INFORME DE MISIÓN PE 66
Agosto 2009

Foto 1:

FRAIZY Pascal,

SUMARIO

1. Objetivos de la comisión **p2**
2. Participantes **p2**
3. Actividades de campo **p3**

3.1 Medición de caudales p3
3.2 Muestreo de agua p3
3.3 Mediciones *in situ* p3
3.4 Filtración de las muestras p3

4. Desarrollo de la comisión **p4**
5. Resultados detallados por estación **p**

3.1 p7
3.2 p9
3.3 p12
3.4 p14
3.5 p15
3.6 p17

6. Muestras de agua recogidas **p**
7. Aforos solidos **p**
8. Conclusiones **p**

****

Lista de fotos:
Foto 1: Los participantes de la comisión
Foto 2: nuevo bote del SENAMHI
Foto 3: Escala provisional en Tamshiyacu
Foto 4: Lagunas en el Parque Pacaya-Samiria

Lista de figuras:

Figura 1: Curva de calibración en Tamshiyacu p10
Figura 2: Curva de calibración en Requena p11
Figura 3: Curva de calibración en San Regis p13
Figura 4: Curva de calibración en Nueva York p15
Figura 5: Curva de corrección p15
Figura 6: Curva de calibración en Bellavista p16

Lista de tabla:

Tabla 1: Muestras de sedimentos de fundo en Tamshiyacu p6
Tabla 2: Muestras de sedimentos de fundo en San Regis p6
Tabla 3: Resumen de los aforos líquidos p8
Tabla 4: Resultados detallados en Tamshiyacu p9
Tabla 5: Resultados de los aforos en Jenaro Herrera p11
Tabla 6: Resultados de los aforos en San Regis p18

Tabla 7: Resultados de los aforos en Nueva York p18
Tabla 8: Resultados de los aforos en Bellavista p16
Tabla 9: Características de los puntos de muestreo (aforos sólidos) p17

Tabla 5: p16
Tabla 6: p18
Tabla 7: p18
Tabla 8: p19

1. OBJETIVOS DE LA COMISIÓN:

Esta comisión tenía como objetivo principal la calibración de NTU a concentración de materiales en suspensión a través la realización de perfiles de turbiedad y muestreos a diferentes profundidades para completar los datos necesarios a la tesis de master de Elisa Armijos.
También se trataba de capacitar dos pasantes, Jérôme Leroux y Marie Savean al trabajo de hidrología de campo.

2. PARTICIPANTES:

- Elisa ARMIJOS (Master UNALM)
- Alain CRAVE (IRD Lima)
- Pascal FRAIZY (IRD Lima)
- Jérôme LEROUX (Master Rennes 1)
- Marie SAVEAN (Master Rennes 1)

3. ACTIVIDADES DE CAMPO

3.1. Medición de caudales

Se utilizó un ADCP (RDI – Río Grande) de 600 kHz con soporte de aluminio.
Acoplan en adelante sistemáticamente el ADCP a un GPS GARMIN 35 subido directamente en el soporte del ADCP o lo más cerca posible de ésta.
Este acoplamiento requiere a un ajuste más preciso posible del compás del ADCP que efectuamos según el método indicado por RDI. El ajuste se da por aceptable cuando el error total calculado por el programa informático BBTalk de RDI es inferior a 0.1º.
La determinación in situ de la desviación magnética se hace gracias al programa informático DECLIMAG.

Foto 2: ADCP Río Grande 600 kHz

3.2. Mediciones de turbiedad

Se realizó tres perfiles de turbiedad al mismo tiempo con tres sondas colocadas sobre un mismo soporte donde fue igualmente instalado el muestreador de agua.

