* ORE (Observatorio de Investigación del Medio Ambiente)
ORE (Observatoire Recherche en Environnement)

4ta campaña ORE/HYBAM en el rio Orinoco

(Visita y mediciones a las estación de Ciudad Guayana, Ciudad Bolivar y Musinacio)

Código VE4 : (04-11 de octubre de 2006)

Caracas ⇨ Ciudad Guayana
⇨ Mapire ⇨ Ciudad Guayana ⇨ Caracas

Foto 1: Segundo puente (en contruccion) en el Rio Orinoco en Ciudad guayana

Alain Laraque, David Perez Hernandez, Bartolo Castellanos, Jesus Perez, Jorge Pino

Edición del informe

Alain Laraque US019 - IRD - Fort de France (Francia)
Bartolo Castellanos IMF – UCV - Caracas (Venezuela)

Ciudad Guayana - Octubre de 2006

SUMARIO

1. OBJETIVOS DE LA CAMPAÑA
2. PARTICIPANTES
3. ACTIVIDADES DE CAMPO
4. DESARROLLO DE LA CAMPAÑA
5. FINANCIAMIENTO DE LA CAMPAÑA
6. CONCLUSIONES
LÉXICO
ANEXOS

****

Lista de fotos:

Foto 1: Segundo puente (en contruccion) en el Rio Orinoco en Ciudad guayana
An. 3a) Estacion limnimetrica de Canalizaciones en el rio Orinoco en Rosario
An. 3b) el observador Jorge Pino en operacion de filtracion en su casa (Musinacio)
An. 3c) mediciones in situ en el rio Caura con David Perez Hernandez y Alain Laraque
An. 3d) laguna Uapire al nivel de la confluencia entre los rios Caura y Orinoco

Lista de figuras:

Figura 1: Ubicación de las estaciones ORE/HYBAM en la Cuenca del Río Orinoco en Venezuela
Figura 2: Hidrograma promedío del río Orinoco en Ciudad Bolivar (1923/1964) y ubicación de las campañas VE1, VE2, VE3 y VE4

Lista de tabla:

Tabla 1: Cronograma de la campaña VE4

Lista de anexos:

Anexo 1: Situacion de la rede de MES ORE/HYBAM en la cuenca del rio Orinoco
Anexo 2: Características de los puntos de muestreo de la campaña VE4 (Mediciones físico-químicas *in situ*) (O.I. = Orilla Izquierda; O.D. = Orilla Derecha)
Anexo 3: Anexo de Fotografias
Anexo 4: Inventario del material ORE/HYBAM dejado en el Venezuela el 11/10/06

1. OBJETIVOS DE LA CAMPAÑA

Esta quarta campaña en el Venezuela tiena 4 objectivos :

1) estudiar la posibilidad de trasladar la estacion principal del proyecto ORE-HYBAM/Venezuela de Cd. Bolivar para Cd. Guayana.
2) monitorear la estacion de Musinacio y realizar un aforo solido.
3) participar al XXII Congreso Latinoamericano de Hidráulica en Ciudad Guayana, Venezuela, Octubre 2006"; Temario: Hidrología fluvial y marítima.
4) realizar reuniones de concertaciones entre las contrapartidas venezolanas del proyecto ORE-HYBAM (IRD, UCV, UNEG, etc...).

Se informa que el significado de las siglas mencionadas en este informe, se encuentra al final del documento.

