

1 INTRODUCCIÓN

Este documento presenta la relación de las actividades correspondiente al sexto mes del proyecto 1. “Estudios e investigaciones en el canal navegable de acceso al puerto de Barranquilla, entre Bocas de ceniza (K0) y el puente Pumarejo (K22)” perteneciente al contrato 0-0048/04 (entre el 1 y el 30 de Abril de 2006), celebrado entre la Universidad del Norte y CORMAGDALENA como parte de la operación del Laboratorio de Ensayos Hidráulicos de Las Flores. Además, pretende ser una guía con información general del Canal de Acceso a los Terminales Portuarios de Barranquilla

El río entre Bocas de Ceniza y el puente Pumarejo ha sido dividido en 3 sectores, ver figura 1, que se describen a continuación:

SECTOR I. Entre el muz del Tajamar Occidental (K0) y Las Flores (K8). Este sector se caracteriza por una curva exterior hacia la izquierda protegida con el Dique Boyacá y Tajamar Occidental con la presencia de la desembocadura del río en el mar Caribe. En este sector se localiza el Dique Interior de Contracción. En los primeros 2.5 Km de este sector, se concentran actualmente los dragados de mantenimiento, para permitir el ingreso de embarcaciones hasta de 9.1 m (30 pies) de calado. Entre el K2.5 y K7.5, se presentan un canal navegable con profundidades permanentes mayores a 12 m.

SECTOR II. Entre Las Flores (K8) y el anclaje del Dique Direccional (K14). Este sector se caracteriza por la presencia del “cruce” entre dos curvas sucesivas, donde se ubican en la margen izquierda los muelles de Cementos del Caribe, Monómeros Colombo Venezolanos y Colterminales. En este sector se construyó en el transcurso de 1994, la estructura de estabilización del canal navegable conocida como Dique Direccional (K13 – K14). Por efecto del Dique Direccional y la longitud del “cruce”, en este sector se vienen presentando desde 1999, restricciones a la navegación entre K7+500 y K11, donde se hace necesario la remoción de barras puntuales.

SECTOR III. Entre el anclaje del Dique Direccional (K14) y el puente Pumarejo (K22). Este sector se caracteriza por una curva exterior hacia la derecha. En la margen izquierda entre K19+500 y K20+500 se encuentran el muelle de la Sociedad Portuaria Regional de Barranquilla - SPRB. Hacia aguas arriba entre K23+500, K21 se presenta una curva exterior hacia la izquierda, que hace parte del Brazo Izquierdo de la Isla Rondón, donde hoy cruza el 83% del caudal del río Magdalena. En este sector se presenta un canal navegable con profundidades permanentes mayores a 12 m. Históricamente no ha requerido dragados de mantenimiento en los últimos 10 años.

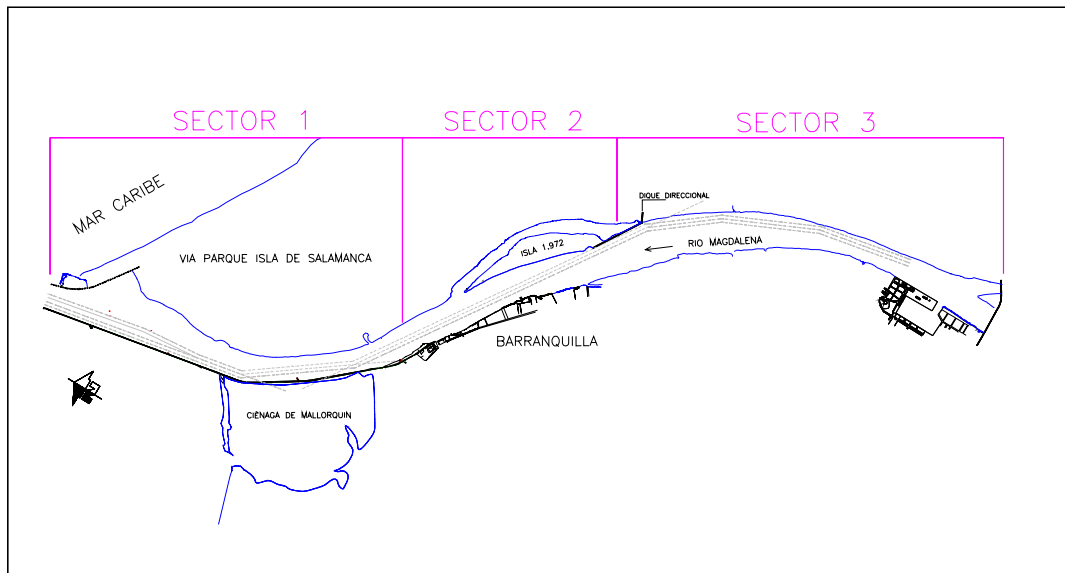


Figura 1. Sectores Canal de Acceso a los Terminales Portuarios de Barranquilla

2 CONDICIONES HIDROSEDIMENTOLOGICAS DEL RIO MAGDALENA

2.1 CONDICIONES EN LA DESEMBOCADURA DEL RIO

La dinámica en la desembocadura del río es muy compleja, interviene el río con su aporte de agua y sedimentos, las corrientes marinas con transporte litoral, la temperatura y salinidad de las aguas y está presente un cañón submarino, que capta un gran volumen de los sedimentos que transporta el río por arrastre. Durante el estiaje del río (Abril a Abril), predomina en el mar la corriente del Caribe que tiene dirección dominante Noreste y durante las crecientes del río (Septiembre a Diciembre), predomina la contracorriente de Panamá, que tiene dirección Suroeste, paralela a la línea de costa.

2.2 CONDICIONES ACTUALES DEL RIO MAGDALENA (Abril 2006)

Se resume el comportamiento de los principales parámetros hidrosedimentológicos en el último tramo del río Magdalena:

2.2.1 Niveles – Caudales

En la estación del IDEAM en el río Magdalena en Calamar (K93), se realizan mediciones de niveles dos (2) veces al día. Esta información es de vital importancia para los proyectos de Hidráulica de Ríos realizados por el Laboratorio de Ensayos Hidráulicos de Las Flores, debido a que es una estación sin influencia de la marea y de la cual se cuenta con un buen registro histórico desde los años 1940. La figura 2 muestra los niveles medidos durante el año 2005 y el mes de Abril de 2006.

