



SERVICIO NACIONAL DE METEOROLOGÍA E HIDROLOGÍA
SENAMHI
DIRECCIÓN GENERAL DE HIDROLOGÍA Y RECURSOS HÍDRICOS



IRD - UMR LMTG
Proyecto H I B A M



Convenio SENAMHI - IRD

**INFORME DE LA COMISIÓN DE SERVICIOS
HYBAM – SENAMHI A LOS RÍOS AMAZONAS,
UCAYALI, MARAÑÓN E ITAYA**

DEL 10 AL 15 DE SETIEMBRE

ATARDECER RECORRIENDO EL
RIO AMAZONAS
PERU

SETIEMBRE - 2012
LIMA - PERÚ

INFORME DE LA COMISIÓN DE SERVICIOS A LAS CUENCAS DE LOS RÍOS AMAZONAS, UCAYALI, MARAÑÓN E ITAYA DEL 10 AL 15 DE SETIEMBRE DEL 2012

1. ASPECTOS GENERALES

Los ríos Amazónicos Peruanos localizados en la vertiente del Atlántico (conformada por 84 ríos) se caracterizan por ser caudalosos, profundos y de gran longitud, de régimen regular y navegables todo el año. Estos a su vez ocupan el 75% del territorio nacional. Por la magnitud de sus caudales sobresalen los tributarios del Amazonas con módulos de hasta 30,260 m³/s, como el Huallaga con 2,969 m³/s, Marañón con 14,754 m³/s y Ucayali con 12,216 m³/s; información extraída de los trabajos de campo que venimos realizando con el IRD "Instituto para la Investigación y el Desarrollo" de Francia en convenio con el SENAMHI y su unidad el HYBAM.

Debido a las características hidrológicas descritas para estos ríos, es difícil realizar aforos con los métodos e instrumentos tradicionales, por lo que a partir del 2001 se viene utilizando para la medición de los caudales tecnología de punta como es el uso del ADCP WorkHorse (Perfilador Acústico de Efecto Doppler); Por lo que durante el desarrollo de la presente comisión de servicios se ha utilizado para la medición de los caudales el ADCP WorkHorse RDI 600 Khz + GPS.

En el presente informe se describe las actividades hidrológicas realizadas en la comisión de servicio realizadas del 10 al 15 de setiembre del 2012 a las cuencas hidrográficas de los ríos Amazonas (H. Tamshiyacu), Ucayali (H. Requena), Marañón (H. San Regis) e Itaya jurisdicción de la dirección regional de Loreto.

2. OBJETIVOS

- Realizar aforos líquidos insitu con el ADCP RDI WorkHorse en los ríos como el Amazonas, Ucayali, Marañón e Itaya con la finalidad de consolidar las respectivas curvas de calibración en especial para aguas bajas (propio de la época) de las estaciones hidrológicas visitadas.
- Nivelación de las escalas de las estaciones hidrológicas H. San Regis (Rio Marañón), H. Genaro Herrera y H. Requena (Rio Ucayali), H. Tamshiyacu (Rio Amazonas).
- Capacitación en el uso y manejo de equipos de última generación como el del ADCP RDI, el nivel de ingeniero Topcom para nivelaciones de las reglas limnimétricas de las estaciones hidrológicas visitadas, utilización del GPS Garmín. Esta capacitación fue realizada para el personal de la Dirección Regional de Loreto.
- Pago a los hidromensores y recolección de las muestras de agua de las estaciones hidrológicas H. San Regis, H. Requena y H. Tamshiyacu que sirve al IRD para los análisis de los sedimentos que viene realizando hace más de 7 años.

3. FECHA Y LUGAR DE LA COMISIÓN

Del 10 al 15 de Setiembre del 2012 a las localidades de Tamishiyacu, Genaro Herrera, Requena, San Regis e Iquitos, en el departamento de Loreto.

4. PERSONAL COMISIONADO Y MOVILIDAD

Jorge Luis Carranza Valle, Ingeniero Hidrólogo, DGH SENAMHI
Robert Huananquiri Fachín, Tco. DR Loreto SENAMHI
Walter Claver Arimuya Huananquiri, Motorista Embarcación SENAMHI
Daniel Estrada, Practicante DR Loreto SENAMHI
Alonso Aguanari Céspedes, Practicante DR Loreto SENAMHI
Jorge Zviepcobich Díaz, Ingeniero de sistemas DR Loreto SENAMHI

La embarcación utilizada para el desplazamiento en los ríos visitados durante la presente comisión de servicios fue la asignada a la DR. Loreto

5. EQUIPOS UTILIZADOS

- GPS Garmín MAP 76 CS y GPS Garmín 5 Hz.
- Cámara fotográfica, Linterna de mano, Pilas, Baterías de 12V, Cajas de herramientas, soporte para el ADCP.
- ADCP WorkHorse RDI 600 KHz, con sus respectivas lap tops (02).
- Nivel de ingeniero JR-AT-24, Trípode, Mira y Wincha.

6. DESARROLLO CRONOLÓGICO DE LA COMISION

➤ Lunes 10 de Setiembre

8h30: Llegada a la ciudad de Iquitos.

9h00: Reunión con el director de la DR Loreto Ing. Marcos Paredes con la finalidad de realizar las coordinaciones que involucraría la comisión de servicios.

11h00: Llegamos al embarcadero de Nanay en donde en conjunto con los practicantes y personal de la Dirección Regional de Loreto abordamos la embarcación de Senamhi y partimos a realizar las mediciones hidrológicas en los ríos Nanay estación hidrológica SEDA Loreto y en el río Itaya. Sin embargo se presentaron algunos problemas de configuración en el sistema de arranque del software WinRiver. Lo que llegando a la ciudad de Iquitos pudimos superar este inconveniente.