2. PARTICIPANTES

En el trabajo de campo participaron 4 personas, a continuación se mencionan por orden alfabético:

Alain Laraque	IRD (US 019)	– Fort deFrance	- Francia
Bartolo Castellanos	IMF – UCV	– Caracas	- Venezuela
David Perez Hernandez	IMF – UCV	– Caracas	- Venezuela
Jesus Perez	UNEG/CIEG	– Cd. Guayana	- Venezuela
Jorge Pino	MARN	– Musinacio	- Venezuela

Figura 1: Ubicación de las estaciones de referencia ORE/HYBAM en el Río Orinoco en Venezuela – 1) Estación principal: Ciudad Guayana
2) Estación secundaria: Musinacio; 3) Estación cerrada: Ciudad Bolivar

3. ACTIVIDADES DE CAMPO

En Ciudad Guayana, se entrego una bomba de vacio y se empiezo a filtrar las muestras de MES (3 por mes) recolectadas desde el mes de noviembre 2005 por el observador Jesus Perez. En Musinacio se realizo un aforo solido en el rio Orinoco, un muestreo de MES en la boca del rio Caura y un muestreo de MES en una laguna de inundacion en epoca de crecida del mismo rio.
Se recuperaron los filtros de las muestras recolectadas desde el mes de abril del mismo año, por el observador Jorge Pino.
En Ciudad Guayana, se participo al XXII Congreso Latinoamericano de Hidráulica.

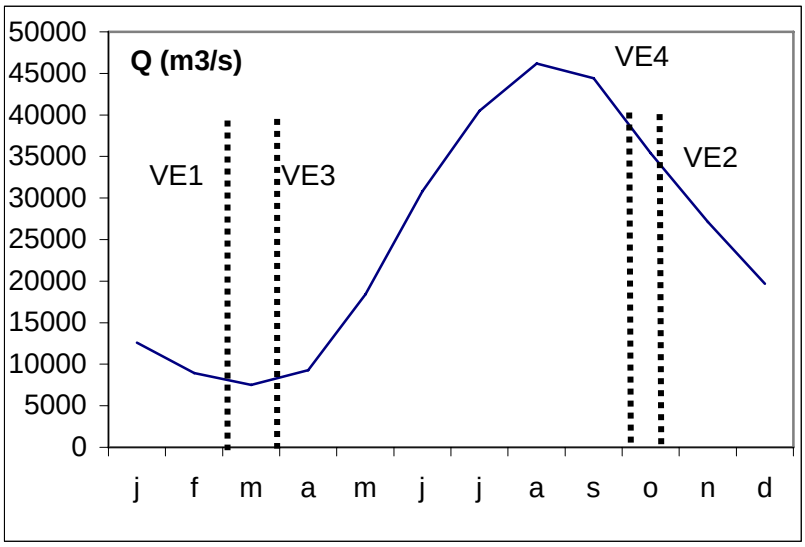
4. DESARROLLO DE LA CAMPAÑA

Esta campaña se realizo al final del paso del pico de la crecida anual del rio Orinoco (fig. 2). La campaña de campo se realizó entre Ciudad Guayana y Mapire/Musinacio con una duración de 8 días.

Tabla 1: Cronograma de la campaña VE4 (Octubre 2006)

	Ciudades	Fort de France -> Caracas -> Cd Guayana	Cd. Guayana	Cd.Guayana → Mapire	Mapire	Mapire ----> Cd. Guayana	Cd. Guayana	Cd. Guayana	Cd. Guayana -- > Caracas ---> Fort de France	
Personal	**Sigla**	**Mi 04**	**J 05**	**V 06**	**S 07**	**D 08**	**L 09**	**M 10**	**M 11**	**días**
Alain Laraque	AL	+	+	+	+	+	+	+	+	8
David Perez Hernandez	DPH	+	+	+	+	+	+	+		8
Jesus Perez	JP		+				+	+		3
Bartolo Castellanos	BC	+	+	+	+	+	+	+	+	8
Jorge Pino	JP				+	+				2
Número de personas	5	3	4	3	4	5	4	4	2	

Figura 2 : Hidrograma promedio del río Orinoco en Ciudad Bolívar (1923/2004) y ubicación de las campañas VE1, VE2, VE3 y VE4



Cronograma:

miercoles 04 de octubre:

- Llegada a Puerto Ordaz de Bartolo y David con el carro del IMF desde Caracas.
- Llegada en avión al Aeropuerto Internacional de Puerto Ordaz de Alain, procedente de la Martinica, con conexion en Caracas.
- Encuentro en el aeropuerto y traslado al hotel de Cd. Guayana.

jueves 05 de octubre:

- Encuentro en la UNEG/CIEG con Militza Rodriguez, Judith Rosales y Jesus Perez.
- Discusiones sobre el posible cambio de la estacion principal ORE/HYBAM de Cd. Bolivar para Cd. Guayana, tomando en cuenta los puntos positivos de esta estacion situada a la salida de las planicies de inundaciones del rio Orinoco y aguas arriba de la zona de influencia del estuario. Ademas el CIEG de la UNEG dispone de un nuevo laboratorio con una balança de precision, una estufa,.... y concentra el apoyo logistico local necesario (carro, lancha, aparatos de medicion de ultima generacion : sonda CTD, etc,...) y la presencia del grupo de cientificos socios del proyecto ECOS/NORD/VENEZUELA con un observador eficiente.
- Arreglo de los muestreos del rio Orinoco hechos por Jesus en Cd. Guayana cada 10 dias (3 veces al mes), para filtracion del MES. Se recuperaron 33 muestreos desde el 10/11/05 hasta el 30/09/06.

viernes 06 de octubre:

- am : En Cd. Guayana, visita tecnica al Instituto Nacional de Canalizaciones para discutir del proyecto ORE/HYBAM/Orinoco y del interes de esta institucion con nuestros estudios.
- Encuentro con la Ingeniera Quintero Xiomara del Servicio de Division de Control de Produccion de Canalizaciones. Nos informo de la ubicacion de sus estaciones limnimetricas. La estacion de Rosario (N 08°16'43", W 63°15'20") queda a 70 km aguas arriba de Cd. Guayana, tiene un limnimetro traditional tipo OTT con cylindro y grabacion de los niveles en hojas de papel (ver anexo 3 fotos). La estacion tiene datos de niveles en continuo desde marzo 1963, pero necesita ser calibrada. Para este propósito el Instituto Nacional de Canalizacion esta interesado que se lo haga con el ADP del IMF/UCV o con uno propio que esta en proceso de adquisicion. Tambien estan interesados en la instalación de un limnimetro Orphimedes de la

OTT al lado de su equipo traditional. Como el desnivel entre crecida y estiage esta a 12 metros, se puede colocar en la estacion de Rosario el Orphimedes desinstalado de Cd. Bolivar donde el desnivel era superior a los 14 metros.
- pm : Salida en carro hasta Mapire.

sabado 07 de octubre:
- Encuentro con el observador Jorge Pino.
- Digitalizacion de las cotas diarias en una planilha EXCEL desde enero del 2006 hasta el 07/10/06.
- recuperacion de 19 filtros correspondentes a los muestreos de 10 en 10 diaz, desde abril deste año.
- Aforo solido del rio Orinoco en Mapire (3 verticales con 3 muestreos en cada vertical), con la tecnica del GPS acoplado al ecobatimetro y mediciones *in situ* de pH, conductividade electrica, TDS y temperatura (ver An. 2). El caudal liquido es de 48 000 $m^3.s^{-1}$ y el caudal solido del orden de 5 000 $kg.s^{-1}$. Se debe considerar la importante hétérogénéidad espacial de la reparticion de las MES, devido a la llegada de las aguas negras del rio Caura en la orilla derecha del curso del rio Orinoco.
- Viaje de lancha a la boca del rio Caura y muestreo en la boca del Rio Caura, en el rio Orinoco aguas arriba de la confluencia con el rio Caura y en la laguna Uapire presente al nivel de la confluencia entre los rios Caura y Orinoco y mediciones *in situ* de pH, conductividade electrica y temperatura.
- Filtraciones de los muestreos del dia.