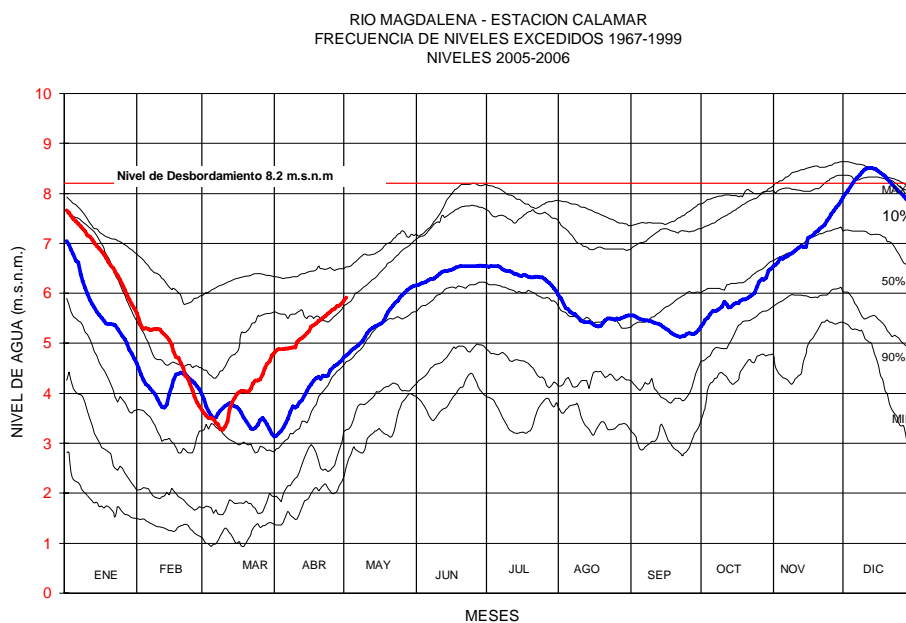


Figura 2. Frecuencia de Niveles Excedidos - Estación Calamar

Los niveles del río en Calamar en el mes de Abril, siguieron una tendencia de descenso hasta el día 9, con frecuencias de niveles excedidos del 50%, luego empezaron a ascender considerablemente. En general para este mes los niveles fluctuaron entre 5.86 msnm a 4.85 msnm.

Durante el período considerado, el río Magdalena presentó inicialmente disminución de caudales, luego empezó a aumentar hasta el final del mes con valores que van desde los 5900 m³/s a los 7300 m³/s. Ver figura 3.

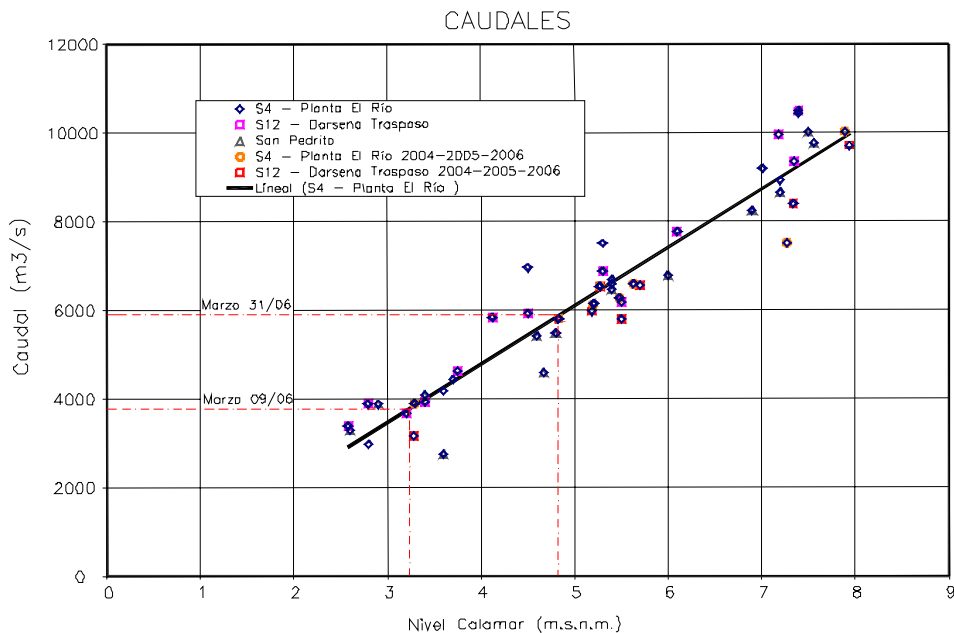


Figura 3. Correlación Niveles Estación Calamar – Caudal en las Flores

2.2.2 Transporte de sedimentos

Se ha estimado por mediciones del transporte en suspensión y formulaciones que el transporte total de sedimentos del río es del orden de 200 millones de ton/año de los cuales el 80% corresponde a limos y arcillas y 20% en arenas.

Para este periodo las mediciones de transporte de sedimentos en suspensión realizadas por el Laboratorio de Ensayos Hidráulico de Las Flores entre 1989 a 2005, presentadas en la figura 4, indican que se presentaron transportes de sedimentos en suspensión entre 260.000 Ton/día (158.000 m³/día) y 380.000 Ton/día (231.000 m³/día)

Con base en lo anterior se deduce que el transporte total de sedimentos durante este mes varió entre 380.000 m³/día y 289.000 m³/día.

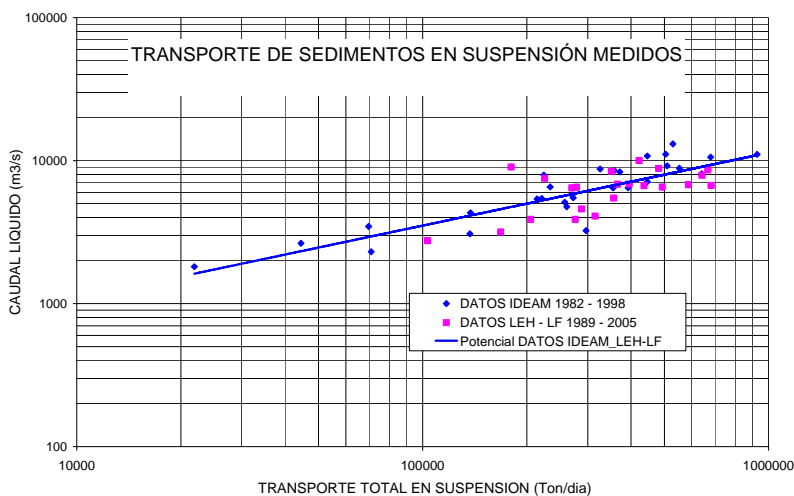


Figura 4. Transporte de Sedimentos en Suspensión Medidos – Estación Calamar

Para el rango de caudales en ocurrencia durante el mes se presentan los siguientes transportes de arena por metro de ancho en el lecho por día.

