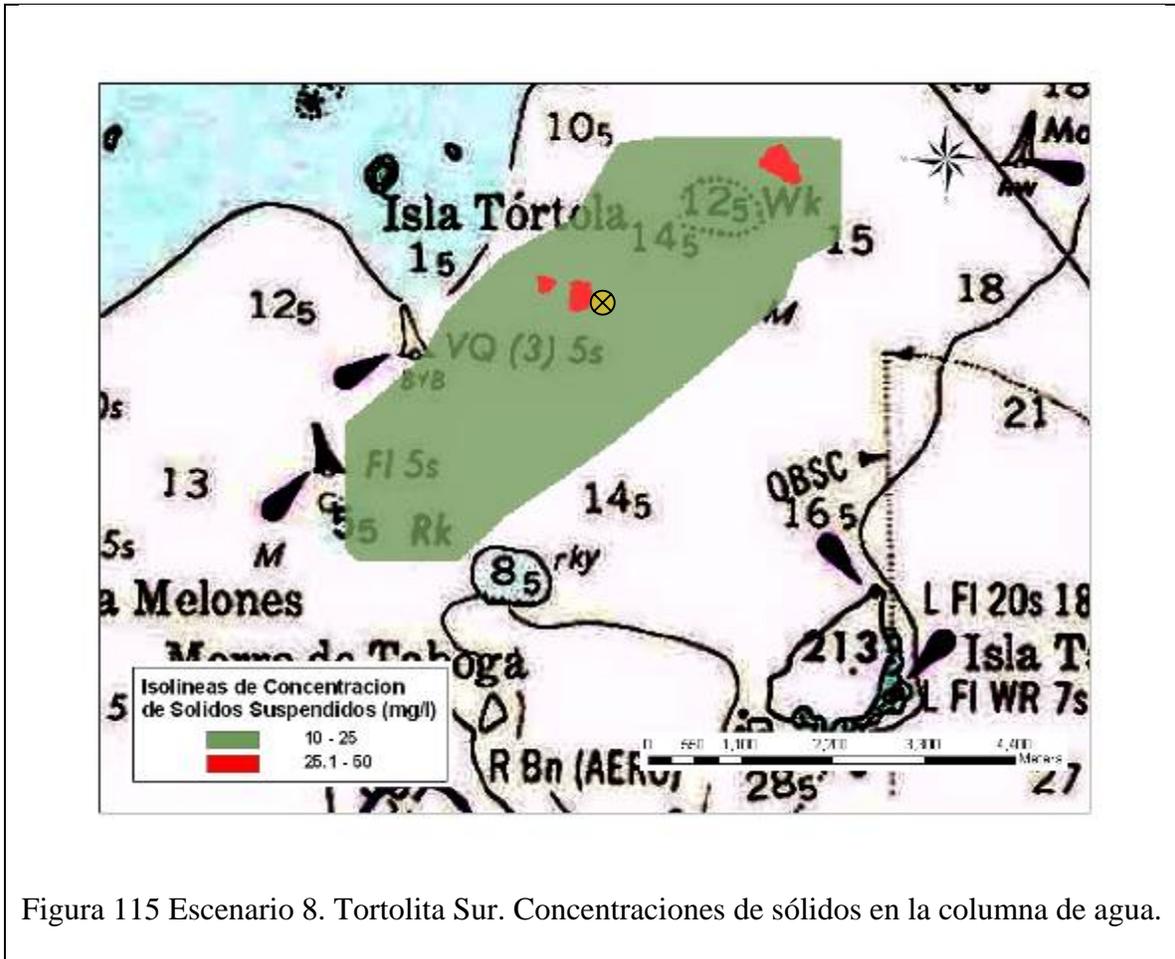


Figura 114 Escenario 8. Tortolita Sur. Tasas medias de deposición en el fondo.

En la siguiente figura se muestra el gráfico de las concentraciones de sólidos suspendidos en la columna de agua, para el Escenario 8 y correspondientes al tiempo final de la descarga (120h).



En la siguiente tabla se presentan para cada escenario y para cada tiempo, el área con espesores depositados superiores a 0.1 mm.

TORTOLITA SUR					
Escenario 7			Escenario 8		
Tiempo desde el comienzo de la descarga (horas)	Espesor máximo (mm)	Área con espesores mayores de 0.1 mm (km ²)	Tiempo desde el comienzo de la descarga (horas)	Espesor máximo (mm)	Área con espesores mayores de 0.1 mm (km ²)
0.0	1.42	0.00	0.0	1.42	0.00
5.0	23.44	0.02	5.0	23.44	0.02
10.0	55.64	0.02	10.0	55.71	0.02
15.0	75.28	0.04	15.0	75.28	0.04
20.0	103.36	0.04	20.0	103.62	0.04

TORTOLITA SUR					
Escenario 7			Escenario 8		
Tiempo desde el comienzo de la descarga (horas)	Espesor máximo (mm)	Área con espesores mayores de 0.1 mm (km²)	Tiempo desde el comienzo de la descarga (horas)	Espesor máximo (mm)	Área con espesores mayores de 0.1 mm (km²)
25.0	122.04	0.09	25.0	130.35	0.08
30.0	111.86	0.08	30.0	140.20	0.10
35.0	112.25	0.11	35.0	179.16	0.13
40.0	111.86	0.10	40.0	196.10	0.14
45.0	111.28	0.09	45.0	228.23	0.15
50.0	111.67	0.10	50.0	248.00	0.21
55.0	111.93	0.11	55.0	293.08	0.26
60.0	111.67	0.09	60.0	321.87	0.30
65.0	111.48	0.12	65.0	366.18	0.36
70.0	111.48	0.10	70.0	388.27	0.40
75.0	111.80	0.11	75.0	430.77	0.47
80.0	111.35	0.13	80.0	474.95	0.49
85.0	111.67	0.12	85.0	511.53	0.59
90.0	111.54	0.11	90.0	552.36	0.66
95.0	111.61	0.12	95.0	595.70	0.71
100.0	111.28	0.11	100.0	624.42	0.78
105.0	111.54	0.12	105.0	666.48	0.90
110.0	0.00	0.00	110.0	699.90	0.98
115.0	0.00	0.00	115.0	741.18	1.11
120.0	0.00	0.00	120.0	783.68	1.20
125.0	0.00	0.00	125.0	736.48	1.27
130.0	0.00	0.00	130.0	736.54	1.54
135.0	0.00	0.00	135.0	735.25	1.66
140.0	0.00	0.00	140.0	735.00	1.71
145.0	0.00	0.00	145.0	736.16	1.72
150.0	0.00	0.00	150.0	642.97	1.78
155.0	0.00	0.00	155.0	702.93	1.83
160.0	0.00	0.00	160.0	556.87	1.83
165.0	0.00	0.00	165.0	556.61	1.93
170.0	0.00	0.00	170.0	556.80	1.94
175.0	0.00	0.00	175.0	556.87	1.93
180.0	0.00	0.00	180.0	556.61	1.98
185.0	0.00	0.00	185.0	557.00	2.02
190.0	0.00	0.00	190.0	556.80	2.05
195.0	0.00	0.00	195.0	556.87	2.07

TORTOLITA SUR					
Escenario 7			Escenario 8		
Tiempo desde el comienzo de la descarga (horas)	Espesor máximo (mm)	Área con espesores mayores de 0.1 mm (km²)	Tiempo desde el comienzo de la descarga (horas)	Espesor máximo (mm)	Área con espesores mayores de 0.1 mm (km²)
200.0	0.00	0.00	200.0	556.61	2.09
205.0	0.00	0.00	205.0	556.74	2.12
210.0	0.00	0.00	210.0	556.67	2.11
215.0	0.00	0.00	215.0	556.93	2.19
220.0	0.00	0.00	220.0	556.61	2.17
225.0	0.00	0.00	225.0	556.93	2.14
230.0	0.00	0.00	230.0	556.80	2.13
235.0	0.00	0.00	235.0	556.67	2.11
240.0	0.00	0.00	240.0	556.48	2.05

5. SITIOS DE DEPÓSITO EN EL LAGO GATUN

5.1 Generalidades

En el Lago Gatún se realizaron simulaciones para cuatro sitios de descarga denominados Monte Lirio, Peña Blanca Este, Peña Blanca Oeste y Frijoles. En la figura a continuación se muestra la ubicación relativa de estos sitios de depósito.

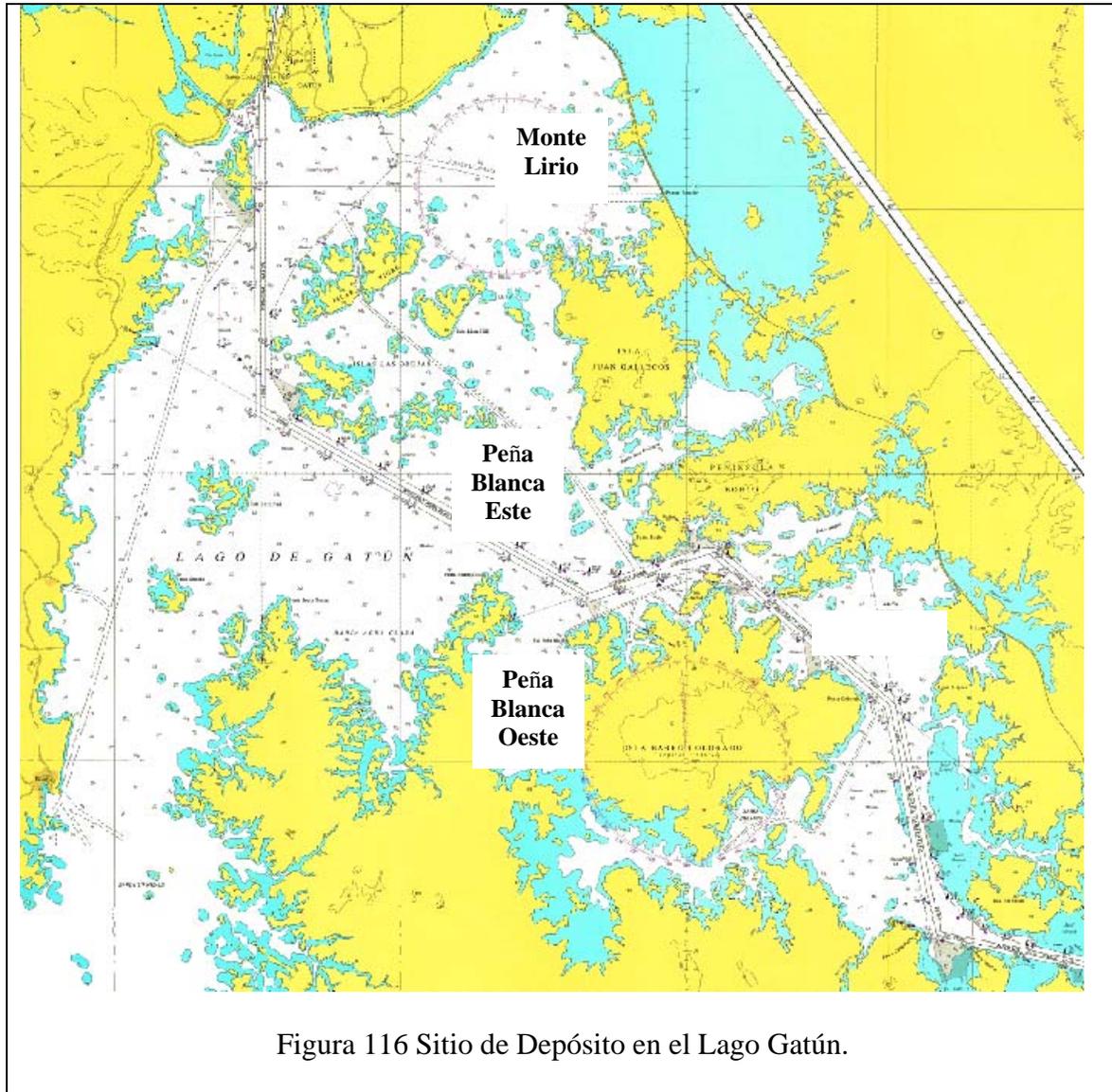


Figura 116 Sitio de Depósito en el Lago Gatún.

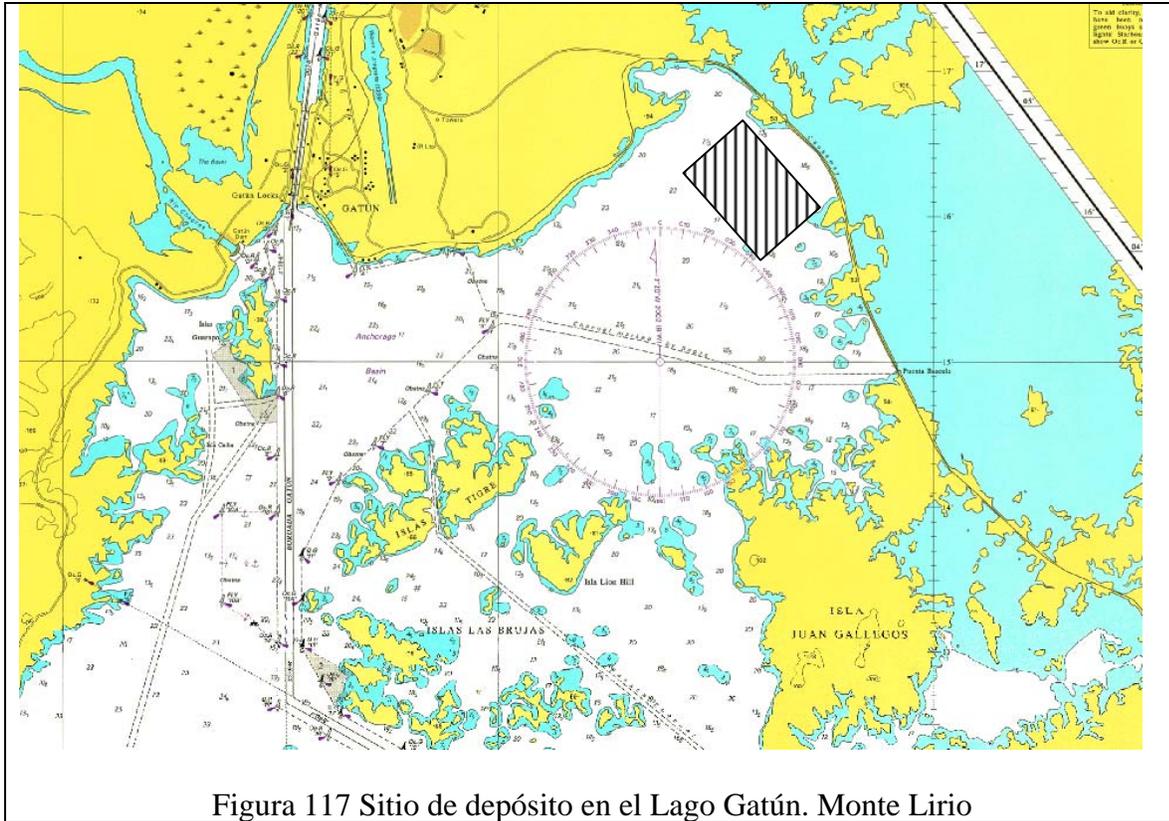
5.2 Escenarios de Simulación en el Lago Gatún

En el Lago Gatún, se establecieron cuatro escenarios de simulación cuyas características principales se describen en la siguiente tabla:

Sitio de Depósito	MONTE LIRIO	PEÑA BLANCA ESTE	PEÑA BLANCA OESTE	FRIJOLES
Características	Escenario 9	Escenario 10	Escenario 11	Escenario 12
Volumen Total de Sólidos (m ³)	3220	3220	3220	3220
Densidad relativa de los sólidos	2.65	2.65	2.65	2.65
Velocidad y dirección de la corriente (m/s)	0.06 (SE)	0.06 (NE)	0.015 (NE)	0.03 (N)
Profundad media en el sitio de la descarga (m)	6	10	6	10-12
Tipo de descarga	Barcaza con tolva			
Patrón de descarga	3 viajes diarios cada 4 horas			
Duración de la descarga (seg)	60	60	60	60
Tiempo de simulación (horas)	4, 8 y 16	4, 8 y 16	4, 8 y 16	4, 8 y 16

5.3 Simulación de la Descarga de Sólidos. Monte Lirio. Escenario 9

El sitio de deposición Monte Lirio está ubicado en la zona Norte del Lago Gatún, limitando al Norte con tierra firme, al Norte y Este, con el Causeway que sirve de terraplén al ferrocarril, al Sur con la Isla Juan Gallegos y al Oeste, el área del Lago cercana al canal de aproximación de la salida hacia el Mar Caribe, tal como se muestra en la figura a continuación. Marítimamente, lo circundan al Sur y al Oeste, un canal delimitado por boyas que une el puente sobre el terraplén del Causeway, con el canal de aproximación al Mar Caribe.



Está definido por una poligonal cuyas coordenadas aproximadas son las siguientes:

E: 623.111	N: 1.024.625
E: 624.084	N: 1.022.998
E: 625.117	N: 1.023.609
E: 624.139	N: 1.025.260

Está previsto que este sitio reciba material proveniente de la excavación y dragado en el cauce de aproximación Post-Panamax al Norte del Atlántico, en el Tapón Norte del Atlántico, Tapón Sur del Atlántico a 9.14 m PLD y de la excavación en Nuevas Esclusas Post-Panamax del Atlántico, lo cual define las características del sedimento a simular, es decir, su distribución granulométrica y proporción de finos en la mezcla. A tal fin, se utilizaron los resultados de las muestras provenientes de las campañas de medición y muestreo (PB Consult International, 2006),

realizadas por la Autoridad del Canal de Panamá y tomadas en sitios correspondientes o cercanos a la futura excavación o dragado.

De acuerdo a lo anterior, se definió la siguiente distribución granulométrica media para este sitio de estudio:

Distribución media	Grava (%)	Arena Fina (%)	Limo (%)	Arcilla (%)
	1.6	30.2	44.1	24.1

Para la determinación geográfica del sitio se utilizó la carta náutica No. 3098, Panamá Canal, a escala 1:35.000, referida al Datun World Geodetic System 1984 (WGS 84), elaborada a partir de las cartas del Gobierno de Los Estados Unidos de América, entre los años 1990 y 2000 y basada en los levantamientos realizados entre 1985 y 1994, editada el 3 de Octubre de 2002. En ella se incluyeron las batimetrías recibidas de ACP, realizadas para este sitio de depósito. Asimismo, sobre esta carta se definió una malla de 30 x 42 celdas de 61 x 61 m cada uno y el sitio de depósito, ubicado en las coordenadas N:1.024.355 y E:623.349. Esta información se muestra en la siguiente figura.

Es de hacer notar que las batimetrías recibidas difieren notablemente de las contenidas en la carta náutica, presentando valores a veces menores a la mitad. Esta situación lleva a inferir que el sitio ha estado siendo utilizado como sitio de depósito y la carta, elaborada con datos de los años 90, no toma en cuenta esta variación de la elevación de fondo.

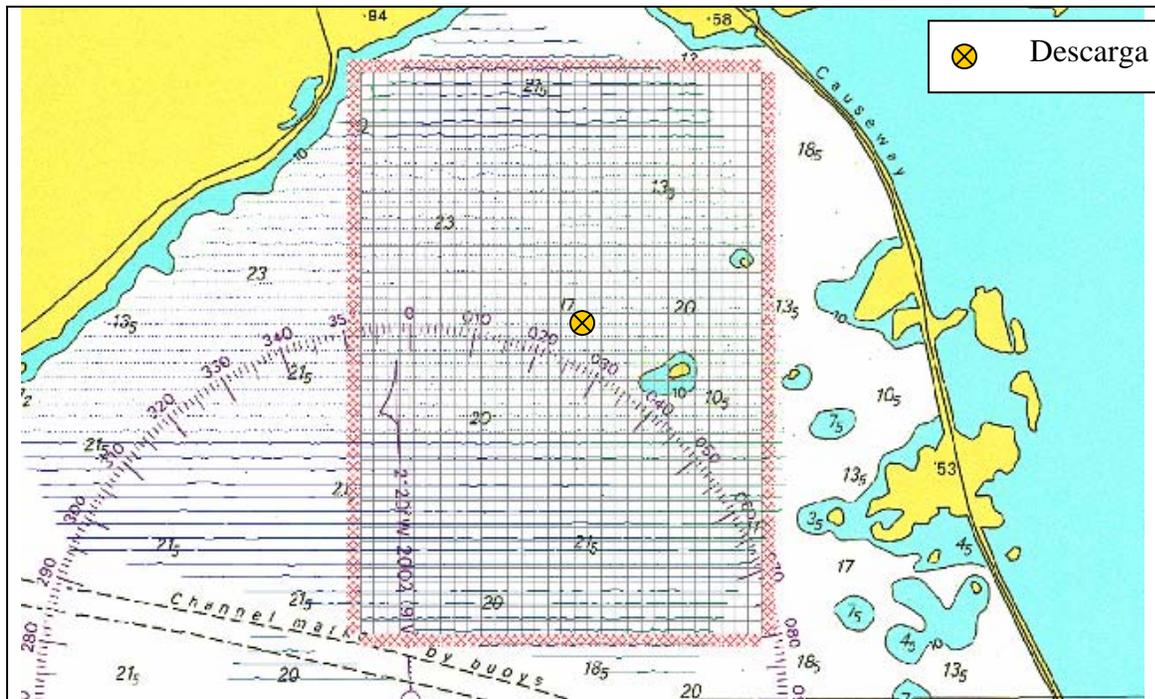


Figura 118 Malla de cálculo para la simulación de la evolución del sedimento en Monte Lirio.

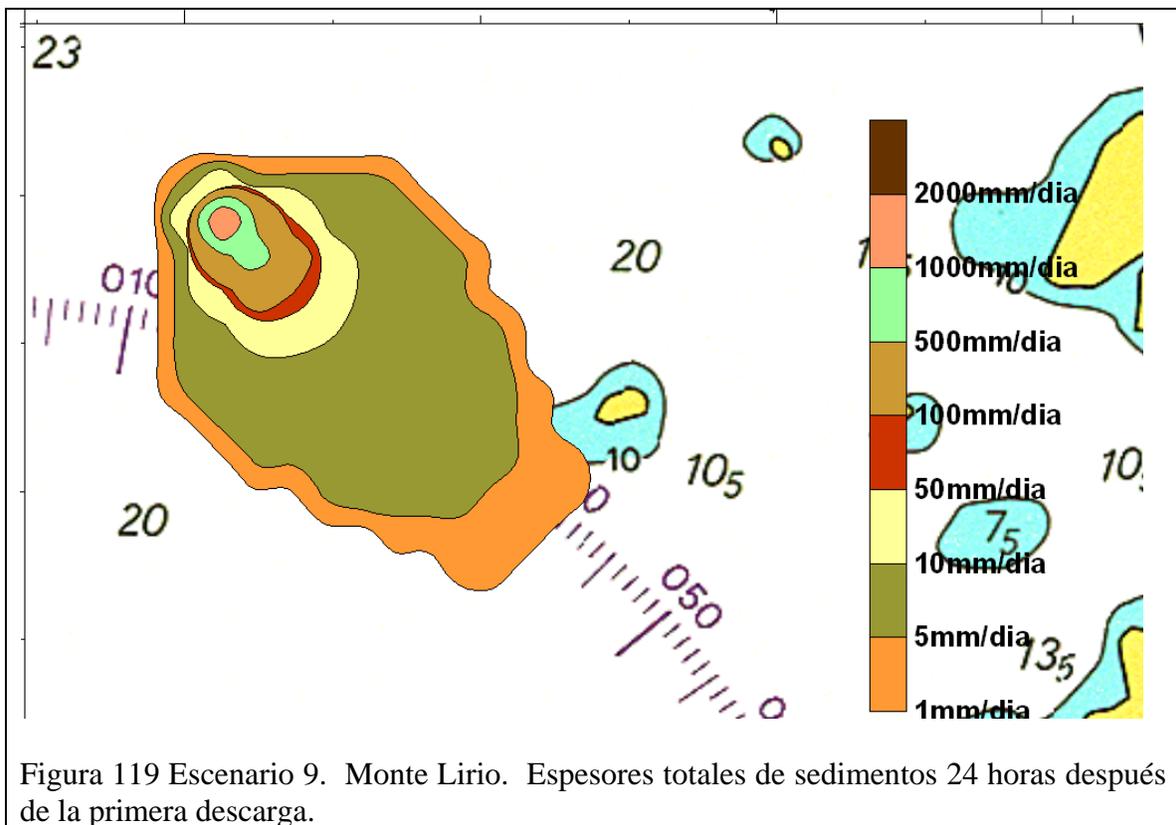
De acuerdo las mediciones Doppler de las corrientes realizadas por ACP durante los años 2006 y 2007, y tomando en cuenta el estudio de PB Internacional, 2007, se determinó que una velocidad frecuente en esta zona es de 0.06 m/s, con dirección Sureste.