13h27: Aforamos el río Itaya luego fuimos al embarcadero de Nanay, aquí recogimos los equipos y nos trasladamos a las instalaciones de la marina donde fuimos recibidos por el Ing. Jorge Paredes, aquí le manifestamos sobre los problemas suscitados con el ADCP y con ayuda de la embarcación de la marina salimos a calibrar los equipos quedando listo para su utilización, final de la calibración 19h30.

➤ **Martes 11 de Setiembre**

08h30: Reunión en el embarcadero de Nanay, aquí y junto al personal de la DR. Loreto partimos rumbo a la estación hidrológica San Regis en el río Marañón.

15h57: Empezamos el aforo del río Marañón, simultáneamente se realizó el nivelado de la batería de reglas (durante la nivelación se capacitó a los practicantes de la dirección regional de Loreto). Al término de los mismos se procedió a pagarle al hidromensor por las actividades realizadas como la recolección de muestras de agua para el estudio de los sedimentos a cargo del IRD. Cabe señalar así mismo que empezó a fallar el cable de transmisión de datos del ADCP RDI a la lap top, por lo que se hicieron denodados esfuerzos por ponerla en funcionamiento objetivo que al finalizar la tarde se cumplió.

17h20: Recogimos las muestras de agua y partimos a la localidad de Nauta.

18h55: Llegamos a Nauta y descanso.

➤ **Miércoles 12 de Setiembre**

07h30: Salida de Nauta con rumbo a Requena.

10h30: Llegamos al distrito de Genaro Herrera, aquí nos encontramos que la estación hidrológica había sido cambiada a unos 80 mts aguas arriba de su antigua posición, los pobladores nos manifestaron que la municipalidad había construido una rampa con el objetivo de que las embarcaciones descarguen arena que utilizaría en la implementación del sistema de agua del distrito. Se nivelaron las reglas de la estación hidrológica.

14h38: Se realizó el aforo en el río Ucayali a la altura del poblado nuevo paraíso. Aquí no hubo problemas con el funcionamiento del ADCP realizándose 8 transectos.

15h30: Finalmente se nivelaron las reglas de la estación hidrológica Requena en el río Ucayali, el resultado de los mismos se detallaran más adelante. Aquí también se capacitó a los practicantes de la dirección regional de Loreto en la nivelación de reglas.

➤ **Jueves 13 de Setiembre**

07h30: Recogimos las muestras de agua para el IRD y salimos de Requena rumbo a Tamshiyacu.

13h20: Llegamos a Tamshiyacu localidad situada a orillas del río Amazonas, aquí tuvimos problemas nuevamente con el cable de transmisión de datos del ADCP a la Lap top, solo se realizaron 3 transectos ya que era demasiado tarde. Paralelamente a las mediciones hidrológicas se nivelaron las reglas con apoyo de los practicantes de la dirección regional de Loreto.

16h30: Al término de las actividades hidrológicas se procedió a pagarle a la hidromensora por las actividades realizadas como la recolección de muestras de agua para el estudio de los sedimentos a cargo del IRD. Luego enrumbamos a la ciudad de Iquitos.

18h00: Llegamos a Iquitos a descansar.

➤ **Viernes 14 de Setiembre**

09h00: Reunión con el director y personal del Senamhi Loreto para informar verbalmente sobre el desarrollo de la comisión de servicios, objetivos e imprevistos suscitados durante el desarrollo de la misma.

10h30: a 16h40: Embalaje de las muestras de agua y posterior envío aéreo a la ciudad de Lima a través del operador logístico TRANSBER de Peruvian Airlines.

➤ **Sábado 15 de Setiembre**

09h00: Reunión en la dirección regional con el director Ing. Marco Paredes, con la finalidad de salir rumbo a la estación meteorológica Puerto Almendra y bajar la información climatológica del Hobo instalado en el interior de la misma, la data recolectada correspondió a temperaturas medias y humedad relativa recopiladas cada 30 minutos, las mismas que correspondieron al período del 17 de marzo del 2011 al 06 de diciembre del 2012, luego al saturarse la memoria había dejado de registrar la información climatológica. Actualmente el Hobo nuevamente continúa funcionando al descargar la información a la Lap Top.

13h00: Almuerzo.

18h00: Rumbo al aeropuerto de Iquitos para viaje de retorno a Lima y finalización de la comisión de servicios.

7. CUADRO DE DISTANCIAS Y TIEMPOS PARA LA COMISION DE SERVICIOS

Con la embarcación del SENAMHI y el apoyo de un GPS se ha elaborado la siguiente tabla de distancias y tiempos utilizados en la presente comisión de servicios.

Salida	Llegada	Tiempo (horas)	Distancia (km)
Iquitos	Tamishiyacu	01:05	41
Tamishiyacu	Confluencia Marañón - Ucayali	02:15	81
Confluencia Marañón – Ucayali	Nauta	00:30	17
Nauta	San Regis	01:15	50
Confluencia Marañón – Ucayali	Jenaro Herrera	02:10	83
Jenaro Herrera	Requena	01:10	45
Varadero Mazán	Iquitos	00:45	27

Fuente: Elaboración propia

Cabe señalar así mismo que contra la corriente la velocidad máxima de la nave es de 40 km/h, y alcanza 50 km/h a favor de la corriente. Pero condiciones de viento o de lluvia en el río pueden llevar a reducir fuertemente la velocidad.