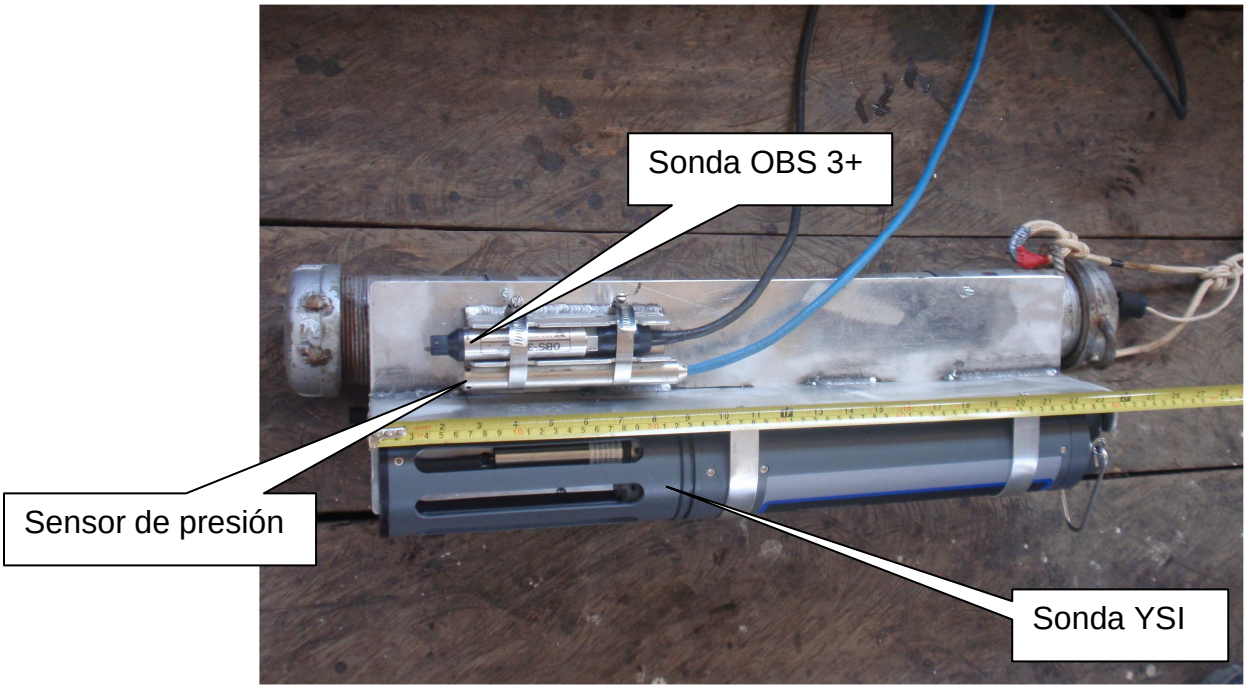


Foto 3: Soporte con las sondas de turbiedad

Foto 4: Muestreador y sondas listos para operar

Las sondas fueron instaladas de tal manera que todos los sensores sean al mismo nivel y con el reloj interno de cada una sincronizado con el del computador.
La bajada del soporte fue vigilada en tiempo real en la pantalla de un ecosonda SIMRAD EQ33 (Foto 5) y el captor de presión incorporado de la sonda YSI. Se registro también la profundidad con otro sensor de presión (Foto 3).

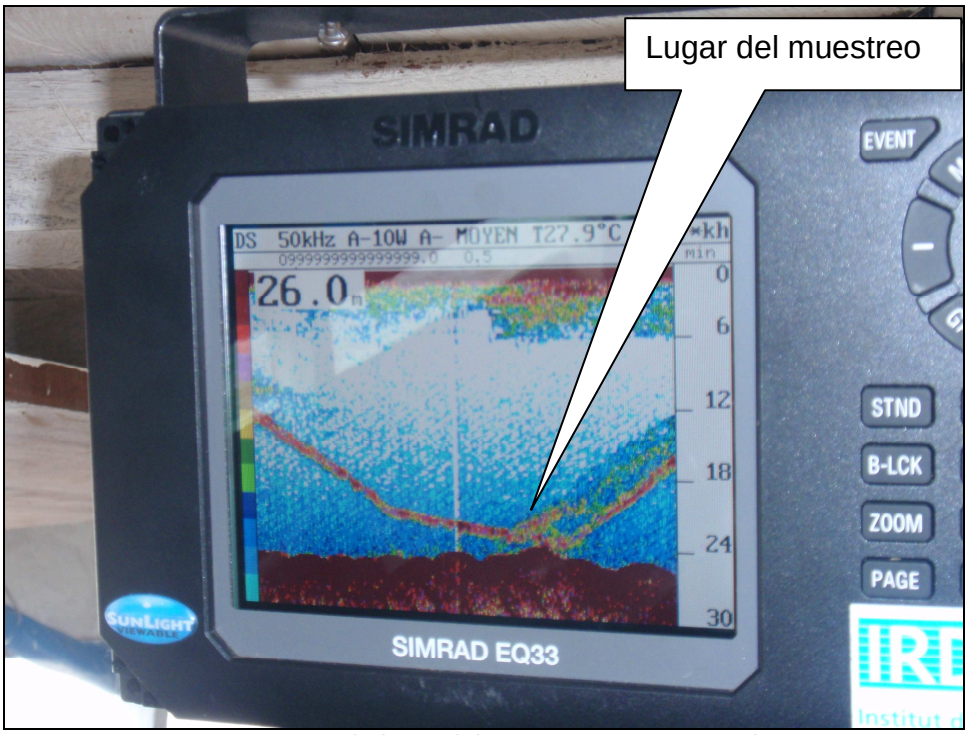


Foto 5: Seguimiento del muestreo con ecosonda

3.3. Muestreo de agua

Las muestras para análisis específicos del material en suspensión fueron tomadas desde la lancha localizada al frente del la corriente y bajado a la deriva hasta la sección de medición. Se realizo un muestreo en varios perfiles verticales localizados en toda la sección o en los lugares donde se notaba la presencia de fundo móvil. En cada vertical se realizó entre cuatro y siete muestreos puntuales.

3.4. Filtración de las muestras

Las muestras tomadas son filtradas en laboratorio del UNALM al regreso a Lima, e inmediatamente secadas y pesadas.

Para la determinación de la materia en suspensión (MES), se usa una unidad de filtración frontal con 3 unidades (Sartorius), ligada a una bomba de aire, con filtros de acetato de celulosa de 0.45µm de porosidad. El líquido filtrado está destinado al análisis de los elementos disueltos mayores.

4. DESARROLLO DE LA COMISIÓN

La misión se desarrolló del 30/07/2009 hasta el 4/08/2009

Jueves 30:
Salida para Iquitos a las 7:45 (he perdido el vuelo precedente, llegando atrasado al aeropuerto por causa de una llanta pinchada).
Llegando a Iquitos, no se puede encontrar el piloto del bote, partido con otra comisión de campo hasta la noche.
Visita al astillero de Punchana donde se empiezo la fabricación del soporte para las sondas de turbiedad.