Tabla 1. Río Magdalena. Transporte Total de Arenas – Canal de Acceso al Puerto de Barranquilla

| Q (m³/s) | Transporte Total Arenas Canal Acceso (m³/día) | Transporte Total de Arenas por metro de ancho (m³/día/m) |
|----------|---|--|
| 6000 | 42969 | 57.3 |
| 8000 | 78125 | 104.2 |

3 RELACIÓN DE ACTIVIDADES REALIZADAS

Se realizaron las siguientes actividades:

3.1 MEDICIÓN DE NIVELES EN EL CANAL NAVEGABLE

La medición de niveles horarios en el canal navegable a los terminales portuarios de Barranquilla, se realiza en tres estaciones: Antigua Casa Pilotos – ACP (K1+100), Antigo Muelle de Traspaso Occidental – AMTO (K8+700) y Sociedad Portuaria Regional de Barranquilla – SPRB (K19+500). Los resultados de las mediciones durante el mes de Abril se presentan en las figuras 5, 6 y 7.

La información de la estación ACP es medida por la Universidad del Norte. La información de la estación AMTO es medida con el apoyo Señalización Marítima de Barranquilla - DIMAR, y la de la SPRB por el departamento de operaciones de la misma.

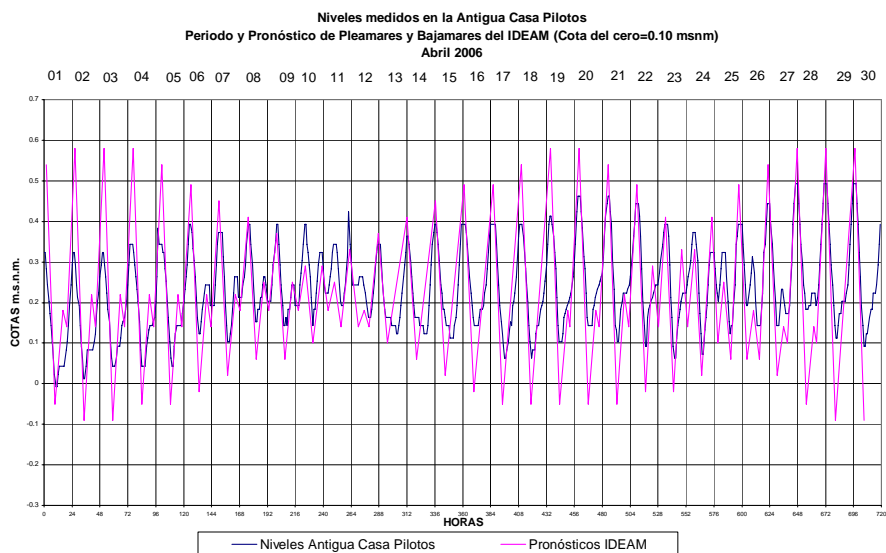


Figura 5. Niveles medidos en Antigua Casa Pilotos y Pronósticos de IDEAM - Abril de 2006

De acuerdo con la predicción de mareas calculada por el IDEAM en Puerto Colombia para Abril de 2006, la amplitud de mareas varía entre -0.009 m a 0.580 m. La amplitud de mareas medidas en Antigua Casa Pilotos, para el mismo mes, varió entre -0.007 m y 0.493 m. Ver figura 5.

Las diferencias máximas de niveles entre la predicción y la medición para la condición de pleamares es de 0.257 m y para bajamares es de 0.243 m. En general se observa que los pleamares del pronóstico son mayores a los de las mediciones, y los bajamares de los pronósticos son muy similares a los medidos, excepto entre los pleamares de los días 10, 11 y 12 de Abril, donde son menores.

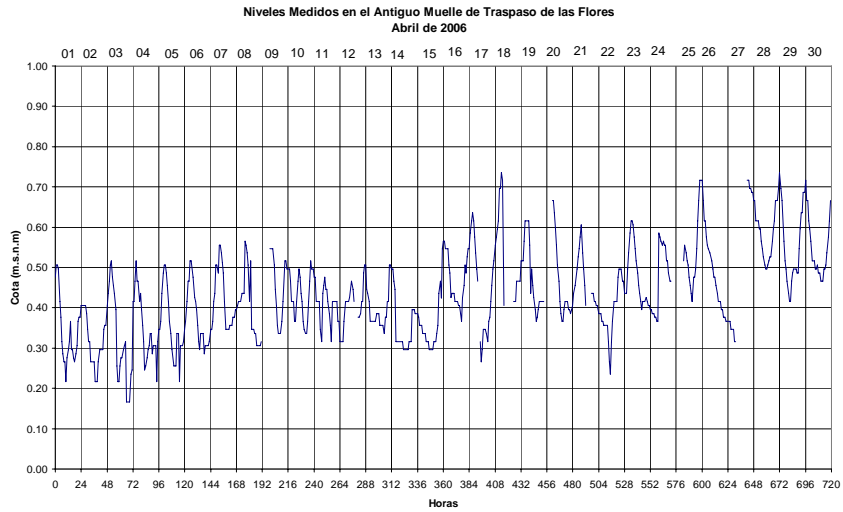


Figura 6. Niveles medidos en Antigo Muelle de Traspaso Occidental - Abril de 2006

La amplitud máxima de los niveles medidos en el Antigo Muelle de Traspaso Occidental varió entre 0.74 m a 0.17 m.