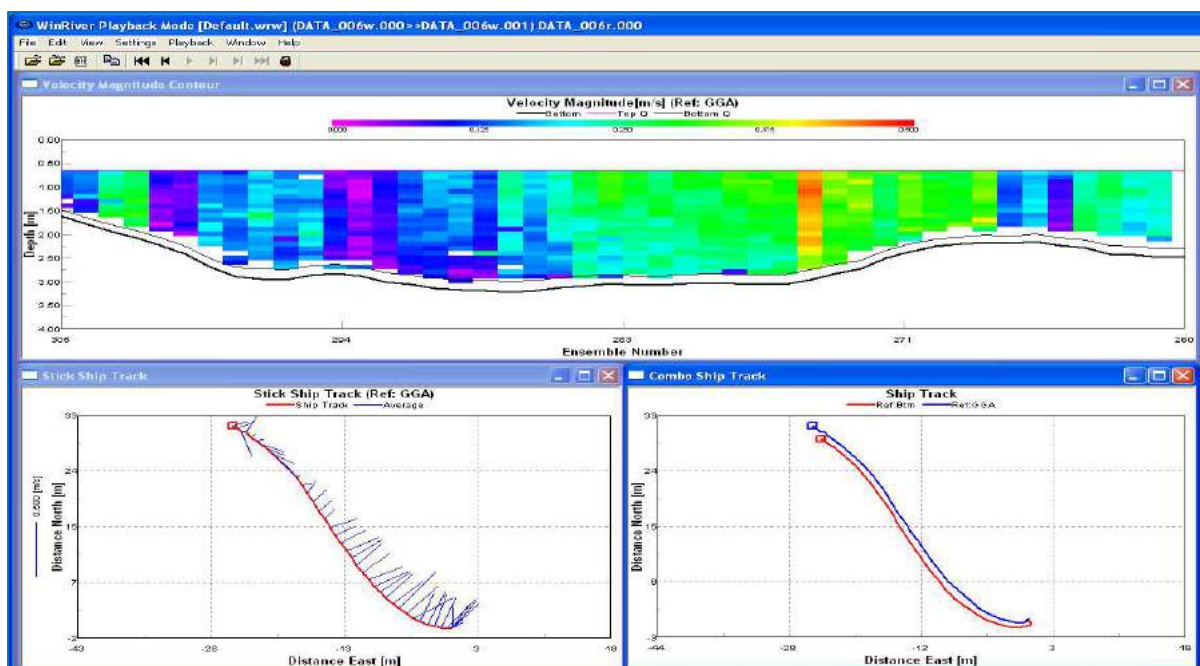
8. DATOS DE LAS ESTACIONES HIDROLOGICAS

La comisión de servicios realizada en Setiembre del 2012 ha permitido continuar realizando las nivelaciones de las escalas limnimétricas, proceso que realizamos cada vez que visitamos las estaciones hidrológicas, debido a que éstas están sometidas a desnivelaciones como producto de las crecidas de los ríos, atracadero de embarcaciones, choque con embarcaciones y el mismo proceso dinámico del suelo que las aloja (suelos arcillosos y expansivos provocan asentamientos como incrementos los mismos que generan desniveles en las reglas y con ello errores en la toma de lecturas).

A) RIO ITAYA

Los trabajos realizados el lunes se desarrollaron de la siguiente manera: Por la mañana fuimos a la estación hidrológica H. SEDA Loreto en el río Nanay, aquí no se realizó medición alguna debido a que hubo problemas de comunicación entre el ADCP y la Laptop así mismo se evidenció problemas de configuración en el sistema del programa WinRiber, por lo que decidimos después de varias horas de intento volver al embarcadero de Nanay en Iquitos y revisar nuevamente los protocolos. Después de unos minutos el equipo funcionó correctamente, por lo que decidimos realizar un aforo en el río Itaya distante a unos 20 minutos del embarcadero lo que finalmente se consiguió, aquí se impartió capacitación a los practicantes de la dirección regional de Iquitos. Preocupados por el incidente suscitado a la hora de realizar los aforos y como una medida de seguridad fuimos a las oficinas de la Marina de Guerra donde trabaja el Ing. Jorge Paredes (encargado de la parte hidrológica e hidráulica de los ríos amazónicos por parte de su institución) y pedimos apoyo para realizar la calibración de nuestro equipo con el de ellos, lo que muy amablemente accedieron a apoyarnos realizando las pruebas hasta las 17:00 horas aproximadamente. Aquí se adjuntan los resultados del aforo en el río Itaya Ver Figura N° 1, Cuadro N° 1 y Fotos N° 1,2.

Figura N° 1: Salidas del WinRiber (aforos con el ADCP RDI) para aforos líquidos



Cuadro N° 1: Resumen del aforo Líquido

Río	Estación Hidrológica	Fecha	Hora	Nivel (mts)	Caudal (m3/s)	Velocidad (m/s)	Área (m2)
Itaya	Poblado de Belén	10/09/2012	13:27:28	S/N	24.2	0.19	127.3



Foto N° 1: Estación Hidrológica SEDA Loreto




Foto N° 2: Problemas suscitados con el ADCP

B) H. SAN REGIS (RIO MARAÑÓN)

El resultado de la nivelación topográfica se presenta en el Cuadro N° 2, de los cuales se le dio instrucciones al hidromensor para que a partir de la regla 11 a la 5 haga las correcciones necesarias tal cual se detalla en las observaciones, con la finalidad de realizar una correcta toma de lectura del nivel del río.