Viernes 31:
7:30 fabricación del soporte.
10:00 Recuperación del soporte del ADCP, prestado al SHN.
10:30 Visita de la embarcación, instalación del soporte del ADCP.
12:00 Compras (3 baterías y abrazaderas para el soporte).
15:00 Fin de la fabricación del soporte (200 S/.). Compras para el viaje.

Sábado 01:
7:45 Salida de Lima para Alain, Elisa, Jérôme y Marie.
9:30 Llegada en Iquitos. Cargamento del bote y compra de la gasolina.
11:00 Salida para Tamshiyacu.
13:45 Llegada a Tamshiyacu. Las reglas han sido desplazadas aguas abajo por el SENAMHI.
16:00 Aforo líquido del Río Amazonas. Calibración del compás del ADCP (<0.1º). He=306 (pero esta cota estaba finalmente falsa. Ver a continuación). Mediciones de caudal con ADCP+GPS.
17:30 Prueba de las sondas de turbiedad.

Domingo 02:
7:00 Preparación y programación de las sondas.
9:10 Tres perfiles de turbiedad (por 13, 20y 24m de profundidad) sin tomar muestras.
Calibración del compás (<0.2º)
14:00 Tres perfiles de turbiedad con 6 o 7 muestras en cada vertical.
Aforo líquido con tres mediciones.
Muestra de sedimento de fundo (**PE66-S1**).

Lunes 03:
Calibración del compás del ADCP (<0.0º).
Se realizo diversos perfiles transversales con el ADCP desde la curva aguas arriba de Tamshiyacu hasta la sección de aforo de manera a encontrar fundos móviles.
Cuatro perfiles de turbiedad con 4 o 5 muestras en cada vertical sobre una sección aguas arriba de Tamshiyacu.
Muestra de fundo (**PE66-S2**).
Aforo sólido con medición de turbiedad en la sección de las reglas (6 verticales con dos muestras en cada una: superficie y fundo).

Martes 04:
06:30 Nivelación de las reglas. El piloto de 10m esta 27.4 cm demasiado abajo y el desfase de la totalidad de las reglas llega a 42 cm.
9:00 Recogido las muestras de la observadora, de la lecturas de reglas y de las mediciones de conductividad y temperatura (periodo del 19/05/09 al 31/07/09).
Pago de la observadora (240 Soles para dos meses).
10:00 Viaje de retorno a Iquitos.
Visita al SENAMHI donde encontramos el Ing. Marco Paredes para informarlo del trabajo echo con las reglas de Tamshiyacu y recoger muestras de lluvias.
18:00 Viaje a Lima.