domingo 08 de octubre:
- Regreso a Cd. Guayana desde Mapire.

lunes 09 de octubre:
- Participacion al XXII Congreso Latinoamericano de Hidráulica - Ciudad Guayana, Venezuela, Octubre 2006"; Temario : Hidrología fluvial y marítima, con una presentacion :
  "EL CANAL DE CASIQUIARE: Una singularidad hidrológica única en el mundo" por Alain Laraque, Paul Georgescu & David Pérez Hernández.

martes 10 de octubre:
- Viaje de lancha al nuevo puente sobre el rio Orinoco en Cd. Guayana, aguas arriba de la ciudad para realizar el muestreo mensual completo ORE/HYBAM en el mismo sitio donde se realiza el muestreo de MES cada 10 dias. Infelizmente se constato la contaminacion del aire por importantes nubes de polución provenientes de las numerosas industrias de Cd. Guayana. Como los alizeos estan siempre orientados en direccion del oeste se supone que esta contaminacion debe llegar tambien hasta Cd. Bolivar a 70 km al oeste, mismo si esta mas diluida. En conclusion, no se puede seguir haciendo el muestreo mensual ORE en este sitio.
- regreso al laboratorio de la UNEG para filtrar y secar los filtros de la campaña.
- redaccion del informe.
- Se entrego el material desechable para el manejo de esta estacion segundaria ORE, una reserva de filtros de MES y una bomba de vacio nueva.
- Se empezaron las filtraciones en el nuevo laboratorio del CIEG y se seco los filtros con la estufa.
- Encuentro con el Ingeniero Juan Carlos Rojas, Director de Investigaciones de Proyecto en Canalizaciones.

miercoles 11 de octubre:
- Alain sale de Venezuela por avión para Fort de France, desde el aeropuerto de Maiquetía.

- Retorno de David y Bartolo en carro hasta Cd. Bolivar con muestreo mensual completo ORE/HYBAM en frente del Club Nautico. Este muestreo permetira hacer un primero balance hidrogeoquimico entre Cd. Bolivar y Cd. Guayana para estimar la contaminacion por las fabricas de esta ultima ciudad.

5 FINANCIAMIENTO DE LA CAMPAÑA

La organización y la logística de esta segunda campaña mixta (VE4) la implementó el IMF-UCV y el CIEG/UNEG colocando a disposicion carros y lancha y con apoyo el IRD quién suministró los equipos y materiales requeridos para captar, procesar y almacenar las muestras en estaciones ORE.
El financiamiento de la campaña fue realizado por el IRD.

6. CONCLUSIONES

La campaña de campo se realizó en 8 días, con participacion a un evento internacional (XXII Congreso Latinoamericano de Hidráulica) en Cd. Guayana, visita a las estaciones secundarias de Cd. Guayana y de Musinacio, con la realización de un aforo solido del rio Orinoco en este lugar y muestreos de MES en 5 puntos diferentes de la baja cuenca del Orinoco.
La próxima campaña está prevista realizarse en enero 2007, principalmente para tentar reactivar la estacion principal de Cd. Bolivar.

Abreviaciones:

CIEG	: Centro de Investigaciones Ecológicas de Guayana
HYBAM	: Hidrogeodinámica de la Cuenca Amazónica
IMF	: Instituto de Mecánica de los Fluidos
IRD	: Instituto de Investigación para el Desarrollo
MARN	: Ministerio de Medio Ambiente y de los Recursos Naturales
MES	: Material En Suspensión
ORE	: Observatorio Investigación – Medio ambiente
TDS	: Total Dissolved Solid
UCV	: Universidad Central de Venezuela
UNEG	: Universidad Nacional Experimental de Guayana

Anexo 1

Situacion de la rede de MES ORE/HYBAM en la cuenca del rio Orinoco en el 11 de octubre 2006

		2005												2006											
RÌO	ESTACIÒN	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Orinoco	Musiñacio				Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q				Q	Q	Q	Q	Q	Q			
Orinoco	Ciudad Bolivar				Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q									
Orinoco	Ciudad Guayana																								

= Resultados existentes de muestras filtradas y muestras analizadas en parametros de pH, CE;°T,Turbiedad, Alcalinidad.

= Muestreo incompleto (< 3/mes)

= Falta de muestreo - mal muestreo

= Muestras en proceso de ensayo de laboratorio

X = Muestras que se espera retirar de las estaciones

C = Estaciones con datos de cotas

Q = Estaciones con datos de caudales

Anexo 2: Características de los puntos de muestreo de la campaña VE4

(Mediciones físico-químicas *in situ*) (O.I. = Orilla Izquierda; O.D. = Orilla Derecha)

data	hora	estacion	rio	codigo muestreo	Prof. m	prof. Max m	cota m	Lat. N.	Long. W.	t °C	CE uS/cm	pH	TDS mg/lts	Vel m/s	Q m3/s	MES
				VE4-1.OI				07°43'46,4"	64°42'59,8"							
07/10/2006	16 h	Musinacio	Orinoco	VE4-1.1S	0		22.66	07°43'36,6"	64°42'50,8"	32.3	37.3	6.6			47957	105.6
			O.I.	VE4-1.1M	9					31	44.1	6.64		1.42		171
				VE4-1.1F	18	19				30.8	45	6.74		1.44		179
				VE4-1.2S	**0**			**07°43'20,1"**	**64°42'48,9"**	**30.1**	**27.2**	**6.41**	**12**			**108.8**
				VE4-1.2M	**14**					**30.4**	**27.7**	**6.50**	**14**			**141.5**
				VE4-1.2F	**28**	**28**				**30.2**	**27.9**	**6.57**	**14**	**1.50**		**164**
				VE4-1.3S	0			07°43'15,3"	64°42'37,4"	29.8	17.2	6.40	8.6			19.2
				VE4-1.3M	10					30.1	17.23	6.46	8.61	1.44		10
			O.D.	VE4-1.3F	20	21.7				32.3	17.15	6.52	8.35	1.33		30
				VE4-1.OD				07°43'01,9"	64°42'27,9"							
07/10/2006	17h30	Boca	Caura	VE4-2						29.9	14.12	5.98	7.08			12.4
07/10/2006	18h00	AJ Caura	Orinoco	VE4-3	20					29.5	26.5	6.45	13			92
07/10/2006	19h00	Laguna	Uapire	VE4-4	10					32	14.37	6.02	7.2			18
10/10/2006		puente Cd.Guayana	Orinoco	VE4-5						29.6	28	6.23	14.1	1.25		56.2

Anexo 3 - FOTOS de la campaña VE4

3a) Estacion limnimetrica de Canalizaciones en el rio Orinoco en Rosario (foto Canalizaciones)

3b) el observador Jorge Pino en operacion de filtracion en su casa (Musinacio)

3c) mediciones in situ en el rio Caura con David Perez Hernandez y Alain Laraque

3d) laguna Uapire al nivel de la confluencia entre los rios Caura y Orinoco

Anexo 4

Inventario del material ORE/HYBAM dejado en el Venezuela el 11/10/06

		filtros MES	Filtros trazos	Frascos maiores	Frascos trazos	Frascos COD	fundas plasticos	funditas plasticos filtros MES	cinta adesiva delgada	cinta adesiva gruesa	papel aluminio	etiquetas adesivas	conjunto filtracion
Caracas	estock anterior		12	12	12	12	12	100		1	1		
	entregado												bomba
	total disponible												
Ciudad	llevado												
	consumo campaña	33											
	estock anterior												
Guayana	entregado	75											set+bomba
	total disponible	42											
Musinacio	llevado	19											set+bomba
	consumo campaña	12											
	estock anterior	20						23					
	entregado	13							1			80	
	total disponible	33											
	Total general	75											