Cuadro N° 2: Planilla Topográfica de Nivelación

DR -08 DIRECCION REGIONAL DE LORETO - SENAMHI					
RIO: MARAÑÓN / HLM. San Regis			Código: 220105		
Longitud: 74° 12' 00.0"		Latitud: 04° 36' 00.0"		Altitud: 80 m.s.n.m.	
Nivelación Topográfica - Setiembre 2012					
Pto.	Vat.		Vad.	Cota	Observación
BM	0.957	30.96		30.00	Cota Relativa
			3.187	27.77	
	0.41	28.18			
			2.659	25.52	
	0.718	26.24			
14 - 13			0.344	25.90	OK
13 - 12			1.335	24.90	OK
12 - 11			2.342	23.90	OK
	0.45	24.35			
11 - 10			1.455	22.89	Bajar 1 cm
10 - 9			2.458	21.89	Bajar 1 cm
	0.722	22.61			
9 - 8			1.732	20.88	Bajar 2 cm
8 - 7			2.736	19.88	Bajar 2 cm
	1.281	21.16			
7 - 6			2.335	18.82	Bajar 8 cm
	0.485	19.31			
6 - 5			1.461	17.85	Bajar 5 cm
5 - 4			2.467	16.84	Bajar 5 cm
Nota	Desnivel del BM a la primera regla 14 - 13 es de 4.105 mts				

Fuente: Elboración Propia

Así mismo en la estación hidrológica se realizaron aforos líquidos cuyos resultados se muestran en el Cuadro N° 3, Figura N° 1 Grafico 1, y Fotos N° 3,4. De los caudales obtenidos y de su curva de calibración se tiene que éstos pertenecen a cotas bajas (propio de la época).

Cuadro N° 3: Resumen del aforo Líquido

Rio	Estación Hidrológica	Fecha	Hora	Nivel (mts)	Caudal (m3/s)	Velocidad (m/s)	Área (m2)
Marañón	San Regis	11/09/2012	15:57:28	4.80	8532.1	1.01	8456.0

Figura N° 1: Salidas del WinRiber (aforos con el ADCP RDI) para aforos líquidos

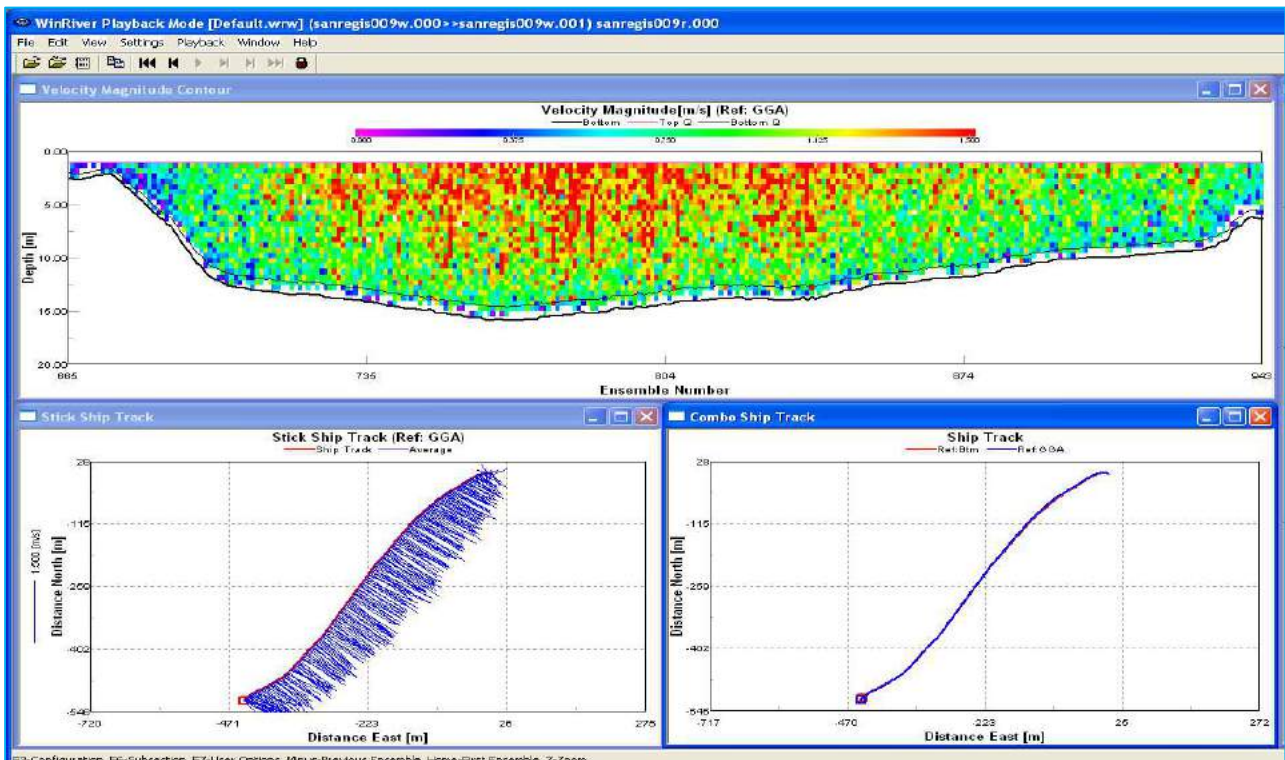
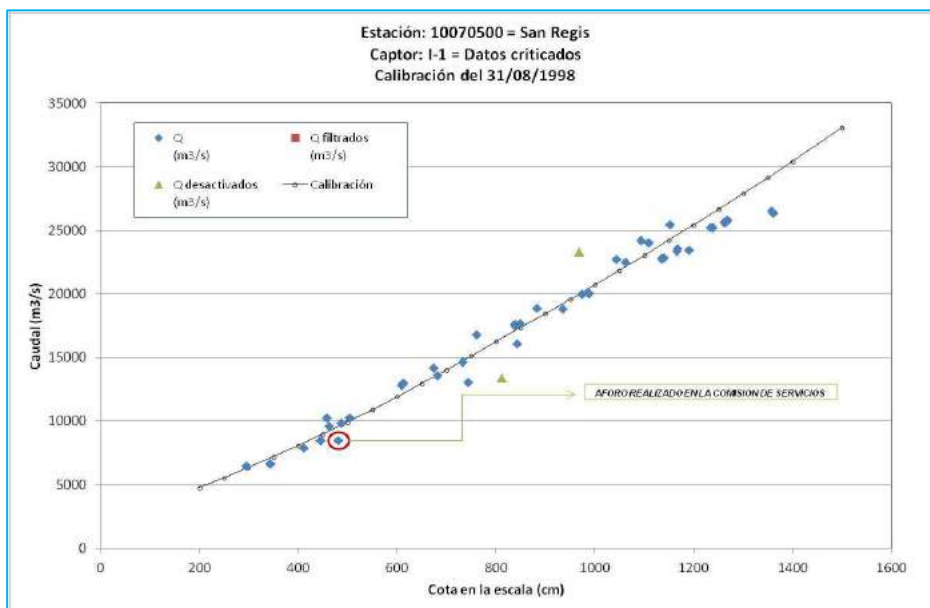


Grafico N° 1: Curva de Calibración Vs. Aforo comisión de servicios



Cabe señalar así mismo que la nivelación se ha realizado teniendo en cuenta al segundo punto topográfico dejado por Philippe Vauchel del IRD, el mismo que está ubicado sobre el buzón construido al costado de la casa del hidromensor en la localidad de San Regis; Actualmente el primer punto topográfico no existe debido a que el mismo ha quedado debajo de una capa de concreto como producto de la rehabilitación del parque que la comuna ha realizado en dicha localidad, por lo que para futuras nivelaciones se hará referencia solo al segundo punto, es decir al del nivel dejado encima del buzón, tal cual la hemos realizado en la presente comisión de servicios. Ver Fotos 3 y 4.



Foto N° 3: Nivelando reglas H. San Regis



Foto N° 4: Aforando el río Marañón (H. San Regis)


C) H. GENARO HERRERA (RIO UCAYALI)

Viajando rumbo a la localidad de Requena por el río Ucayali encontramos la estación hidrológica Genaro Herrera donde decidimos bajar y realizar una nivelación topográfica; Sin embargo encontramos que la estación había sido cambiada a unos 80 mts aguas arriba de su antigua ubicación, según nos manifestaron los pobladores que la municipalidad había construido una rampa con el objetivo que las embarcaciones descarguen arena que utilizaría en la implementación del sistema de agua del distrito.

La nueva ubicación de la estación hidrológica no es la adecuada, ya que está ubicada en un barranco de terreno inestable y de un alto asentamiento, por lo que era evidente que encontremos una mala nivelación de sus reglas.

Realizándose la nivelación topográfica de las reglas se encontró que desde las reglas 10 a la 5 se tendrían que subir desde los 22 a 53 centímetros de su posición actual, tal cual se detalla en las observaciones de la planilla topográfica. Así mismo constatamos que los números de las reglas consignadas sobre las mismas no se rigen a la verdad, las mismas que generan una confusión a la hora de la toma de la lectura de los niveles del río, por lo que si quisiéramos corregir las mismas sería por ejemplo la regla **10** - 9 correspondería a la regla **7** - 6 y así sucesivamente hasta llegar al final tal cual se detalla en la planilla topográfica del cuadro N° 4 y Fotos 5,6,7 y 8.

Cuadro N° 4: Planilla Topográfica de Nivelación

DR - 08 DIRECCION REGIONAL DE LORETO - SENAMHI					
RIO: UCAYALI / HLM. Genaro Herrera			Código: S/N		
Longitud: 73° 40' 20.1"		Latitud: 04° 54' 12.1"		Altitud: 92 m.s.n.m.	
Nivelación Topográfica - Setiembre 2012					
Pto.	Vat.		Vad.	Cota	Observación
BM	1.573	31.57		30.00	Cota Relativa
<u>13</u> - 12			3.251	28.32	OK
	0.249	28.57			
<u>12</u> - 11			1.249	27.32	OK
<u>11</u> - 10			2.248	26.32	OK
	1.096	27.42			
<u>10</u> - 9			4.747	22.67	Subir 35 cm (Regla <u>7</u> - 6)
	0.743	23.42			
<u>9</u> - 8			2.844	20.57	Subir 25 cm (Regla <u>3</u> - 2)
	0.725	21.30			
<u>8</u> - 7			1.751	19.55	Subir 22 cm (Regla <u>2</u> - 1)
<u>7</u> - 6			2.497	18.80	Subir 48 cm (Regla <u>1</u> - 0)
	0.823	19.62			
<u>6</u> - 5			1.770	17.85	Subir 53 cm (Regla <u>0</u> - -1)
<u>5</u> - 4			2.777	16.85	Subir 52 cm (Regla <u>-1</u> - -2)
Nota	Desnivel del BM a la primera regla <u>13</u> - 12 es de 1.680 mts				

Fuente: Elaboración Propia



Foto N° 5: Rampa en la antigua estación Hidrológica



Foto N° 6: H. Genaro Herrera – Río Ucayali



Foto N° 7: Nivelando la H. Genaro Herrera



Foto N° 8: Nivelando la H. Genaro Herrera

D) H. REQUENA (RIO UCAYALI)


De la nivelación topográfica se tiene que, se encontró cierto desnivel en las reglas 3 – 2 y 2 – 1 el hidromensur tiene que subir las reglas en 10 y 8 cm respectivamente de la ubicación actual (ver observaciones de la planillas topográfica), con la finalidad de realizar una toma correcta de los niveles del río Ucayali. Ver Cuadros N° 5 y 6, Figura N° 2, Gráfico N° 2 y fotos N° 9 y 10.

Cuadro N° 5: Resumen del aforo Líquido

Rio	Estación Hidrológica	Fecha	Hora	Nivel (mts)	Caudal (m3/s)	Velocidad (m/s)	Área (m2)
Ucayali	Requena	12/09/2012	14:38:06	1.37	3122.3	0.54	5802.4

Los aforos líquidos se realizaron en la sección hidráulica correspondiente a la comunidad de nuevo paraíso ya que la antigua sección hidráulica ubicada a la altura de la comunidad 10 de agosto había sido destruida por las crecidas hidrológicas presentadas el presente año. Los caudales obtenidos caen dentro de la curva de calibración para aguas bajas.

Cuadro N° 6: Planilla Topográfica de Nivelación

DR - 08 DIRECCION REGIONAL DE LORETO - SENAMHI					
RIO: UCAYALI / HLM. Requena Código: 250101					
Longitud: 73° 32' 00.0" Latitud: 05° 05' 00.0" Altitud: 200 m.s.n.m.					
Nivelación Topográfica - Setiembre 2012					
Pto.	Vat.		Vad.	Cota	Observación
BM	1.651	31.65		30.00	Cota Relativa
			2.689	28.96	
	0.113	29.08		26.55	
	1.701	28.25			
			0.762	27.49	
	1.526	29.02			
<u>15</u> - 14			0.327	28.69	
<u>14</u> - 13			1.328	27.69	
<u>13</u> - 12			2.322	26.70	Subir 1 cm
	1.012	27.71			
<u>12</u> - 11					No hay Regla
<u>11</u> - 10					No hay Regla
			4.885	22.82	
<u>10</u> - 9					No hay Regla
	1.263	24.09			
<u>9</u> - 8			1.404	22.68	Bajar 1 cm
<u>8</u> - 7					No hay Regla
	0.44	23.12			
			3.853	19.27	
	1.64	20.91			
<u>7</u> - 6					No hay Regla
<u>6</u> - 5			1.218	19.69	OK
<u>5</u> - 4					No hay Regla
			4.185	16.72	
	1.166	17.89			
<u>4</u> - 3					No hay Regla
<u>3</u> - 2			1.095	16.79	Subir 10 cm
<u>2</u> - 1			2.118	15.77	Subir 8 cm
Nota	Desnivel del BM a la primera regla <u>15</u> - 14 es de 1.310 mts				

Fuente: Elboración Propia

Figura N° 2: Salidas del WinRiver (aforos con el ADCP RDI) aforos líquidos

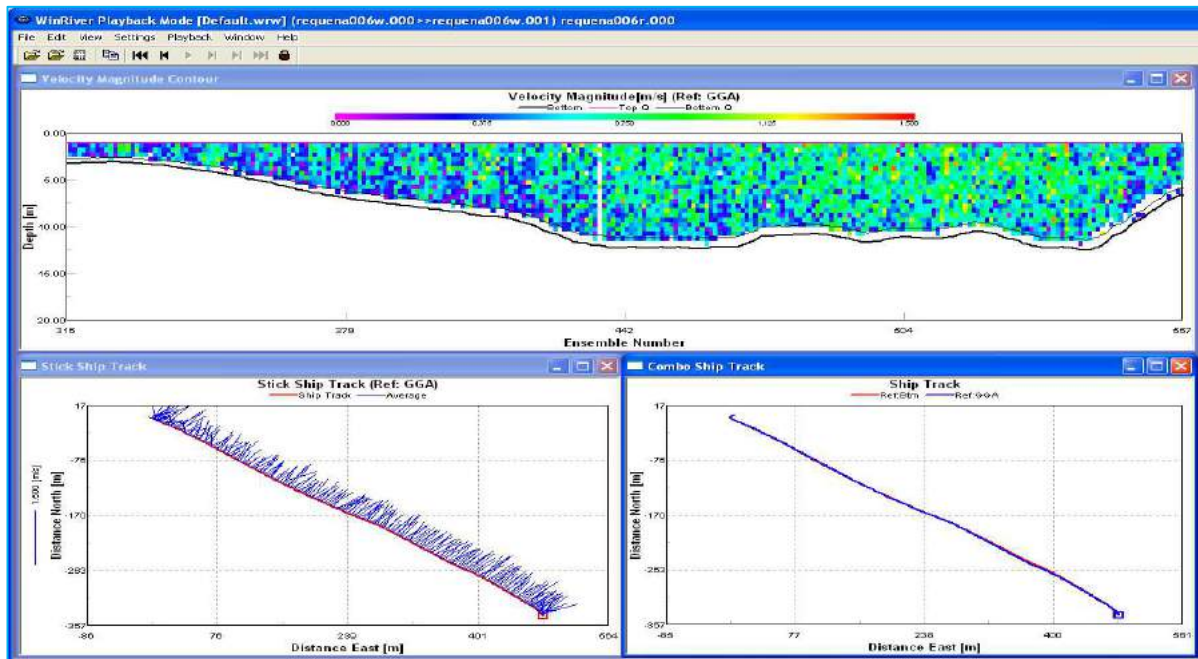


Grafico N° 2: Curva de Calibración Vs. Aforo comisión de servicios

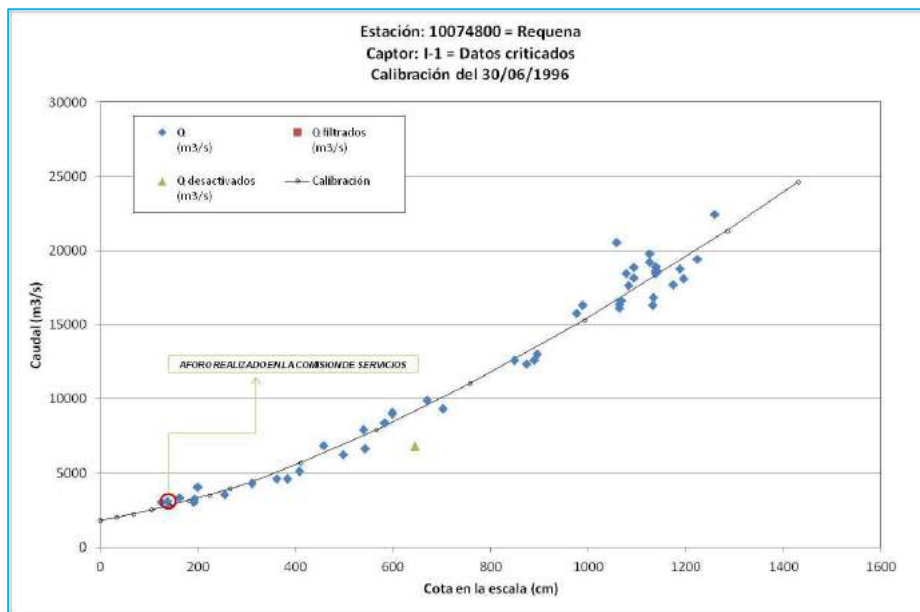


Foto N° 9: Estación hidrológica Requena – Río Ucayali



Foto N° 10: Nivelando la H. Requena


E) H. TAMSHIYACU (RIO AMAZONAS)

De la nivelación topográfica se tiene que, se encontró cierto desnivel desde las reglas **10** – 9 a la **2** – 1, lo que la hidromensora tiene que bajar las reglas de su posición actual a valores que van desde los 4 a 14 cm (ver observaciones de la planillas topográfica), con la finalidad de realizar una toma correcta de los niveles del río Ucayali. Ver Cuadros N° 7 y 8, Figura N° 3, Gráfico N° 3 y fotos N° 11 y 12. Los caudales obtenidos caen dentro de la curva de calibración para aguas bajas.

Cuadro N° 7: Resumen del aforo Líquido

Rio	Estación Hidrológica	Fecha	Hora	Nivel (mts)	Caudal (m3/s)	Velocidad (m/s)	Área (m2)
Amazonas	Tamshiyacu	13/09/2012	15:22:03	1.39	11783.4	0.87	13529.4

Cuadro N° 8: Planilla Topográfica de Nivelación

DR - 08 DIRECCION REGIONAL DE LORETO - SENAMHI					
RIO: AMAZONAS / HLM. Tamshiyacu			Código: 240102		
Longitud: 72° 17' 00.0"		Latitud: 03° 26' 00.0"		Altitud: 105 m.s.n.m.	
Nivelación Topográfica - Setiembre 2012					
Pto.	Vat.		Vad.	Cota	Observación
BM	1.451	31.45		30.00	Cota Relativa
			1.417	30.03	
	1.381	31.42			
			4.532	26.88	
	1.354	28.24			
15 - 14			2.875	25.36	
	0.267	25.63			
14 - 13			1.281	24.35	Bajar 1 cm
13 - 12			2.268	23.36	OK
	1.035	24.40			
12 - 11			2.037	22.36	OK
	0.848	23.21			
11 - 10			1.845	21.36	OK
10 - 9			2.983	20.22	Bajar 14 cm
	0.651	20.88			
9 - 8			1.648	19.23	Bajar 13 cm
8 - 7			2.602	18.27	Bajar 9 cm
	1.174	19.45			
7 - 6			2.187	17.26	Bajar 10 cm
	0.452	17.71			
6 - 5			1.449	16.26	Bajar 10 cm
5 - 4			2.431	15.28	Bajar 8 cm
	1.082	16.36			
4 - 3			2.051	14.31	Bajar 5 cm
3 - 2			3.069	13.29	Bajar 7 cm
	1.137	14.43			
2 - 1			2.106	12.33	Bajar 4 cm
Nota	Desnivel del BM a la primera regla 15 - 14 es de 4.640 mts				