5. RESULTADOS HIDROMÉTRICOS DE LA COMISIÓN

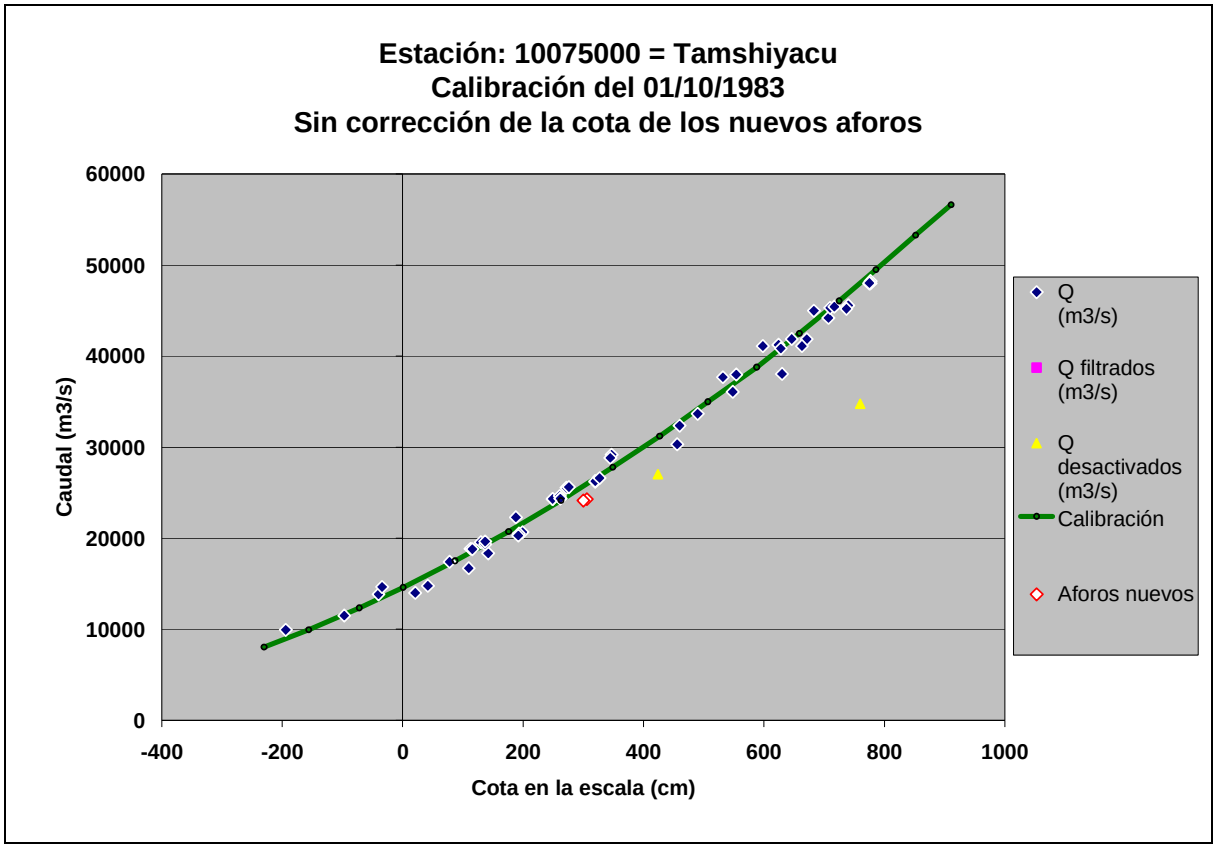
5.1 Aforos líquidos

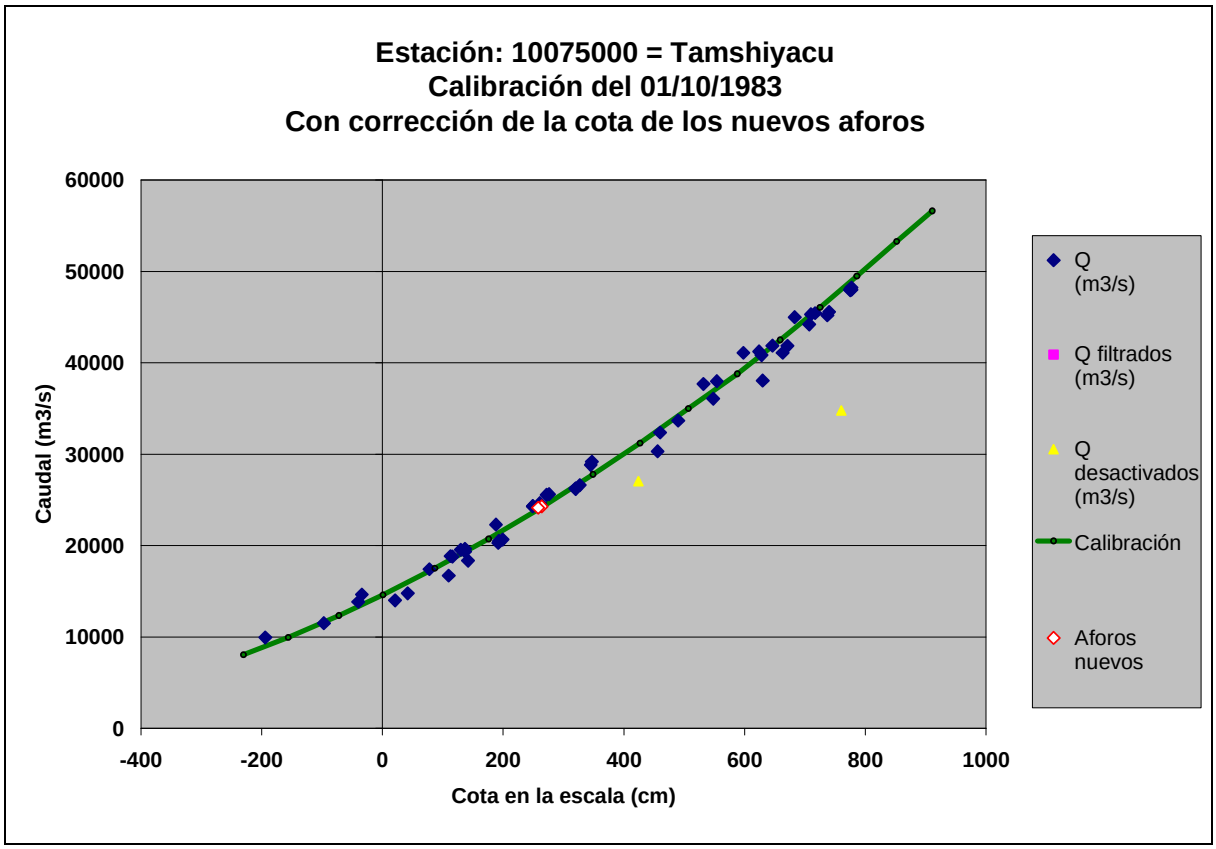
En total, se hicieron 3 aforos líquidos en dos secciones distintas, 3 perfiles en otras tres secciones aguas arriba y 3 aforos sólidos con perfiles de turbiedad en el tramo de Tamshiyacu, como aparece en la tabla a continuación:

Fecha	Nº mediciones	Lat.OI	Long.OI	Lat.OD	Long.OD	He (cm)	Q (m^3/s)
01/08/09 16:00	5	-4.00368	-73.16151	-4.00897	-73.16828	306*	24290
02/08/09 17:30	3 + 1 aforos sol.	-4.00368	-73.16151	-4.00897	-73.16828	301*	24140
03/08/09 09:15	1	-4.04847	-73.15263	-4.05552	-73.14587		23044
03/08/09 09:30	1	-4.04287	-73.14935	-4.04236	-73.14288		23546
03/08/09 09:50	1	-4.03570	-73.15028	-4.03383	-73.14455		24482
03/08/09 10:00	2 + 2 aforos sol.	-4.02831	-73.15397	-4.02526	-73.14757	296*	23800