A los efectos de la descarga, se consideró como escenario más desfavorable el depósito de un material totalmente sólido, utilizando una barcaza con tolva que realiza tres viajes al día al sitio de depósito. De tal manera, se eligió el mayor de los volúmenes diarios extraíbles y transportables, por las dragas Mindi y Christensen, de acuerdo a sus características de operación. Este volumen se estimó en 3220 m³ distribuidos en 3 viajes (1073.33 m³, cada viaje) cada 4 horas, suponiendo días de operación de 12 horas de acuerdo a la información recibida de ACP.

La dispersión y deposición de sedimentos descargados se simuló con el modelo STFATE. Las simulaciones tuvieron una duración de 4 horas, las dos primeras y 16 horas la última, cubriendo así las 24 horas del día, presentándose como resultados los espesores finales de material sedimentado luego de 24 horas de simulación. Asimismo, se presentan las isolíneas de concentración 1, 2, 4, 5, 8, 9 y 12 horas después de la primera descarga diaria, a la profundidad que presenta el mayor nivel de concentración de sedimentos. De esta manera es posible estimar las concentraciones en el sitio al inicio de las descargas del día siguiente a la simulación.

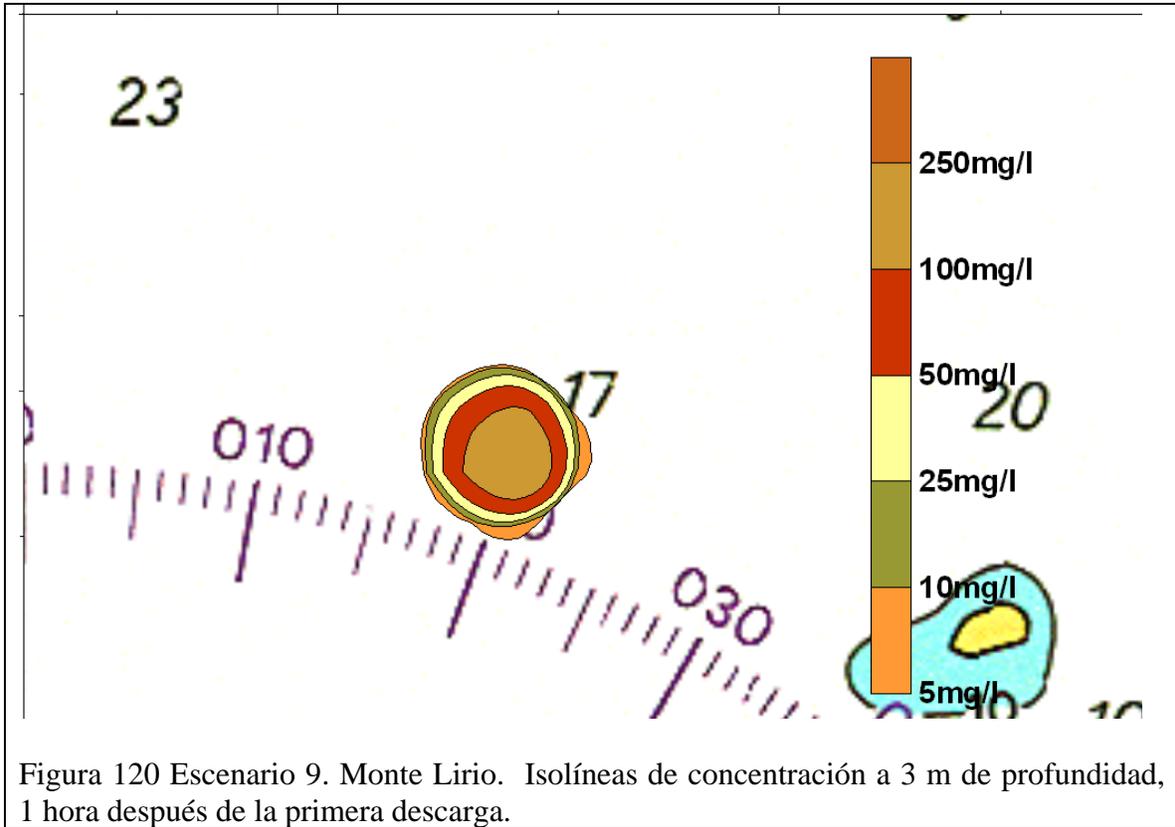
En las figuras que se muestran a continuación, se presentan los resultados de la simulación tomando en consideración las condiciones de descarga señaladas anteriormente.

En la figura a continuación, se presentan los espesores totales, expresados en mm, de material sedimentado 24 horas después de la primera descarga.



Luego de un día de depósito, y partiendo de la premisa que la ubicación del sitio es la misma para las tres descargas, se obtiene un espesor máximo localizado de 1690 mm.

A continuación se presentan las figuras que representan las isolíneas de concentración de sedimentos para 3 m de profundidad, 1, 2 y 4 horas después de la primera descarga, justo antes de iniciarse la segunda descarga de material. A esta profundidad el modelo reporta para esta hora las concentraciones más altas.



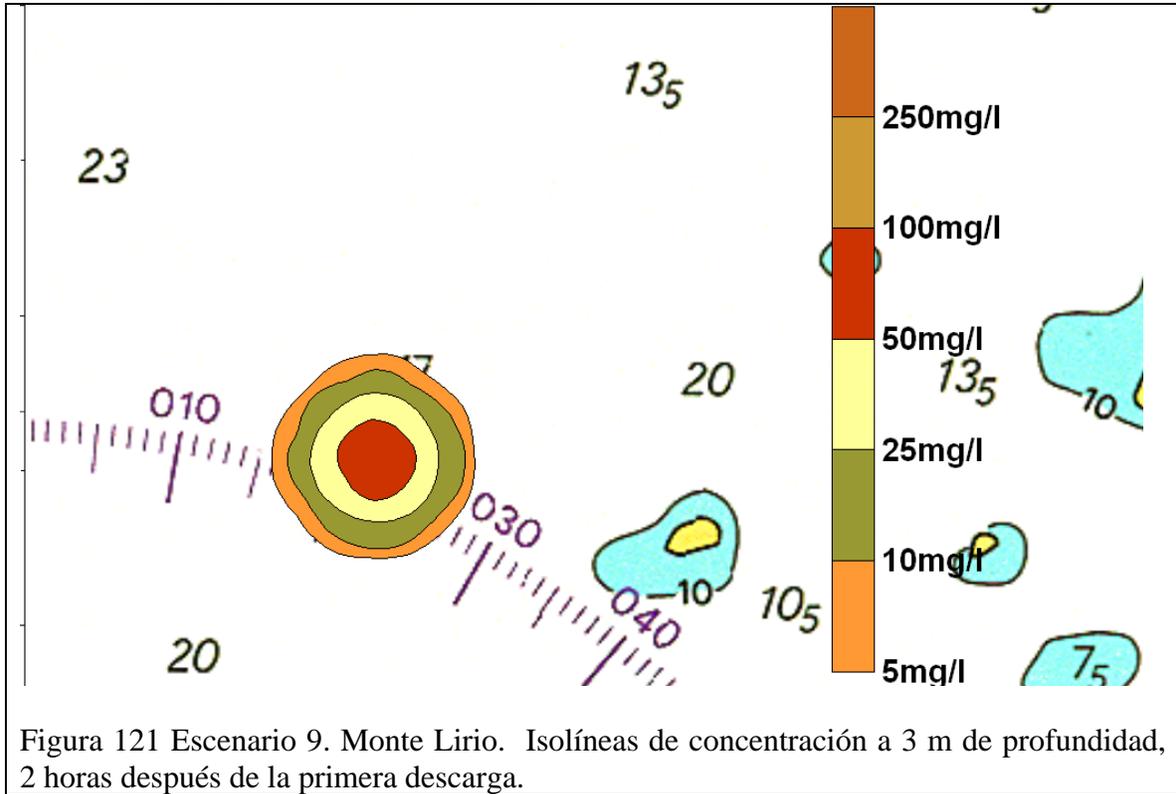


Figura 121 Escenario 9. Monte Lirio. Isolíneas de concentración a 3 m de profundidad, 2 horas después de la primera descarga.

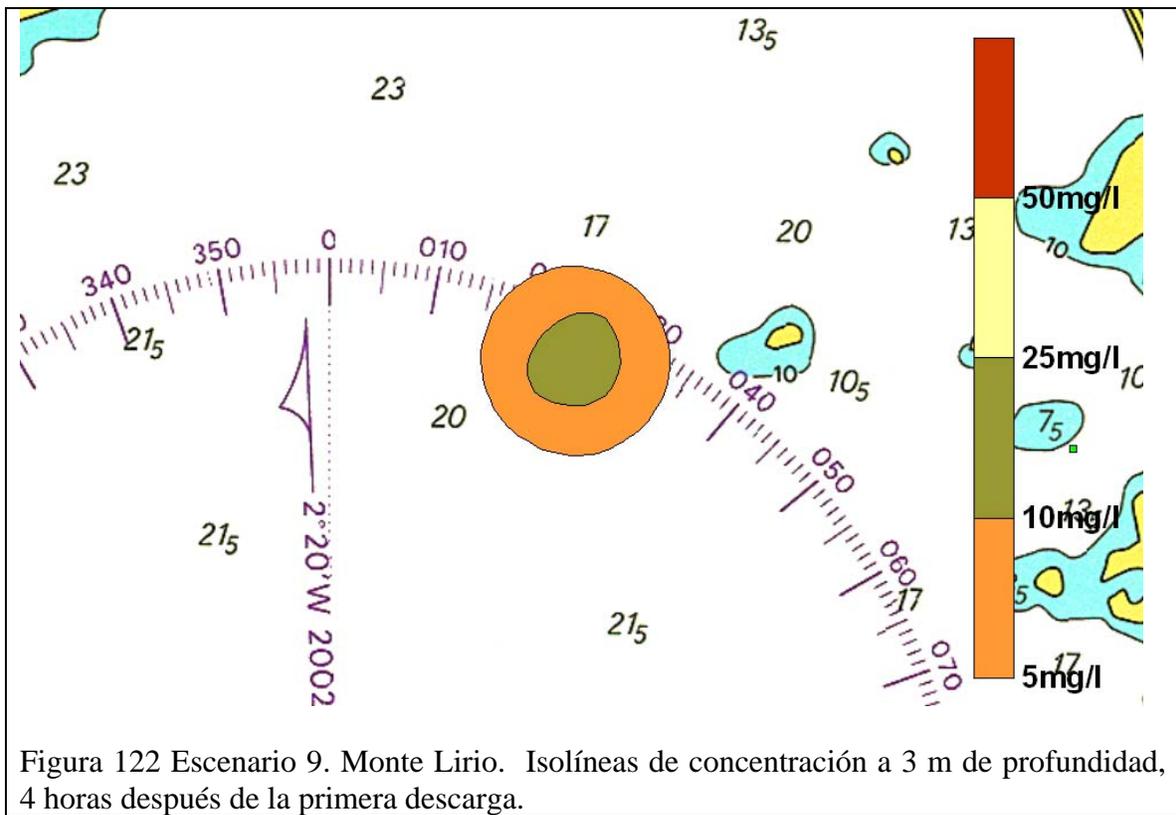
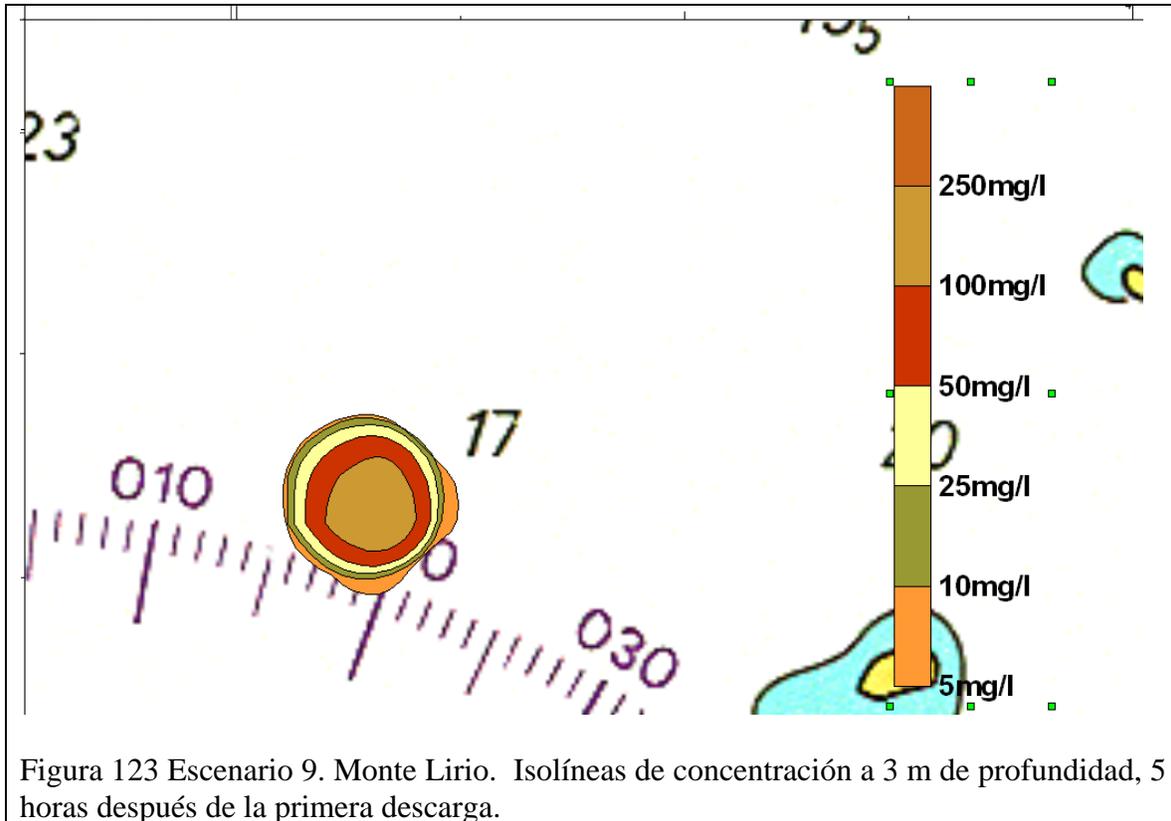


Figura 122 Escenario 9. Monte Lirio. Isolíneas de concentración a 3 m de profundidad, 4 horas después de la primera descarga.

La concentración de sedimentos 4 horas después de la descarga disminuye significativamente desde sus valores iniciales (8600 mg/L justo después de realizarse la descarga), a un máximo de 12 mg/L a 3 m de profundidad.

A la hora cuatro, se realiza una segunda descarga. Para ese momento, la pluma de sedimentación de la primera descarga ha sido movilizadada ligeramente hacia el Sureste por la corriente marina y el material recién depositado comienza una evolución similar. En la figura a continuación se muestra esta situación 5 horas después de la primera descarga, con concentraciones máximas 187 mg/L.



Ocho horas después de la primera descarga la concentración máxima correspondiente a esta descarga se acerca a cero y el material en suspensión residual se solapa con el de la segunda descarga, produciendo la distribución que se muestra a continuación, con una concentración máxima de 13 mg/L.

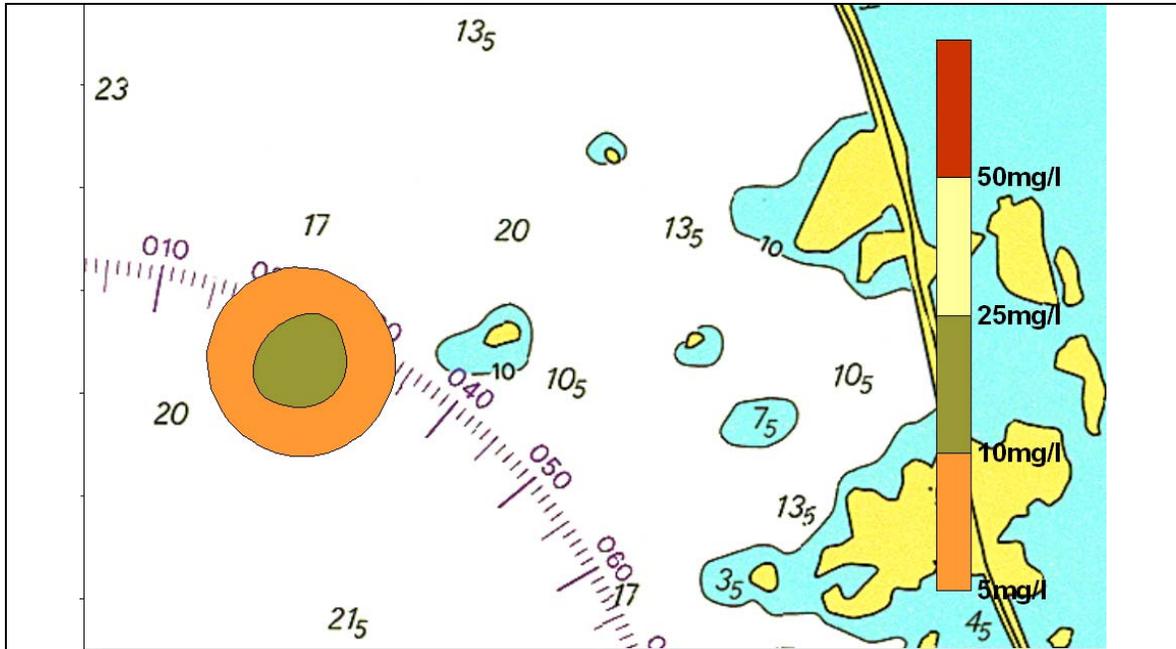


Figura 124 Escenario 9. Monte Lirio. Isolíneas de concentración a 3 m de profundidad, 8 horas después de la primera descarga.

A la hora ocho, se produce la tercera descarga, última del día, y una hora después la distribución de concentraciones es la siguiente.

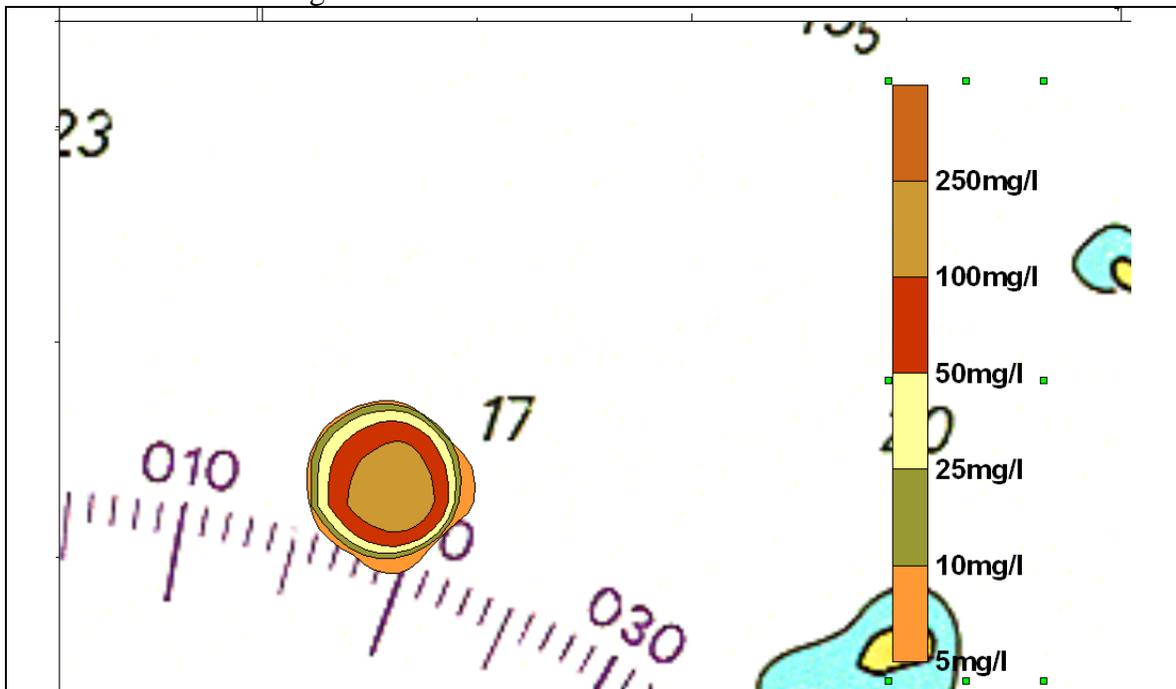


Figura 125 Escenario 9. Monte Lirio. Isolíneas de concentración a 3 m de profundidad, 9 horas después de la primera descarga.

Doce horas después de la primera descarga, la distribución de concentraciones a 3 m de profundidad es semejante a la que se tiene para la hora ocho, con una concentración máxima que no supera los 13 mg/L.

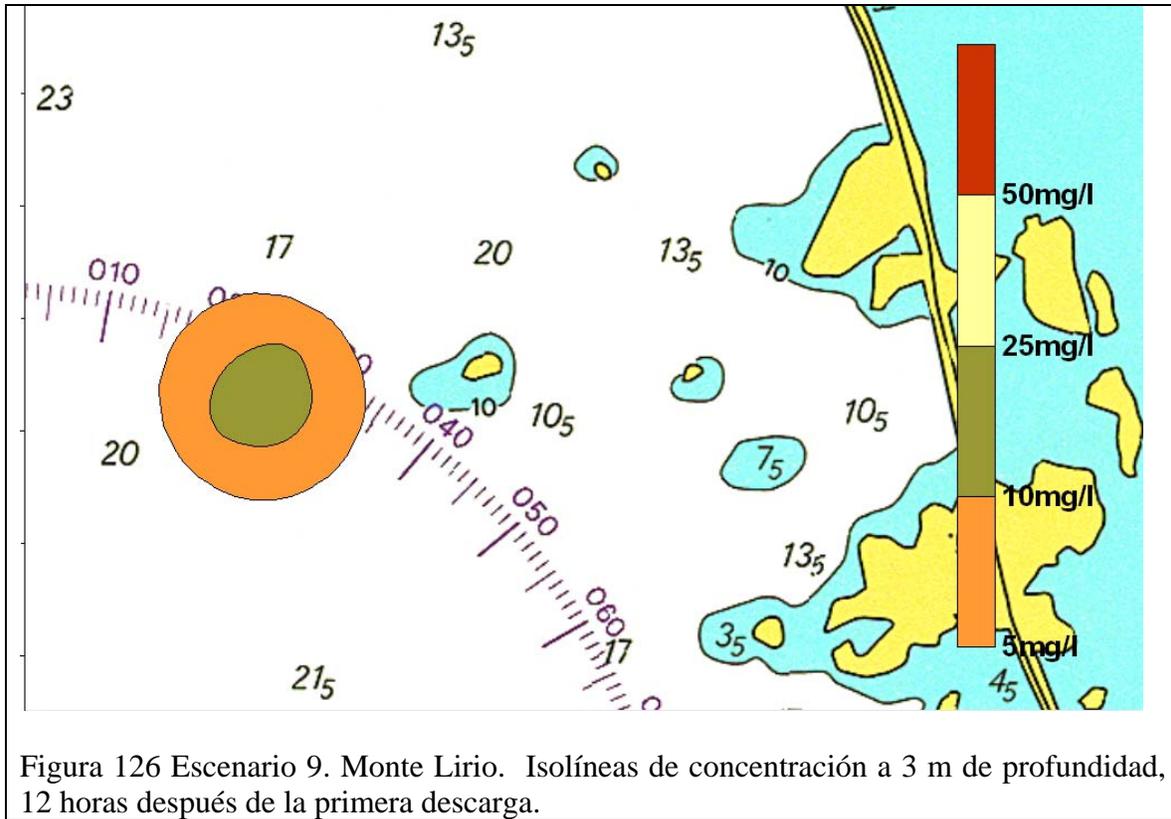


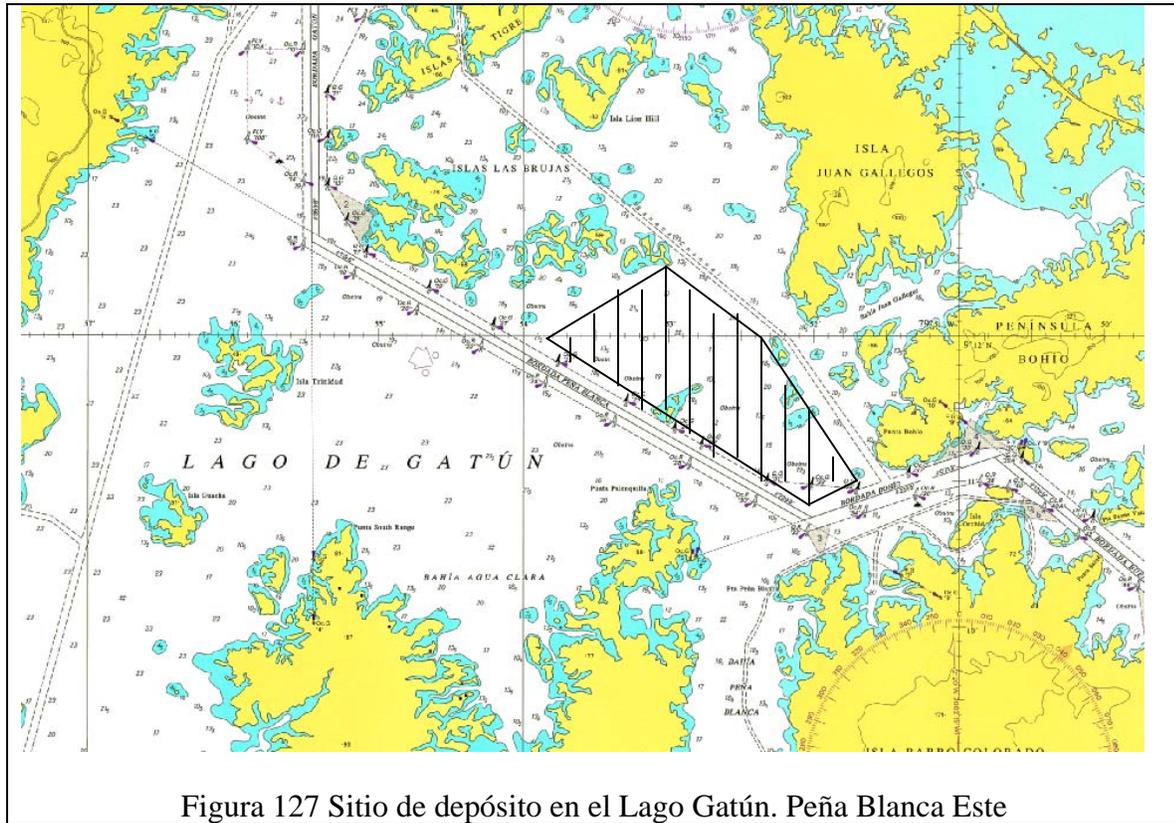
Figura 126 Escenario 9. Monte Lirio. Isolíneas de concentración a 3 m de profundidad, 12 horas después de la primera descarga.

Luego de haber transcurrido 16 horas después de la descarga inicial, la concentración máxima a 3 m de profundidad es 0.29 mg/L, no habiendo sedimentos en suspensión al iniciarse la descarga al día siguiente.

Las variables utilizadas para simular este escenario ocasionan una traslación de la pluma de sedimentos unos 180 m hacia el Sureste, donde se encuentra un canal de navegación delimitado por boyas; sin embargo, este canal puede no ser interferido si la descarga se realiza hacia la zona Norte del sitio y si se mantienen las condiciones de viento que producen las corrientes consideradas.

5.4 Simulación de la Descarga de Sólidos. Peña Blanca Este. Escenario 10

El sitio de deposición Peña Blanca Este está ubicado en la zona central del Lago Gatún, limitando al Norte con las Islas Las Brujas y la Isla Juan Gallegos, al Este con la Península Bohío, al Oeste con las Islas Las Brujas y al Sur con la Bahía Agua Clara, tal como se muestra en la figura a continuación. Marítimamente, lo circundan al Norte, el Canal Banana, al Este, la Bordada Bohío y al Sur, la Bordada Peña Blanca.



Está definido por una poligonal cuyas coordenadas aproximadas son las siguientes:

E: 620.512	N: 1.017.360
E: 620.722	N: 1.017.594
E: 622.567	N: 1.017.967
E: 623.583	N: 1.017.212
E: 624.754	N: 1.015.437
E: 623.965	N: 1.015.473

Está previsto que este sitio reciba material proveniente de la excavación y dragado en el Tapón del Corte Culebra o Norte del Pacífico, del Tapón Intermedio del Pacífico, del Canal de Aproximación Norte del Pacífico y de la profundización del Corte Culebra, lo cual define las características del sedimento a simular, es decir, su distribución granulométrica y proporción de finos en la mezcla. A tal fin, se utilizaron los resultados de las muestras provenientes de las

campañas de medición y muestreo (PB Consult International, 2006), realizadas por la Autoridad del Canal de Panamá y tomadas en sitios correspondientes o cercanos a la futura excavación o dragado.

De acuerdo a lo anterior, se definió la siguiente distribución granulométrica media para este sitio de estudio:

Distribución media	Grava (%)	Arena Fina (%)	Limo (%)	Arcilla (%)
	2.5	12	46	39.5

Para la determinación geográfica del sitio se utilizó la carta náutica No. 3098, Panamá Canal, a escala 1:35.000, referida al Datun World Geodetic System 1984 (WGS 84), elaborada a partir de las cartas del Gobierno de Los Estados Unidos de América, entre los años 1990 y 2000 y basada en los levantamiento realizados entre 1985 y 1994, editada el 3 de Octubre de 2002. En ella se incluyeron las batimetrías recibidas de ACP, realizadas para este sitio de depósito. Asimismo, sobre esta carta se definió una malla de 60 x 36 celdas de 61 x 61 m, cada uno y el sitio de depósito, ubicado en las coordenadas N:1.016.778 y E:622.386. Esta información se muestra en la siguiente figura.



Figura 128 Malla de cálculo para la simulación de la evolución del sedimento en Peña Blanca Este.

De acuerdo las mediciones Doppler de las corrientes realizadas por ACP durante los años 2006 y 2007, y tomando en cuenta el estudio de PB Internacional, 2007, se determinó que una velocidad frecuente en esta zona es de 0.06 m/s, con dirección Noreste.

para las tres descargas, se obtiene un espesor máximo localizado de 2260 mm.

A continuación se presentan las figuras que representan las isolíneas de concentración de sedimentos para 3 m de profundidad, 1, 2 y 4 horas después de la primera descarga, justo antes de iniciarse la segunda descarga de material. A esta profundidad el modelo reporta para esta hora las concentraciones más altas.

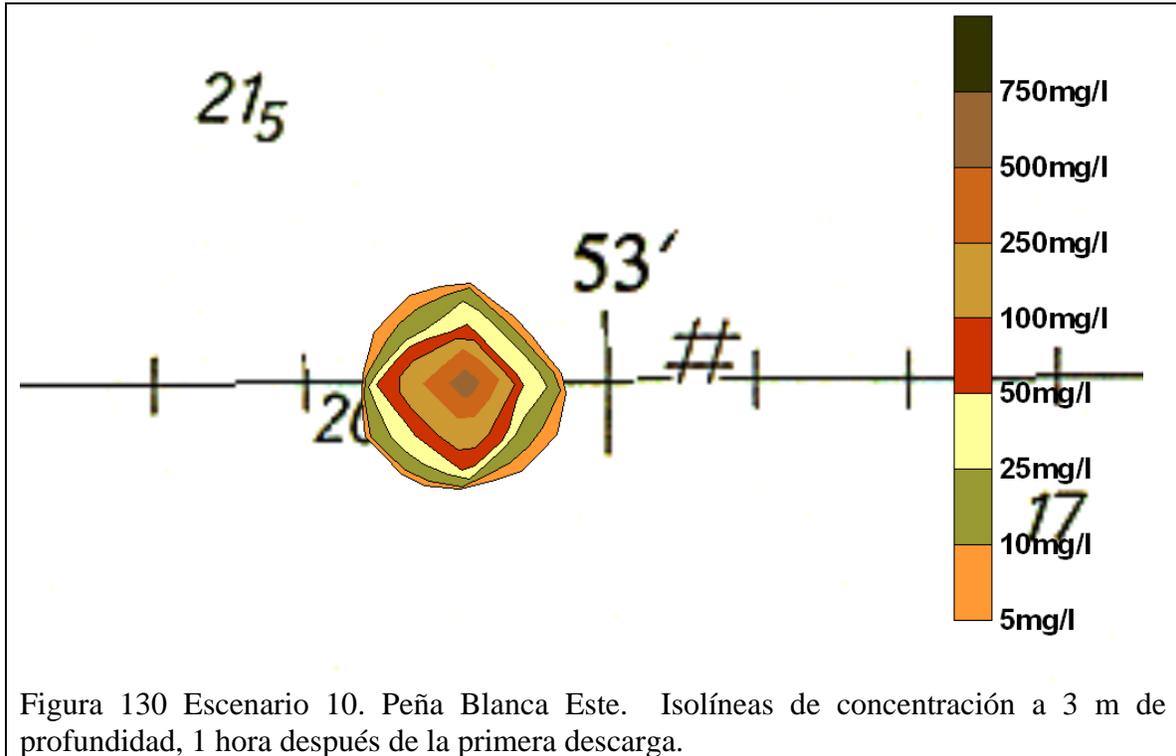


Figura 130 Escenario 10. Peña Blanca Este. Isolíneas de concentración a 3 m de profundidad, 1 hora después de la primera descarga.

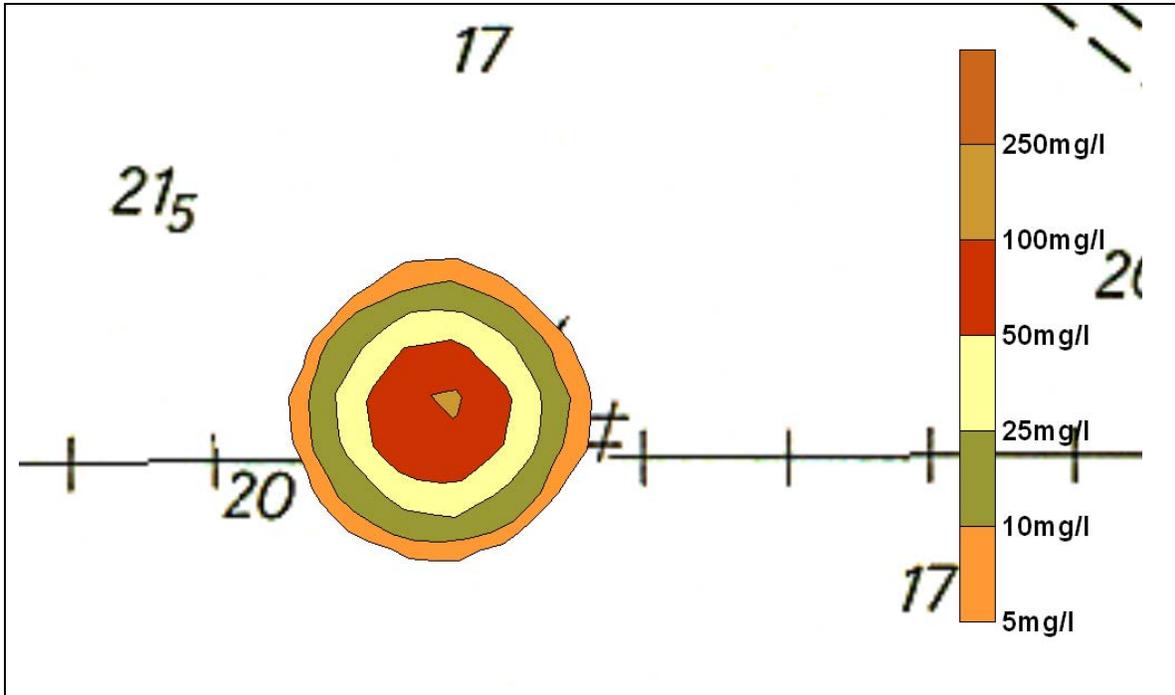


Figura 131 Escenario 10. Peña Blanca Este. Isolíneas de concentración a 3 m de profundidad, 2 horas después de la primera descarga.

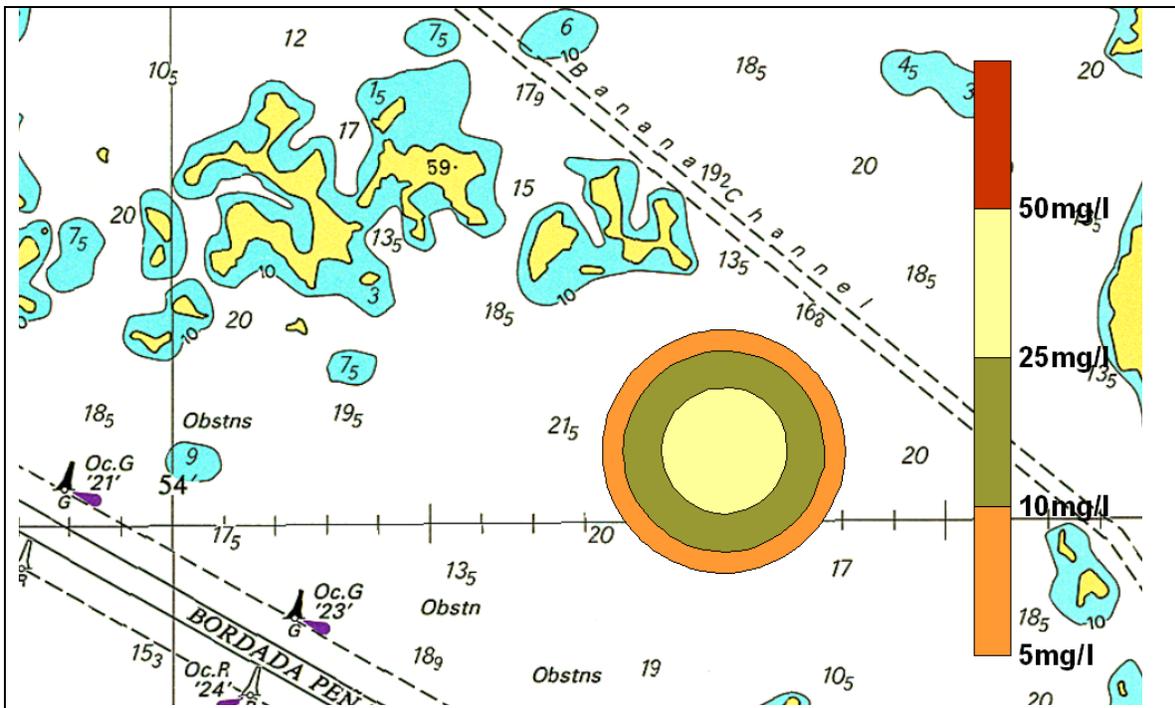
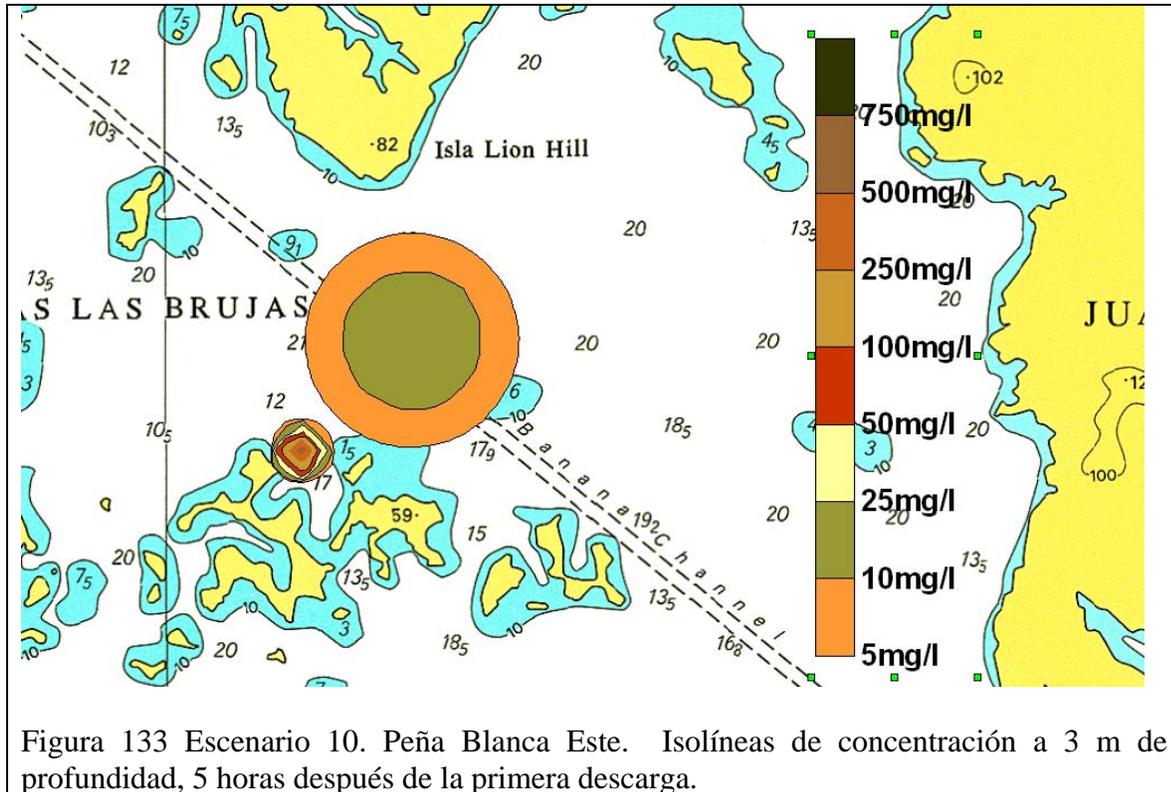


Figura 132 Escenario 10. Peña Blanca Este. Isolíneas de concentración a 3 m de profundidad, 4 horas después de la primera descarga.

La concentración de sedimentos 4 horas después de la descarga disminuye significativamente desde sus valores iniciales (10740 mg/L justo después de realizarse la descarga), a un máximo de 47 mg/L a 3 m de profundidad.

A la hora cuatro, se realiza una segunda descarga. Para ese momento, la pluma de sedimentación de la primera descarga ha sido movilizadada hacia el noreste por la corriente marina y el material recién depositado comienza una evolución similar. En la figura a continuación se muestra esta situación 5 horas después de la primera descarga, con concentraciones máximas de alrededor 670 mg/L.



Ocho horas después de la primera descarga, ambas plumas están separadas y se solapan ligeramente para concentraciones menores a 5 mg/L, produciendo la distribución que se muestra a continuación, con una concentración máxima de 48 mg/L.

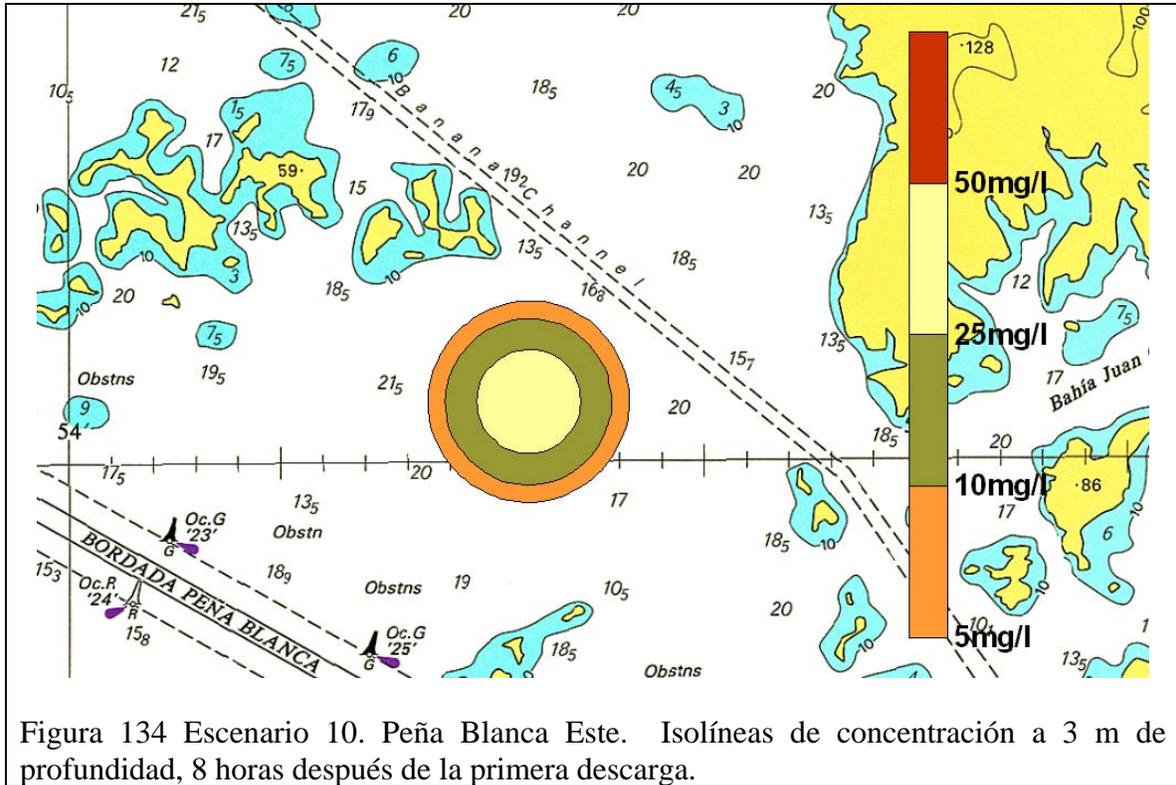


Figura 134 Escenario 10. Peña Blanca Este. Isolíneas de concentración a 3 m de profundidad, 8 horas después de la primera descarga.

A la hora ocho, se produce la tercera descarga, última del día, y una hora después la distribución de concentraciones es la siguiente, con concentraciones máximas de 670 mg/L.

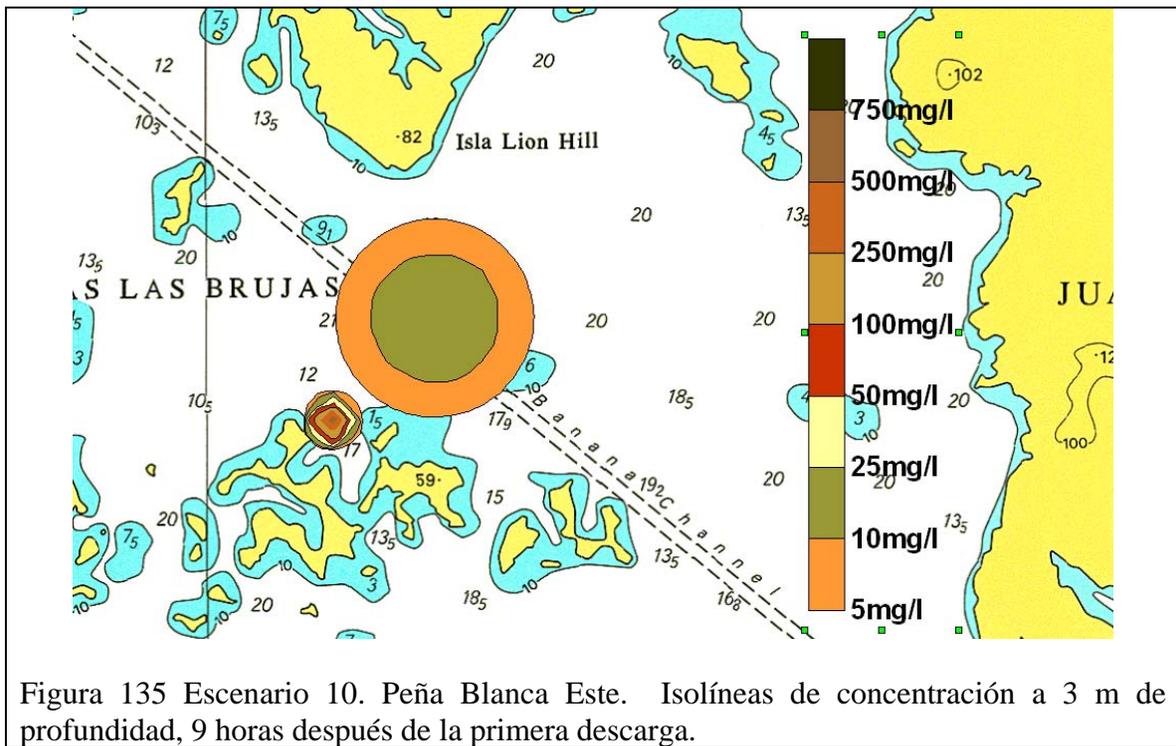
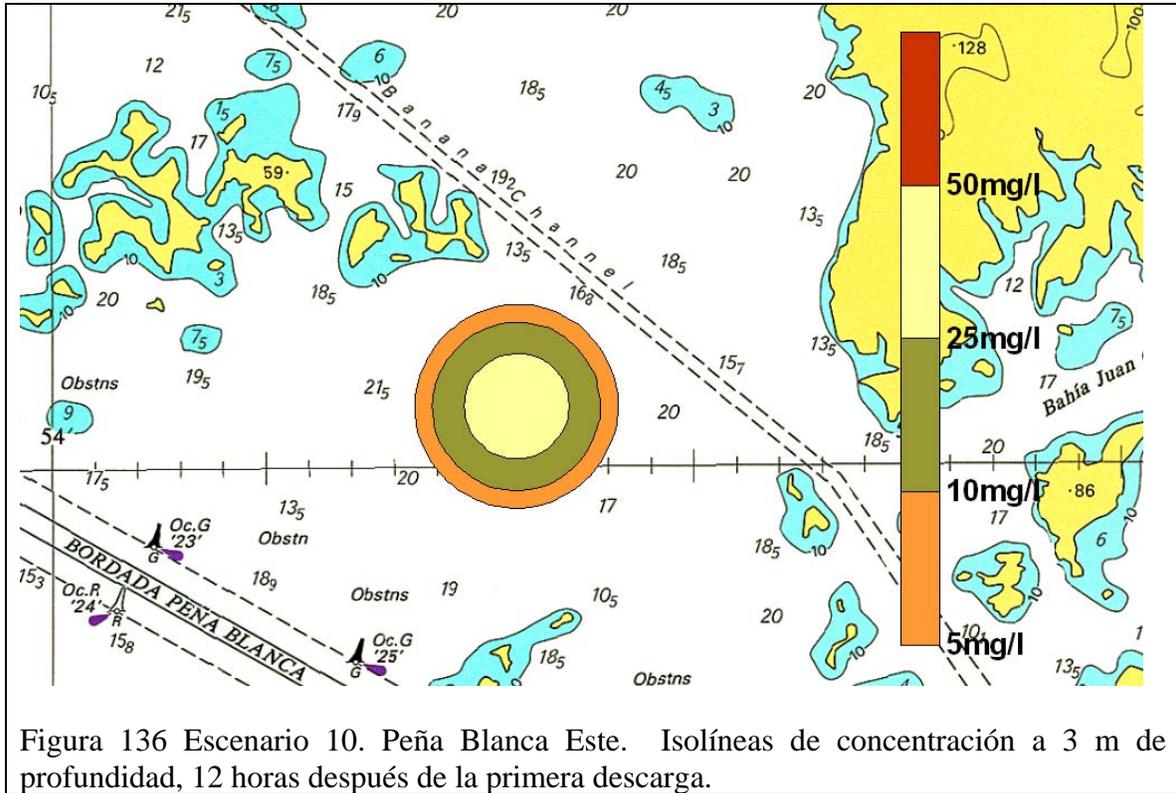


Figura 135 Escenario 10. Peña Blanca Este. Isolíneas de concentración a 3 m de profundidad, 9 horas después de la primera descarga.

Doce horas después de la primera descarga, la distribución de concentraciones a 3 m de profundidad es semejante a la que se tiene para la hora ocho, con una concentración máxima de 49 mg/L.



Luego de haber transcurrido 16 horas después de la descarga inicial, la concentración máxima a 3 m de profundidad es 0.53 mg/L, no habiendo sedimentos en suspensión al iniciarse la descarga al día siguiente.

Las variables utilizadas para simular este escenario ocasionan una traslación de la pluma de sedimentos unos 700 m hacia el noreste, donde se encuentra un canal de navegación llamado Banana; sin embargo, no interfiere con el Canal de Panamá propiamente dicho siempre que la descarga se realice de acuerdo a las condiciones de viento consideradas en este estudio.

5.5 Simulación de la Descarga de Sólidos. Peña Blanca Oeste. Escenario 11

El sitio de deposición Peña Blanca Oeste está ubicado en la zona central del Lago Gatún, al Sureste del sitio Peña Blanca Este, limitando con él por el Norte, al Este con la Isla Barro Colorado, al Oeste y Sur con tierra firme, tal como se muestra en la figura a continuación. Las Bordadas Bohío y Peña Blanca, se intersectan en la entrada Norte de la bahía.

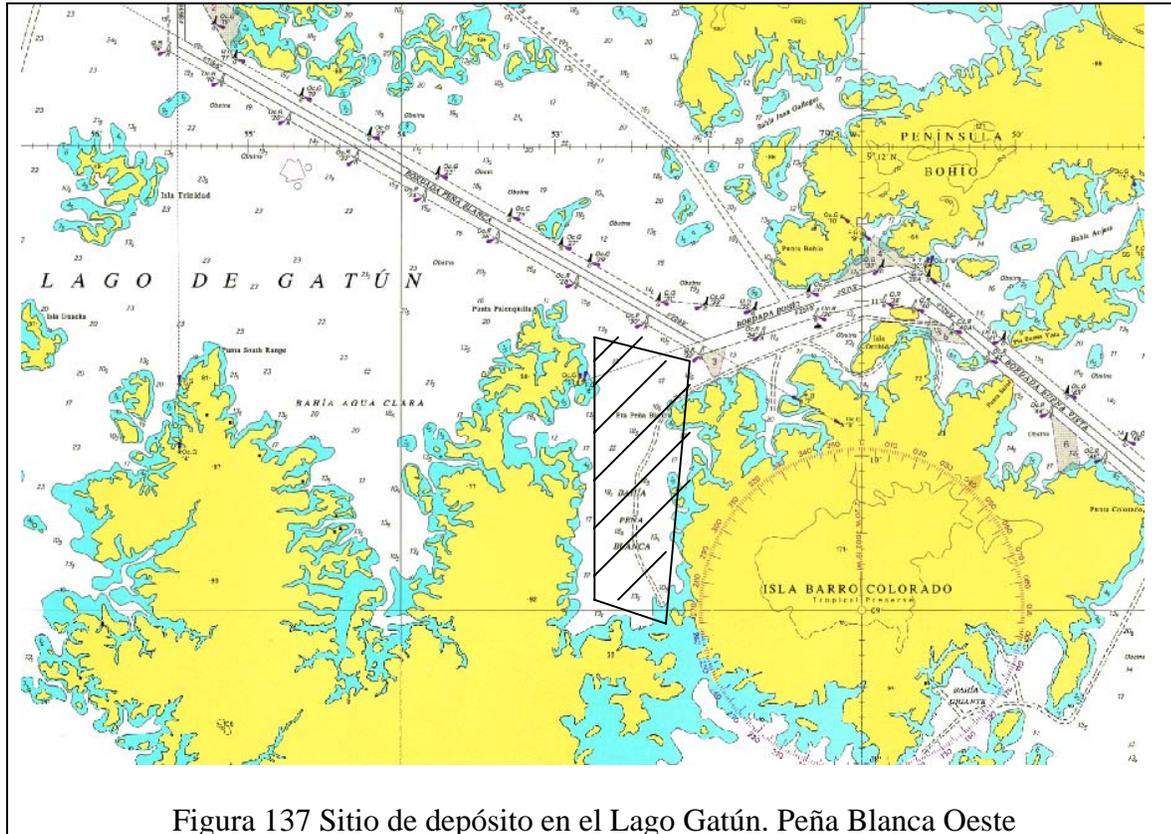


Figura 137 Sitio de depósito en el Lago Gatún. Peña Blanca Oeste

Está definido por una poligonal cuyas coordenadas aproximadas son las siguientes:

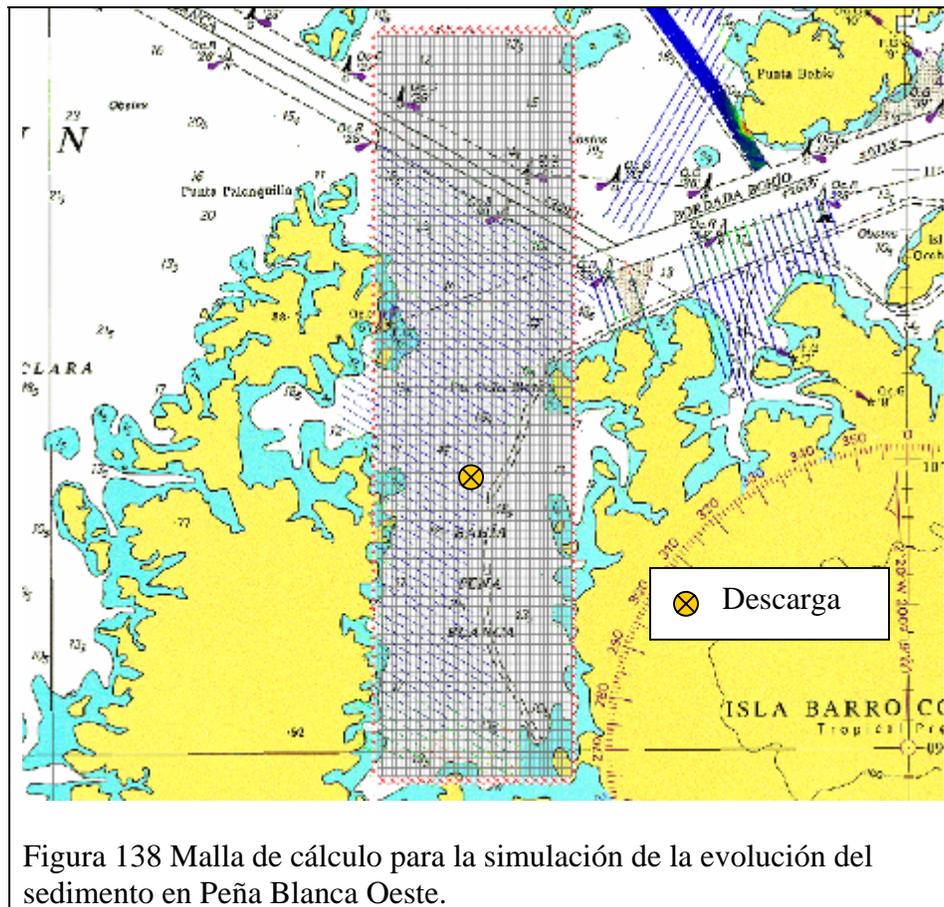
- E: 622.902 N: 1.014.673
- E: 622.816 N: 1.011.578
- E: 623.963 N: 1.011.187
- E: 623.579 N: 1.012.656
- E: 624.184 N: 1.014.012

Está previsto que este sitio reciba material proveniente de los mismos sitios que Peña Blanca Este, es decir, de la excavación y dragado en el Tapón del Corte Culebra o Norte del Pacífico, del Tapón Intermedio del Pacífico, del Canal de Aproximación Norte del Pacífico y de la profundización del Corte Culebra, lo cual define las mismas características del sedimento a simular, que para aquél sitio.

De acuerdo a lo anterior, se definió la siguiente distribución media para este sitio de estudio:

Distribución media	Grava (%)	Arena Fina (%)	Limo (%)	Arcilla (%)
	2.5	12	46	39.5

Para la determinación geográfica del sitio se utilizó también la carta náutica No. 3098, Panamá Canal, a escala 1:35.000, referida al Datun World Geodetic System 1984 (WGS 84), elaborada a partir de las cartas del Gobierno de Los Estados Unidos de América, entre los años 1990 y 2000 y basada en los levantamientos realizados entre 1985 y 1994, editada el 3 de Octubre de 2002. En ella se incluyeron las batimetrías recibidas de ACP, realizadas para este sitio de depósito. Asimismo, sobre esta carta se definió una malla de 41 x 78 celdas de 30 x 61 m cada uno y el sitio de depósito, ubicado en las coordenadas N:1.013.280 y E:623.596. Esta información se muestra en la siguiente figura.



Es de hacer notar que las batimetrías recibidas difieren notablemente de las contenidas en la carta náutica, presentando valores a veces menores a la mitad. Esta situación lleva a inferir que el sitio ha estado siendo utilizado como sitio de depósito y la carta, elaborada con datos de los años 90, no toma en cuenta esta variación de la elevación de fondo.

De acuerdo a la información obtenida de las mediciones Doppler de las corrientes marinas realizadas por ACP durante los años 2006 y 2007 y tomando en cuenta el estudio de PB Internacional, 2007, donde se indica que para la zona cercana al Mar Caribe existe una leve

circulación de agua impulsada por el viento, la afluencia del río y la pérdida de agua sobre el desagüe/vertedero y a través de las esclusas, se determinó que la acción del viento produce olas cuyos movimientos oscilatorios en la columna de agua del Lago, condicionan la magnitud y dirección de las corrientes en combinación con la influencia de las bordadas de navegación que circundan el sitio de depósito. Estas corrientes a su vez se ven afectadas por el fenómeno de reflexión al chocar contra la costa de la bahía. Asimismo, su condición de bahía, limita la acción de las corrientes provenientes de la navegación y pérdida a través de las esclusas, a aquellas que tienen entrada desde el Norte, contrarrestando la acción producida por el viento. En este sentido se estimó que la corriente resultante más desfavorable tiene una velocidad aproximada de 0.015 m/s, con dirección Noreste la cual es una de las direcciones predominantes de los vientos en la zona del Pacífico, considerándose que esta zona tiene mayor influencia sobre este sitio de descarga.

A los efectos de la descarga, se consideró como escenario más desfavorable el depósito de un material totalmente sólido, utilizando una barcaza con tolva que realiza tres viajes al día al sitio de depósito. De tal manera, se eligió el mayor de los volúmenes diarios extraíbles y transportables, por las dragas Mindi y Christensen, de acuerdo a sus características de operación. Este volumen se estimó en 3220 m³ distribuidos en 3 viajes (1073.33 m³, cada viaje) cada 4 horas, suponiendo días de operación de 12 horas de acuerdo a la información recibida de ACP.

La dispersión y deposición de sedimentos descargados se simuló con el modelo STFATE. Las simulaciones tuvieron una duración de 4 horas, las dos primeras y 16 horas la última, cubriendo así las 24 horas del día, presentándose como resultados los espesores finales de material sedimentado luego de 24 horas de simulación. Asimismo, se presentan las isolíneas de concentración 1, 2, 4, 5, 8, 9 y 12 horas después de la primera descarga diaria, a la profundidad que presenta el mayor nivel de concentración de sedimentos. De esta manera es posible estimar las concentraciones en el sitio al inicio de las descargas del día siguiente a la simulación.

En las figuras que se muestran a continuación, se presentan los resultados de la simulación tomando en consideración las condiciones de descarga señaladas anteriormente.

En la figura a continuación, se presentan los espesores totales, expresados en mm, de material sedimentado 24 horas después de la primera descarga.

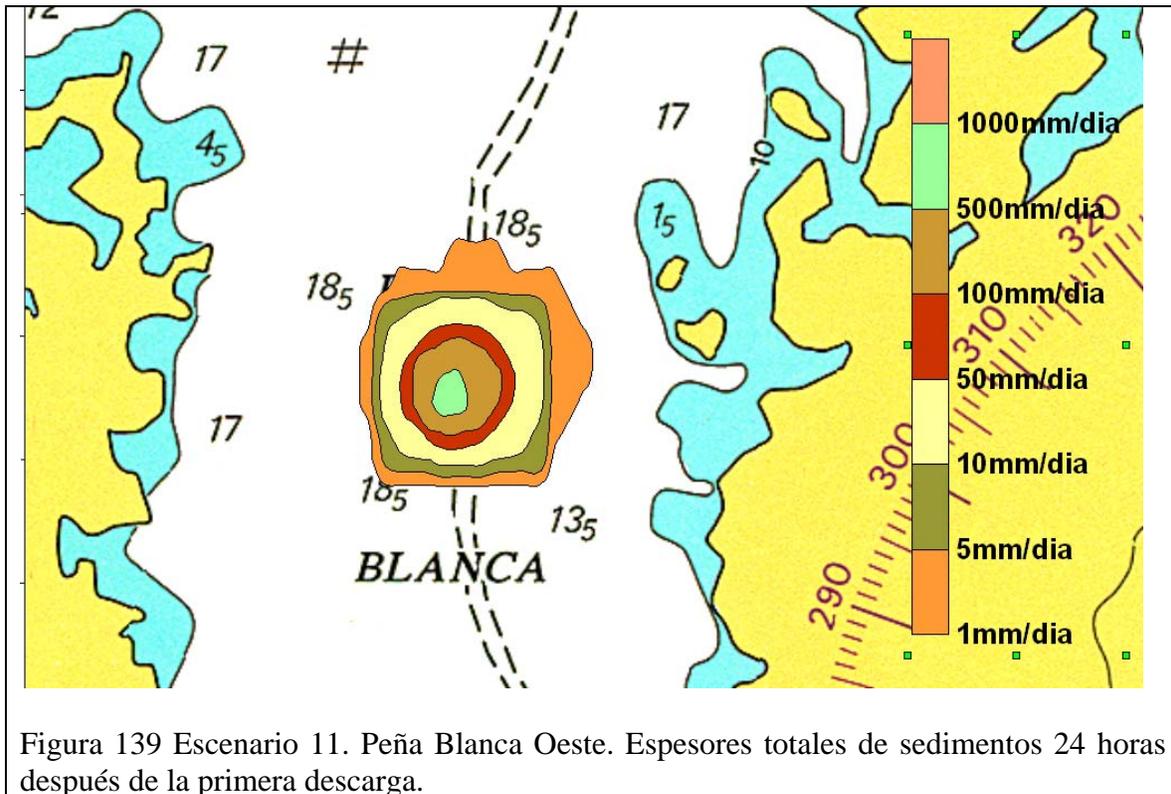


Figura 139 Escenario 11. Peña Blanca Oeste. Espesores totales de sedimentos 24 horas después de la primera descarga.

Luego de un día de depósito, y partiendo de la premisa que la ubicación del sitio es la misma para las tres descargas, se obtiene un espesor máximo localizado de 780 mm.

A continuación se presentan las figuras que representan las isolíneas de concentración de sedimentos para 6 m de profundidad, 1, 2 y 4 horas después de la primera descarga, justo antes de iniciarse la segunda descarga de material. A esta profundidad el modelo reporta para esta hora las concentraciones más altas.

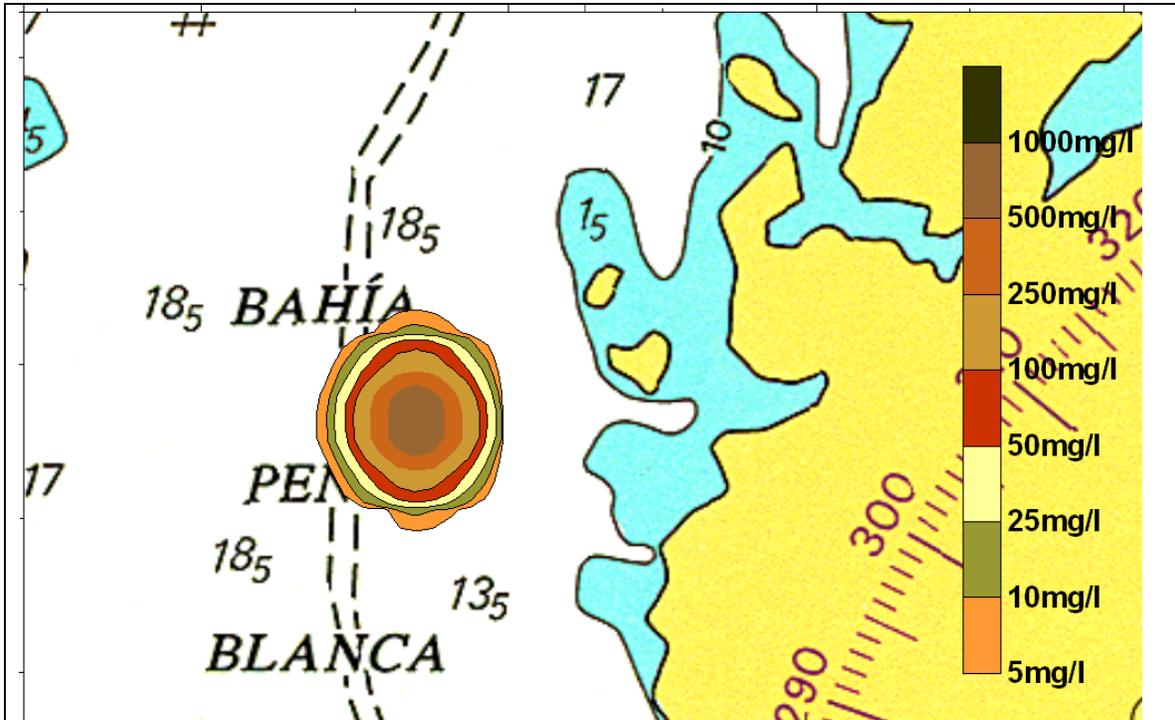


Figura 140 Escenario 11. Peña Blanca Oeste. Isolíneas de concentración a 6 m de profundidad, 1 hora después de la primera descarga.

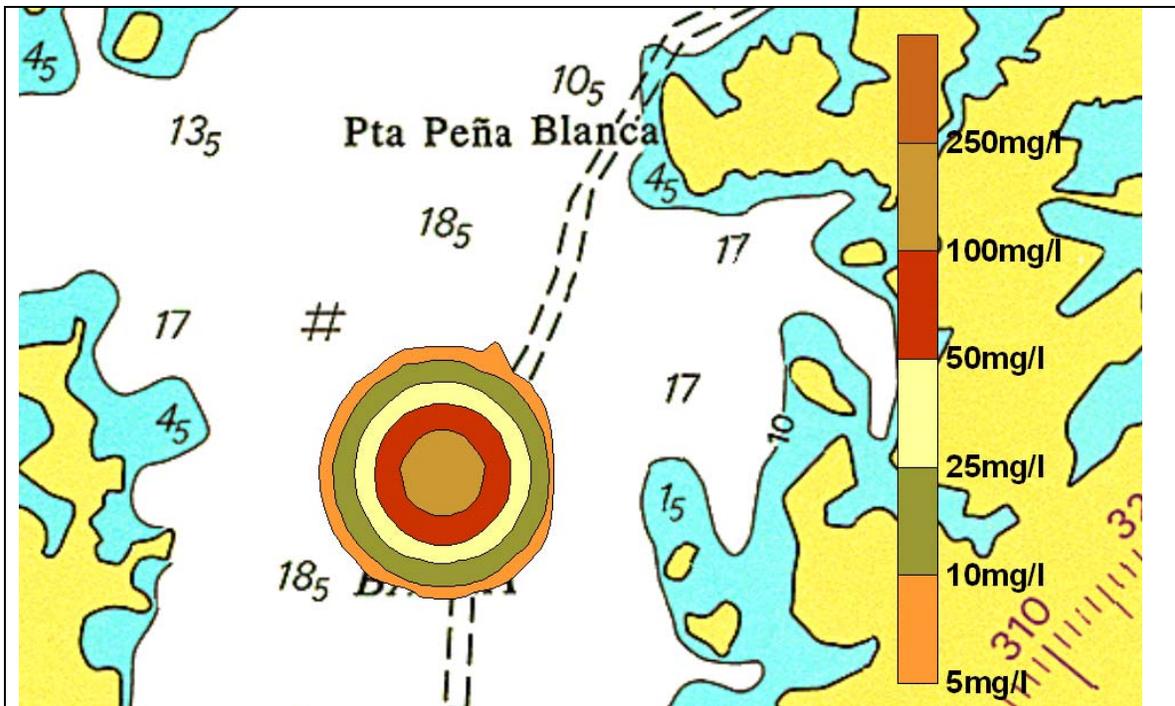


Figura 141 Escenario 11. Peña Blanca Oeste. Isolíneas de concentración a 6 m de profundidad, 2 horas después de la primera descarga.

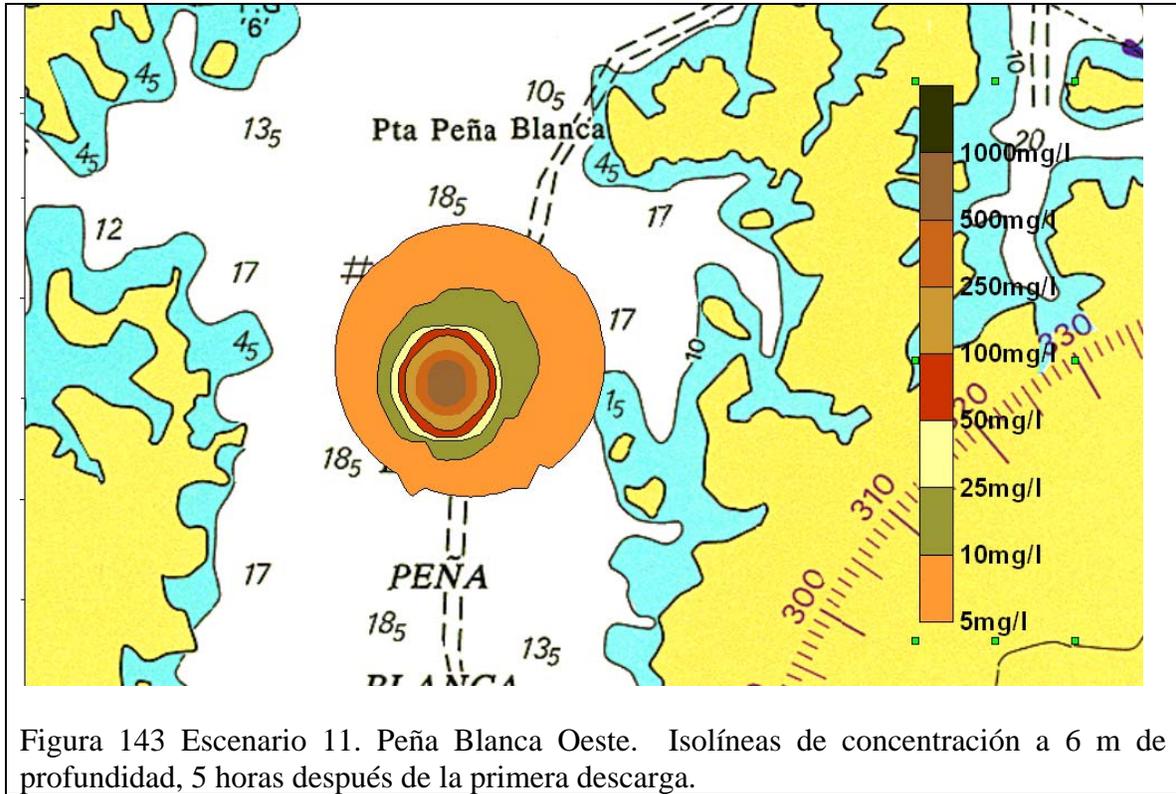


Figura 143 Escenario 11. Peña Blanca Oeste. Isolíneas de concentración a 6 m de profundidad, 5 horas después de la primera descarga.

Ocho horas después de la primera descarga ha ocurrido sedimentación del material descargado y el material dispersado presenta la distribución que se muestra a continuación, con una concentración máxima de 25 mg/L. También puede observarse que la malla pareciera ser insuficiente para simular la distribución de los sedimentos en el sitio y de manera irreal corta la imagen para que pueda ser colocada dentro del área de depósito. Lo cierto es que la malla no puede ser extendida más allá de los límites elegidos debido a la presencia de tierra firme y el modelo no tiene la capacidad de acumular el material sedimentado en los bordes externos simulando una pared.

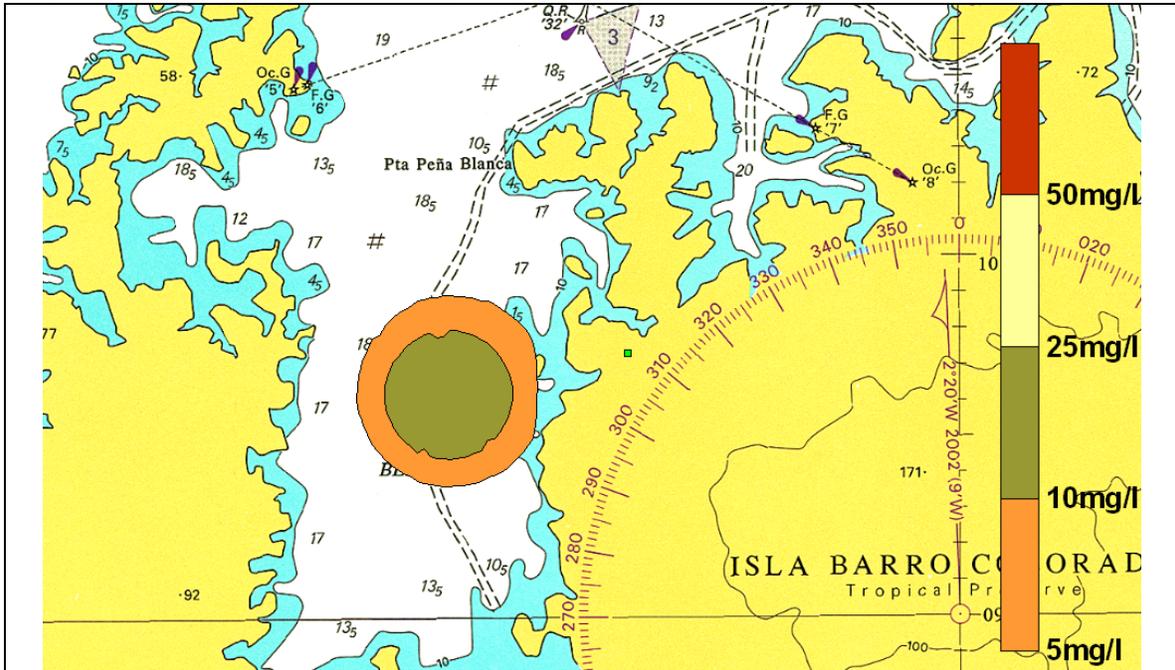


Figura 144 Escenario 11. Peña Blanca Oeste. Isolíneas de concentración a 6 m de profundidad, 8 horas después de la primera descarga.

A la hora ocho, se produce la tercera descarga, última del día, y una hora después la distribución de concentraciones es la siguiente, con concentraciones máximas de 860 mg/L.

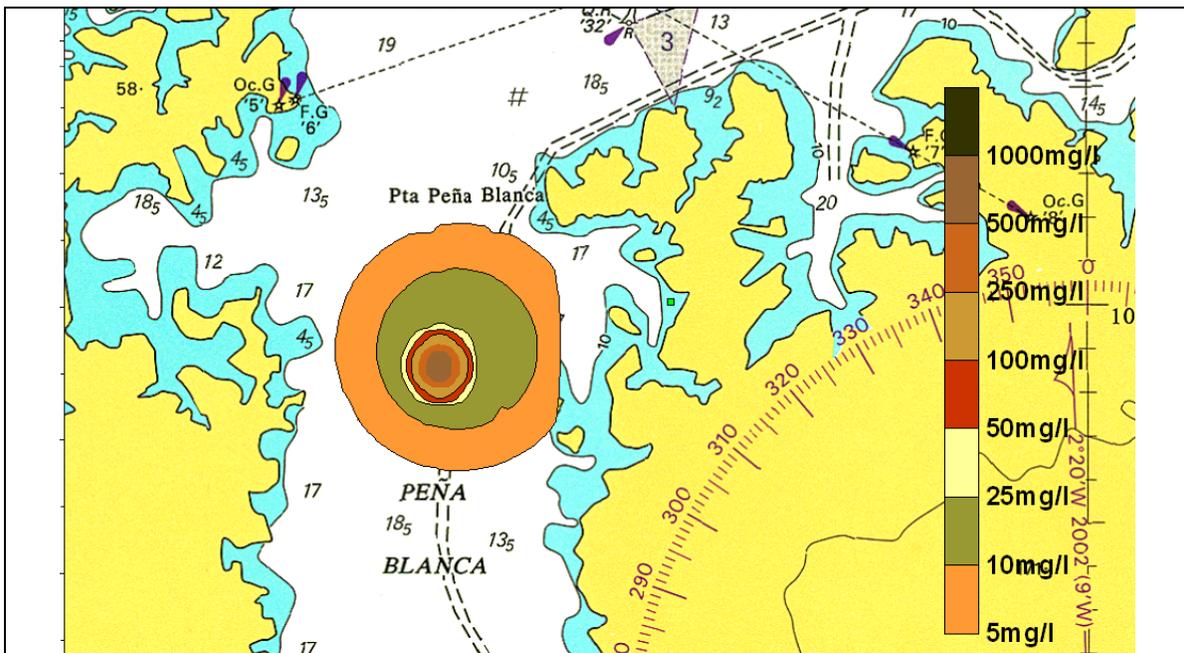
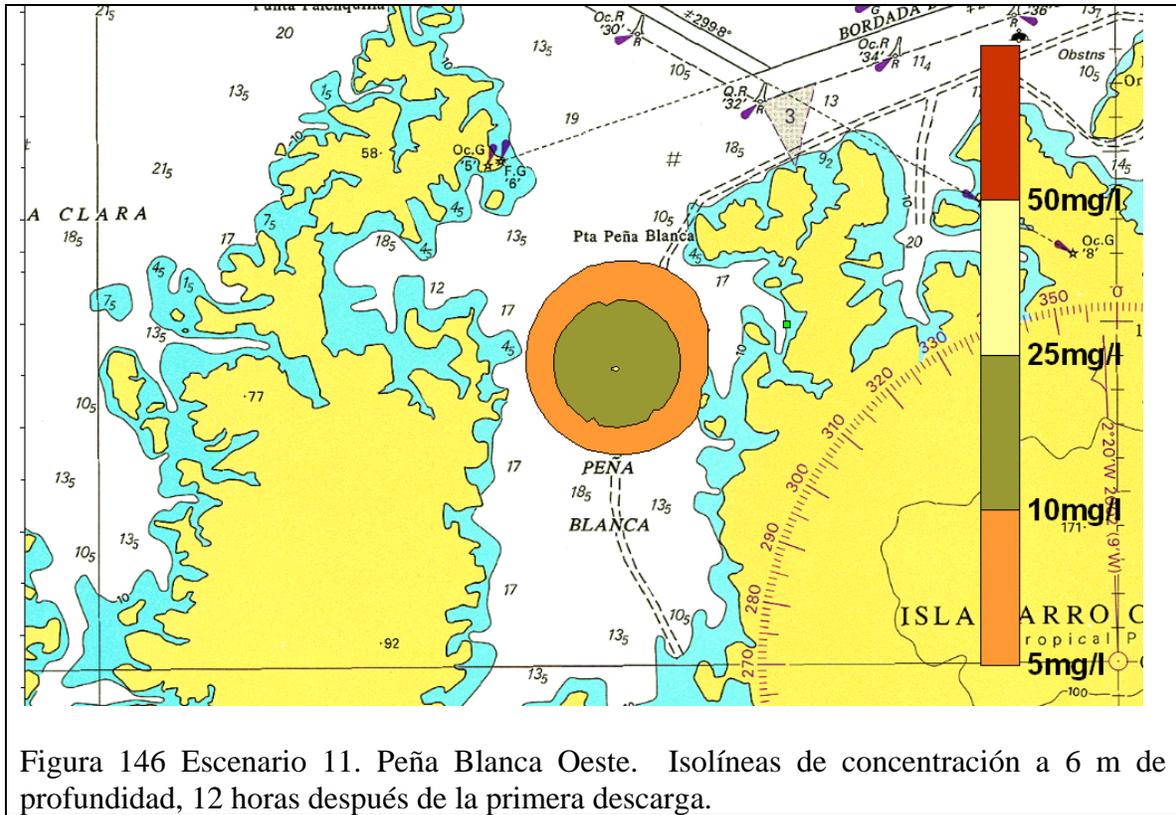


Figura 145 Escenario 11. Peña Blanca Oeste. Isolíneas de concentración a 6 m de profundidad, 9 horas después de la primera descarga.

Doce horas después de la primera descarga, la distribución de concentraciones a 6 m de profundidad es semejante a la que se tiene para la hora ocho, con una concentración máxima de 25 mg/L.



Luego de haber transcurrido 16 horas después de la descarga inicial, la concentración máxima a 6 m de profundidad es 7 mg/L, sin embargo, la distribución predominante corresponde a concentraciones menores a 5 mg/L ocupando una extensión considerable del ancho del sitio de depósito.

Las variables utilizadas para simular este escenario prácticamente no ocasionan movimiento de la pluma, la cual queda encerrada en la Bahía.

5.6 Simulación de la Descarga de Sólidos. Frijoles. Escenario 12

El sitio de deposición Frijoles está ubicado en la Bahía Frijoles, en la zona Sureste del Lago Gatún, limitando al Norte y al Este con tierra firme, al Oeste con la Isla Barro Colorado y al Sur con la entrada a la Bahía del Canal de Panamá, entrada Océano Pacífico, tal como se muestra en la figura a continuación. Marítimamente, lo circundan al Oeste, la Bordada Buena Vista y al Sur, la conexión de la Bordada Tabernilla con la Bordada Buena Vista.

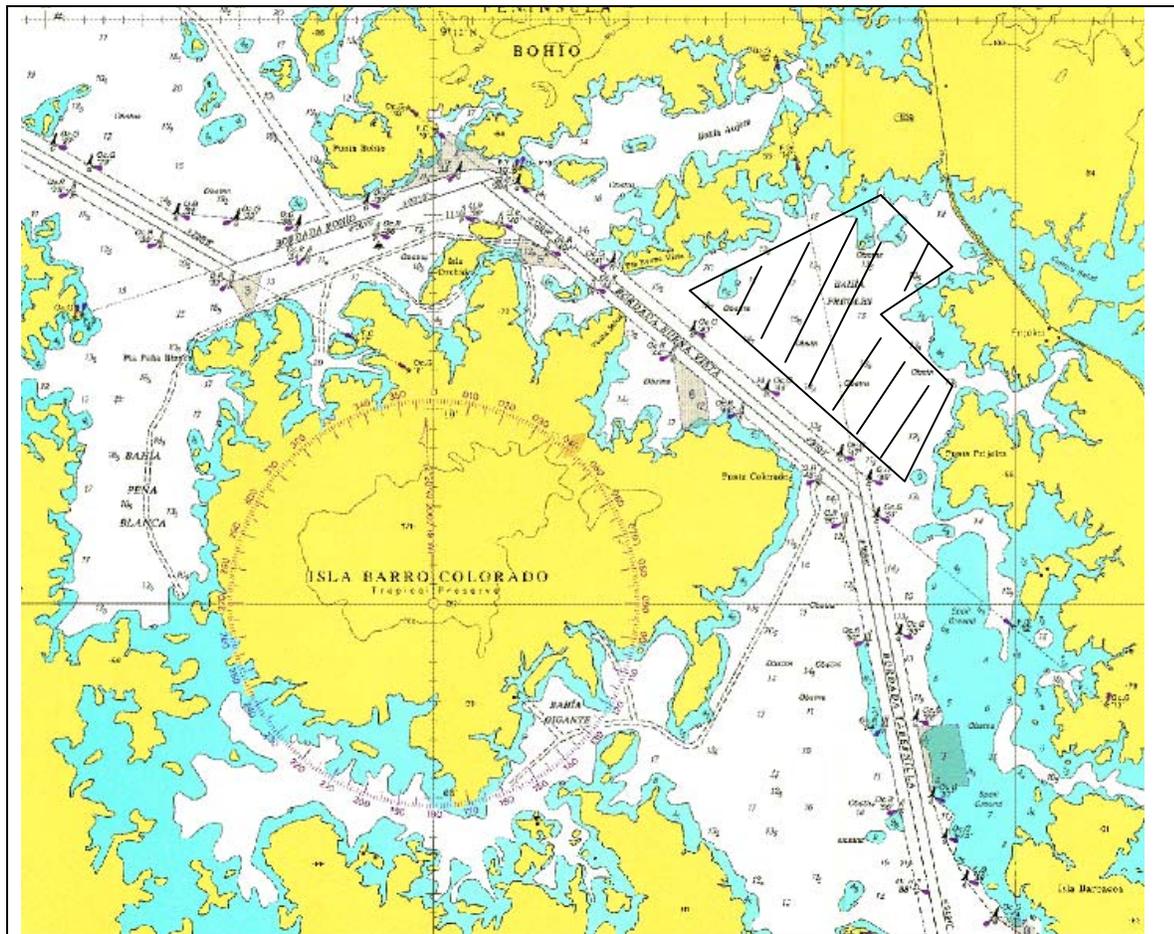


Figura 147 Sitio de depósito en el Lago Gatún. Frijoles

Está definido por una poligonal cuyas coordenadas son las siguientes:

E: 628.811	N: 1.0143.201
E: 630.593	N: 1.014.688
E: 630.970	N: 1.017.967
E: 630.542	N: 1.014.183
E: 631.321	N: 1.013.598
E: 630.901	N: 1.012.655

Está previsto que este sitio reciba material proveniente de los mismos sitios que Peña Blanca Oeste y Este, es decir, de la excavación y dragado en el Tapón del Corte Culebra o Norte del Pacífico, del Tapón Intermedio del Pacífico, del Canal de Aproximación Norte del Pacífico y de la profundización del Corte Culebra, lo cual define las mismas características del sedimento a simular, que para aquellos sitios.

De acuerdo a lo anterior, la distribución granulométrica es la siguiente:

Distribución	Grava (%)	Arena Fina (%)	Limo (%)	Arcilla (%)
media	2.5	12	46	39.5

Para la determinación geográfica del sitio se utilizó también la carta náutica No. 3098, Panamá Canal, a escala 1:35.000, referida al Datun World Geodetic System 1984 (WGS 84), elaborada a partir de las cartas del Gobierno de Los Estados Unidos de América, entre los años 1990 y 2000 y basada en los levantamientos realizados entre 1985 y 1994, editada el 3 de Octubre de 2002. En ella se incluyeron las batimetrías recibidas de ACP, realizadas para este sitio de depósito. Asimismo, sobre esta carta se definió una malla de 31 x 36 celdas de 61 x 61 m cada uno y el sitio de depósito, ubicado en las coordenadas N:1.014.195 y E:630.182. Esta información se muestra en la siguiente figura.

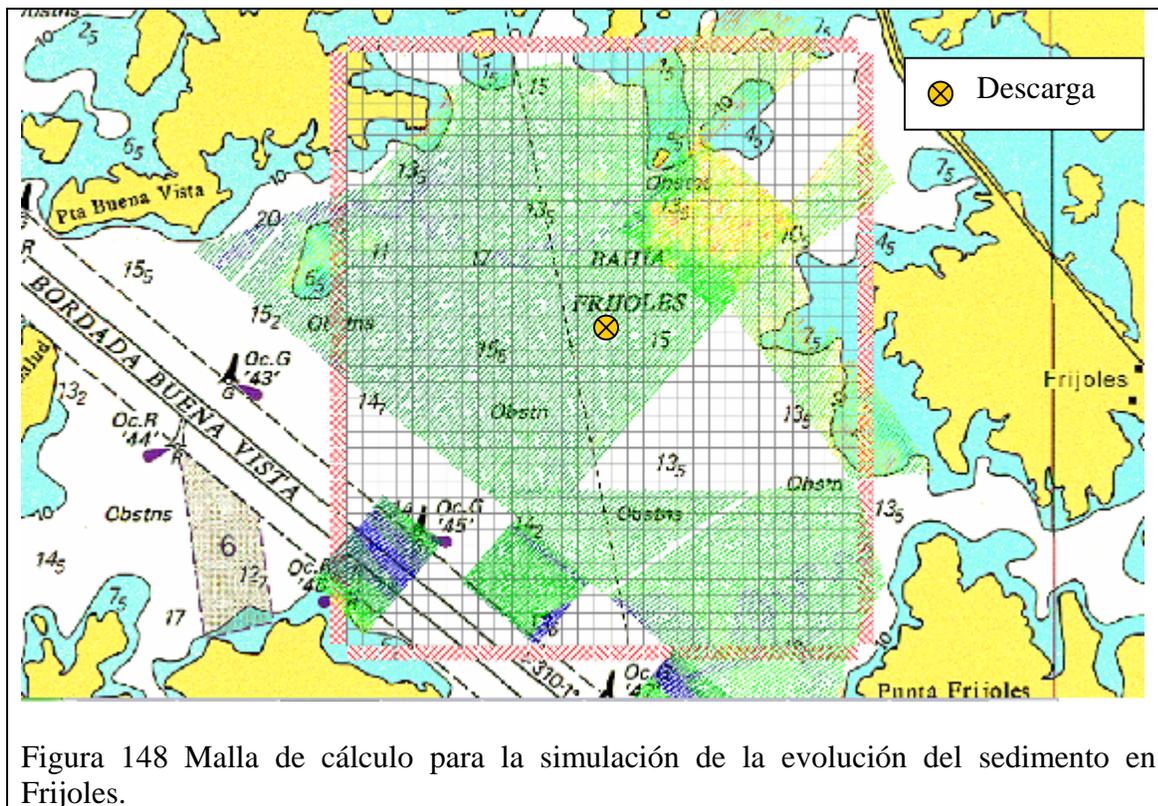


Figura 148 Malla de cálculo para la simulación de la evolución del sedimento en Frijoles.

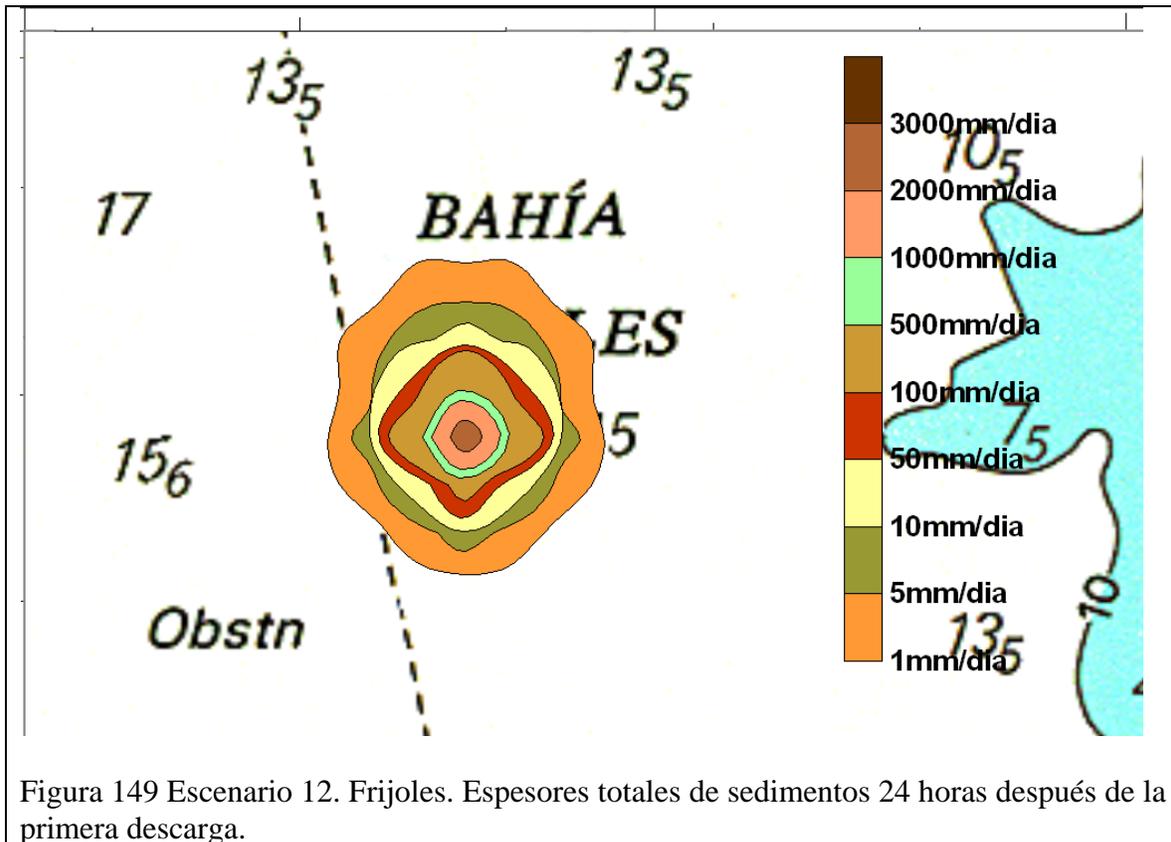
De acuerdo las mediciones Doppler de las corrientes realizadas por ACP durante los años 2006 y 2007, y tomando en cuenta el estudio de PB Internacional, 2007, se determinó que una velocidad frecuente en esta zona es de 0.03 m/s, con dirección Noreste.

A los efectos de la descarga, se consideró como escenario más desfavorable el depósito de un material totalmente sólido, utilizando una barcaza con tolva que realiza tres viajes al día al sitio de depósito. De tal manera, se eligió el mayor de los volúmenes diarios extraíbles y transportables, por las dragas Mindi y Christensen, de acuerdo a sus características de operación. Este volumen se estimó en 3220 m³ distribuidos en 3 viajes (1073.33 m³, cada viaje) cada 4 horas, suponiendo días de operación de 12 horas de acuerdo a la información recibida de ACP.

La dispersión y deposición de sedimentos descargados se simuló con el modelo STFATE. Las simulaciones tuvieron una duración de 4 horas, las dos primeras y 16 horas la última, cubriendo así las 24 horas del día, presentándose como resultados los espesores finales de material sedimentado luego de 24 horas de simulación. Asimismo, se presentan las isolíneas de concentración 1, 2, 4, 5, 8, 9 y 12 horas después de la primera descarga diaria, a la profundidad que presenta el mayor nivel de concentración de sedimentos. De esta manera es posible estimar las concentraciones en el sitio al inicio de las descargas del día siguiente a la simulación.

En las figuras que se muestran a continuación, se presentan los resultados de la simulación tomando en consideración las condiciones de descarga señaladas anteriormente.

En la figura a continuación, se presentan los espesores totales, expresados en mm, de material sedimentado 24 horas después de la primera descarga.



Luego de un día de depósito, y partiendo de la premisa que la ubicación del sitio es la misma para las tres descargas, se obtiene un espesor máximo localizado de 2850 mm.

A continuación se presentan las figuras que representan las isólinas de concentración de sedimentos para 6 m de profundidad, 1, 2 y 4 horas después de la primera descarga, justo antes de iniciarse la segunda descarga de material. A esta profundidad el modelo reporta para esta hora las concentraciones más altas.

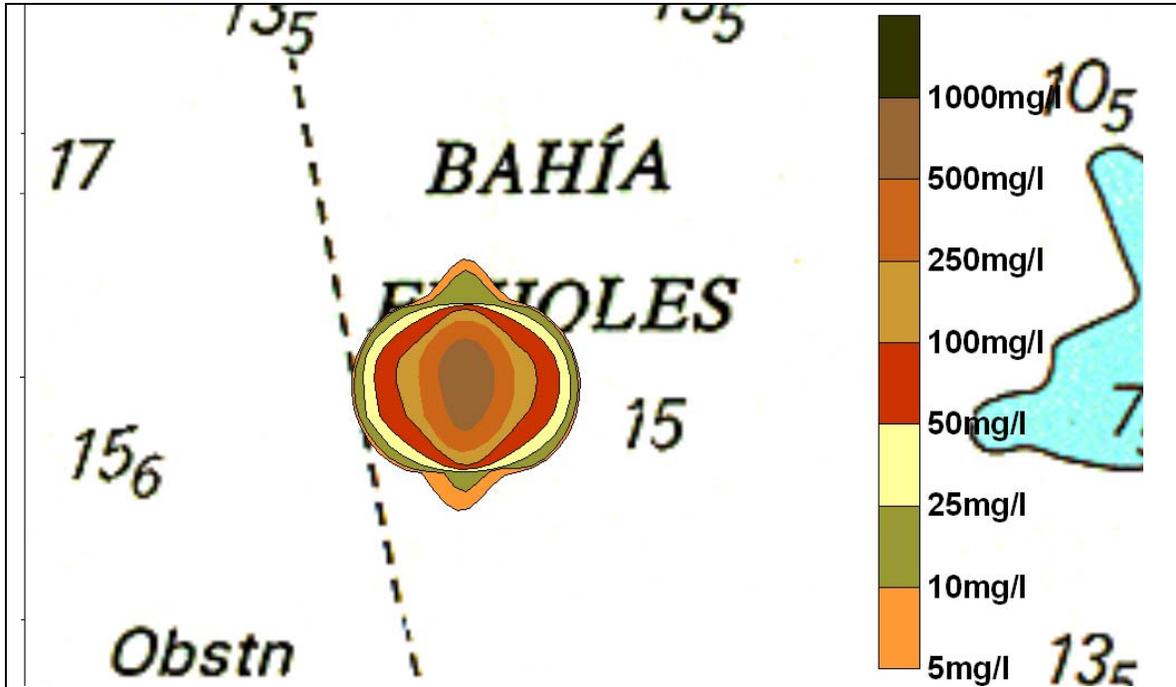


Figura 150 Escenario 12. Frijoles. Isolíneas de concentración a 6 m de profundidad, 1 hora después de la primera descarga.

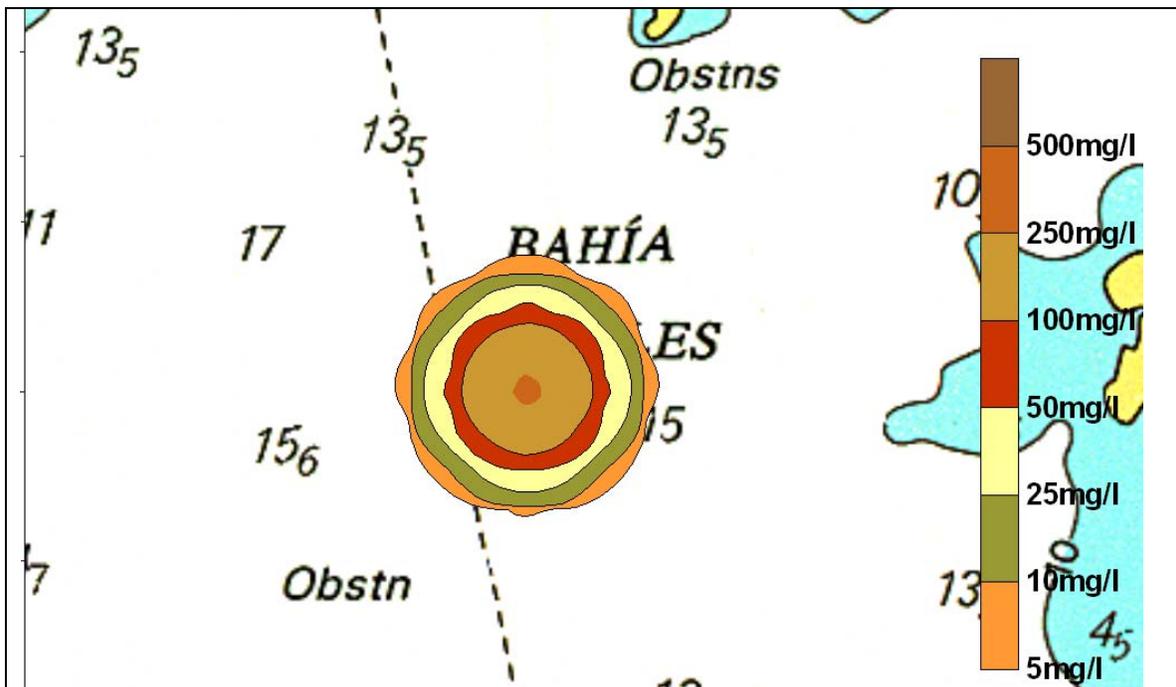
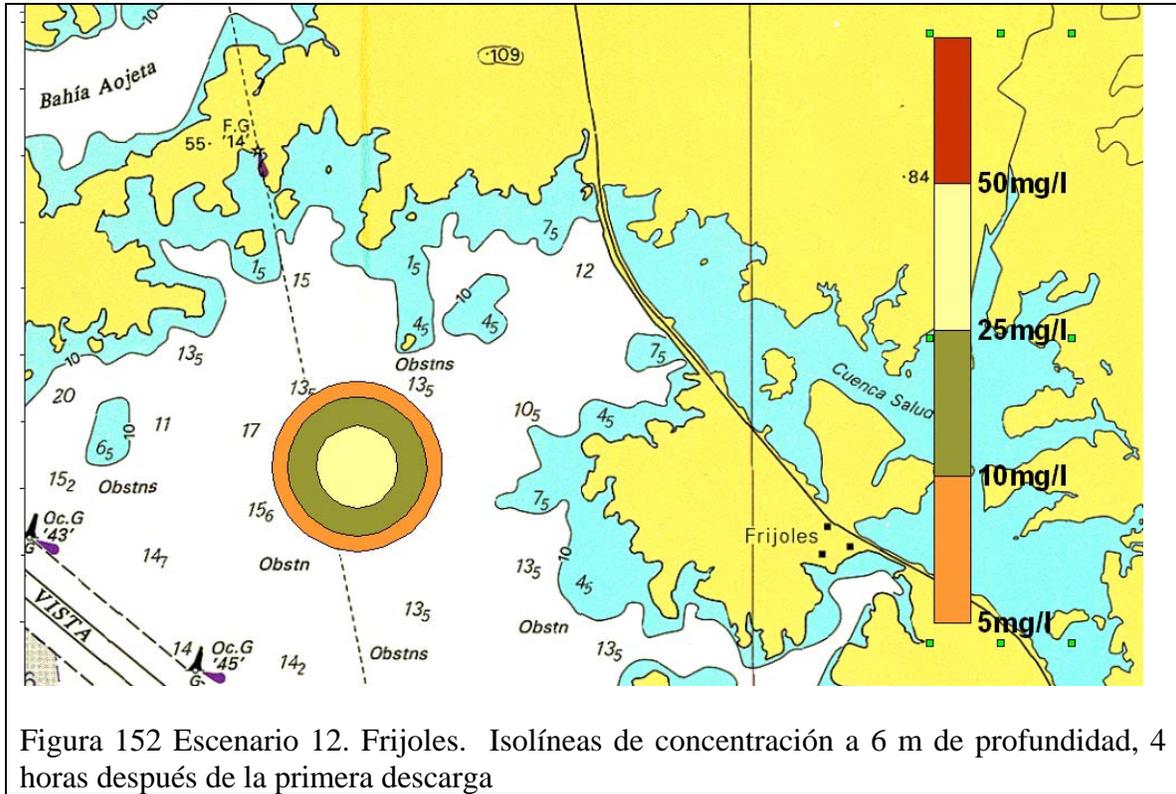
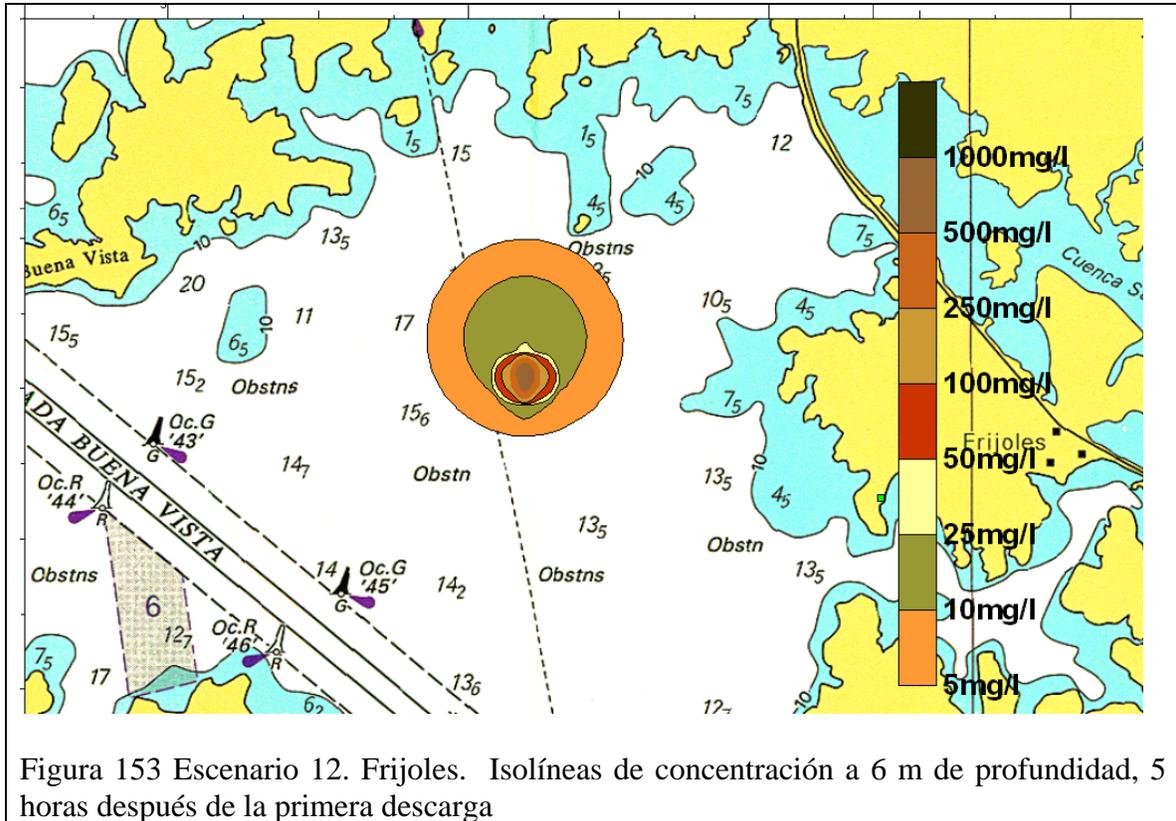


Figura 151 Escenario 12. Frijoles. Isolíneas de concentración a 6 m de profundidad, 2 horas después de la primera descarga

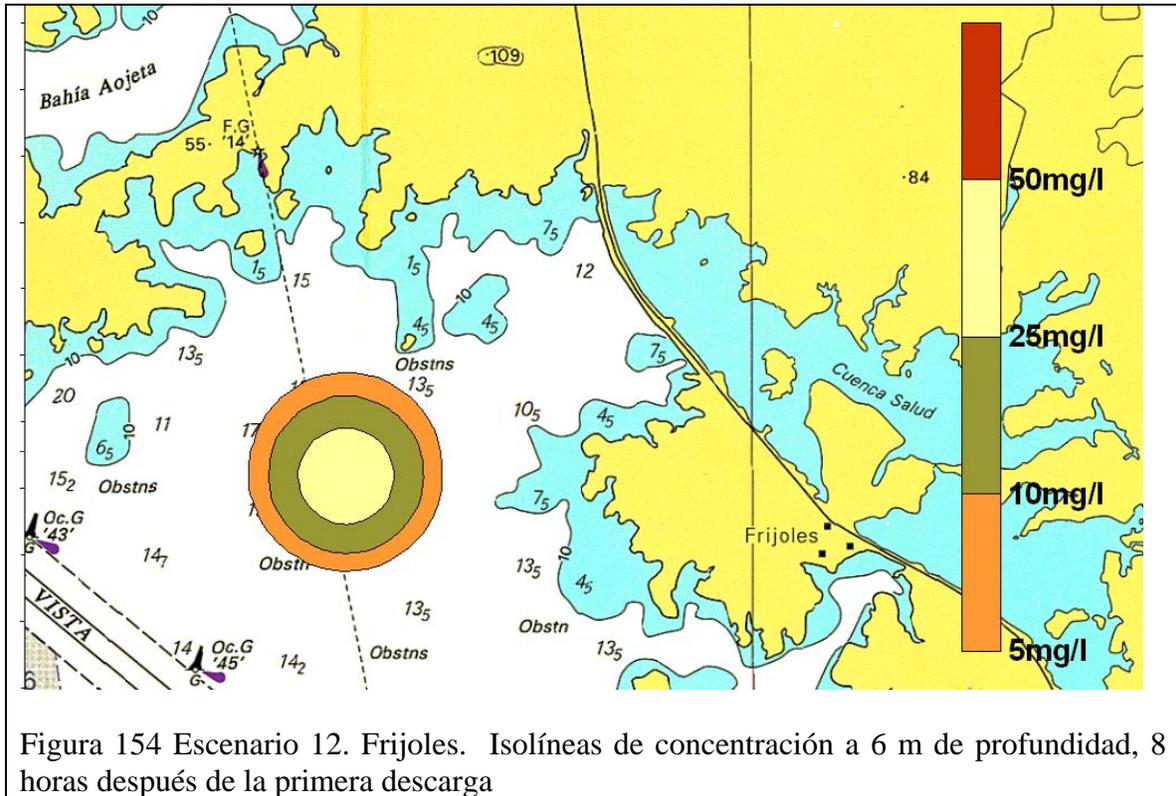


Cuatro horas después de la descarga la concentración de sedimentos disminuye significativamente desde sus valores máximos iniciales (34120 mg/L una hora después de realizarse la descarga), a 41 mg/L a 6 m de profundidad donde se reportan los valores máximos de concentración para esta hora.

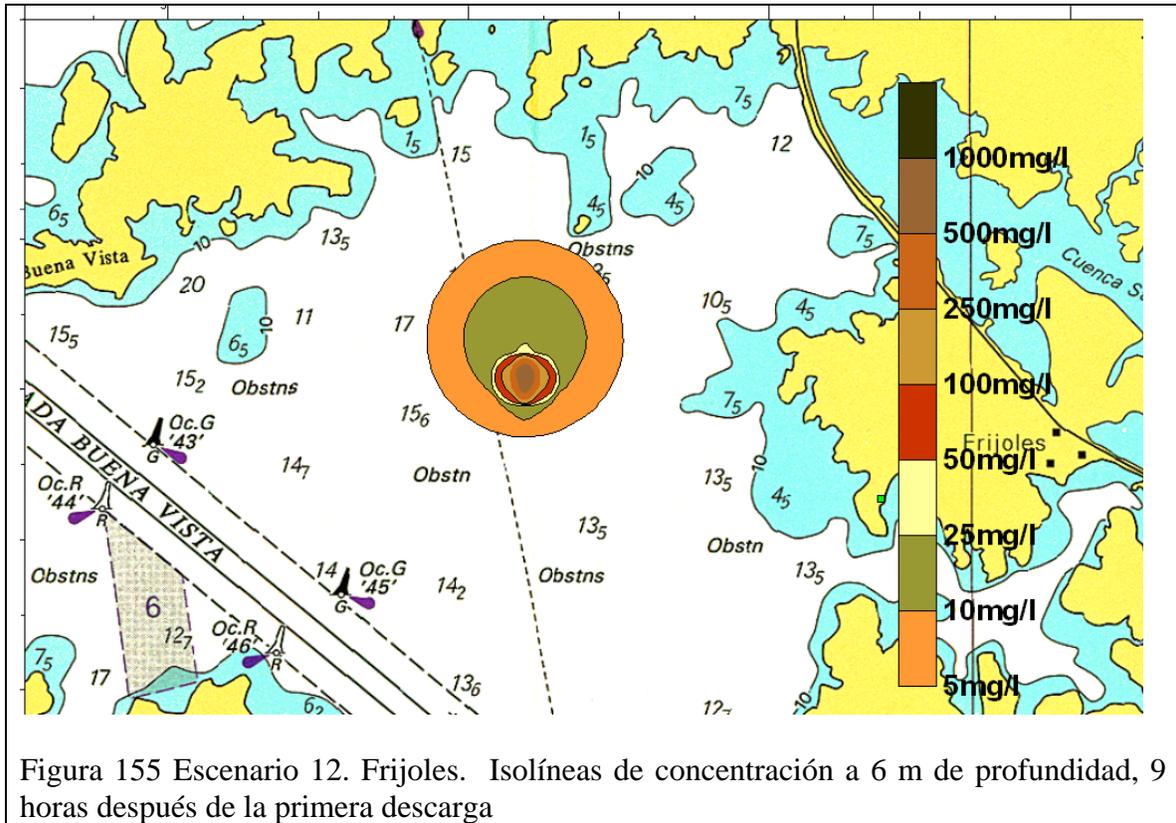
A la hora cuatro, se realiza una segunda descarga y debido a las características del sitio de depósito donde las velocidades estimadas son de 0.03 m/s y el cerramiento que produce la bahía, la pluma de sedimentación de la primera descarga aún permanece en el sitio original, solapándose este efecto con la segunda descarga. En la figura a continuación se muestra esta situación 5 horas después de la primera descarga, presentando una concentración máxima de 818 mg/L para 6 m de profundidad.



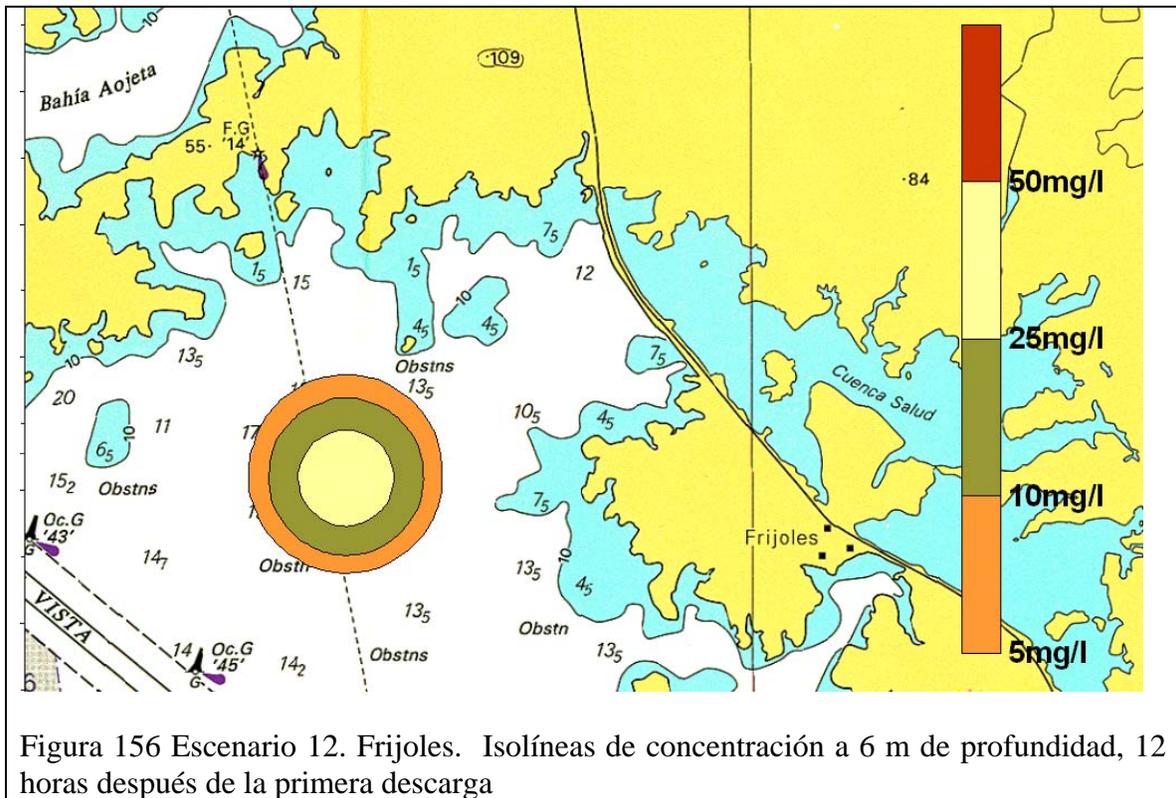
Ocho horas después de la primera descarga la concentración máxima correspondiente a esta descarga se acerca a cero y el material en suspensión residual se solapa con el de la segunda descarga, produciendo la distribución que se muestra a continuación, con una concentración máxima de 46 mg/L.



A la hora ocho, se produce la tercera descarga, última del día, y una hora después la distribución de concentraciones es la siguiente, con concentraciones máximas de 820 mg/L.



Doce horas después de la primera descarga, la distribución de concentraciones a 6 m de profundidad es semejante a la que se tiene para la hora ocho, con una concentración máxima de 46 mg/L.



Luego de haber transcurrido 16 horas después de la descarga inicial, la concentración máxima a 6 m de profundidad es 5 mg/L.

Después de la última descarga en la hora ocho, el sedimento en suspensión queda sujeto a las condiciones hidrodinámicas del lugar y 12 horas después de la última descarga (4 horas antes de iniciar actividades de depósito del día siguiente), la concentración máxima de sedimentos en el lugar es cero.

Las variables utilizadas para simular este escenario prácticamente no ocasionan movimiento de la pluma, la cual queda encerrada en la Bahía.

6. CONCLUSIONES

El presente estudio se basa en la aplicación de modelos matemáticos para simular descargas de sólidos, provenientes de las operaciones de dragado en el Canal de Panamá.

A la luz de los resultados obtenidos luego de la simulación de los escenarios estudiados, se obtienen las siguientes conclusiones:

- Para el caso de estudio correspondiente al depósito de material dragado en el Sector de Rompeolas en el Mar Caribe, las concentraciones máximas en el área después de 5 días de descarga continua oscilan alrededor de 90 mg/L, los espesores de sedimentación máximos son de 750 mm y las tasas medias de deposición son de 150 mm/d. El área de sedimentación es de 1.20 km² y en su mayoría presenta espesores de sedimentación de unos pocos milímetros.
- En el Mar Caribe la pluma de sólidos suspendidos se transporta hacia el Este debido a la acción de las corrientes alcanzando con concentraciones bajas la costa que se encuentra al Este de la salida del Canal de Panamá.
- Para el caso de estudio correspondiente al depósito de material dragado en el Sector de Palo Seco del Océano Pacífico, las concentraciones máximas en el área obtenidas después de 5 días de descarga continua oscilan alrededor de 2100 mg/L con espesores de sedimentación máximos de 1000 mm y tasas medias de deposición de 200 mm/d. El área de sedimentación es de 1.20 km² y en su mayoría presenta espesores de sedimentación muy pequeños en el orden de unos pocos milímetros. En este sitio las profundidades son bastante bajas, lo cual obstaculiza la dispersión del sedimento y en consecuencia las concentraciones son superiores a las de los otros sitios de depósito.
- Para el caso del Sector de Tortolita en el Océano Pacífico las concentraciones máximas oscilan alrededor de los 144 mg/L, con espesores de sedimentación máximos de 820 mm y tasas medias de deposición de 150 mm/d. El área de sedimentación es de 2.90 km² con espesores de sedimentación muy pequeños en el orden de unos pocos milímetros.
- En el sitio de depósito de Tortolita Sur las concentraciones máximas calculadas están alrededor de los 42 mg/L, los espesores de sedimentación máximos son de 750 mm y tasas medias de deposición de 150 mm/d. El área de sedimentación es de 2.20 km² con espesores de sedimentación muy pequeños en el orden de unos pocos milímetros.
- En el Océano Pacífico la pluma de sólidos suspendidos se transporta predominantemente hacia el Sureste y Suroeste abarcando una zona relativamente amplia del Norte del Golfo de Panamá pero presentando concentraciones bajas.
- Para la descarga simulada en el sitio de depósito Monte Lirio, y partiendo de la premisa que las 3 descargas diarias se realizan en el mismo lugar, se obtuvo un espesor máximo

de deposición igual a 1690 mm, concluyéndose que las bajas velocidades de las corrientes en el sitio propician la rápida sedimentación del material con muy poca dispersión. Los espesores máximos obtenidos para los otros tres sitios de depósito en el Lago Gatún, fueron: 2260 mm para Peña Blanca Este, 780 mm para Peña Blanca Oeste y 2850 mm para Frijoles.

- En todos los escenarios de El Lago Gatún los resultados indican que 16 horas después de la primera descarga diaria, la concentración de sedimentos es muy baja, manteniéndose esta condición para la primera descarga diaria de cada día.
- La concentración máxima alcanzada durante la simulación de Monte Lirio, disminuye rápidamente desde 187 mg/L, a 12 mg/L en las primeras cuatro horas de simulación, repitiéndose el ciclo después de cada descarga consecutiva.
- La concentración máxima alcanzada durante la simulación de Peña Blanca Este, disminuye rápidamente desde 667 mg/L, a 48 mg/L en las primeras cuatro horas de simulación, repitiéndose el ciclo después de cada descarga consecutiva. Al final de la simulación, la pluma de sedimentos se traslada unos 700 m hacia el noreste, donde se encuentra un canal de navegación llamado Banana. Sin embargo, bajo las condiciones de simulación utilizadas, no hay interferencia con el canal de navegación.
- La concentración máxima alcanzada durante la simulación de Peña Blanca Oeste, disminuye rápidamente desde 841 mg/L, a 18 mg/L, en las primeras cuatro horas de simulación, repitiéndose el ciclo después de cada descarga consecutiva.
- La concentración máxima alcanzada durante la simulación de Frijoles, disminuye rápidamente desde 804 mg/L, a 41 mg/L en las primeras cuatro horas de simulación, repitiéndose el ciclo después de cada descarga consecutiva.
- Bajo las condiciones de simulación utilizadas en Frijoles, prácticamente no hay movimiento de la pluma de sedimentos, la cual queda encerrada en la Bahía.
- En los 8 de sitios de depósito propuestos (1 en el Mar Caribe, 4 el Lago Gatún y 3 en el Océano Pacífico) se han analizado 12 escenarios que cubren las características típicas de cada sitio. De esta forma se estima que los resultados obtenidos ofrecen la base suficiente para evaluar el posible impacto ambiental. Sin embargo, es importante destacar que en las operaciones de dragado reales, las descargas ocurrirán en condiciones de corrientes que pueden tener una alta variabilidad. En este sentido los resultados reportados en este estudio no abarcan la totalidad de situaciones que se podrán presentarse en cada sitio.
- Para lograr una evaluación más detallada de los posibles impactos de las descargas, es recomendable analizar escenarios adicionales que contemplen un conjunto más amplio de situaciones que no pudieron incluirse en este estudio preliminar.

7. REFERENCIAS

1. ACP, PB Consult. “*Sediment Characterization Studies Final Report*”. October, 2006
2. Bokuniewicz, H.J., et al.. “Field study of the mechanics of the placement of dredged material at open-water disposal sites. Technical Report D-78-7, U.S. Army Engineer Waterways Experiment Station, Vicksburg, MS”, 1978
3. Bryden, I and Carles, L. *Predicting the behaviour of Drilled Cuttings Released into Sea Water*. Proceedings of the Eighth International Offshore and Polar Engineering Conference, Montreal, Canada, May 24-29, 301-306, 1998.
4. Canal de Panama – SAA-117484”. Informe Final Nuevas Esclusas Sector Atlántico. Mayo, 2004
5. Delft Hydraulics. “*Hydrodynamic Impact Assessment*”. Report A – Punta Pacifica, Panama. April, 1999.
6. García-Martínez, R. & Flores, H. “Computer modeling of oil spill trajectories with a high accuracy method”. *Spill Science and Technology Bull.* Vol. 5, pp. 323-330, 1999.
7. Johnson, B.H., D.N. McComas, D.C. McVan y M.J. Trawle. “*Development and verification of numerical models for predicting the initial fate of dredged material disposed in open water*. Report 1, Physical model tests of dredged material disposal from a split-hull barge and a multiple bin vessel. Draft Technical Report, U.S. Army Engineer Waterways Experiment Station, Vicksburg, MS, 1994
8. Kraus, N.C. “*Mobile, Alabama, field data collection project, 18 August-2 September 1989. Report 1, dredged material plume survey data report*. Technical Report DRP-91-3, U.S. Army Engineer Waterways Experiment Station, Vicksburg, MS”, 1991
9. Koh, R.C.Y. y Y.C. Chang. “Mathematical model for barged ocean disposal of waste. Environmental Protection Technology Series EPA 660/2-73-029, U.S. Army Engineer Waterways Experiment Station, Vicksburg, MS”, 1973
10. PB Consult Internacional. “*Evaluación Ambiental de los Sitios de Depósito del Atlántico, Ampliación del Canal de Panamá*”. Junio, 2007a
11. PB Consult Internacional. “*Evaluación Ambiental de los Sitios de Depósitos del Atlántico*”. Estudio Complementario para el Estudio de Impacto Ambiental. Marzo, 2007b
12. Rodríguez, J.J. & García, R.. “HydroTrack: A Graphical Software System for the Simulation of Pollutant Discharges in Water”. *Journal of Environmental Modelling and Software*, Vol. 13. Pp. 211-223, 1998.
13. The Louis Berger Group, INC. “*Evaluación Ambiental de Opciones para la Construcción de Nuevas Esclusas y Profundización de las Entradas del Atlántico y el Pacífico del Canal de Panamá*. 2004.

ANEXO – 6
PLAN DE MANEJO DE AMBIENTAL

Plan de Perforaciones y Voladuras

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 .
- (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-NO₂-NO₃) 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-NO₂-NO₃) 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 metros³ (máxima dimensión de la partícula: 0.6 m).
 - b. De 0.20 a 1.7 metros³ (máxima dimensión de la partícula: 1.20 m).
 - c. Mas de 1.7 metros³.
- (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).^{E3} 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 escarificadas a lo largo del contrato y en tal frecuencia como se requiera para remover rocas sueltas o voladizos peligrosos. Las pendientes serán escarificadas a mano usando una varilla graduada para minas. Se podrán usar otros métodos en reemplazo, o como suplemento de limpieza a mano, tales como escarificación 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 más 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) **Limpeza de hoyos perforados:** No se permitirá que los explosivos que no se detonaron se mantengan en tierra por mas 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.

Plan de Manejo Socioambiental de las Riberas del Lago
Gatún

PLAN DE MANEJO SOCIO-AMBIENTAL DE LAS RIBERAS DEL LAGO GATÚN

Un efecto que el Proyecto de Ampliación del Canal de Panamá – Tercer Juego de Esclusas tendrá sobre el lago Gatún se relaciona con el incremento de su nivel operativo y la fluctuación entre el nivel máximo actual y el nivel mínimo de operación. Como parte del Proyecto, se considera aumentar el nivel máximo de embalse en 45cm (1.5') y profundizar el cauce de navegación 1.3m (4') bajando el fondo del mismo de 10.4m PLD (34') a 9.1m PLD (30').

La jurisdicción de la ACP en las riberas del lago Gatún se extiende hasta la cota de los 30.50m (100 pies). Con la elevación del nivel operativo del Lago a 27.1 m (89 pies), se identifican , existen algunos impactos potenciales sobre estructuras tanto de la ACP como de terceras personas que serán manejados de acuerdo a su condición jurídica. Las estructuras que pueden ser afectadas incluyen, principalmente:

- Viviendas que se encuentran ya sea total o parcialmente dentro del área de dominio privativo de la ACP;
- Muelles que están acondicionados para un nivel máximo de embalse más bajo y para una fluctuación menor del nivel del agua; y
- Tomas de agua que también están acondicionadas para el nivel máximo y las fluctuaciones actuales.

Objetivo General

El propósito fundamental de este Plan es definir claramente las acciones de manejo que se deben desarrollar dentro de las riberas del lago Gatún, en la zona de control privativo de la ACP que alcanza hasta la cota 30.50m PLD (100'). Como parte de este Plan, se identificarán los impactos sobre las propiedades como resultado del incremento del nivel máximo de embalse (27.1 m (89 pies). También, se requiere preservar la calidad del agua y prevenir los posibles efectos que las actividades adyacentes al Lago puedan tener sobre el ecosistema acuático.

Actividades a corto y mediano plazo.

Algunas actividades específicas del Plan están relacionados con la definición adecuada de los componentes y acciones del mismo. Entre estos se deben mencionar los siguientes:

- Establecer una política clara sobre el tipo de estructuras que pueden existir en la zona de uso privativo, según una planificación de la zonificación aplicable;
- Completar un inventario detallado de las estructuras que se encuentran dentro del área privativa hasta la cota 30.5m PLD, principalmente de aquellas infraestructuras que pudiesen verse afectadas con la elevación del nivel operativo del Lago a 27.1 m (89 pies),
- Realizar un catastro y avalúo de las estructuras localizadas en la franja de dominio privativo de la ACP con el fin de utilizarla como punto de partida para las acciones que sean pertinentes, principalmente de aquellas infraestructuras que pudiesen verse afectadas con la elevación del nivel operativo del Lago a 27.1 m (89 pies),
- Identificar a los usuarios de estructuras afectadas con la elevación del nivel operativo del Lago a 27.1 m (89 pies) en coordinación con los estamentos institucionales correspondientes, según la situación jurídica de cada caso
- Coordinar con las autoridades locales respecto a la adjudicación de permisos de ocupación dentro de los límites de la cota 30.5 metros (100 pies) , con la finalidad de evitar la proliferación de nuevos asentamientos.
- Establecer un mecanismo de monitoreo, control y seguimiento para la gestión efectiva de las riberas del Lago. La gestión busca potenciar el comportamiento y acciones de las personas que utilizan el área para preservar la calidad del agua o del ecosistema acuático

Levantamiento de Información Básica

Un requisito indispensable para poder articular y ejecutar un plan de ordenamiento de las riberas del Lago, es la disponibilidad de información precisa acerca de las condiciones existentes, para ello es necesario actualizar y validar la información sobre la topografía detallada del área, el inventario de edificaciones e instalaciones y las características socioeconómicas de los usuarios.

Topografía Detallada

La topografía detallada del área para poder establecer de manera precisa hasta donde llegaría el agua a cada nivel de embalse del lago Gatún, no existe actualmente pues las curvas de elevación del sistema geográfico nacional están definidas a intervalos de 10 metros. Por otra parte, la información más precisa de elevación disponible es un modelo digital de elevación con píxeles de 10 metros. Utilizando esta información se ha estimado de manera preliminar la distribución de pendientes en el área contenida entre las cotas 26 y 31 m PLD que se aproxima al área de uso privativo de la ACP (Cuadro 1). Esta información sugiere que más de la mitad del área adyacente al Lago es relativamente plana (rango de pendientes 0-7%) en las cuales el avance mínimo del agua en la componente horizontal sería de 6.4 metros y con un valor medio cercano a los 13 metros. A pendientes mayores el avance horizontal del agua se reduce rápidamente siendo para la categoría de pendientes más fuertes igual o menor que 1 metro de avance horizontal.

Cuadro 1

Estimado preliminar de la distribución de pendientes en el área de uso privativo de la ACP

Rangos de Pendientes	% del Área entre las Cotas 26 y 31 m PLD	Avance Horizontal Promedio del Agua (m)
0 - 7%	51.7	12.9
7 - 15%	24.0	4.1
15 - 25%	6.3	2.3
25 - 45%	12.5	1.3
45 y mas	5.5	<1
TOTAL	100.0	

Fuente: URS Holdings, Inc.

Este estimado es muy preliminar pues está basado en la información de elevaciones existente para aproximar la distribución de pendientes entre las cotas de 26m y 31m PLD, con esta última cota extrapolada a partir del modelo digital de elevación.

Inventario Detallado de Estructuras e Infraestructuras:

Para el diseño e implementación del Plan, es indispensable disponer de un inventario completo y actualizado de edificaciones e instalaciones existentes en el área de uso privativo, principalmente de aquellas que pudiesen verse afectadas con la elevación del nivel operativo del Lago a 27.1 m (89 pies). Este inventario debe incluir edificaciones con fines residenciales, comerciales o comunitarios e instalaciones de embarque y desembarque y tomas de agua, entre otras. También, debe incluir una descripción detallada de las características de la estructura y una valoración de la misma.

Caracterización Socioeconómica:

También es esencial para la conceptualización y ejecución del Plan, disponer de la información socioeconómica que describe y caracteriza a la población del área, ya que es clave para poder diseñar medidas de indemnización, de requerirse según sea el. Dicha información es también importante para identificar las medidas de manejo dirigidas a proteger la calidad del agua y la calidad del ecosistema acuático de forma consensuada con las comunidades que habitan en las riberas del lago y que utilizan de varias formas los recursos.

Propuesta de Uso y Zonificación

Por ley, corresponde a la ACP definir los usos aceptables dentro del área de uso privativo por debajo de la cota 30.5m PLD y aplicar un sistema para asegurar que los usos reales de hecho corresponden con los usos planificados, autorizados y aprobados. Por definición esos usos deben ser compatibles con la operación del Canal y garantizar la conservación del recurso acuático.

En general, se recomienda reducir al mínimo la presencia de todo tipo de construcciones dentro del área de uso privativo. Es obvio que las mismas no se pueden eliminar completamente, pues los muelles y tomas de agua deben cruzar la zona para poder acceder al agua y prestar el uso requerido por los usuarios. Sin embargo, toda construcción o actividad de tipo residencial,

comercial o comunitaria debe ser compatible con los usos definidos como parte del presente Plan.

Los costos de reposición de las estructuras que sería necesario eliminar o reubicar deberán ser asumidos por el Proyecto como una indemnización a los usuarios. Sin embargo, es importante establecer un sistema de control y vigilancia para garantizar el aumento adecuado de agua en el Lago, en cantidad y calidad adecuada. La ACP debe consensuar un mecanismo de control y seguimiento con las comunidades y propietarios de las parcelas adyacentes a la zona de uso privativo.

A continuación se incluyen una serie de recomendaciones para el uso de las riberas del lago Gatún, con un esquema de desarrollo sostenible, bajo el cual las comunidades y usuarios puedan acceder de manera segura y ambientalmente viable a los recursos del Lago.

Recomendaciones para el Uso en las Riberas del Lago

La cantidad de usos factibles para las orillas del lago Gatún puede ser diverso. Dentro de un esquema de desarrollo sostenible y ambientalmente factible, se debe permitir el uso de las riberas del Lago para construcciones y desarrollos que aprovechen los recursos naturales del entorno. Sin embargo, dichas actividades deben estar enmarcadas en un conjunto de regulaciones que limiten y prevengan los impactos potenciales sobre los recursos naturales.

Para ello, se debe establecer un sistema de zonificación para las aguas del lago Gatún con el fin evitar conflictos entre usos. Se pueden considerar zonas para embarcaciones sin motores, zonas de velocidad reducida, zonas de natación con prohibición absoluta de embarcaciones, entre otras. La zonificación debe incluir las orillas del embalse, mediante un sistema de permisos para cualquier construcción o alteración del estado actual del borde. Toda construcción o alteración del estado actual del borde del embalse, requerirá de un permiso previo de la ACP.

Normas Propuestas

Toda vivienda debe estar por encima de la cota de 30.5m (100 pies) PLD, pero las obras de embarcaderos y muelles pueden construirse hasta cotas mas bajas siempre y cuando estén adecuadas para operar dentro las fluctuaciones anticipadas de nivel del agua.

Toda construcción en la orilla, debe respetar las normas de ingeniería civil en cuanto a control de erosión durante el proceso de construcción. Las medidas de control deben ser el resultado de un estudio específico de erosión que proporcione recomendaciones eficaces, para reducir el escurrimiento y precipitar la sedimentación antes de llegar al embalse.

Todo sitio desprovisto de vegetación durante la construcción, acarreo y almacenaje de material debe ser resembrado con cobertura vegetal protectora si no está incluido y protegido por las construcciones mismas.

Cuando se elimina la vegetación para reducir las plagas de insectos en los alrededores de las casas, se debe reemplazar su función para controlar la erosión con obras físicas como barreras y zanjas de infiltración.

Toda construcción habitacional debe tener control de aguas servidas. En las áreas que no tienen servicio de alcantarillado sanitario, las aguas negras deben pasar por un pozo séptico y campo de filtración.

Cualquier muelle o embarcadero con fines comerciales debe tener un diseño adecuado para prevenir la erosión de la orilla. Esto se puede lograr con muelles flotantes y caminos elevados de madera, estructuras tolerantes a las variaciones de nivel para las épocas cuando el agua se encuentra en sus niveles más altos; u otros diseños pertinentes.

Todo el ordenamiento, deberá ser compatible con el Plan de Uso de Suelos de la ACP. Uno de los resultados de este Plan, constituye un insumo para el Plan de Reasentamiento, en aquellas

áreas donde el Plan identifique necesidades de reubicación, estas se realizarán de acuerdo a lo que establece el Plan de Reasentamiento.

Plan de Reasentamiento

PLAN DE REASENTAMIENTO (REUBICACIÓN)

La implementación de un proyecto de infraestructura como el proyecto de ampliación del Canal tiene indudablemente consecuencias sociales y ambientales que modifican el entorno. En el caso específico del lago Gatún estos cambios provienen de la elevación de 45 centímetros del nivel máximo de embalse que como se ha señalado anteriormente pudiera afectar algunas viviendas existentes y otras estructuras.

Además de las viviendas que puedan ser parcialmente afectadas dentro del área privativa de ACP, alrededor del lago Gatún, también existen algunas viviendas e infraestructuras en los antiguos poblados de Gatún y Cocolí que serían afectadas y requerirán ser reubicadas. En ambos casos la responsabilidad de la ACP como promotor del proyecto es desarrollar los estudios y actividades necesarias para determinar de acuerdo a su condición jurídica, la reubicación de los afectados.

Objetivos Generales

Este Plan de Reasentamiento (Reubicación) persigue los siguientes objetivos, utilizando como guía las Normas de Desempeño sobre Sostenibilidad Social y Ambiental de la Corporación Financiera Internacional (CFI):

- Facilitar la desocupación voluntaria de las áreas y estructuras necesarias para el inicio de las obras del Proyecto a través de un proceso justo y negociado;
- Asegurar que el proceso de reemplazo de infraestructuras (tomas de agua, muelles, entre otros) no disminuya las condiciones de vida de los afectados; y
- Transformar la necesidad de reasentamiento en oportunidad de inclusión social para las familias afectadas.

Metodología

El Plan de Reasentamiento (Reubicación) está basado en una metodología que busca conjugar la compensación adecuada y la participación de las personas afectadas sobre la base de esquemas consensuados de indemnización y reasentamiento, de requerirse, que garanticen la transparencia y la efectiva participación de las familias en las discusiones de las alternativas de solución.

Estudios de Línea Base

Para los efectos del Proyecto de Ampliación, se cuenta con la información de línea base para las viviendas del antiguo poblado de Gatún y de Cocolí. Para el caso del lago Gatún, es necesario actualizarla, lo que se hará a través de un levantamiento catastral y de las condiciones socioeconómicas de los residentes, durante el año 2008. Esta actualización se hará con equipos compuesto por especialistas en asentamientos rurales y trabajo social, con amplia experiencia en abordaje comunitario y elaboración de diagnósticos.

Se debe planificar con anticipación un recorrido por el área que será trabajada para un contacto inicial con la realidad y la definición de los instrumentos de recolección de datos adecuados al contexto local. Una vez que el instrumento sea definido se deben realizar las encuestas a las familias y la caracterización de las propiedades. El uso de Puntos GPS permitirá referenciar geográficamente cada vivienda y los cuestionarios y fichas técnicas deben proporcionar una caracterización socioeconómica y físico-territorial bastante amplia de la demanda incluyendo:

- El número total de familias y personas afectadas;
- La composición de las familias;
- Dinámica social (organizaciones colectivas, programas de comunicación, organizaciones religiosas);
- Sus fuentes y niveles de ingresos;
- Los esquemas de propiedad;
- La participación del autoconsumo en la dieta familiar;
- La estructura de las viviendas;

- Los materiales de construcción predominantes;
- Las actividades laborales de los jefes de familia;
- Los niveles de escolaridad y la oferta de educación;
- Agua y saneamiento;
- La condición de salud pública y la oferta de servicios médicos;
- Medios y mecanismos de transporte;
- Niveles de electrificación, telefonía y otros servicios; y
- Un registro fotográfico adecuado.
- Uso del Lago para sus actividades

A continuación se presenta un modelo del tipo de información socioeconómica que se deberá levantar para cada predio.

Encuesta Socioeconómica

N° Identificación de la Propiedad: _____

Nombre del dueño: _____

Nombre de la persona encuestada: _____

Datos de los Ocupantes:

Tiempo de Residir en el predio: _____

Jefe de familia (JF):	Sexo:	Edad:	Rel. con JF:	Ocupación y lugar de trabajo:	Nivel de educación:	Ingreso mensual:
Otros residentes:	Sexo:	Edad:	Rel. con JF:	Ocupación y lugar de trabajo:	Nivel de educación:	Ingreso mensual:
Otros residentes:	Sexo:	Edad:	Rel. con JF:	Ocupación y lugar de trabajo:	Nivel de educación:	Ingreso mensual:
Otros residentes:	Sexo:	Edad:	Rel. con JF:	Ocupación y lugar de trabajo:	Nivel de educación:	Ingreso mensual:
Otros residentes:	Sexo:	Edad:	Rel. con JF:	Ocupación y lugar de trabajo:	Nivel de educación:	Ingreso mensual:

Otros residentes:	Sexo:	Edad:	Rel. con JF:	Ocupación y lugar de trabajo:	Nivel de educación:	Ingreso mensual:
Otros residentes:	Sexo:	Edad:	Rel. con JF:	Ocupación y lugar de trabajo:	Nivel de educación:	Ingreso mensual:

Características de la Vivienda:

Superficie del terreno:	Superficie de la vivienda:	Material de construcción de la vivienda y pisos (cemento, arcilla, zinc, mosaicos, etc.):	Techo de la vivienda exterior / interior (zinc, madera, cielo raso suspendido, gypsum, etc.):
Cerca de la vivienda y/o el terreno (material y extensión en metros):	Servicios con que cuenta la vivienda (indicar sí o no / en caso negativo indicar fuente de suministro o alternativa de manejo): Luz eléctrica: Agua potable: Alcantarillado sanitario:		
Tipo de cocina (interna / externa, materiales y área):	Tipo de servicios sanitarios (interno / externo, materiales y área):	Cobertizo para animales (materiales y área):	Otras características de valor de la vivienda:

Otras Actividades Desarrolladas dentro del Predio:

Cría de Animales (sí / no)	Tipos y Cantidades de Animales	Uso de los Animales para Consumo propio (si / no)	Uso de los Animales para Venta (si / no --- lugar de venta)
Cultivos (sí / no)	Tipos y Cantidades de Cultivos	Uso de Cultivos para Consumo Propio (si / no)	Uso de Cultivos para Venta (si / no --- lugar de venta)
Árboles Frutales y/o Maderables dentro del predio (si / no – especificar tipo y cantidad)		Otras Actividades de Subsistencia o que Generen Ingresos que se Desarrollen dentro del Predio	

EN CASO QUE EL PROYECTO ABARQUE PARCIAL O TOTALMENTE SU PROPIEDAD. ESTARÍA DISPUESTO A:

- a) SER REUBICADO_____
- b) PREFERIRÍA DINERO EN EFECTIVO_____

Encuesta Socioeconómica
Predio Comercial / Industrial

N° Identificación del Predio: _____

Nombre del Titular: _____

Nombre de la persona encuestada: _____

Datos de la Actividad:

Nombre Comercial: _____

Tiempo de Ocupar el predio: _____

Superficie del terreno:	Superficie construida:	Material de construcción del local y pisos (cemento, arcilla, zinc, mosaicos, etc.):	Techo del local exterior / interior (zinc, madera, cielo raso suspendido, gypsum, etc.):
Cerca del local y/o el terreno (material y extensión en metros):	Actividad que desarrolla:	Producción y/o ventas anuales:	
Número de empleados del local por nivel de educación (primario, secundario, técnico, licenciatura u otro)	Otros Bienes / estructuras dentro del predio:		

EN CASO QUE EL PROYECTO ABARQUE PARCIAL O TOTALMENTE SU PROPIEDAD.

ESTARÍA DISPUESTO A:

a) SER REUBICADO _____

b) PREFERIRÍA DINERO EN EFECTIVO _____

Encuesta Socioeconómica
Predio Forestal / Agrícola / Agropecuario

Nº Identificación del Predio: _____

Nombre del Titular: _____

Nombre de la persona encuestada: _____

Datos de la Actividad:

Nombre de la persona que explota el predio: _____

Tiempo de Ocupar el predio: _____

Superficie del terreno:	Superficie explotada:	Cerca del local y/o el terreno (material y extensión en metros):	Tipo de explotación: Forestal Agropecuaria Cultivos Otras _____
Forestal (especies plantadas, hect. por especie, edad de la plantación por especie, producción anual, destino de la producción)	Agropecuaria (tipo de animales, cantidad, producción anual, destino de la producción)	Cultivos (tipos de cultivos, hectáreas por tipo de cultivo, producción anual, destino de la producción)	Otros
Otros bienes o usos dentro del predio (ejm. Pozos, sistema de riego, etc.)			

EN CASO QUE EL PROYECTO ABARQUE PARCIAL O TOTALMENTE SU PROPIEDAD. ESTARÍA DISPUESTO A:

a) SER REUBICADO _____

b) PREFERIRÍA DINERO EN EFECTIVO _____

Formulación del Plan

Con esta información básica se podrá conceptualizar y ejecutar un Plan de Reasentamiento (Reubicación) bajo las siguientes directrices generales:

- Garantizar el acceso de las familias que pudieran verse afectadas a una solución adecuada.
- Garantizar la consideración precisa de las actividades actualmente desarrolladas por la población, como los pequeños agricultores, los pequeños criadores, o los que venden su mano de obra, dentro de la evaluación de los mecanismos y/o alternativas de compensación.
- Asegurar criterios integrales para atender a todas las familias que pudieran verse afectadas.

Comunicación Social

Para facilitar la interacción con la población afectada se deben definir criterios claros para atender a las familias que estén directamente relacionadas a la expectativa identificada y a las necesidades familiares. Además se deben describir esas alternativas con una estrategia de comunicación simple que contemple por un lado a las familias individuales y a las comunidades en general.

Para la identificación y negociación con las familias se deben realizar entrevistas individuales con los afectados. Un momento adecuado para estas es la realización del catastro y avalúo de las estructuras. En esa oportunidad se debe explicar con un poco más de detalles los alcances del Proyecto. En un segundo momento se debe conversar nuevamente con las familias para definir claramente los criterios de indemnización y apoyo que serán aplicados en sus casos individuales, tratando de que esta responda a las expectativas previamente identificadas.

Compensación y Mitigación de los Impactos del Reasentamiento o reubicación de infraestructuras

En lo que se refiere a los impactos sobre las familias, el desplazamiento de sus hogares es lo principal. La pérdida de su vivienda y la necesidad de reubicación y adaptación a un nuevo lugar (aunque es posible que solo tengan que mover su casa o estructuras unos metros) generan incertidumbre y miedos. Otro impacto importante en algunos casos puede ser la pérdida o limitación del acceso a los recursos o las fuentes de ingresos. Por eso será muy importante determinar si algunas familias se verán afectadas en sus medios de subsistencia.

Con el objetivo de minimizar tales impactos, se deben incluir en el Proyecto medidas para compensar y hacer que las familias mantengan en todo momento su autonomía. Además del Plan de Reasentamiento y de las indemnizaciones, se deben planificar programas que aporten beneficios para la región y sus habitantes que sean compatibles con la operación del Canal y la conservación de los recursos. Algunas ideas a considerar incluyen el desarrollo de programas de piscicultura, el apoyo para el desarrollo de convenios turísticos, el aporte para mantenimiento y mejoras de escuelas y la implementación de un programa de desarrollo agrícola. El objetivo fundamental de este Plan, y que orienta todas las acciones previstas para el reasentamiento, es devolverle a la población, que se verá afectada por la ejecución del Proyecto, su condición de vida previa a la ampliación del Canal y si es posible mejorarla.

Fase de Transición

No se anticipa que sea requerida una fase de transición entre el sitio de residencia actual y el nuevo, dado que en los casos relacionados con la elevación del nivel máximo operativo del lago Gatún se prevé que sólo será necesario mover las casas o estructuras unos metros. Otro aspecto importante por el cuál no se espera que sea requerida una fase de transición, en dichos casos, es el hecho que el proyecto de elevar el nivel máximo operativo del Lago está programado para el año 2011, lo que permite que cualquier actividad de este tipo se planifique con tiempo suficiente para que se ejecute adecuadamente con participación de los afectados. No obstante lo anterior, si de acuerdo a las particularidades de cada caso, en su momento se detectase necesario la

transición, se tomarán las medidas necesarias para el acompañamiento de los afectados en dicho proceso.

Monitoreo y Evaluación

El monitoreo estará dirigido a documentar la efectividad de las acciones propuestas y sus efectos en el corto mediano y largo plazo, evaluando de manera continua el desempeño de los diferentes procesos. Por medio de un monitoreo eficiente se pueden proponer ajustes en los aspectos que puedan presentar fallas en su ejecución mediante un análisis cuantitativo y cualitativo de las acciones partiendo del plan propuesto.

Como parte del componente de monitoreo se miden los plazos, las metas, la aplicación de los recursos y los resultados alcanzados. Para lograrlo, se deben seleccionar indicadores que sean mensurables, constituidos por variables objetivamente verificables y compatibles con el Plan y sus diferentes acciones. Utilizando la información generada por el componente de monitoreo se anticipa la evaluación del desempeño del plan propuesto al menos en dos momentos de su aplicación:

Durante el proceso de reasentamiento

Para determinar si las acciones del Plan están siendo seguidas de acuerdo a lo propuesto, en cuanto al cronograma de ejecución. Cuando se identifican dificultades o se observan inconformidades, este proceso de monitoreo permite que se busquen soluciones y se propongan correcciones y después se evalúan los efectos inmediatos en la población, si se vio afectada en relación al restablecimiento de su condición económica, de acceso a infraestructura, y servicios como educación y salud.

Después del Reasentamiento

En base a los datos primarios se aplicará una encuesta en las familias reasentadas para identificar la eficiencia y grado de satisfacción de los reasentados con la alternativa ofrecida y su efecto en

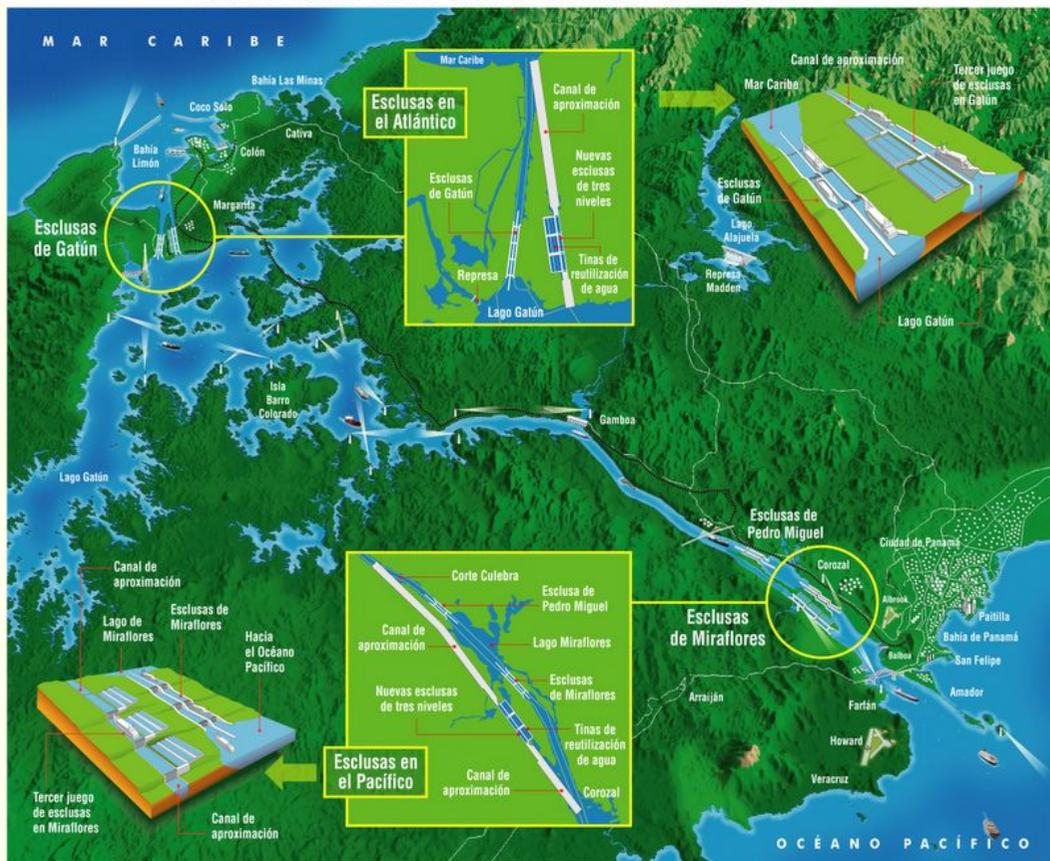
la mejoría de las condiciones de vida de las familias.

Se propone en esta etapa un proceso de Evaluación Participativa dentro del esquema de reasentamiento ejecutado donde los miembros puedan expresar su opinión y discutir sus diferencias con relación al reasentamiento buscando soluciones consensuadas y que permitan mitigar eventuales efectos indeseados del reasentamiento. Deberán ser monitoreados y evaluados los impactos positivos y negativos, las actividades productivas, los resultados esperados y los obtenidos y los puntos que facilitan el consenso y los que lo obstaculizan. Este trabajo debe ser desarrollado por un equipo multidisciplinario enfocado en la mejoría de las condiciones de vida integral de las familias reasentadas.

Documentos anexos de la Consulta Ciudadana (Pancarta Informativa, Formatos para Entrevistas, Listado de Invitados y Asistentes a las Reuniones de Consulta)

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL- CATEGORÍA III: PROYECTO DE AMPLIACIÓN DEL CANAL DE PANAMA - TERCER JUEGO DE ESCLUSAS

Ubicación de las nuevas esclusas



COMPONENTES DEL PROYECTO

1. Construcción de dos complejos de esclusas – uno en el Atlántico y otro en el Pacífico – cada uno con tinas de reutilización de aguas.
2. Construcción de cauces de acceso a las nuevas esclusas y ensanche de los cauces de navegación existentes.
3. Profundización de los cauces de navegación existentes y elevación del nivel máximo de funcionamiento del lago Gatún.

ELEMENTOS CLAVES DEL PROYECTO

1. Periodo de ejecución: 2007 – 2014.
2. Aumento de capacidad máxima del canal de 340 a 600 millones de toneladas por año.
3. Mano de obra durante construcción: 35,000 – 40,000 puestos de trabajo adicionales. Entre estos se incluyen entre 6,000 y 7,000 trabajadores que se emplearán directamente en la obra durante el periodo pico de construcción (2009 – 2011).
4. Operación continua del canal actual mientras duran obras de construcción del proyecto.
5. Continuidad de obras de construcción iniciadas en 1939.

Nombre del Proyecto: Ampliación del Canal de Panamá - Tercer Juego de Esclusas

Ubicación del Proyecto: Provincias de Panamá y Colón

Estudio realizado por:

URS
Holdings, Inc.

**PROYECTO DE AMPLIACIÓN DEL CANAL DE PANAMÁ-
TERCER JUEGO DE ESCLUSAS**

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CAT. III

ENCUESTA DE PARTICIPACION CIUDADANA

Cuestionario Guía-Actores claves

**ENTREVISTA INDIVIDUALIZADA
URS Holdings, Inc. (Empresa Consultora)**

Fecha de Aplicación: _____

Nombre y Firma del Encuestador: _____

Datos Generales

1. Actividad a la que se dedica _____
2. Nombre de la Institución u organización que representa
3. Cargo en la Institución u organización _____
4. ¿conoce usted sobre el proyecto para ampliar el Canal de Panamá? En caso afirmativo, mencione que conoce

- Una vez se completa la pregunta No. 4 Se le(s) informará al o los consultados sobre algunos elementos o características clave del Proyecto, para luego enunciar la pregunta No. 5

Inmediatamente, se procede con la pregunta 5.

5. De llevarse a cabo esta obra con las características indicadas ¿Considera que la existencia de la misma le traerá a (Haga referencia a la unidad de interés):

UNIDAD	Impactos Positivos	Impactos Negativos	Ningún Impacto	Explicar alternativa seleccionada
LA COMUNIDAD QUE USTED REPRESENTA				
EI AMBIENTE SOCIONATURAL DE LA ZONA DE TRANSITO CERCANA AL CANAL DE PANAMÁ				
EL PAÍS				

6. De darse los impactos que usted mencionó, ¿Qué sugiere que debería hacerse para eliminarlos o reducirlos (impactos negativos) y/o fomentarlos (impactos positivos)?

7 ¿Su opinión con relación al proyecto es positiva o negativa?

Explique _____

OBSERVACIONES

**PROYECTO DE AMPLIACION DEL CANAL DE PANAMA- TERCER
JUEGO DE ESCLUSAS
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CAT. III
ENCUESTA DE PARTICIPACION CIUDADANA
Cuestionario
(Jefes(as) de Hogares)
URS Holdings Inc. (Empresa Consultora)**

Fecha de Aplicación: _____

Nombre y Firma del Encuestador: _____

A. DATOS GENERALES DEL ENCUESTADO

1. Sexo del (de la) jefe(a) del hogar: (1) mujer (2) hombre
2. Edad _____ años
3. Escolaridad: _____
4. Principal actividad económica del (de la) jefe(a) del Hogar _____
5. Categoría de Ocupación del (de la) jefe (a) del hogar: (1) Patrón (2) Empleado privado (3) Empleado público (4) Independiente (5) Trabajador Familiar
6. Otra actividad económica del (de la) jefe(a) del hogar _____
7. Condición de actividad económica del o la cónyuge del jefe del hogar: (1) Patrón (2) Empleado privado (3) Empleado público (4) Independiente (4) Trabajador Familiar (5) Trabajador(a) del hogar (6) Pensionado(a) o jubilado(a) (7) Estudiante (8) Rentista (9) Otro
9. Nombre de la comunidad: _____
10. Tiempo de estar establecido en la comunidad _____ años
11. Pertenece a alguna agrupación u organización 1) Sí 2) No (*Pase a la preg. No.13*)
12. A qué tipo de organización pertenece: 1) Religiosa 2) Comunitaria
3) Deportiva 4) Cooperativa o asociación productiva / comercial 5) Ambientalista o ecologista 6) Sindical o gremial 7) Otra.

Cuales considera usted que son los principales problemas que se presentan en: (Si fuese el caso, puede mencionar hasta dos, señalando el más importante en primer lugar):

13. En la comunidad 13.1) _____
13.2) _____

14. En la explotación o finca agropecuaria (solo si posee)
14.1) _____

14.2) _____

15. En el medio ambiente del área de su comunidad

15.1) _____

15.2) _____

16. En su Hogar

16.1) _____

16.2) _____

B. CONOCIMIENTO Y OPINIÓN SOBRE EL PROYECTO

17. ¿Conoce usted sobre el proyecto para ampliar el Canal de Panamá? (mencionar el área correspondiente)? (1) Sí (Continuar con la pregunta siguiente) (2) No (*Pasar a la preg. No.20*)

18. Indique qué sabe del mismo _____

19. Indique a través de quién, cuál institución, medio de comunicación (prensa, TV) o grupo se informó _____

20. *Con ayuda de la pancarta informativa indique al encuestado los aspectos principales del proyecto y luego pregunte: ¿Considera que el proyecto para ampliar el Canal de Panamá le traerá a (Haga referencia a la unidad de interés):*

UNIDAD	Impactos Positivos	Impactos negativos	Ningún Impacto	Explicar alternativa seleccionada
SU HOGAR				
EN SU FINCA (los que la tienen)				
EN SU TRABAJO				
LA COMUNIDAD				
EI AMBIENTE				
EI PAÍS				

21. De darse los impactos que usted mencionó, ¿Qué sugiere que debería hacerse para eliminarlos o reducirlos (impactos negativos) y/o fomentarlos (impactos positivos)?

22. Piensa usted que la gente de su comunidad se opondrá a la ejecución de este proyecto? (1) Sí (2) No (3) No sé

23. ¿Su opinión con relación al proyecto es positiva o negativa? Explique _____

OBSERVACIONES

***Despídase, dando las gracias por la contribución hecha a la consulta y preguntar al encuestado si puede indicarle su nombre y número de cédula. Si accede anotar estos en un listado separado. Si no accede dar nuevamente las gracias por haber participado en la encuesta.

LISTADO DE GOBERNADOR(A), ALCALDES Y REPRESENTANTESFecha de Actividad: **Sábado 14 de abril de 2007**Hora: **9:00 a.m.**Lugar: **Hotel Roma Plaza****DISTRITO DE PANAMÁ**

LUGAR	HONORABLE GOBERNADOR(A)	TELÉFONO	FAX
Panamá	Gladys Bandeira	212-7282	

LUGAR	HONORABLE ALCALDE	TELÉFONO	FAX
Panamá	Juan Carlos Navarro	506-9600	

LUGAR	HONORABLE REPRESENTANTE	TELÉFONO	FAX
Ancón	Joaquín Vásquez	314-1213	314-1218/11
Bella Vista	Virgilio Crespo	263-3382	264-3435
Bethania	Iván Picota	261-8959	261-2896
Calidonia	Ramón Ashby Chial	227-5389	227-5389
Curundú	Sené Mosquera	225-7750	225-3339
24 de Diciembre	Nelson Vergara	295-3726	295-3796
Chilibre	Lourdes Romero	216-2112	216-2112
Chorrillo	Sergio Gálves	228-5114	
Juan Díaz	Francisco Sucre	220-0780	266-7882
Las Mañanitas	Omidia E. Quintero	292-8917	
Pacora	Hugo Henríquez Velásquez	296-0989	296-0759
Parque Lefevre	Manuel Jiménez Medina	221-7446	2247542
Pedregal	Javier Henríquez	266-0130	266-8875
Pueblo Nuevo	Carlos Lee	261-9214	
Río Abajo	Javier Ortega	224-0571	
San Felipe	Mario Kennedy	228-8272	
Santa Ana	Jair Martínez	228-5932	
Tocumen	Ernesto Javier Tuñón	295-0375	295-0966
San Francisco	Carlos Pérez Herrera	261-4789	229-3423
San Martín	Elias Alberto Vigil Villar	296-0145	296-1029
Las Cumbres	Quibián Panay	216-2112	

DISTRITO DE SAN MIGUELITO

LUGAR	HONORABLE ALCALDE	TELÉFONO	FAX
San Miguelito	Héctor Carrasquilla	508-9800	

LUGAR	HONORABLE REPRESENTANTE	TELÉFONO	FAX
Amelia Denis de Icaza	Nicolás Barrios	267-2713	
Belisarios Portas	Gabino Lasso	273-9814	273-6887
José Domingo Espinar	Norman De Gracia	267-4560 / 0668	267-6029
Matco Iturralde	Roberto Campa Butcher	267-0081	274-1174
Victoriano Lorenzo	Edmundo Grajales	224-7333 / 235-1385	235-1385
Arnulfo Arias	Dany Moreno	231-4918	
Belisarios Frias	Enrique Plata	234-9753 / 3088	
Omar Torrijos	Luis Donadio	231-7664 / 5185	
Rufina Alfaro	Cecilio Ruiz	239-0878 / 1641	

*Pendiente Colón
Chorera*

Atención Iguala

Datos Personales de los Honorables Concejales *Arriaján*

Teléfonos

	Nombre			Corregimiento
1	H. C Isidra González	259-6216	6637-7811	Burunga
2	H.C. José González	250-6168	6684-9321	Veracruz
3	H.C. Rollyns Rodriguez	259-1399	6637-7726	Arriaján
4	H.C. Tilcia de Sánchez	251-1674 9074	6625-6363	Cerro Silvestre
5	H.C. Pedro Sánchez	251-2122	6527-1323	Juan Demóstenes A.
6	H.C. Luz Denia Oliver	251-5775	6617-4450	Vista Alegre
7	H.C. Luis Toribio	248-9641	6672-1860	Santa Clara
8	H.C. Sandra Rangél	248-9044	6753-4645	Nuevo Emperador

alcalde : David Cáceres 259-8150.

Representantes de Colón

<u>Lugar</u>	<u>Nombre</u>	<u>Tel.</u>
Cristobal	Matilde Quila Tacera	441-4745
Pativá	Demetria Celso Prescott	444-2785
Sabanita	Renet Rios	442-0891
San Juan	Felix Pelicat	434-0226
Limón	Rafael González	434-4527
Fuente Pilosó	Felipe Barrios	442-0677
Fra. Providencia	Alberto Cheng	434-4308
Vieito	Ramón de la Guardia	434-6276
Escobal	Jaime Luna	434-6017

Alcalde: Antonia Latiff

Gobernador: Julia Kenion

Directores Generales de Parques

- Parque Metropolitana

Licenciada Dionora Viquez

tel. 232-6723.

- Parque Soberania

Licenciada Norma Ponce

tel. 232-4192

- Camino de Cruces.

Licenciada Camila Grandi

tel. no tiene

- Parque Chagres

Licenciada Randina Medina

tel. no tiene

- Parque Summit

Licenciada Adrian Bonadetti

tel. 232-4854

- Representante de Taboaja:
Edmundo Botello. Tel. 250-2016.

- Monsenor Audilio Aguilar, Obispo de Colón
Tel. 441-8466/1931

- Pastor Rodolfo Kennedy, Iglesia Evangelica
Tel. 447-0771

representantes de Cherrera

<u>Lugar</u>	<u>Nombres</u>	<u>Teléfono</u>
Feullet	Jorge Arula	6576-9997
Puerto Caimita	Diomedes Canizales	248-4727
Guadalupe	Sumaya Cidena	244-2347
Santa Rita	Elida Cortez	244-5033
Herrera	María Díaz	6475-3711
Los Díaz	Guerrardo Domínguez	6591-4214
El Coco	Héctor García	253-0077
Hurtado	Astoria González	4627-9284
Playa Loma	Luis Carlos Jaén	244-5721
Arosemena	María Jaén	4612-0926.
Mendoza	María Martínez	6637-4715
Amador	José Mendiceta	253-0077
Barrio Colón	Pedro Montero	6617-9275
Iturralde	Ismael Copete	6617-9233
Represa	Luis Torcedilla	6613-7316.
Obaldía	Nelys Vargas	6562-7339
Barrio Bilbao	Tomás Velásquez	253-2555
El Arado	Elicécer Zambrano	248-9967

Alcalde de Cherrera: Luis Alfonso Guerra Morales
Tel. 253-3234; 254-2935

Alcalde de Capira: Iván Ulises Sauri
Tel. 248-5533/59

Representantes de Chorrera

<u>Lugar</u>	<u>Nombres</u>	<u>Teléfono</u>
Fuquillet	Jorge Quila	6576-9997 -1
Puerta Cairita	Alfonso Canizales	248-4727 -2
Guadalupe	Sumaya Cidena	244-2347 -3
Santa Rita	Elida Cortez	244-5033 -4
Herrera	Maria Díaz	6475-3711 -5
José Díaz	Esmeralda Domínguez	6591-4214 -6
El Coco	Héctor García	253-0077 -7
Nustadio	Isabel González	6627-9284 -8
Playa Loma	José Carlos Jaén	244-5721 -9
Acosonuma	Maria Jaén	6612-0926 -10
Merceda	Maria Martínez	6637-4715 -11
Amador	José Montaña	253-0077 -12
Barrio Colón	Pedro Montaña	6617-9275 -13
Iturralde	Ismael Capete	6617-9233 -14
Pipresa	José Tercera	6613-7314 -15
Obaldía	Nelys Vargas	6562-7339 -16
Barrio Balboa	Tomás Velásquez	253-2555 -17
El Cerro	Calixto Zambrano	248-9967 -18

Alcalde de Chorrera: José Alfonso Guerra Morales -19
Tel. 253-3234; 254-2935

Alcalde de Capira: Iván Ulises Sauri
Tel. 248-5533/59

PARTICIPANTES EN ENTREVISTAS GRUPALES

Hotel Meliá Panamá Canal

Categoría	Nombre	Actividad que se dedica la organización e Institución	Cargo del Entrevistado
Religioso	Rodolfo Kennedy	Pastor Evangélico	Pastor
Lideres Comunitario	Arsenia Mitré	Dirigente Comunitaria del Comité de Salud	Presidenta
Entidad de Gobierno	Eduardo R. MacDonald	Policia Municipal, Sabanitas	Policia Municipal
Gobierno Local	Josefa Díaz	Secretaria en la Junta Comunal de Cristóbal	Secretaria
	Asignado por el Honorable Representante Ramón de la Guardia	Junta Comunal de Ciricito	Secretario
	Renet Ríos	Honorable Representante de Sabanitas	Representante
	Luis A. Poyser	Director de Seguridad Zona Libre de Colón	Equipo de Trabajo del Gobernador de Colón
	Antonio Paz	Comunitaria	Secretario de la Junta Comunal de Cativá

Hotel Intercontinental Playa Bonita

Categoría	Nombre	Actividad que se dedica la organización e Institución	Cargo del Entrevistado
Gobierno Local	Luis Toribio	Servidor Público	Representante del Corregimiento de Santa Clara
	David Cáceres	Servidor Público	Alcalde
	José H. González	Servidor Público	Representante del Corregimiento de Veracruz
	Sandra M. Rangel	Servidor Público	Representante del Corregimiento Nvo. Emperador
	Eblin Mosquera	Servidor Público	Administrador Junta Comunal de Curundú
	Ana López	Servidor Público	Relacionista Pública de la Junta comunal de Curundú
	Magdalena González	Servidor Público	Asesora Legal de la Junta Comunal de Curundú
	Adrian Benedetti	Parque Municipal Summit	Director Representante del Alcalde de Panamá
	Amelia Muñoz Harris	Parque Natural Metropolitano	Asistente de Investigación y Manejo Ambiental
	Joaquín Vásquez	Servidor Público	Representante del corregimiento de Ancón