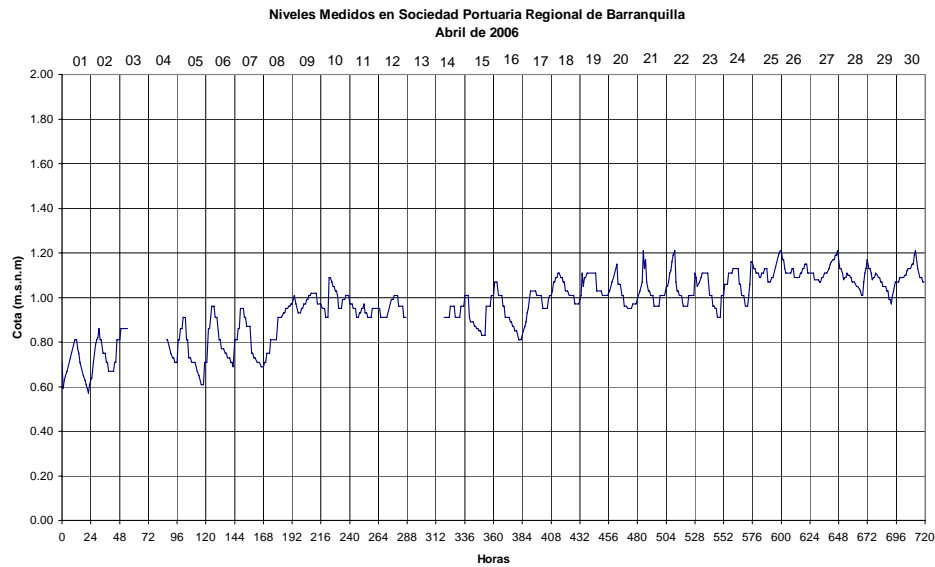


Figura 7. Niveles medidos en Sociedad Portuaria Regional de Barranquilla - Abril de 2006

La amplitud máxima de los niveles medidos en la Sociedad Portuaria Regional de Barranquilla varió entre 1.21 m a 0.57 m.

3.2 AFOROS LÍQUIDOS RÍO MAGDALENA – PUENTE PUMAREJO A BOCAS DE CENIZA

Durante el mes de Abril de 2006, se realizaron aforos líquidos con ADCP (Perfilador de corriente acústico Doppler). La tabla 2, presenta el cronograma y los resultados de las mediciones.

Tabla 2. Aforos líquidos con ADCP. Bocas de Ceniza (K0) – Puente Pumarejo (K22). Abril 2006

| Abcisas | Fecha | Caudal (m ³ /s) |
|-------------------------|-------------|----------------------------|
| K16+800 | Abril 04/06 | 6100 |
| K17+800 (Planta el Río) | Abril 04/06 | 6116 |
| K18+800 | Abril 04/06 | 6048 |
| K19+500 | Abril 04/06 | 5999 |

La figura 8, muestra el aforo realizado y la distribución de velocidades en la sección K17+800 (Planta el Río).

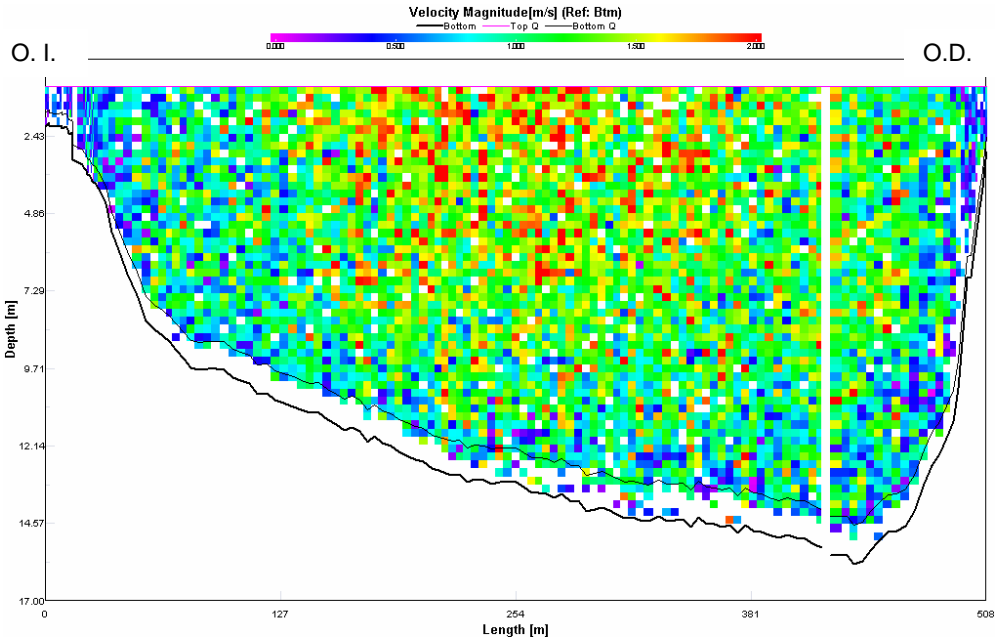


Figura 8. Distribución de velocidades sección K17+800 (Las Flores) – Abril 04/2006
Q=6116 m³/s

3.3 AFOROS LÍQUIDOS RÍO MAGDALENA – PUENTE PUMAREJO – PUERTO PIMSA

Durante el mes de Abril de 2006, se realizaron aforos líquidos con ADCP (Perfilador de corriente acústico Doppler) en el tramo del Puente Pumarejo – Puerto Pimsa. La tabla 3, presenta el cronograma y los resultados de las mediciones.

Tabla 3. Aforos líquidos con ADCP. Puente Pumarejo – Puerto PIMSA. Abril 2006

| Abcisas | Fecha | Caudal (m ³ /s) | Caudal total (m ³ /s) | Porcentaje (%) |
|--|-------------|----------------------------|----------------------------------|----------------|
| K6+000 | Abril 21/06 | 7056 | 7056 | 100 |
| K8+200 Brazo Izquierdo Isla Cabica | Abril 21/06 | 2171 | 6758 | 32 |
| K8+600 Brazo Derecho Isla Cabica | Abril 21/06 | 4587 | | 68 |
| K11+000 Brazo Izquierdo Isla Cabica | Abril 21/06 | 2315 | 6895 | 34 |
| K9+600 Brazo Derecho Isla Cabica | Abril 21/06 | 4580 | | 66 |
| K13+000 Brazo Izquierdo Isla Cabica | Abril 21/06 | 2223 | 6890 | 32 |
| K13+500 Brazo Derecho Isla Cabica | Abril 21/06 | 4667 | | 68 |
| PUERTO PIMSA | Abril 21/06 | 6890 | 6712 | 100 |

El abscisado colocado en la tabla anterior esta referenciado tomando el K0 desde el puente Pumarejo.

3.4 PLANOS BATIMÉTRICOS CANAL NAVEGABLE

Durante el mes de Abril de 2006, se realizaron los siguientes planos batimétricos en el río Magdalena en el tramo Bocas de Ceniza - Puente Pumarejo: Ver tabla 4.

Tabla 4. Planos Canal de Acceso al puerto de Barranquilla Abril 2006

| No. | Sector | Fecha |
|-----|-------------------------------|-------------|
| 124 | Muz – X6 | 01 de abril |
| 125 | Boya 9 – Boya 13 | 01 de abril |
| 126 | Muz – X6 | 03 de abril |
| 127 | Boya 23 – Puente Pumarejo | 04 de abril |
| 128 | Boya 7 – Boya 9 | 05 de abril |
| 129 | Boya 9 – Boya 13 | 6 de abril |
| 130 | Muz – X6 | 7 de abril |
| 131 | Boya 3 – Boya 7 | 10 de abril |
| 132 | Boya 13 – Boya 15 | 11 de abril |
| 133 | Boya 15 – Boya 17 | 12 de abril |
| 134 | Muz – X6 | 13 de abril |
| 135 | Muz – X6 | 17 de abril |
| 136 | Boya 9 – Boya 13 | 17 de abril |
| 137 | Plano general canal de acceso | 17 de abril |
| 138 | X6 – Boya 3 | 18 de abril |
| 139 | Boya 11 – Boya 13 | 20 de abril |
| 140 | Muz – X6 | 20 de abril |
| 141 | Boya 11 – Boya 13 | 21 de abril |
| 142 | Boya 19 – Boya 21 | 21 de abril |
| 143 | Boya 21 – Boya 23 | 24 de abril |
| 144 | Boya 9 – Boya 13 | 25 de abril |
| 145 | Boya 23 – puente Pumarejo | 25 de abril |
| 146 | Muz – X6 | 27 de abril |
| 147 | Muz – X6 | 28 de abril |
| 148 | Boya 9 – Boya 13 | 28 de abril |
| 149 | Boya 7 – Boya 11 | 30 de abril |

Adicionalmente entre el puente Pumarejo y Puerto PIMSA se realizó un levantamiento los días 19 y 20 de abril con secciones cada 100 m.

3.5 PERFIL LONGITUDINAL POR EL EJE DEL CANAL NAVEGABLE

Los días 25 y 27 de Abril se realizó un perfil longitudinal por el eje del canal navegable entre la Sociedad Portuaria Regional del Barranquilla y Bocas de Ceniza. La figura 9, presenta el comparativo de los perfiles medidos en Marzo y Abril de 2006.

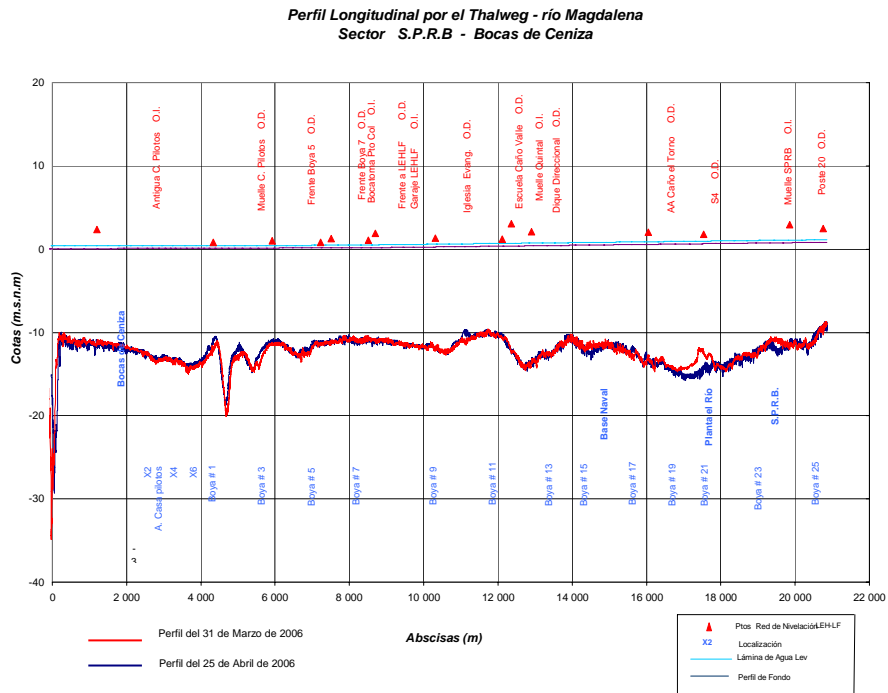
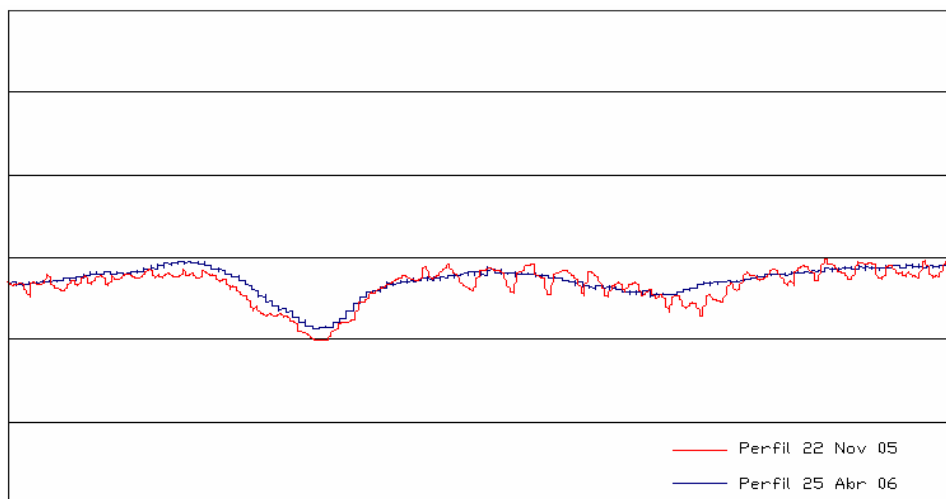


Figura 9. Perfil Longitudinal por el Eje del Canal Navegable - Abril 2006

Una característica que se ha identificado durante las mediciones del perfil longitudinal por el eje del canal navegable, es que para diferentes caudales se mantienen en general niveles del lecho similares.

3.6 FORMAS DEL LECHO

La figura 10, presenta un comparativo de los fondos del lecho, en el sector K4 - K6, en el mes de Noviembre 2005 y Abril de 2006, donde se puede observar la variación de las formas del lecho en función del caudal. A mayor caudal, mayor altura.



K4
 Figura 10. Formas del lecho a lo largo del canal navegable. Nov. 22/05 $Q = 9.200 \text{ m}^3/\text{s}$ –
 Abril 2006 $Q = 7000 \text{ m}^3/\text{s}$ K6

3.7 ESTADO DEL CANAL NAVEGABLE

En este período se identificaron pequeños problemas de sedimentación en los sectores de Bocas de Ceniza y Boya 11 – Boya 13, encontrando restricciones de calado de hasta 9.3 m (Abril 17) en Bocas y de 8.6 (Abril 17) en Boya 9 – Boya 13. Por esta razón las actividades de dragado del mes de Abril se concentraron en estos dos sectores.

4 INFORMACIÓN GENERAL DEL CANAL DE ACCESO A LOS TERMINALES PORTUARIOS DE BARRANQUILLA

A continuación se presenta información de interés general, acerca del estado del canal de acceso a los terminales portuarios de Barranquilla, obtenida de los resultados de los trabajos involucrados en el proyecto y suministrada por entidades tales como: CORMAGDALENA, DIMAR, Sociedad Portuaria Regional de Barranquilla y Consorcio Pilotos Barranquilla.

4.1 CALADOS AUTORIZADOS

De acuerdo con las condiciones que a diario presente el canal navegable de acceso al puerto de Barranquilla, resultante del análisis de las batimetrías efectuadas en el mismo y el movimiento portuario, se emite un comunicado por parte de la Capitanía del Puerto de Barranquilla – DIMAR, sobre las condiciones del canal de acceso y el

calado permisible de los buques. Dichos calados se encuentran sujetos a las condiciones de mareas que se presenten en la desembocadura del río Magdalena. La información respectiva se obtuvo de la página web de la DIMAR, www.dimar.mil.co, en el link de “Aviso a los navegantes Barranquilla” y se resume a continuación: Ver tabla 5.

Tabla 5. Calados autorizados por Capitanía del Puerto de Barranquilla – DIMAR. Abril 2006

| FECHA | AVISO |
|-----------|--|
| Abril 01 | Es factible el ingreso y tránsito por bocas de Ceniza de buques con calado hasta 8.91 metros. El tránsito por este sector y en proximidades del F-2 debe hacerse preferencialmente por la enfilación verde evitando el paso por los bajos indicados, y hasta la boya 9. Buques con calado entre 8.91 metros y 9.14 metros podrán efectuar navegación por este sector durante la hora de la pleamar. |
| Abril 03 | Se recomienda el ingreso y tránsito por Bocas de Ceniza de buques con calado hasta 9.0 metros. El tránsito por este sector y en proximidades de F-2 debe hacerse preferencialmente por la enfilación verde evitando el paso por los bajos indicados, y hasta la boya 9. Los Buques con calado entre 9.0 metros y 9.14 metros podrán efectuar la navegación por este sector durante la hora de la pleamar. |
| Abril 07 | Se recomienda el ingreso y tránsito por Bocas de Ceniza de buques con calado hasta 9.14 metros. El tránsito por este sector y en proximidades de F-2 debe hacerse preferencialmente por la enfilación verde evitando el paso por los bajos indicados, y hasta la boya 9. |
| Abril 12 | Se recomienda el ingreso y tránsito por Bocas de Ceniza de buques con calado hasta 8.6 metros. Naves con calado superior de 8.4 metros y hasta el límite de la restricción, navegarán entre los sectores MUZ – X-6 y hasta el sector de la Boya 9, manteniendo su navegación por el eje de la Enfilación verde y en horario de la pleamar. La navegación por el canal debe hacerse por el costado que presente mejores condiciones de seguridad para la navegación y evitando el paso por los bajos indicados. |
| Abril 12B | Se recomienda el ingreso y tránsito por Bocas de Ceniza de buques con calado hasta 9.14 metros. Naves con calado superior de 8.91 metros y hasta el límite de la restricción, navegarán entre los sectores MUZ – X-6 y hasta el sector de la Boya 9, manteniendo su navegación por el eje de la Enfilación verde y en horario de la pleamar. |
| Abril 17 | Se recomienda el ingreso y tránsito por Bocas de Ceniza de buques con calado hasta 9.0 metros. Naves con calado superior de 8.6 metros y hasta el límite de la restricción, navegarán entre los sectores MUZ – X-6 y hasta el sector de la Boya 9, manteniendo su navegación por el eje de la Enfilación verde y en horario de la pleamar. |

| | |
|-----------|--|
| Abril 17B | Se recomienda el ingreso y tránsito por Bocas de Ceniza de buques con calado hasta 9.0 metros. Naves con calado superior de 8.6 metros y hasta el límite de la restricción, navegarán entre los sectores MUZ – X-6 y hasta el sector de la Boya 9, manteniendo su navegación por el eje de la Enfilación verde y en horario de la pleamar. |
| Abril 19 | Se recomienda el ingreso y tránsito por Bocas de Ceniza de buques con calado hasta 9.0 metros. Naves con calado superior de 8.6 metros y hasta el límite de la restricción, navegarán entre los sectores MUZ – X-6 manteniendo su navegación por el eje de la Enfilación verde y entre las boyas 9 y 13 , y en horario de la pleamar. |
| Abril 21 | Se recomienda el ingreso y tránsito por Bocas de Ceniza de buques con calado hasta 9.14 metros. Naves con calado superior a 9.0 metros y hasta el limite de la restricción, navegaran por el sector entre las botas 9 y 13 en horario de pleamar y transitando por el costado que presente mejores condiciones para la navegación. |
| Abril 24 | Se recomienda el ingreso y tránsito por Bocas de Ceniza de buques con calado hasta 9.14 metros. Naves con calado superior a 8.7 metros y hasta el limite de la restricción, navegaran por el sector entre las botas 9 y 13 en horario de pleamar y transitando por el costado que presente mejores condiciones para la navegación. |
| Abril 27 | Se recomienda el ingreso y tránsito por Bocas de Ceniza de buques con calado hasta 9.14 metros. Naves con calado superior a 8.7 metros y hasta el limite de la restricción, navegaran por el sector entre las boyas 9 y 13 en horario de pleamar y transitando por el costado que presente mejores condiciones para la navegación. |
| Abril 28 | Se recomienda el ingreso y tránsito por Bocas de Ceniza de buques con calado hasta 9.14 metros. La navegación por el canal debe hacerse por el costado que presente mejores condiciones de seguridad para la navegación y hasta la boya 9, evitando el paso por los bajos indicados. |

4.2 VOLÚMENES DRAGADOS

De información tomada de los boletines diarios reportados por la interventoría de los dragados de mantenimiento del canal de acceso a CORMAGDALENA, se obtuvo los volúmenes de dragados, por cada sector, durante el mes de Abril del 2006. Ver tabla 6.

**Tabla 6. Volúmenes de Dragado. Canal de Acceso Barranquilla
Abril 2006**

| Sector | Volumen dragado (m ³) |
|-------------------|-----------------------------------|
| Muz - X6 | 53.052 |
| Boya 11 – Boya 13 | 105.445 |
| TOTAL | 158.497 |

4.3 CALADOS DE ENTRADA Y ZARPE DE BUQUES A LOS TERMINALES PORTUARIOS DE BARRANQUILLA

Con base en la información suministrada por el Consorcio Pilotos Barranquilla, a continuación se presentan curvas de duración de calados de de entrada y zarpe de las embarcaciones en los terminales portuarios de la ciudad de Barranquilla durante el mes de Abril de 2006. Esta curva muestra la frecuencia excedida de los calados de las embarcaciones que hicieron uso del canal de acceso. El análisis corresponde a la entrada de 83 buques y al zarpe de 82 buques. Ver figuras 11 y 12.

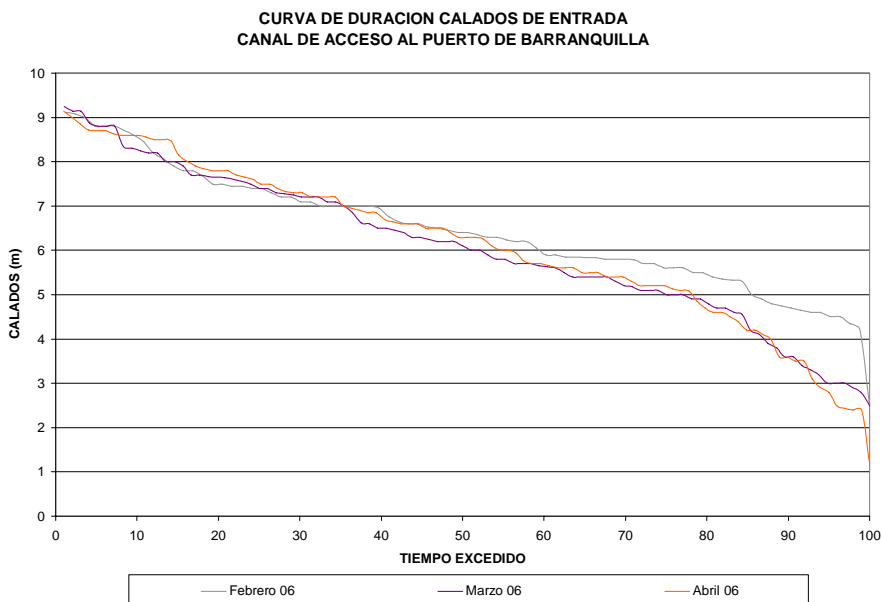


Figura 11. Calados de entrada de buques a los terminales portuarios de Barranquilla.
Feb – Mzo - Abr de 2006

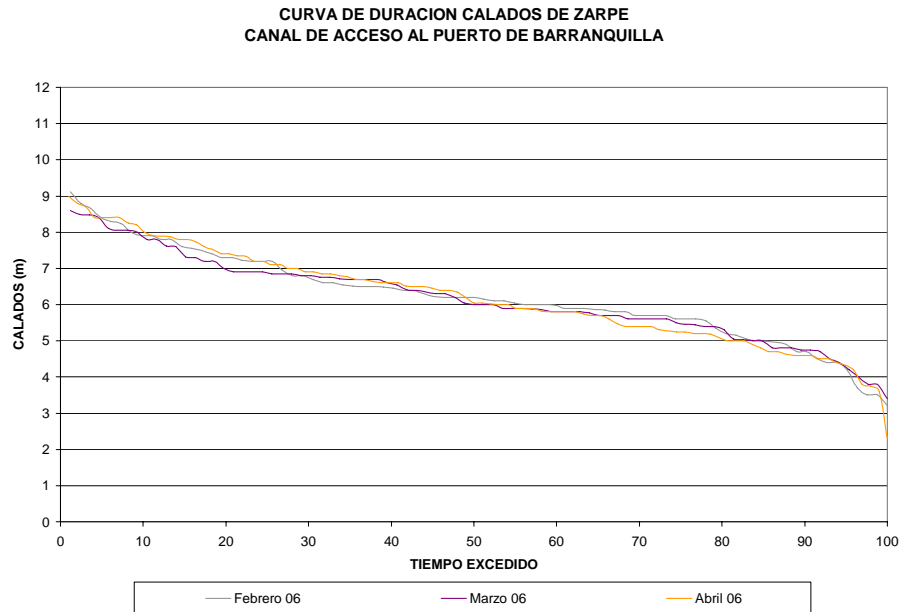


Figura 12. Calados de zarpe de buques a los terminales portuarios de Barranquilla Feb – Mzo - Abr de 2006

Con respecto a las dos gráficas anteriores, se puede observar que hay frecuencias similares de calados de entrada del mes de Abril, comparado con las del mes de Marzo. En relación a la frecuencia de los calados de zarpe, hay un aumento en la frecuencia de calados mayores a 6.8 m en el mes de abril con respecto a la del mes de Marzo, para los calados menores a 6.8 m, las frecuencias son similares

En la entrada de embarcaciones se observa que el calado promedio durante el mes fue de 6.4 m y que aproximadamente el 3.0 % de los calados es mayor de 9.0 m.

En el zarpe de embarcaciones se observa que el calado promedio durante el mes de noviembre fue de 6.05 m y no se encuentran calados mayores de 9.0 m

4.4 CARGA MOVILIZADA

En este periodo, se ha reportado por parte Cementos Argos, Monómeros Colombo – Venezolanos y Sociedad Portuaria de Barranquilla, el siguiente movimiento, el cual se presenta en la tabla 7 y 8.

Tabla 7. Carga movilizada por terminales portuarios de Barranquilla. Abril de 2006

| Empresa | Tipo de carga | Importación (ton) | Exportación (ton) |
|---|----------------------|--------------------------|--------------------------|
| Cementos Argos | Granel sólido | 13.342 | 71.328 |
| Monómeros Colombo Venezolanos | Granel sólido | 59.278 | |
| Sociedad Portuaria Regional de B/quilla | General | 39.481 | 895 |
| | Contenedores | 28.674 | 34.791 |
| | Granel sólido | 154.593 | 4.999 |
| | Granel líquido | ---- | ---- |
| | Carbón | ---- | 51.776 |

Tabla 8. Movimiento de cabotaje y fluvial. Abril de 2006

| Empresa | Cabotaje Fluvial (ton) |
|---|-------------------------------|
| Cementos Argos | 9.709 |
| Sociedad Portuaria Regional de B/quilla | 3.712 |

INDICE DE CONTENIDO

| | Pág. |
|---|-------------|
| 1 INTRODUCCIÓN | 1 |
| 2 CONDICIONES HIDROSEDIMENTOLOGICAS DEL RIO MAGDALENA | 2 |
| 2.1 CONDICIONES EN LA DESEMBOCADURA DEL RIO | 2 |
| 2.2 CONDICIONES ACTUALES DEL RIO MAGDALENA (ABRIL 2006) | 2 |
| 2.2.1 Niveles – Caudales | 3 |
| 2.2.2 Transporte de sedimentos | 4 |
| 3 RELACIÓN DE ACTIVIDADES REALIZADAS..... | 5 |
| 3.1 MEDICIÓN DE NIVELES EN EL CANAL NAVEGABLE | 5 |
| 3.2 AFOROS LÍQUIDOS RÍO MAGDALENA – PUENTE PUMAREJO A BOCAS DE CENIZA..... | 8 |
| 3.3 AFOROS LÍQUIDOS RÍO MAGDALENA – PUENTE PUMAREJO – PUERTO PIMSA..... | 9 |
| 3.4 PLANOS BATIMÉTRICOS CANAL NAVEGABLE | 9 |
| 3.5 PERFIL LONGITUDINAL POR EL EJE DEL CANAL NAVEGABLE | 10 |
| 3.6 FORMAS DEL LECHO | 11 |
| 3.7 ESTADO DEL CANAL NAVEGABLE | 12 |
| 4 INFORMACIÓN GENERAL DEL CANAL DE ACCESO A LOS TERMINALES PORTUARIOS DE BARRANQUILLA..... | 12 |
| 4.1 CALADOS AUTORIZADOS | 12 |
| 4.2 VOLÚMENES DRAGADOS | 14 |
| 4.3 CALADOS DE ENTRADA Y ZARPE DE BUQUES A LOS TERMINALES PORTUARIOS DE BARRANQUILLA..... | 15 |
| 4.4 CARGA MOVILIZADA | 16 |

INDICE DE TABLAS

- TABLA 1. RÍO MAGDALENA. TRANSPORTE TOTAL DE ARENAS – CANAL DE ACCESO AL PUERTO DE BARRANQUILLA
- TABLA 2. AFOROS LÍQUIDOS CON ADCP. BOCAS DE CENIZA – PUENTE PUMAREJO. ABRIL 2006
- TABLA 3. AFOROS LÍQUIDOS CON ADCP. PUENTE PUMAREJO – PUERTO PIMSA. ABRIL 2006
- TABLA 4. PLANOS CANAL DE ACCESO AL PUERTO DE BARRANQUILLA ABRIL 2006
- TABLA 5. CALADOS AUTORIZADOS POR CAPITANÍA DEL PUERTO DE BARRANQUILLA – DIMAR. ABRIL 2006
- TABLA 6. VOLÚMENES DE DRAGADO. CANAL DE ACCESO BARRANQUILLA ABRIL 2006
- TABLA 7. CARGA MOVILIZADA POR TERMINALES PORTUARIOS DE BARRANQUILLA. ABRIL 2006
- TABLA 8. MOVIMIENTO DE CABOTAJE Y FLUVIAL. ABRIL 2006

INDICE DE FIGURAS

- FIGURA 1. SECTORES CANAL DE ACCESO A LOS TERMINALES PORTUARIOS DE BARRANQUILLA
- FIGURA 2. FRECUENCIA DE NIVELES EXCEDIDOS - ESTACIÓN CALAMAR
- FIGURA 3. CORRELACIÓN NIVELES ESTACIÓN CALAMAR – CAUDAL EN LAS FLORES
- FIGURA 4. TRANSPORTE DE SEDIMENTOS EN SUSPENSIÓN MEDIDOS – ESTACIÓN CALAMAR
- FIGURA 5. NIVELES MEDIDOS EN ANTIGUA CASA PILOTOS Y PRONÓSTICOS DE IDEAM - ABRIL DE 2005
- FIGURA 6. NIVELES MEDIDOS EN ANTIGUO MUELLE DE TRASPASO OCCIDENTAL - ABRIL DE 2006
- FIGURA 7. NIVELES MEDIDOS EN SOCIEDAD PORTUARIA REGIONAL DE BARRANQUILLA - ABRIL DE 2006
- FIGURA 8. DISTRIBUCIÓN DE VELOCIDADES SECCIÓN K17+800 (LAS FLORES) – ABRIL 04/2006 $Q=6116 \text{ M}^3/\text{S}$
- FIGURA 9. PERFIL LONGITUDINAL POR EL EJE DEL CANAL NAVEGABLE - ABRIL 2005
- FIGURA 10. FORMAS DEL LECHO A LO LARGO DEL CANAL NAVEGABLE - ABRIL 2006
- FIGURA 11. CALADOS DE ENTRADA DE BUQUES A LOS TERMINALES PORTUARIOS DE BARRANQUILLA. FEB – MZO – ABR. DE 2006
- FIGURA 12. CALADOS DE ZARPE DE BUQUES A LOS TERMINALES PORTUARIOS DE BARRANQUILLA. FEB – MZO – ABR DE 2006



LABORATORIO DE ENSAYOS HDRAULICOS DE LAS FLORES

**CONDICIONES GENERALES DEL PUERTO DE
BARRANQUILLA DURANTE ABRIL 2006**

E-004-046-06



BARRANQUILLA, MAYO 2006