Tabla1: Aforos realizados

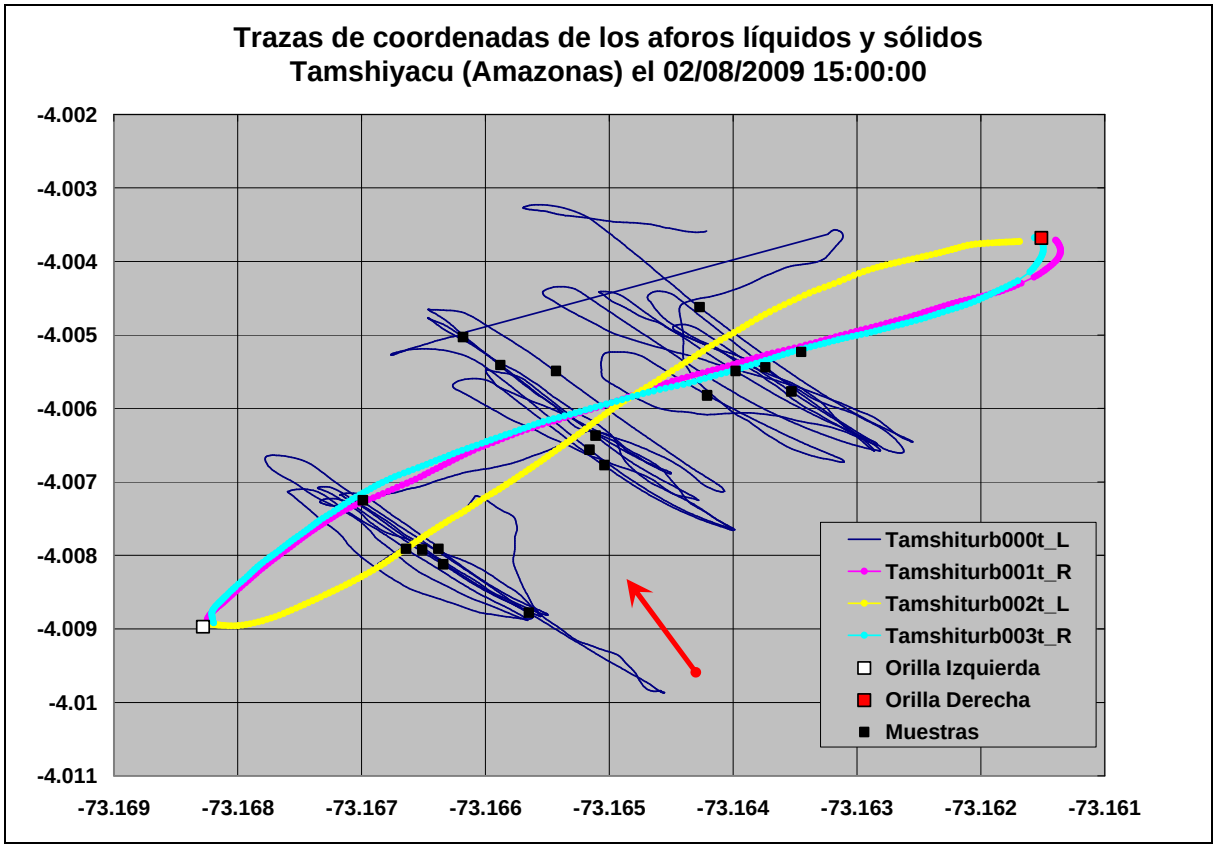
Poniendo los aforos realizados sobre la curva de descarga de Tamshiyacu, nos hemos dado cuenta que las valores obtenidas estaban muy bajas para la cota considerada. Hemos sospechado inmediatamente un desfase de las reglas puesto que estas habían sido desplazadas pocos días antes nuestra llegada.
Entonces hemos pedido al Ing. Marco PAREDES del SENAMHI de Iquitos que nos envíe un equipo de nivelación para verificar las reglas. El ha tenido la gentileza de complacernos enviando un teodolito el día siguiente con lo cual hemos constatado un desfase importante de las reglas (ver nivelación a continuación). Corrigiendo los niveles en función de este desfase, las mediciones vuelven a posicionarse sobre la curva como se puede ver en las figuras siguientes:

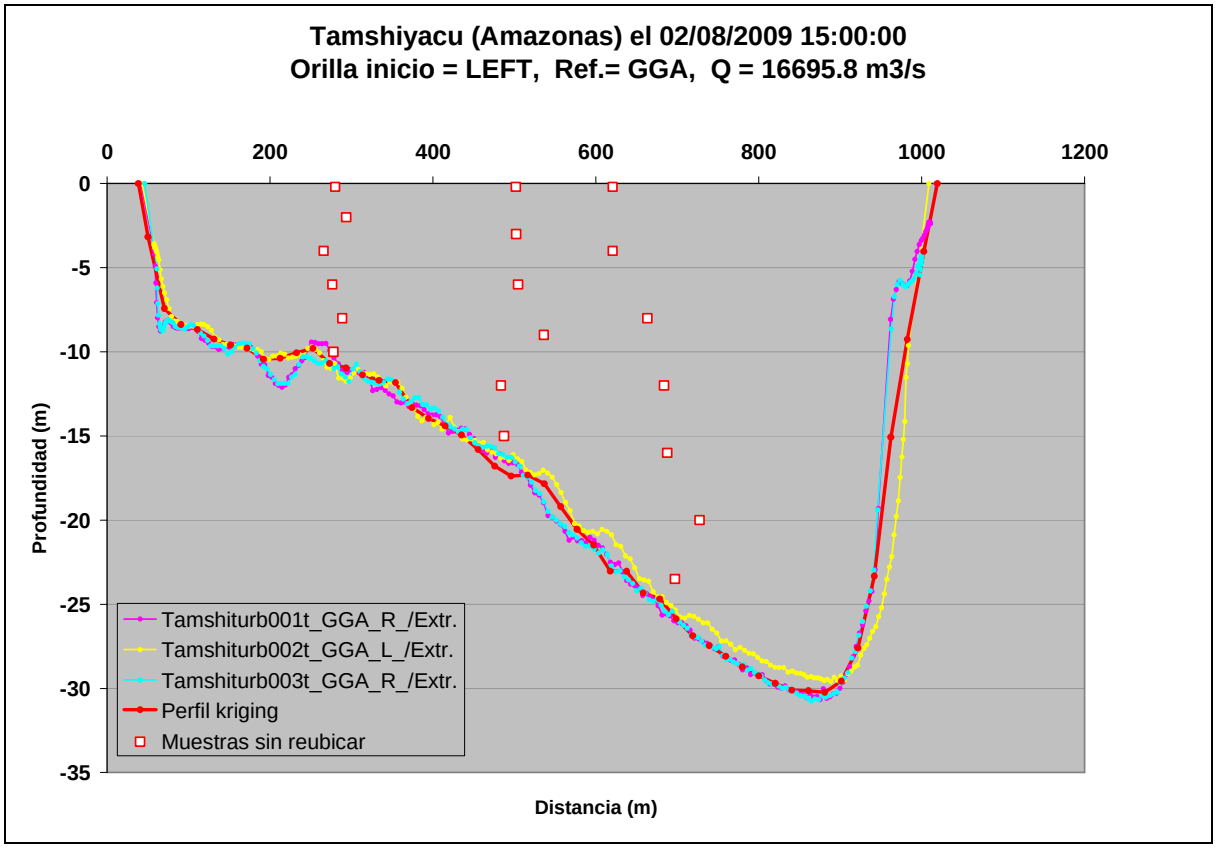

Estación: 10075000 = Tamshiyacu
Calibración del 01/10/1983
Sin corrección de la cota de los nuevos aforos
Caudal (m3/s)
60000
50000
40000
30000
20000
10000
0
-400
-200
0
200
400
600
800
1000
Cota en la escala (cm)
Q (m3/s)
Q filtrados (m3/s)
Q desactivados (m3/s)
Calibración
Aforos nuevos


Estación: 10075000 = Tamshiyacu
Calibración del 01/10/1983
Con corrección de la cota de los nuevos aforos
Caudal (m3/s)
60000
50000
40000
30000
20000
10000
0
-400
-200
0
200
400
600
800
1000
Cota en la escala (cm)
Q (m3/s)
Q filtrados (m3/s)
Q desactivados (m3/s)
Calibración
Aforos nuevos

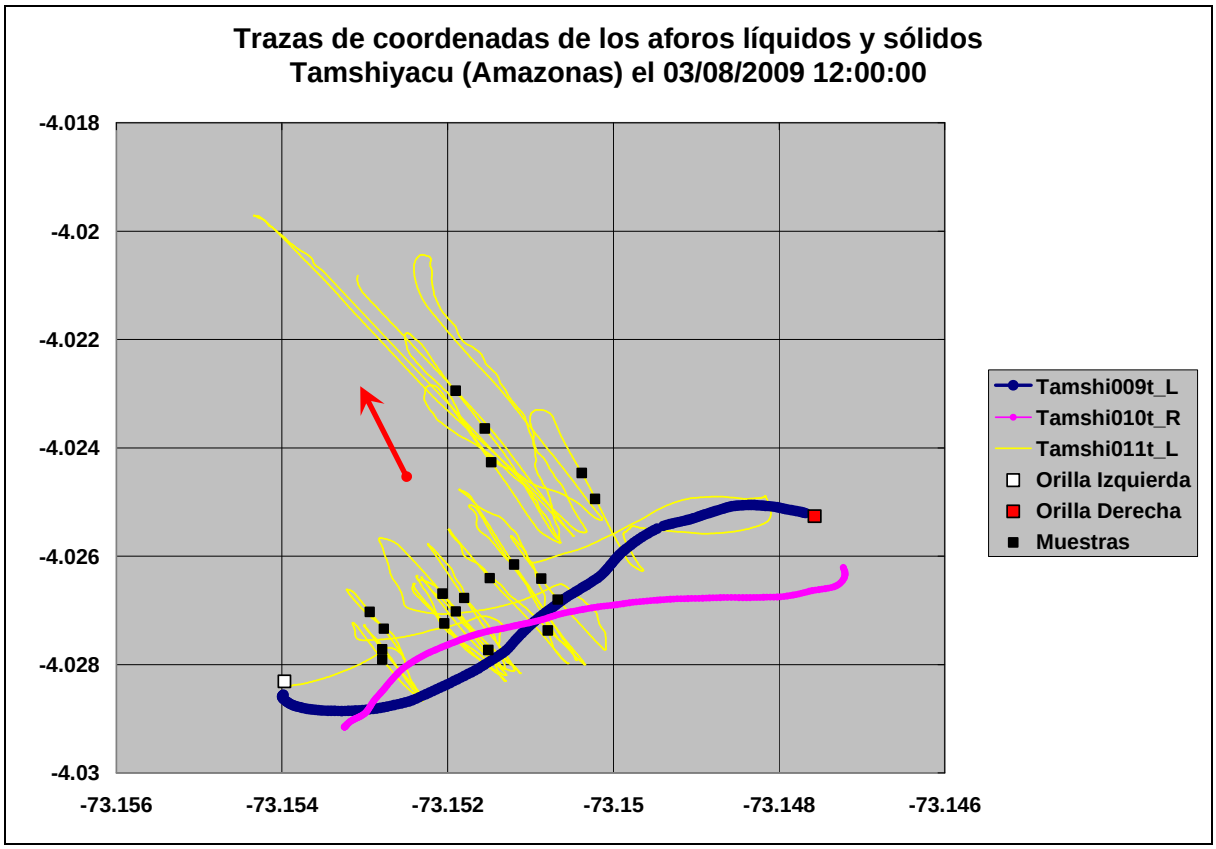
5.2 Perfiles de turbiedad y aforos sólidos