Fuente: Elaboración Propia

Figura N° 4: Salidas del WinRiber (aforos con el ADCP RDI) para aforos líquidos

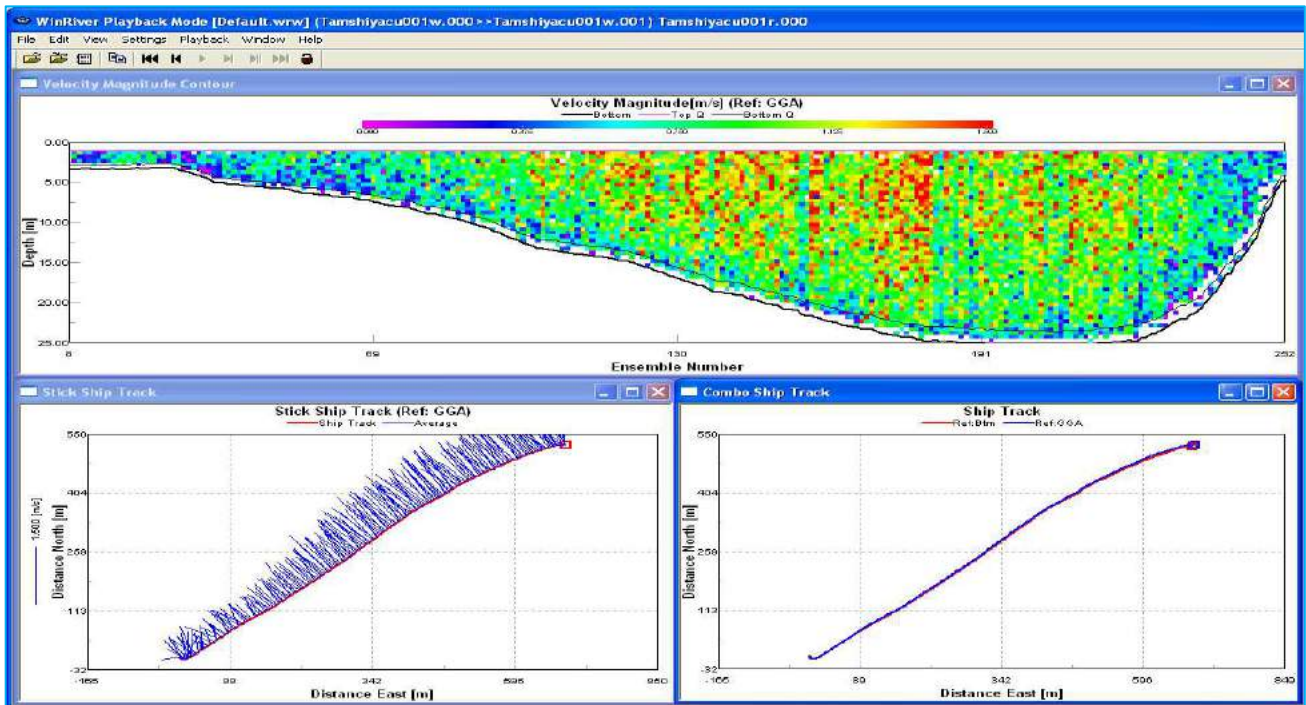


Grafico N° 3: Curva de Calibración Vs. Aforo comisión de servicios

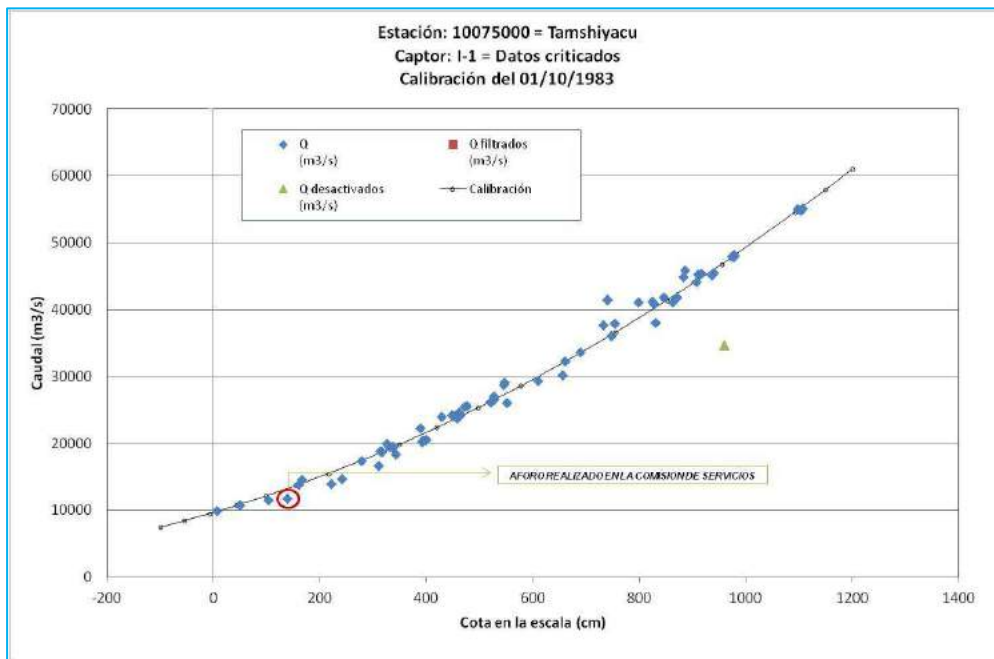




Foto N° 11: Estación hidrológica Tamshiyacu – Río Amazonas



Foto N° 12: Embarcación SENAMHI

9. CAPACITACION Y OTROS

Durante el desarrollo de la comisión de servicios se ha capacitado al personal de la DR Loreto como a Daniel Estrada y Alonso Aguanari Céspedes en el manejo del ADCP para aforos líquidos así como en el manejo del nivel de ingeniero para nivelaciones topográficas. Así mismo por parte del IRD se pago a los hidromensores y se recogió las muestras de agua de las estaciones hidrológicas H. San Regis, H. Requena y H. Tamshiyacu, las mismas que fueron embaladas para el envío a Lima. Ver Fotos N° 13, 14 y 15.



Foto N° 13: Jorge Carranza y Robert Huananquiri (ADCP)



Foto N° 14: Nivelando en Requena



Foto N° 15: Embalado de muestras de agua para el envío a Lima

10. CONCLUSIONES

- ✓ las nivelaciones realizadas han permitido mejorar el conocimiento sobre el proceso dinámico a que están expuestas las estaciones hidrométricas ya sea por factores humanos o naturales (Las planillas topográficas están disponibles para cada estación).
- ✓ Durante la presente comisión de servicios se han obtenido caudales como los mostrados en el cuadro, los mismos que nos servirá para consolidar nuestras curvas de calibración.

Río	Estación Hidrológica	Fecha	Hora	Nivel (mts)	Caudal (m ³ /s)	Velocidad (m/s)	Área (m ²)
Itaya	S/D	10/09/2012	08:13:11	S/D	24.2	0.19	127.3
Marañón	San Regis	11/09/2012	10:52:53	4.80	8532.1	1.01	8456.0
Ucayali	Requena	12/09/2012	15:49:00	1.37	3122.3	0.54	5802.4
Amazonas	Tamshiyacu	13/09/2012	15:33:15	1.39	11783.4	0.87	13529.4

- ✓ Finalmente la comisión de servicios realizados en setiembre del 2012 a la zona de Iquitos ha logrado conseguir sus objetivos principales, con la realización de aforos líquidos, el control de las escalas y la recolección de las muestras de agua de las estaciones hidrológicas H. San Regis (río Marañón), H. Requena (río Ucayali), H. Tamshiyacu (río Amazonas) y la H. Bellavista (río Napo).

11. AGRADECIMIENTO

Un agradecimiento a la Dirección Regional del SENAMHI de Loreto a través de su director regional el Ing. Marco Paredes, por su colaboración en la realización de la comisión de servicios, por lo que esperamos seguir contando con éste apoyo en el futuro.

Lima, 25 de Setiembre del 2012

Ing. Jorge Carranza
Hidrólogo Senamhi