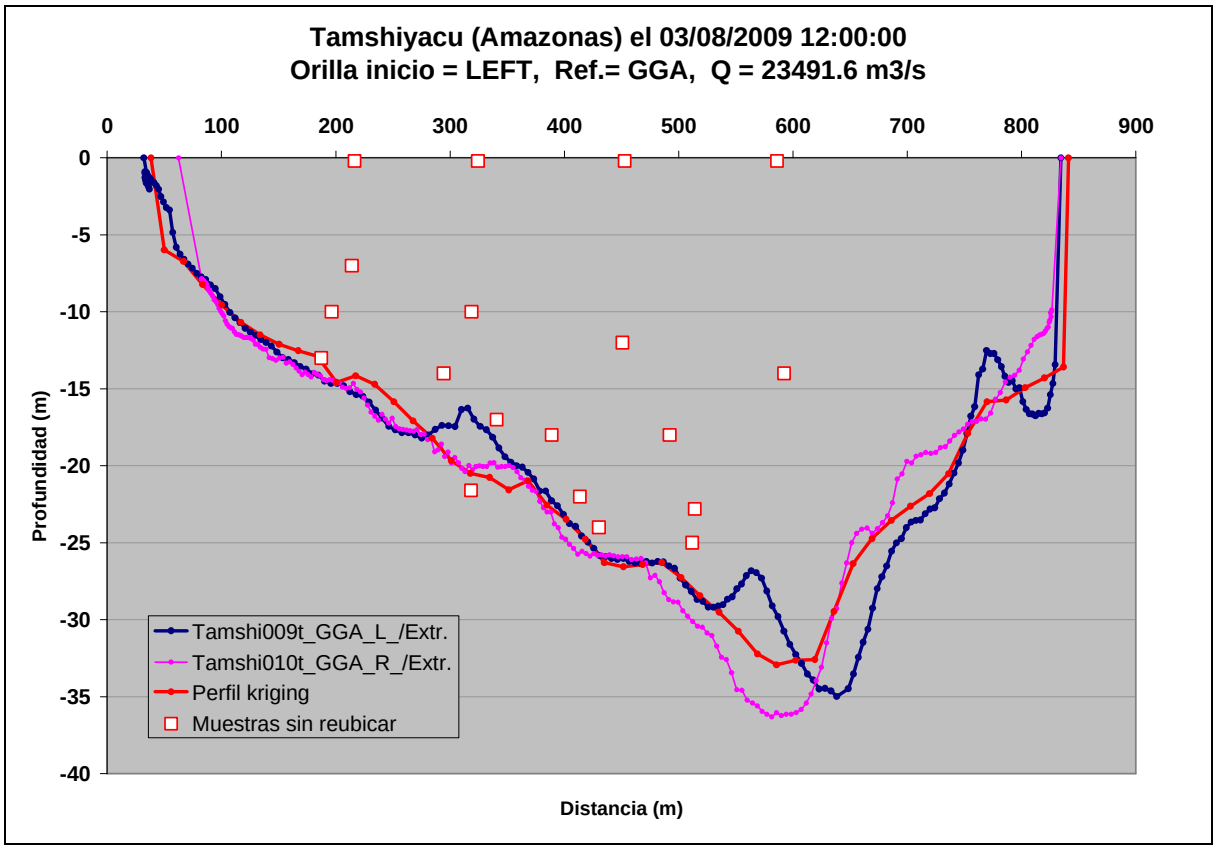
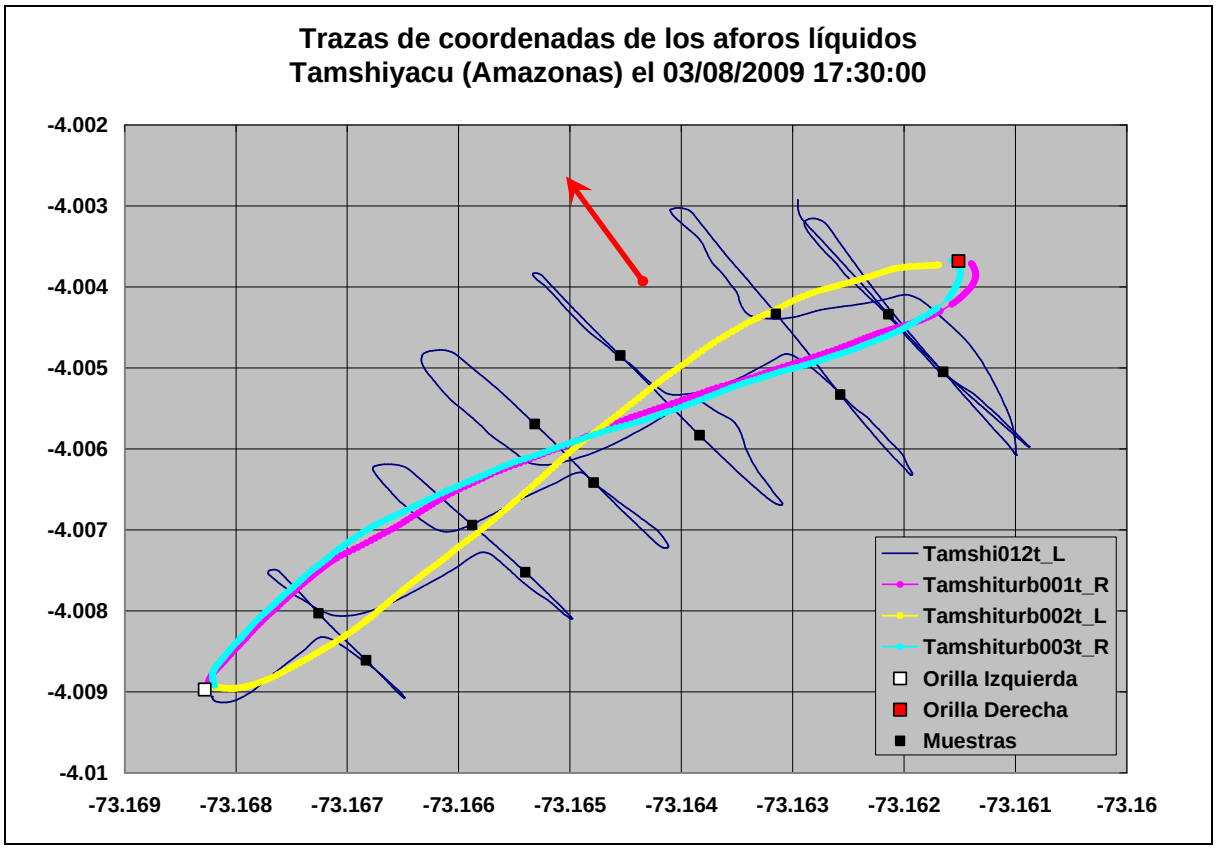
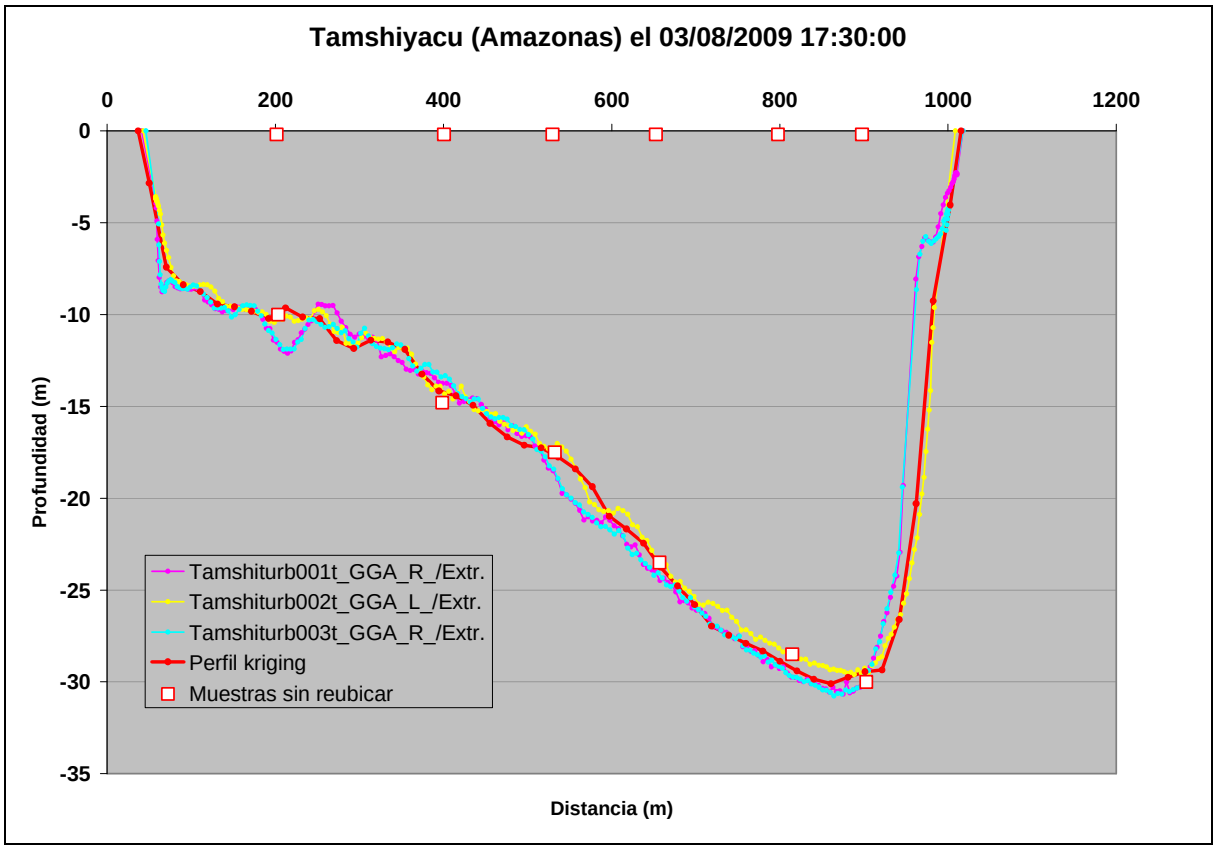
Perfil del 02/08/09:





Primer perfil del 03/08/09:





Secundo perfil del 03/08/09: