



PERÚ

Ministerio
del Ambiente

Servicio Nacional de Meteorología
e Hidrología del Perú - SENAMHI



EVALUACIÓN HIDROLÓGICA DE LAS CUENCAS AMAZÓNICAS PERUANAS

OCTUBRE 2011



Aforando el Huallaga – ADCP Qliner OTT / Chazuta / San Martín 06/2011



*Servicio Nacional de Meteorología
e Hidrología*

**Presidente Ejecutiva del SENAMHI
Ing. Amelia Díaz Pabló**

**Director General de Hidrología y Recursos Hídricos
PhD. Juan Julio Ordóñez Gálvez**

**Director de Hidrología Aplicada
Ing. Oscar Felipe Obando**

Elaboración: Ing. *Jorge Carranza Valle*

**Colaboración: *Bach. Miriam Casaverde Riveros*
*Srta. Dula Cruzate García***

Revisión: PhD. Juan Julio Ordóñez Gálvez

Octubre – 2011

LIMA – PERÚ

C O N T E N I D O

I. INTRODUCCION.....	3
II. AREA DE LA CUENCA AMAZÓNICA.....	3
III. OBJETIVO GENERAL.....	3
IV. JUSTIFICACIÓN.....	3
V. PROBLEMÁTICA.....	4
VI. METODOLOGÍA.....	4
VII. DESARROLLO DE LAS ACTIVIDADES	4
VIII. ANÁLISIS DE PRECIPITACIONES PARA EL AÑO HIDROLÓGICO 2010-11	
IX. ANÁLISIS DE CAUDALES PARA EL AÑO HIDROLÓGICO 2010-11	
X. MAPA DE LA DISTRIBUCIÓN DE LAS PRECIPITACIONES Y CAUDALES DURANTE EL AÑO HIDROLÓGICO 2010-11 SOBRE LAS CUENCAS AMAZÓNICAS PERUANAS	
XI. ANÁLISIS DE CAUDALES PARA EL AÑO HIDROLÓGICO 2011-12	
XII. RESUMEN DE LAS CAMPAÑAS DE AFORO EN LAS CUENCAS AMAZÓNICAS PERUANAS DURANTE EL 2011.	
XIII. CONCLUSIONES	

MONITOREO HIDROLÓGICO EN RÍOS DE LA CUENCA AMAZONICA PERUANA

I. INTRODUCCIÓN

El presente documento Técnico “Evaluación Hidrológica de las cuencas amazónicas peruanas”, elaborado por la Dirección General de Hidrología y Recursos Hídricos del SENAMHI se enmarca dentro de las actividades operativas de Vigilancia hidrológica de las cuencas amazónicas peruanas, con énfasis en la evaluación estacional de las precipitaciones y caudales. En este ejemplar se presenta los resultados de la evaluación hidrológica del periodo hidrológico Setiembre 2010 – Agosto 2011.

La caracterización de las precipitaciones se realiza a paso de tiempo mensual, considerando los valores medios areales por cada cuenca. Para ello se ha utilizado información de 183 estaciones de precipitación, distribuidas en toda la cuenca amazónica peruana. El análisis de los caudales se ha realizado a paso de tiempo diario, para luego agregarlo a nivel mensual, obteniendo finalmente los hidrogramas representativos en puntos de control hidrológico en las cuencas de los ríos Huallaga, Marañón, Napo, Ucayali y Amazonas.

II. AREA DE LA CUENCA AMAZÓNICA

Área de estudio: La cuenca amazónica comprende 8 países + 1 territorio: Brasil, Bolivia, Perú, Ecuador, Colombia, Venezuela, Guyana, Surinam + el territorio de la Guayana Francesa).

La cuenca amazónica tiene aproximadamente 6'100,000 km² (La mayor cuenca hidrográfica del planeta). Recibe el aporte de precipitaciones medias anuales de 2460 mm. Descarga líquida media anual de 200,000 m³/s. Descarga sólida media anual de 600 millones de toneladas año.

Presenta tres importantes áreas:

- 1) Andes
- 2) Zona de las Guayanas y
- 3) Zona Brasileña, donde se encuentra el gran valle central.

III. OBJETIVO GENERAL

Analizar el comportamiento espacio - temporal de las precipitaciones y caudales en las cuencas de los ríos amazónicos peruanos durante el año hidrológico 2010-11 (Setiembre – Agosto).

IV. JUSTIFICACIÓN

El agua de consumo humano en la Amazonia, por el momento se puede catalogar de recurso natural renovable y abundante; pero esa connotación puede cambiar ostensiblemente en el mediano plazo por los procesos productivos y extractivos que inciden en el ciclo hídrico, al continuar con la dinámica de deforestación en esta cuenca, al generarse impacto antrópicos sobre las componentes que gobiernan el ciclo hidrológico.

Con ello, se limita a las actuales y futuras generaciones de su contemplación, uso y manejo a libre albedrío, demandando la implementación de un desarrollo sostenible de este recurso.

El SENAMHI, en cumplimiento al artículo 3º, literal b), del Reglamento de funciones del Senamhi, sobre los Objetivos debe lograr ***la evaluación cuantitativa y cualitativa de los recursos hídricos y determinar su potencial económicamente utilizable para diferentes usos sectoriales.***

Por lo que el SENAMHI en convenio con el IRD y su unidad el ORE-HYBAM (Observatorio de investigación del medio ambiente - Control geodinámico, hidrológico y biogeoquímico de la erosión/alteración y de las transferencias de materia en la cuenca del Amazonas), vienen realizando campañas de aforos y muestreo de la calidad química del agua y sedimentos en especial en los ríos amazónicos.

V. PROBLEMÁTICA

Los principales problemas que afrontan los ríos amazónicos, desde el punto de vista hidrológico es:

- La ocurrencia estacionales de caudales extremos (Caudales muy altos que originan inundaciones como las ocurridas en Iquitos y gran parte del llano amazónico Brasileño en abril del 2009 o Caudales muy bajos que originan problemas en los ecosistemas, biodiversidad y poblaciones humanas como los ocurridos en el 2010).

VI. METODOLOGÍA

6.1. Medición de Caudales

En campo, se utilizó un ADCP (RDI – Río Grande) de 600 kHz; el cual tiene acoplado un GPS GARMIN 35, ubicado directamente en el soporte del equipo. Ello permitirá que los puntos de control registrados con el ADCP, a través de la sección transversal, sean tomados con una mayor precisión. Dicho proceso se realiza según el método indicado por RDI; cuando las condiciones hidráulicas lo permiten. El ajuste se da por aceptable cuando el error total calculado por el programa informático BBTalk del RDI, es inferior a 0,1º. La determinación in situ de la desviación magnética, se hace gracias al programa informático DECLIMAG.

6.2. Procesamiento de la Información Hidrológica

La información hidrológica es usada para mejorar la comprensión de los procesos hidrológicos. El dato como producto se obtiene con el procesamiento en gabinete de la información y análisis lo cual está acompañada del programa informático “HYDRACCESS” desarrollado por el Instituto Francés IRD (Instituto de Investigación para el Desarrollo), el mismo que está acorde con la tecnología actual, con sistemas operativos y programas de almacenamiento bien desarrollados y con capacidad de comparar registros procedentes de estaciones vecinas capaz de visualizar en una pantalla gráfica los registros que se van capturando para su validación.

El procesamiento de datos hidrométricos se refiere a los niveles y caudales, y esto implica transformar los datos brutos a ciertas formas que sean fáciles de utilizar y ser manipulados. Los datos comúnmente entran al sistema mediante el registro de manuscritos (Planillas de niveles).

6.3. Software utilizados

Los softwares utilizados para los análisis en gabinete fueron:

- Hydraccess (Versión 4.3)
- Arcview (Versión 3.3)

Hydraccess es un software del IIRD (Institut de Recherches pour le Développement), desarrollado por Philippe VAUCHEL, Ingeniero Hidrólogo, en el marco de las Unidades de Investigación DIVAH (2000-2001) e HYBAM (2001 hasta la actualidad).

Hydraccess es un software hidrometeorológico gratuito, pero su uso es sometido a la aceptación de los términos de la licencia de utilizador gratuito.

VII. DESARROLLO DE LAS ACTIVIDADES

El presente documento describirá las condiciones pluviométricas e hídricas de los ríos amazónicos peruanos monitoreados por el SENAMHI, durante el período hidrológico 2010-11 (setiembre – agosto).

Para lo cual debemos de tener en cuenta cierta información como:

- Territorio Nacional: 1' 285,215.20 km².
- Cuenca Amazónica: 962,944.10 km² (representa el 75% del territorio nacional).
- Las principales cuencas del Sistema hídrico del Amazonas son:
 - Cuenca del río Maraón: 107,586.00 km²
 - Cuenca del río Huallaga: 89,654.15 km²
 - Cuenca del río Ucayali: 350,305.90 km²

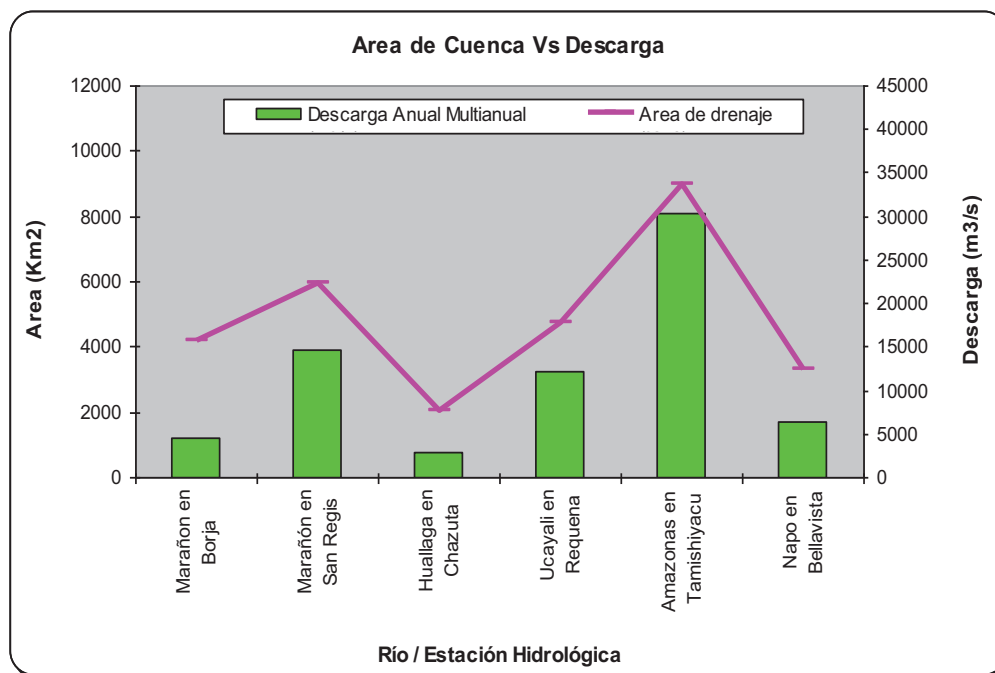
El procesamiento y análisis de la información se realizó con 183 estaciones meteorológicas ubicadas en las cuencas de los ríos Marañón, Huallaga, Ucayali y Amazonas, así como de 6 estaciones hidrológicas como Borja y San Regis en el río Marañón, Chazuta en el río Huallaga, Requena en el río Ucayali, Tamshiyacu en el río Amazonas y Bellavista en el río Napo (Ver **Tabla 1** y **Figura 1**), las que han permitido tener una adecuada caracterización hidrológica de la cuenca amazónica peruana durante el periodo setiembre 2010 – agosto 2011.

Tabla 1. Ríos amazónicos Peruanos monitoreados

Río	Estacion	Longitud (°)	Latitud (°)	Altitud (m.s.n.m.)	Area de drenaje (Km ²)	Descarga Anual Multianual (m ³ /s)
Marañón	Borja	-77.55	-4.47	450.0	4179.4	4642.8
Marañón	San Regis	-73.95	-4.51	80.0	5937.4	14753.7
Huallaga	Chazuta	-76.12	-6.57	200.0	2033.9	2969.5
Ucayali	Requena	-73.83	-5.03	200.0	4738.5	12216.7
Amazonas	Tamishiyacu	-73.16	-4.00	105.0	8985.3	30260.5
Napo	Bellavista	-73.08	-3.48	110.0	3323.3	6464.0

Fuente: Elaboración Propia

Figura 1. Área de cuenca Vs Descarga líquida



Fuente: Elaboración Propia

7.1. Río Marañón

El río Marañón, tiene su origen al Noroeste del Nudo de Pasco, en el flanco septentrional del Nevado de Raura, en la Cordillera de Huayhuash, a más de 5,800 m. de altitud. Recibe en sus orígenes los desagües de las lagunas Niñococha, Santa Ana y Lauricocha, en Huánuco, además de los deshielos del Nevado Matador. En el río Marañón podemos distinguir dos partes:

- **EL ALTO MARAÑÓN**, que es la parte del río que está comprendida entre su nacimiento, en el Nevado de Raura, y el Pongo de Manseriche. Este río se caracteriza por presentar un cauce estrecho y profundo, con un declive muy acentuado, y un caudal turbulento, especialmente en época de creciente.

El Pongo de Manseriche, es el más importante de todos cuanto existen en el curso del Alto Marañón. Este pongo tiene una longitud aproximada de 12 km., de los cuales 4500 m. corresponden a la parte más estrecha, allí es donde el cauce se reduce a 60 u 80 m. y está limitado por paredes casi verticales.

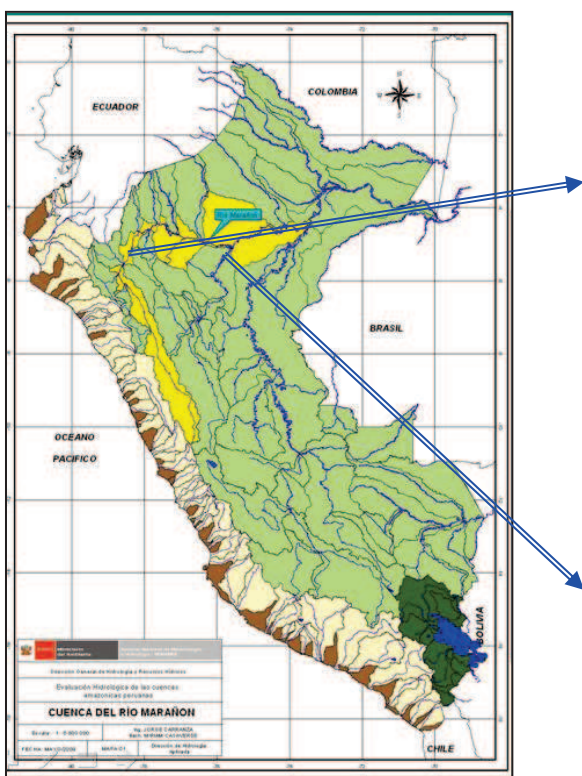
Las aguas del río se tornan turbulentas, al chocar contra las paredes laterales de su cauce, formando remolinos peligrosos y corrientadas que dificultan la navegación. En esta zona se encuentran los malos pasos de Huaccanqui, Sajino y Anahuaccanqui.

- **EL BAJO MARAÑÓN**, recibe el nombre de Bajo Marañón la parte del río la cual está comprendida entre el Pongo de Manseriche y el punto de su confluencia con el río Ucayali, para formar el Amazonas.

El Bajo Marañón tiene un curso orientado de Oeste a Este, a través de la Llanura Amazónica, presentando un cauce meándrico, carente de rocas y cubierto de arena. Durante la época de creciente, la cual se inicia en Noviembre, inunda extensas áreas de la Selva Baja, abandona con frecuencia su antiguo cauce, abriendo otro nuevo. Los cauces abandonados forman las cochas o tipishcas, que por la forma que presentan, reciben el nombre de lagos en la herradura.

Tiene abundante caudal, lo que garantiza la navegación en el transcurso del año. El Bajo Marañón cuenta con una abundante fauna fluvial. En la margen izquierda de este río se encuentran las ciudades de Nauta, capital de la Provincia de Loreto, San Regis y Borja, los más importantes de esta margen.

Los principales afluentes del alto Marañón por su margen izquierda son los siguientes, Los ríos Puccha y Pomabamba, Chusgón, Crisnejas, Llaucano, Chamaya, Cenepa, Santiago. Por la Margen derecha son el Utcubamba, Chiriaco o Imaza y Nieva. Los afluentes del bajo Marañón son importantes los siguientes afluentes, el Huallaga, por la margen derecha y los ríos Morona, Pastaza y Tigre, por la margen izquierda. Sobre el cauce del río marañón existen dos estaciones hidrológicas de SENAMHI a saber: Estación hidrológica Borja (**Foto 1**) que mide los caudales provenientes del mismo río y del Santiago que viene desde el Ecuador. La estación hidrológica San Regis (**Foto 2**) ubicada en el río Marañón permite cuantificar el recurso hídrico proveniente de cuencas importantes como lo son el Santiago, Morona y Pastaza (Ecuador) y Huallaga (Perú).

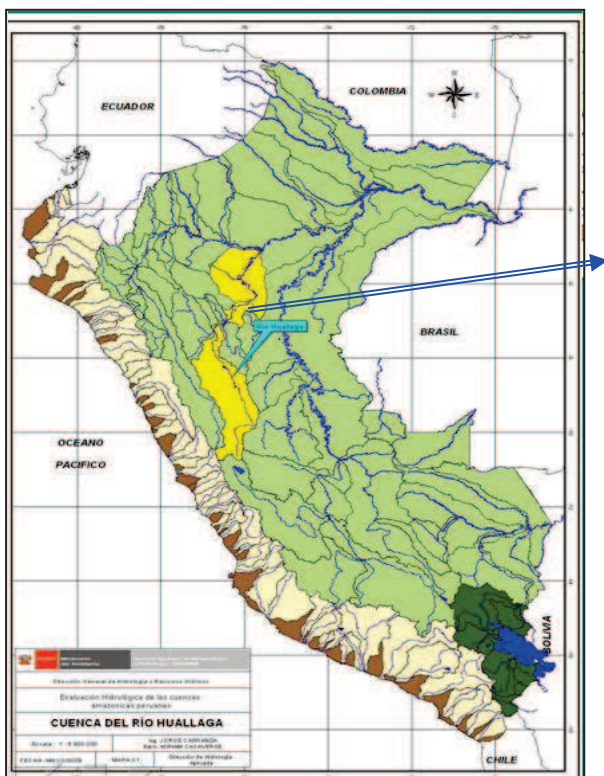
**Mapa 1.** Ubicación de la Cuenca del río Marañón**Foto 2.** Estación HLM San Regis / Río Marañón

7.2. Río Huallaga

Este río Huallaga tiene su origen al Norte del Nudo de Pasco, a más de 4,500 m.s.n.m. El río Huallaga es el principal afluente del Bajo Marañón, por su margen derecha. Las aguas de este río descienden a través de un cauce estrecho y rocoso, formando los valles interandinos de Ambo y Huánuco, importantes por las vastas plantaciones de caña de azúcar. Asimismo encontramos los extensos valles de Tingo María y Huallaga Central, en la Selva Alta de Huánuco y San Martín. Entre la Cadena Central y la Cadena Oriental de los Andes del Norte, se encuentra su curso medio, siguiendo la dirección de Sureste a Noreste. Al Noroeste de San Martín corta la Cadena Oriental en el Pongo de Aguirre, dirigiéndose luego en dirección Norte, hasta desaguar en el río Marañón. Después del Pongo de Aguirre incursiona en la Llanura Amazónica. A su orilla izquierda se localiza el Puerto de Yurimaguas. El río Huallaga forma un extenso valle de Selva Alta, entre Huánuco y San Martín, el cual tiene un gran desarrollo agrícola.

Los principales afluentes del río Huallaga, por la margen izquierda, son: el río Monzón, que desagua frente a Tingo María; el río Chontayacu, el río Tocache, el río Huallabamba, el río Saposoa, el río Sisa y el río Mayo, los cuales forman extensos e importantes valles. El río Mayo, el más importante de todos ellos, tiene una longitud aproximada de 230 km. y en su curso se emplazan las ciudades de Rioja, Moyobamba y Tarapoto. El río Huallaga por su margen derecha, cuenta un afluente importante, el río Biabo, que recorre paralelo al Huallaga, en una longitud aproximada de 180 km. y al río Tulumayo, al norte de

Tingo María. La estación hidrológica Chazuta del Senamhi (**Foto 3**) permite cuantificar el recurso hídrico proveniente de la cuenca del río Huallaga. Ver **Mapa 2**.



Mapa 2. Ubicación de la Cuenca del río Huallaga



Foto 3. Estación HLM Chazuta / Río Huallaga.

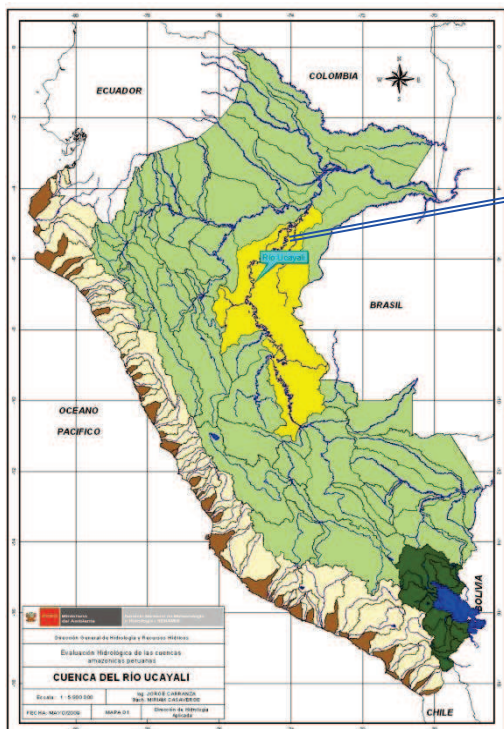
7.3. Río Ucayali

El río Ucayali, es uno de los grandes formadores del río Amazonas. Tiene su origen en la confluencia de los ríos Urubamba y Tambo, en Atalaya, ubicada en el extremo sur de Loreto. A lo largo del curso del río, se pueden distinguir dos zonas bien diferenciadas:

- **EL ALTO UCAYALI**, que se extiende desde su origen en Atalaya y la desembocadura del río Pachitea. Este río hace su recorrido sobre la Llanura Amazónica o Selva Baja, a través de un cauce meándrico, el cual se encuentra expuesto a cambios repentinos y constantes, por lo que el cauce anterior queda abandonado, formando las cochas o tipishcas, conectadas con el cauce actual a través de canales estrechos llamados sacaritas o caños. Grandes extensiones de fértiles tierras, se pueden apreciar en sus orillas durante las épocas de vaciante o estiaje, las cuales son utilizadas para sembrar arroz o maní. Con la creciete se inundan, cubriéndose de una capa delgada de limo fértil. Todo el curso inferior está cubierto de arena, sobre la que depositan sus huevos la "charapa" o tortuga fluvial.
- **EL BAJO UCAYALI**, se extiende entre la boca del Pachitea y su confluencia con el Marañón para formar el río Amazonas. En este río se encuentran ubicados los puertos de Pucallpa, considerado como el segundo puerto fluvial del Perú y terminal de la Carretera Central, Cotamana y Requena,

emplazados todos ellos en áreas elevadas en relación con el resto de la Llanura Amazónica, denominados altos.

Los principales afluentes del ucayali con los que cuenta el Alto Ucayali son los ríos Pachitea, Aguaytía, Urubamba, Tambo, Perené, Ene, Mantaro y **Apurímac**. La estación hidrológica Requena del Senamhi (**Foto 4**), permite cuantificar el recurso hídrico proveniente de la cuenca del río Ucayali. Ver **Mapa 3**.



Mapa 3. Ubicación de la Cuenca del río Ucayali



Foto 4. Estación Hidrológica Requena / Río Ucayali

7.4.- Río Amazonas

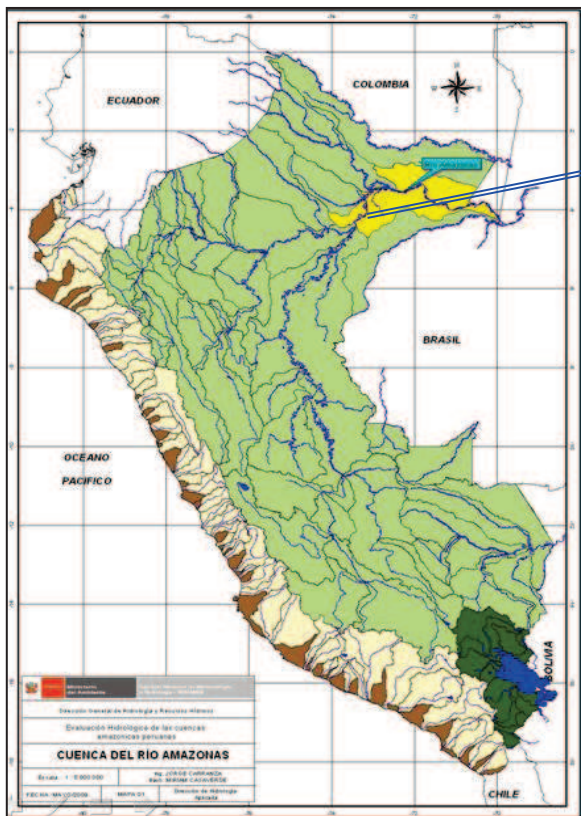
El río Amazonas se forma debido a la confluencia de los ríos Marañón y Ucayali, al Este de la localidad de Nauta, en Loreto. Si consideramos la longitud de su afluente más largo, el río Ucayali, cuyo origen se encuentra en la Cordillera de Chila, en Arequipa, en los Andes centrales del Perú, sobre el flanco Norte del Nevado de Mismi o Choquecorao, a 5597 msnm.

Este río nace con el nombre de río Hornillo, aguas abajo toma los nombres Monigote, **Apurímac**, Ene, Tambo y Ucayali. Más adelante deja territorio peruano y vierte sus aguas en el Océano Atlántico, luego de recorrer unos 6762 km.

En la margen izquierda del río Amazonas, se encuentra la ciudad de Iquitos, a 105 msnm. En este punto el río Amazonas, en época de vaciante o estiaje alcanza una altura de 10 a 12 m. y su amplitud varía entre 5 a 15 km.

La longitud del río Amazonas en el Perú, incluyendo Ucayali y Apurímac, es de 3419 kilómetros.

La estación hidrológica Tamshiyacu del Senamhi (**Foto 5**), es una estación integradora que permite cuantificar el recurso hídrico de gran parte de la Amazonía Peruana (Aquí se cuantifica el recurso hídrico de las cuencas de los ríos Marañón y Ucayali). Ver **Mapa 4**.



Mapa 4. Ubicación de la Cuenca del río Amazonas.

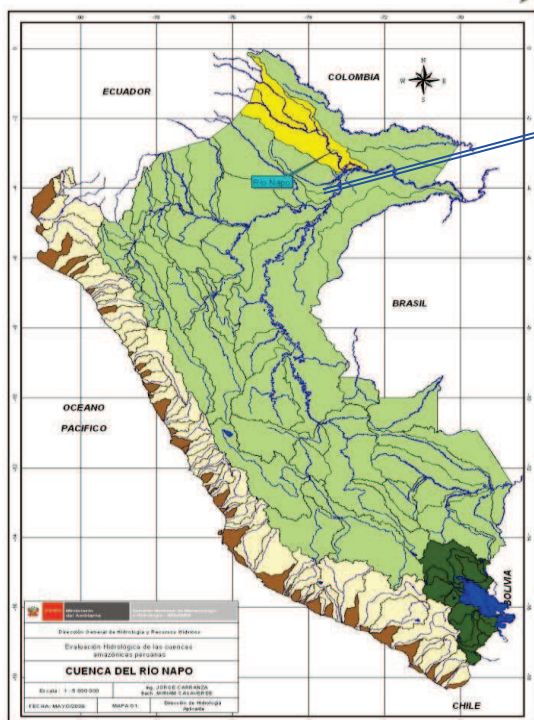


Foto 5. Estación Hidrológica Tamshiyacu / Río Amazonas

7.5.- Río Napo

Este río tiene su origen al Sudeste de Quito, en el Ecuador. Es el río más caudaloso de los afluentes peruanos, su creciente se inicia en Febrero y concluye en Agosto. Se caracteriza por ser navegable a lo largo de todo su curso, en territorio peruano. Tiene dos importantes afluentes, que son el río Curaray, por la margen derecha y el río Aguarico, por la margen izquierda. Francisco de Orellana, siguió el curso del río Napo para descubrir el Amazonas, en 1542.

La estación hidrológica HLM Bellavista del Senamhi (**Foto 6**), es una estación que permite cuantificar el recurso hídrico del río Napo, el mismo que tiene sus nacientes en el Ecuador y que se une al río Amazonas por la margen izquierda a unos kilómetros aguas debajo de la ciudad de Iquitos. Ver **Mapa 5**.



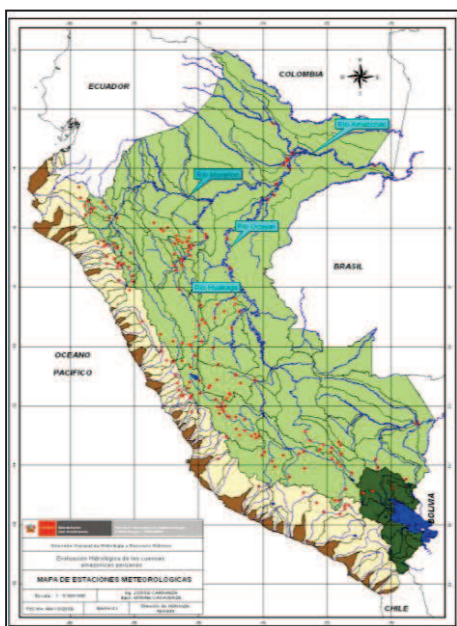
Mapa 5. Ubicación de la Cuenca del río Napo



Foto 6. Estación Hidrológica Bellavista / Río Napo

VIII. ANÁLISIS DE PRECIPITACIONES PARA EL AÑO HIDROLÓGICO 2010-11

El presente análisis pluviométrico mostrará los resultados de la evaluación pluviométrica en la vertiente amazónica peruana para el año hidrológico 2010-2011 (setiembre – agosto), la cual se ha realizado en base a los registros de precipitación de 183 estaciones meteorológicas del SENAMHI, distribuidas en las cuencas de los ríos Marañón, Huallaga, Ucayali y Amazonas. (Ver **Mapa 6** y **Figura 3**).



Mapa 6: Mapa de ubicación de las estaciones Meteorológicas

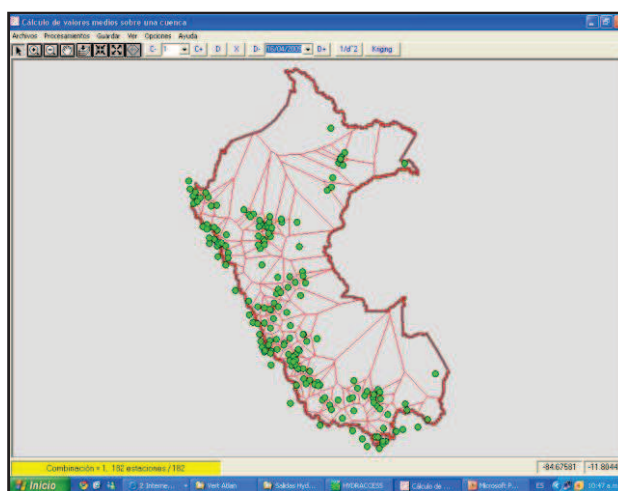
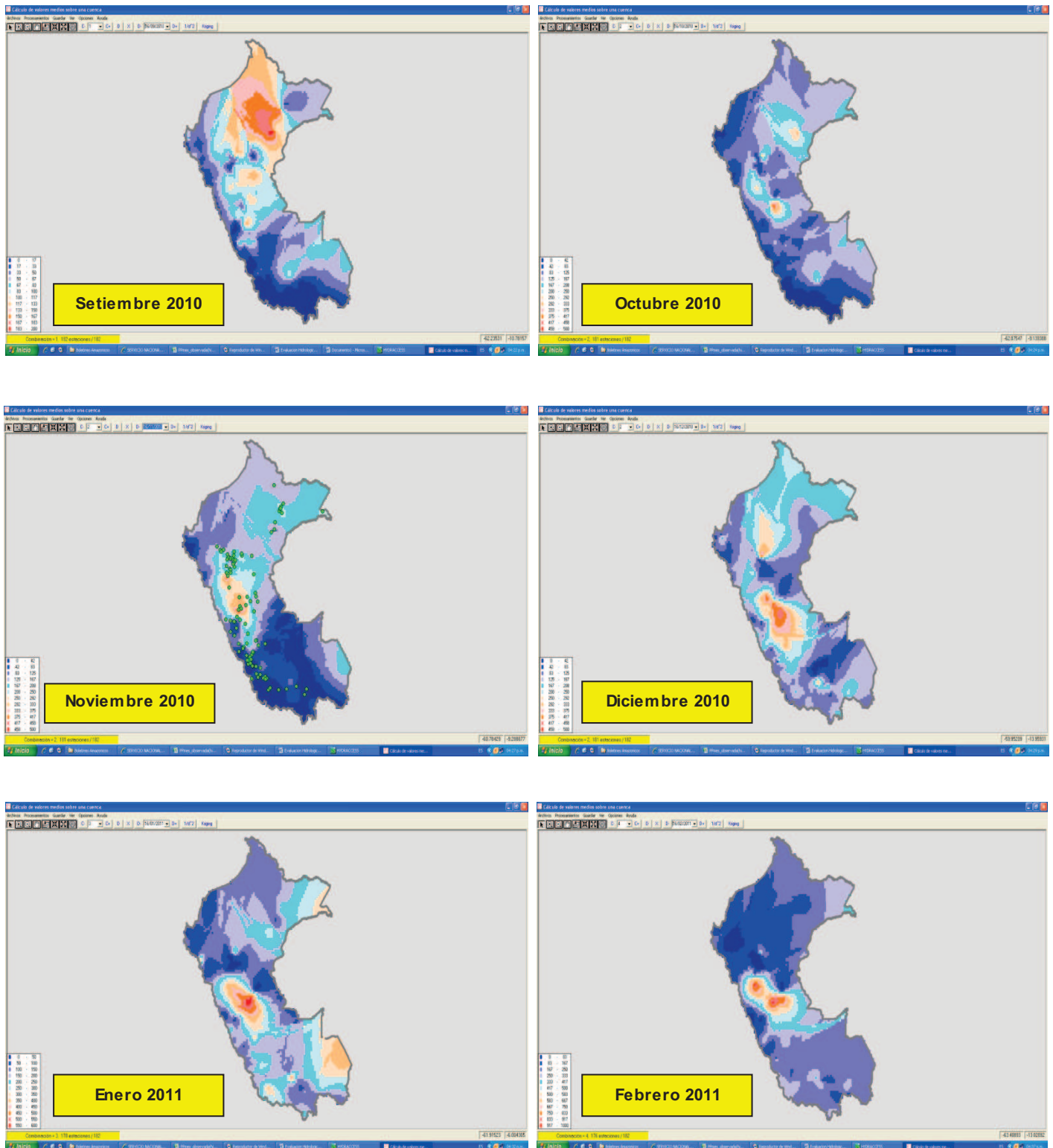
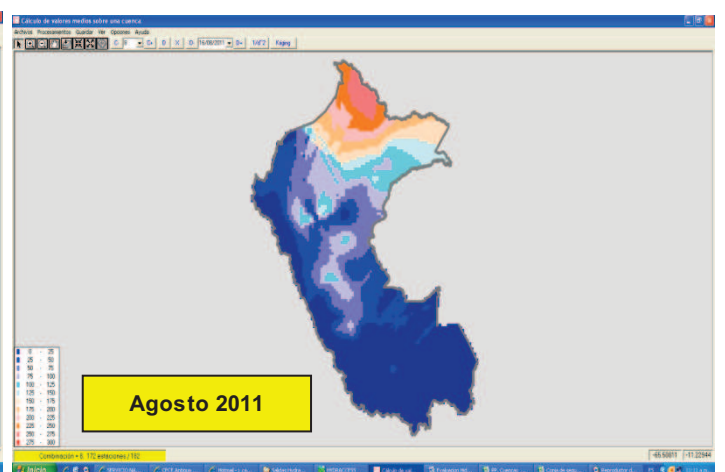
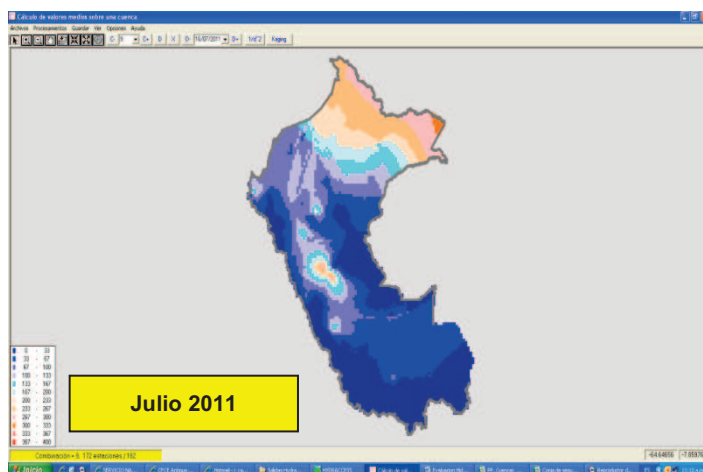
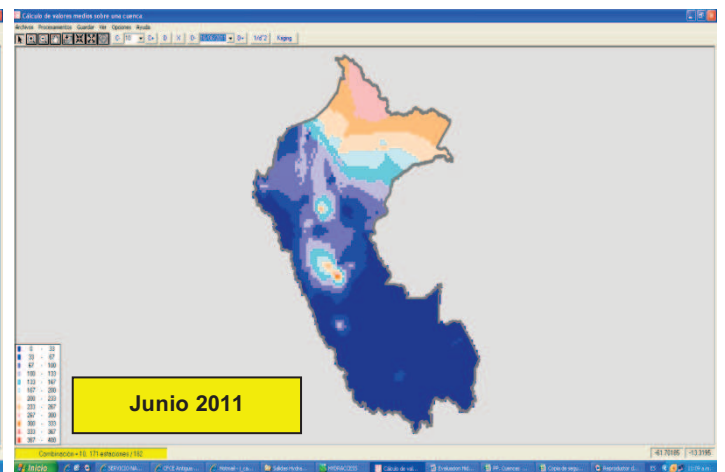
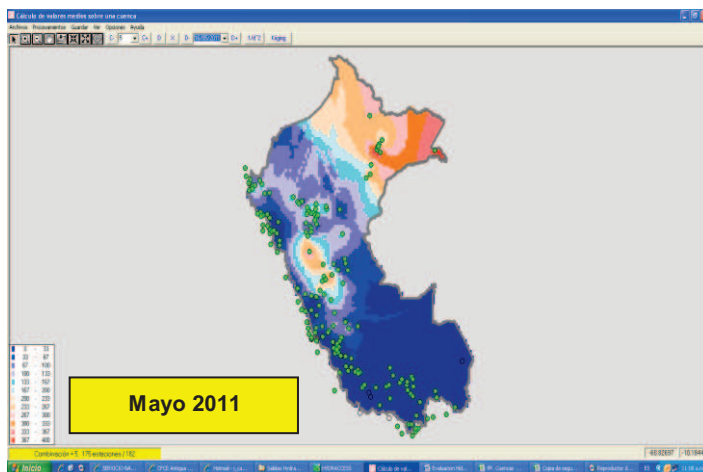
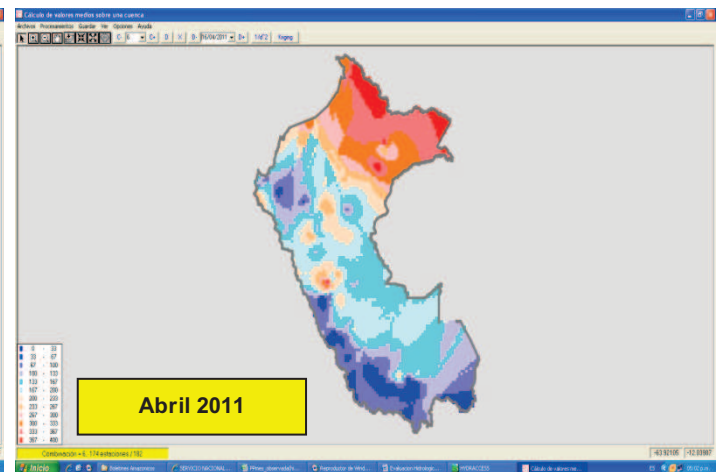
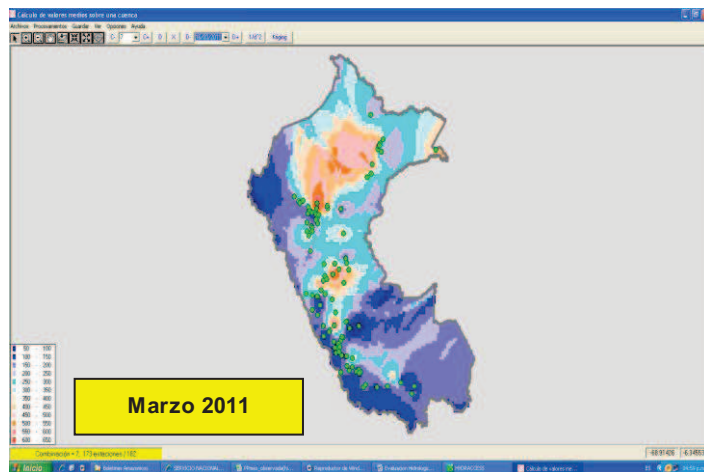


Figura 3: Ubicación de las Estaciones meteorológicas utilizadas para el análisis de la precipitación.

ANÁLISIS ESPACIAL DE LAS PRECIPITACIONES EN LA AMAZONÍA PERUANA PARA EL AÑO HIDROLÓGICO 2010-2011





El año hidrológico 2009 – 2010 la cuenca amazónica peruana presentó una de las deficiencias de lluvias más importantes de la última década, la misma que afectó principalmente a la cuenca del río Huallaga que en promedio presentó un déficit de -6%.

Del análisis de la distribución de las precipitaciones medias areales utilizando el método de kriging para las cuencas de los ríos Marañón, Huallaga y Ucayali se tiene que: Durante el período hidrológico 2010-2011 la cuenca del Ucayali presentó en febrero un acumulado de hasta 265.20 mm, lo que influyó directamente en la generación de importantes volúmenes de agua que discurrieron por el río y que se mantuvieron hasta marzo, dejando a su paso inundaciones, daños en algunas zonas de cultivo, infraestructura y otros, como los ocurridos en las localidades de Pucallpa, Contamana y Requena. Las cuencas de los ríos Huallaga y Marañón presentaron sus mayores aportes de precipitaciones durante el mes de marzo los mismos que registraron acumulados de hasta 290.60 mm y 309.50 mm respectivamente. Ver **Figura 4**.

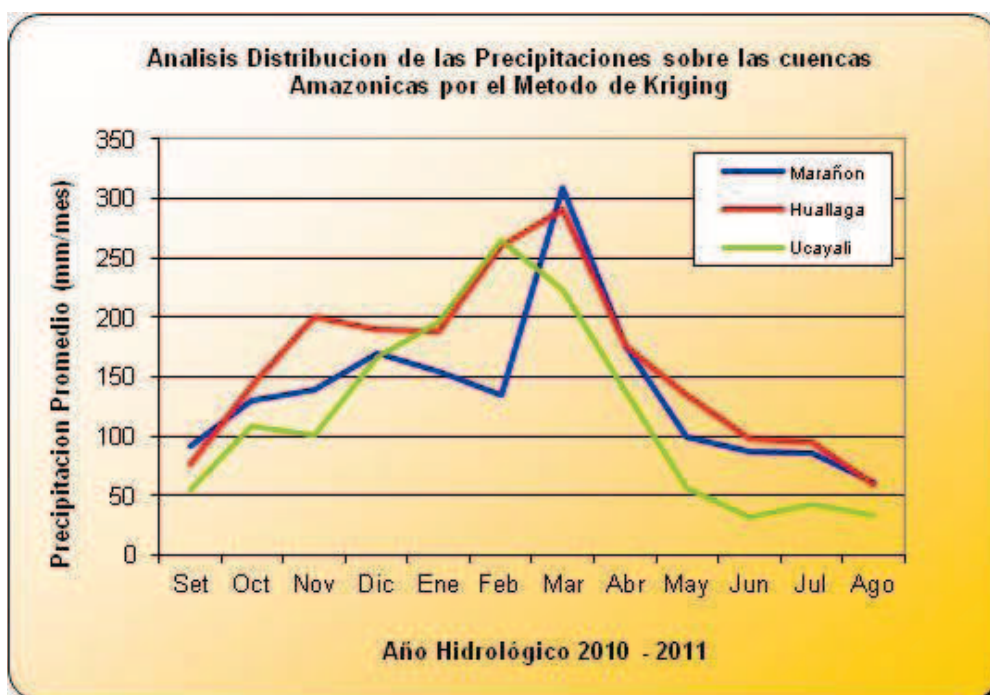


Figura 4: Análisis de la distribución de las precipitaciones sobre las cuencas amazónicas Marañón Huallaga y Ucayali. Método de Kriging.

Sin embargo durante el año hidrológico 2010 – 2011 ésta situación mejoró significativamente presentando en promedio en la cuenca del río Huallaga un superávit de precipitaciones de +7%, la del Ucayali +19% y la del Marañón +19%. Ver **Figura 5** y **Tabla 2**.

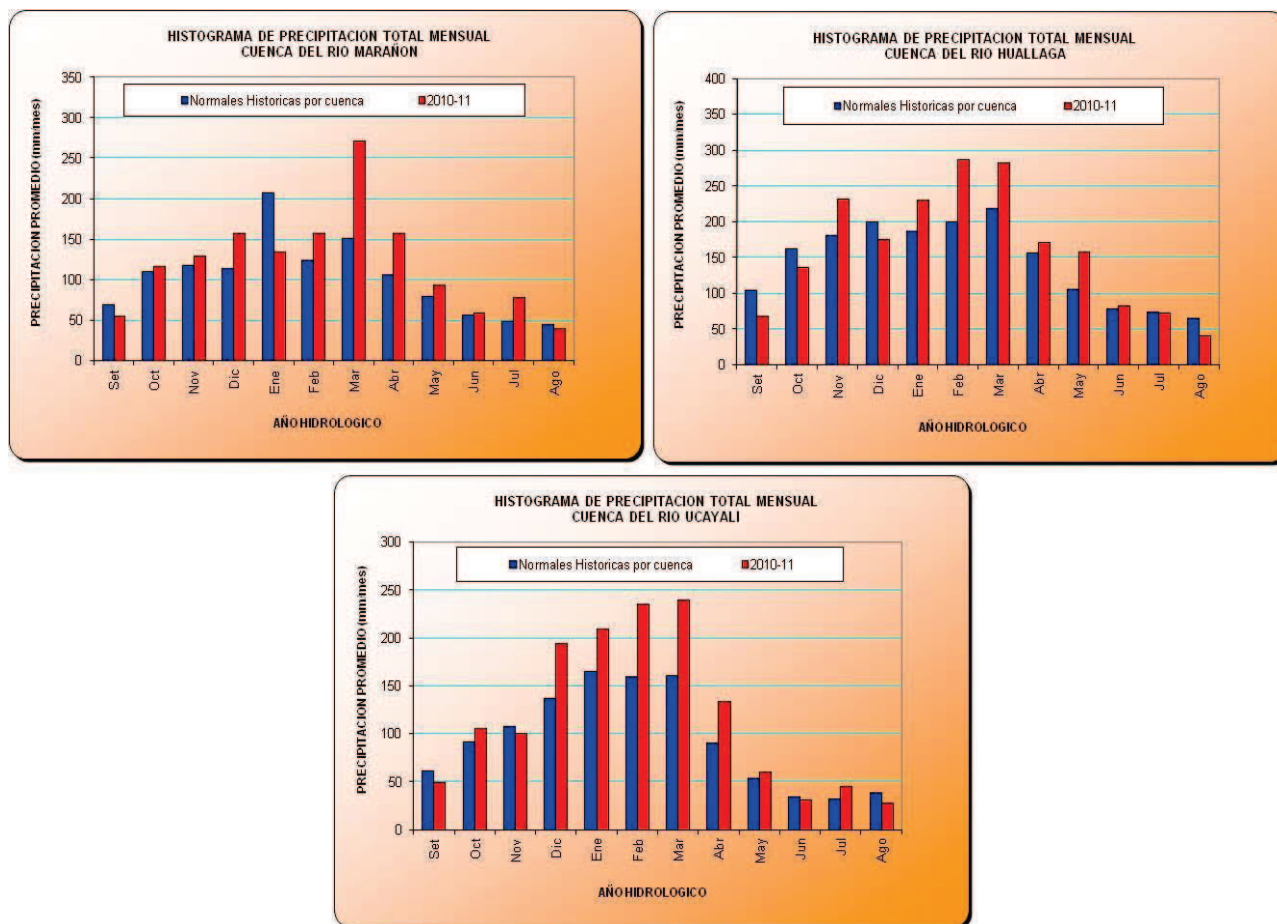


Figura 5: Histogramas de precipitaciones totales mensuales en las cuencas de los ríos Marañón, Huallaga y Ucayali.

Tabla 2. Anomalía pluviométrica mensual por cuencas para el año hidrológico 2010-11.

Cuenca/Mes	Set	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Promedio
Marañón	-20	6	10	39	-35	27	80	47	18	5	59	-12	19
Huallaga	-34	-16	28	-13	23	43	29	9	50	5	-1	-38	7
Ucayali	-18	16	-7	42	27	48	50	48	12	-10	44	-26	19

Fuente: Elaboración Propia
En rojo: déficit, en negro excesos

IX. ANÁLISIS DE CAUDALES PARA EL AÑO HIDROLÓGICO 2010-11

De los análisis de la información hidrológica de los ríos ubicados en la cuenca amazónica Peruana se tiene que: para el período hidrológico 2010 – 2011 el aporte de lluvias se incrementó ostensiblemente en relación al período hidrológico anterior; Sin embargo el estado de sequedad que se encontraban las cuencas amazónicas peruanas a impedido que se vea reflejado en la generación de escorrentía superficial de los principales ríos como en el Marañón, Huallaga, Ucayali y Amazonas.

En promedio los ríos ubicados en la cuenca amazónica peruana no superaron sus valores normales por lo que se considera nuevamente al presente como un año hidrológico “Seco”.

Así mismo mencionaremos un caso en particular que fue la crecida registrada en el río Ucayali como producto de las intensas lluvias que estuvieron ocurriendo en especial sobre la cuenca del río Urubamba. En la localidad de Atalaya y nacientes del Ucayali (unión del río Urubamba y Tambo) se encuentra ubicada la estación hidrológica Lagarto de propiedad del IRD, ésta registró un caudal de $31,050 \text{ m}^3/\text{s}$ el 16/02/2011 (arrasando temporalmente la estación hidrológica), ésta onda de crecida estuvo llegando a la ciudad de Pucallpa (cuenca media) el 03/03/2011 con un caudal de $22,100 \text{ m}^3/\text{s}$ y a la localidad de Requena (cuenca baja) el 28/04/2011 con un caudal de $19,990 \text{ m}^3/\text{s}$ causando destrozos e inundaciones a lo largo del río. Ver **Figura 6** adjunta.

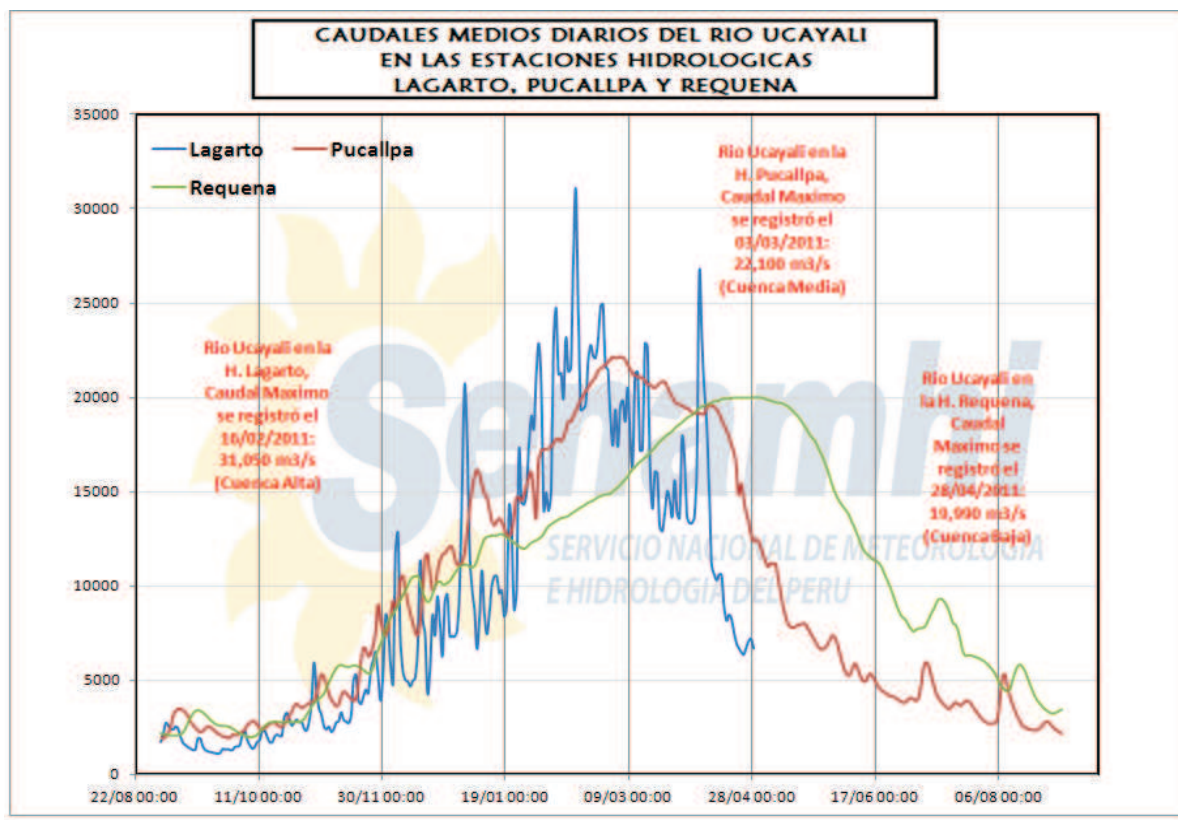


Figura 6: Caudales medios diarios ocurridos durante la crecida del río Ucayali (estaciones hidrológicas Lagarto, Pucallpa y Requena).

9.1 RÍO MARAÑÓN: Caudales registrados en las HLM Borja (Cuenca media) y HLM San Regis (Cuenca baja).

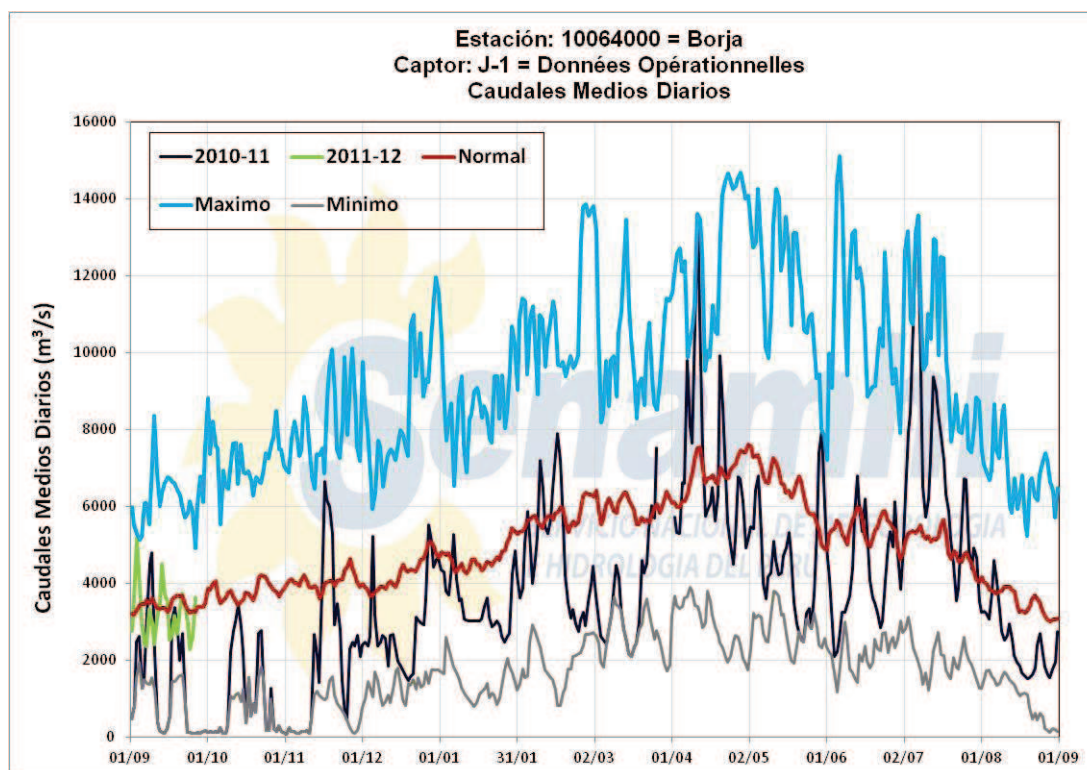


Figura 7: Hidrograma de caudales medios diarios del río Marañón. Estación Borja.

Tabla 3. Análisis estadístico de los caudales del río Marañón en la estación hidrológica Borja.

DR - 08 DIRECCION REGIONAL DE LORETO - SENAMHI					
RIO: MARAÑÓN / HLM. Borja			Código: 220107		
Longitud: 77° 27' 00.0"		Latitud: 04° 27' 00.0"		Altitud: 450 m.s.n.m.	
Año Hidrológico 2010 - 11					
MES	Q. medio (m³/s)	Q. máximo (m³/s)	Q. mínimo (m³/s)	Q. normal (m³/s)	Anomalía (%)
SET	1372.5	4789.0	97.7	3423.4	-60
OCT	1015.5	3448.0	105.8	3787.1	-73
NOV	1985.2	6643.0	76.9	4058.9	-51
DIC	2889.7	5529.0	1465.0	4254.9	-32
ENE	3451.4	5262.0	2477.0	4668.7	-26
FEB	4781.3	7896.0	2742.0	5729.5	-17
MAR	3689.7	7519.0	2095.0	5971.8	-38
ABR	7032.6	13600.0	4505.0	6791.5	4
MAY	4605.0	8000.0	2522.0	6501.1	-29
JUN	4232.9	6786.0	2107.0	5398.8	-22
JUL	6835.8	13560.0	3534.0	4964.6	38
AGO	2462.1	4589.0	1533.0	3555.6	-31

Fuente: Elaboración Propia

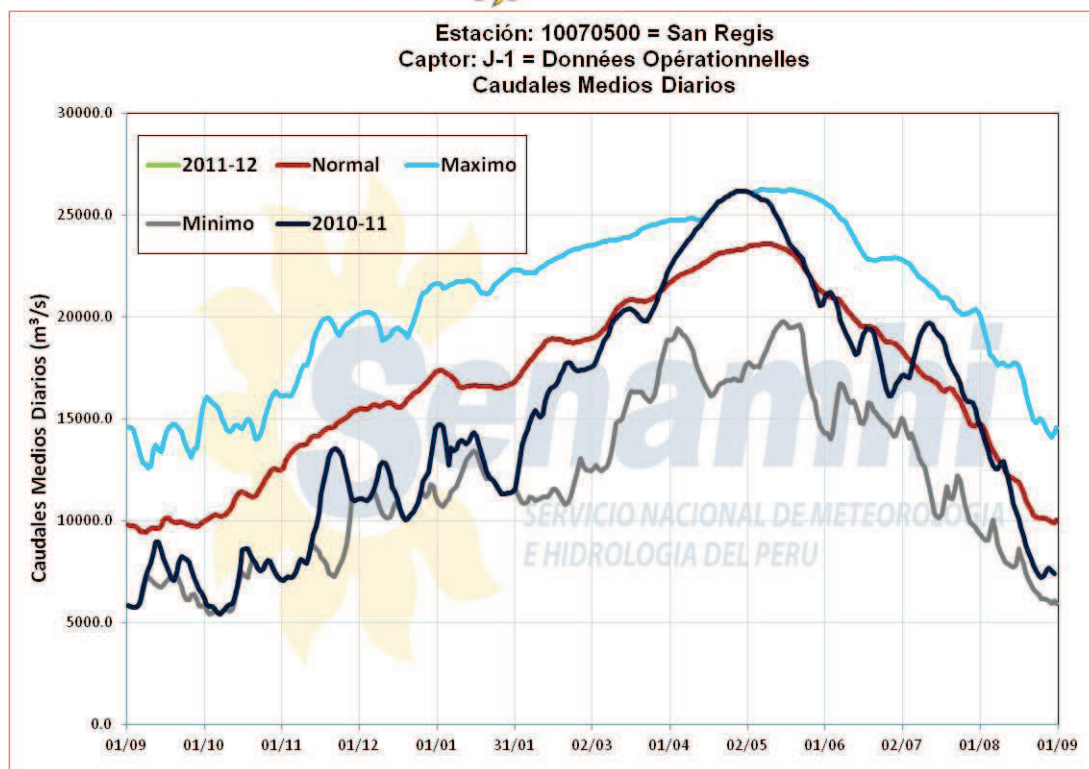


Figura 8: Hidrograma de caudales medios diarios del río Marañón. Estación: San Regis

Tabla 4. Análisis estadístico de los caudales del río Marañón en la estación HLM San Regis.

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.	
Año Hidrológico 2010 - 11					
MES	Q. medio (m³/s)	Q. máximo (m³/s)	Q. mínimo (m³/s)	Q. normal (m³/s)	Anomalía (%)
SET	7326.8	8944.0	5761.0	9768.5	-25
OCT	6971.1	8628.0	5429.0	11159.9	-38
NOV	10243.8	13540.0	7068.0	14243.8	-28
DIC	11618.7	14540.0	10050.0	16003.7	-27
ENE	12997.7	14720.0	11320.0	16734.0	-22
FEB	16098.4	17780.0	12100.0	18449.6	-13
MAR	19870.3	22170.0	17540.0	20416.3	-3
ABR	24744.7	26170.0	22450.0	22675.9	9
MAY	23962.9	26150.0	20580.0	22922.1	5
JUN	18749.3	21220.0	16140.0	19779.2	-5
JUL	17713.9	19710.0	14990.0	16558.0	7
AGO	10385.1	14620.0	7184.0	11788.2	-12

Fuente: Elaboración Propia

9.2 RIO HUALLAGA: Caudales registrados en la HLM Chazuta (Cuenca media).

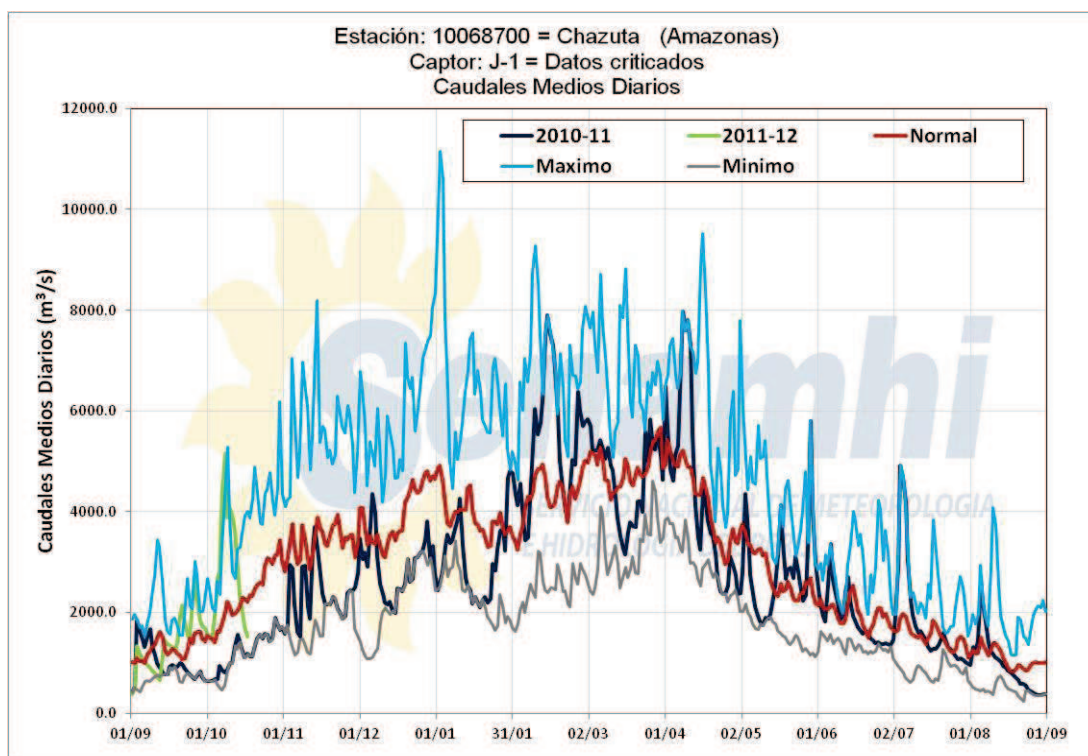


Figura 9: Hidrograma de caudales medios diarios del río Huallaga. Estación: Chazuta.

Tabla 5. Análisis estadístico de los caudales del río Huallaga en la estación HLM Chazuta.

DR - 09 DIRECCION REGIONAL DE SAN MARTIN - SENAMHI					
RIO: HUALLAGA / HLM. Chazuta			Código: 221824		
Longitud: 76° 11' 00.0"		Latitud: 06° 35' 00.0"		Altitud: 200 m.s.n.m.	
Año Hidrológico 2010 - 11					
MES	Q. medio (m³/s)	Q. máximo (m³/s)	Q. mínimo (m³/s)	Q. normal (m³/s)	Anomalía (%)
SET	987.4	1848.0	414.0	1277.1	-23
OCT	1218.9	1894.0	638.6	2315.6	-47
NOV	2368.7	3695.0	1526.0	3411.5	-31
DIC	2924.0	4347.0	1998.0	3945.9	-26
ENE	3094.0	4813.0	2109.0	3912.0	-21
FEB	5368.3	7893.0	3443.0	4317.5	24
MAR	4689.6	5843.0	3159.0	4885.3	-4
ABR	4397.4	7979.0	2364.0	4247.0	4
MAY	2818.3	5802.0	1745.0	2775.6	2
JUN	1904.9	3355.0	1356.0	1982.8	-4
JUL	1816.1	4923.0	977.6	1539.7	18
AGO	939.3	2609.0	351.4	1081.7	-13

Fuente: Elaboración Propia

9.3 RIO UCAYALI: Caudales registrados en la HLM Lagarto (Cuenca alta), HLM Pucallpa (Cuenca media) y Requena (cuenca baja).

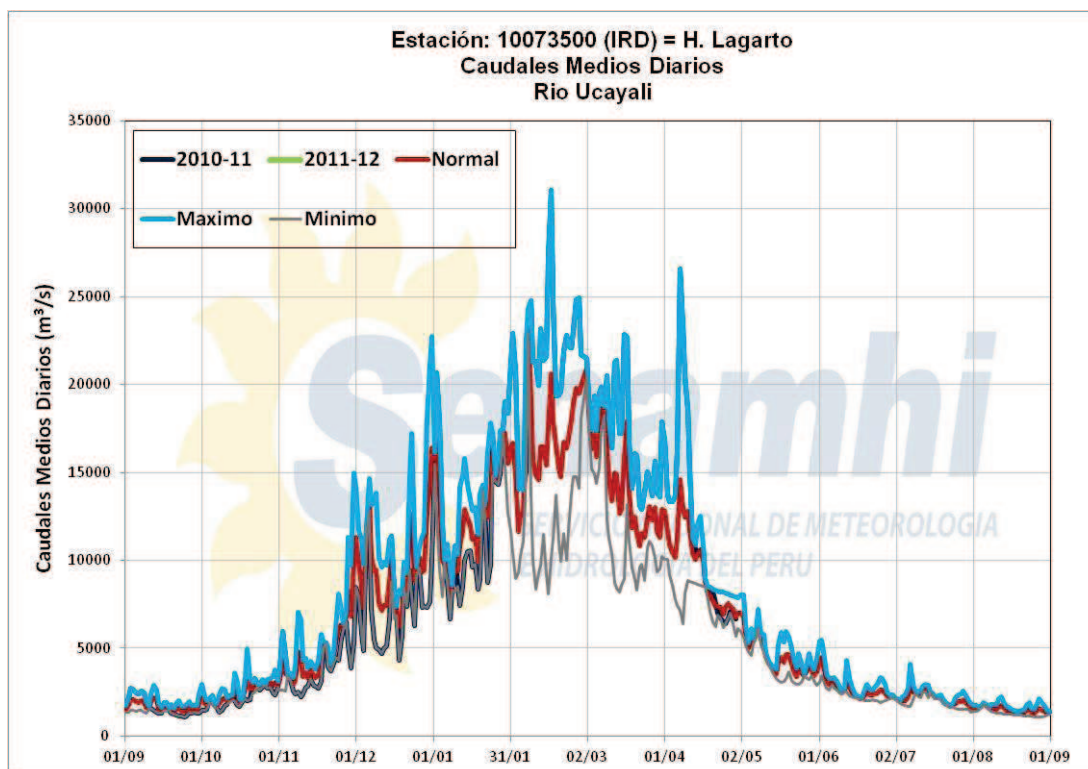


Figura 10: Hidrograma de caudales medios diarios del río Ucayali. Estación HLM Lagarto. (Propiedad del IRD Francés).

Tabla 6. Análisis estadístico de los caudales del río Ucayali en la estación HLM Lagarto.

DR - 10 DIRECCION REGIONAL DE HUANUCO - SENAMHI					
RIO: UCAYALI / HLM. lagarto			Código: 10073500 (IRD)		
Longitud: 73° 52' 16.28"		Latitud: 10° 36' 27.4"		Altitud: 196.32 m.s.n.m.	
Año Hidrológico 2010 - 11					
MES	Q. medio (m³/s)	Q. máximo (m³/s)	Q. mínimo (m³/s)	Q. normal (m³/s)	Anomalía (%)
SET	1667.0	2735.0	1108.0	1704.1	-2
OCT	2183.2	3274.0	1377.0	2452.4	-11
NOV	3902.0	6486.0	2262.0	4717.0	-17
DIC	7443.8	12820.0	4290.0	9701.2	-23
ENE	12419.1	21140.0	6653.0	12784.2	-3
FEB	21518.0	31050.0	13990.0	16983.1	27
MAR	17169.4	22860.0	12900.0	14410.7	19
ABR	11542.0	26580.0	6370.0	9593.0	20
MAY	S/D	S/D	S/D	4557.0	S/D
JUN	S/D	S/D	S/D	2722.9	S/D
JUL	S/D	S/D	S/D	2158.9	S/D
AGO	S/D	S/D	S/D	1506.9	S/D

Fuente: Elaboración Propia

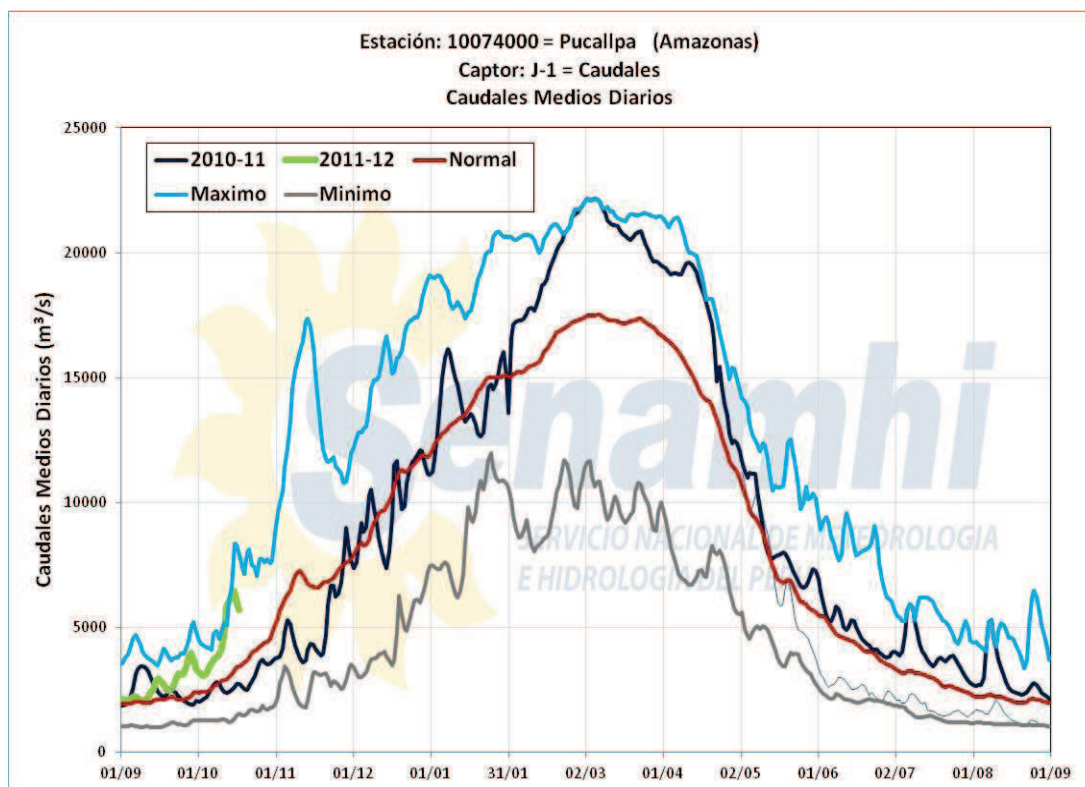


Figura 11: Hidrograma de caudales medios diarios del río Ucayali. Estación: Pucallpa (de propiedad de Transportes Acuáticos de Pucallpa).

Tabla 7. Análisis estadístico de los caudales del río Ucayali en la estación HLM Pucallpa.

DR - 10 DIRECCION REGIONAL DE HUANUCO - SENAMHI					
RIO: UCAYALI / HLM. Pucallpa Código: 1007400 (IRD)					
Longitud: 74° 31' 48.0" Latitud: 08° 23' 24.0" Altitud: 130.65 m.s.n.m.					
Año Hidrológico 2010 - 11					
MES	Q. medio (m³/s)	Q. máximo (m³/s)	Q. mínimo (m³/s)	Q. normal (m³/s)	Anomalía (%)
SET	2474.0	3447.0	1876.0	2095.4	18
OCT	2803.6	3760.0	2041.0	3429.5	-18
NOV	5184.9	8977.0	3594.0	6826.4	-24
DIC	9931.1	12080.0	7363.0	10204.1	-3
ENE	14133.5	16150.0	11220.0	13907.9	2
FEB	19196.4	21875.0	13580.0	16196.4	19
MAR	20955.5	22180.0	19500.0	17259.8	21
ABR	17263.0	19620.0	12380.0	14313.0	21
MAY	8555.9	12060.0	6607.0	7682.9	11
JUN	4879.4	6931.0	3781.0	4381.2	11
JUL	3978.7	5927.0	2760.0	2888.7	38
AGO	2947.0	5272.0	2150.0	2131.1	38

Fuente: Elaboración Propia

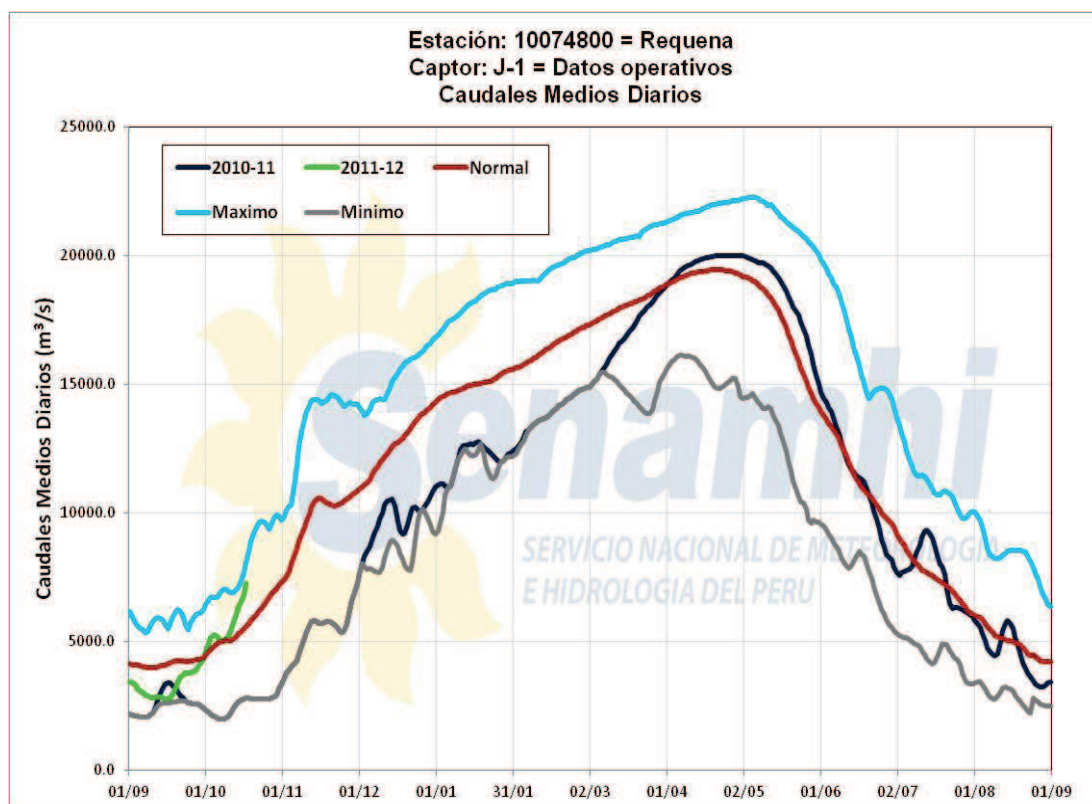


Figura 12: Hidrograma de caudales medios diarios del río Ucayali. Estación: Requena.

Tabla 8. Análisis estadístico de los caudales del río Ucayali en la estación HLM Requena.

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.	
Año Hidrológico 2010 - 11					
MES	Q. medio (m³/s)	Q. máximo (m³/s)	Q. mínimo (m³/s)	Q. normal (m³/s)	Anomalía (%)
SET	2619.9	3414.0	2065.0	4149.0	-37
OCT	2560.8	3361.0	1984.0	5700.0	-55
NOV	5370.6	7270.0	3577.0	9794.9	-45
DIC	9726.5	11010.0	7645.0	12677.6	-23
ENE	12085.8	12750.0	10970.0	14975.7	-19
FEB	13872.1	14860.0	12480.0	16456.7	-16
MAR	16885.2	18770.0	14880.0	18060.1	-7
ABR	19711.3	19990.0	18870.0	19279.5	2
MAY	18439.7	19970.0	14970.0	17203.1	7
JUN	11359.8	14690.0	7886.0	11516.7	-1
JUL	7596.4	9315.0	5955.0	7501.8	1
AGO	4519.3	5832.0	3238.0	4971.1	-9

Fuente: Elaboración Propia

9.4 RÍO AMAZONAS: Caudales registrados en la HLM Tamshiyacu – Iquitos (Parte Peruana):

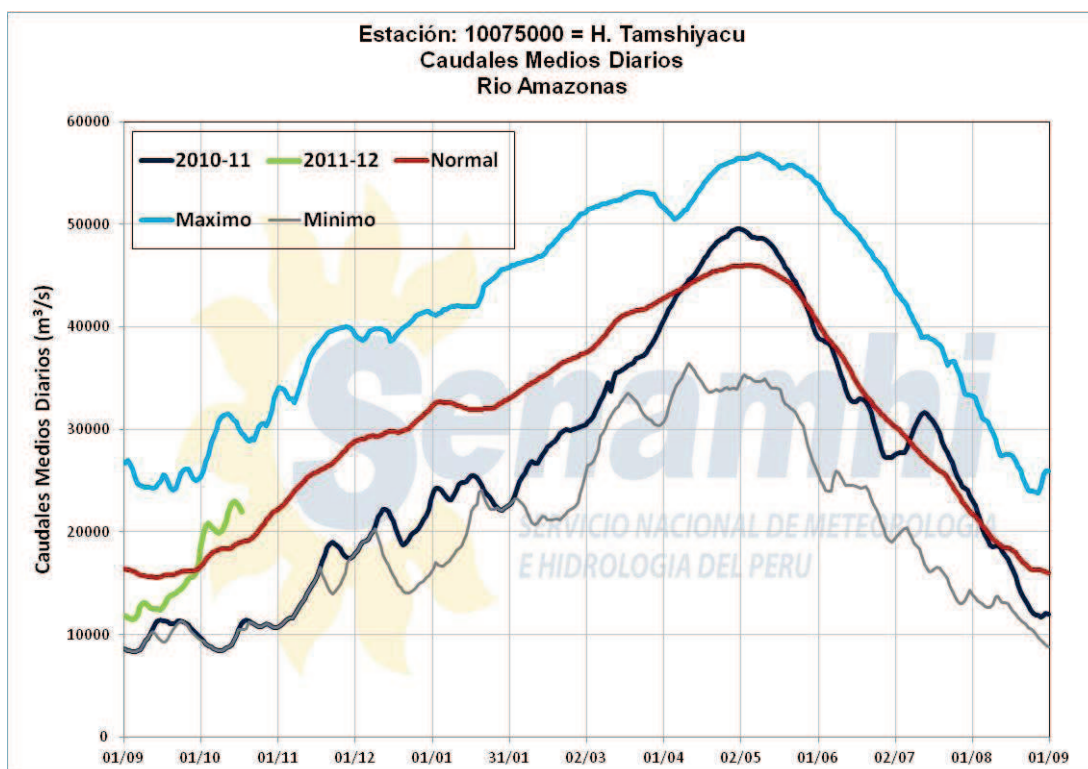


Figura 13: Hidrograma de caudales río Amazonas estación hidrológica Tamshiyacu.

Tabla 9. Análisis estadístico de los caudales del río Amazonas en la estación HLM Tamshiyacu.

DR - 08 DIRECCION REGIONAL DE LORETO - SENAMHI					
RIO: AMAZONAS / HLM. Tamshiyacu				Codigo: 240102	
Longitud: 72° 17' 00.0"		Latitud: 03° 26' 00.0"		Altitud: 105 m.s.n.m.	
Año Hidrológico 2010 - 11					
MES	Q. medio (m³/s)	Q. máximo (m³/s)	Q. mínimo (m³/s)	Q. normal (m³/s)	Anomalía (%)
SET	10202.9	11430.0	8310.0	15961.7	-36
OCT	9998.5	11440.0	8435.0	19183.6	-48
NOV	15249.0	18990.0	10780.0	25620.8	-40
DIC	20316.8	23170.0	17900.0	29990.0	-32
ENE	23855.8	25510.0	22150.0	32335.7	-26
FEB	27792.4	30360.0	22890.0	35428.1	-22
MAR	35400.3	40080.0	30460.0	40485.6	-13
ABR	45831.0	49520.0	40670.0	44609.9	3
MAY	46124.8	49520.0	39370.0	44472.3	4
JUN	33291.0	38910.0	27220.0	35128.6	-5
JUL	28243.2	31630.0	23540.0	26498.2	7
AGO	16379.4	23020.0	11750.0	18313.1	-11

Fuente: Elaboración Propia

9.5 RIO NAPO: Caudales registrados en la HLM Bellavista (Cuenca Baja).

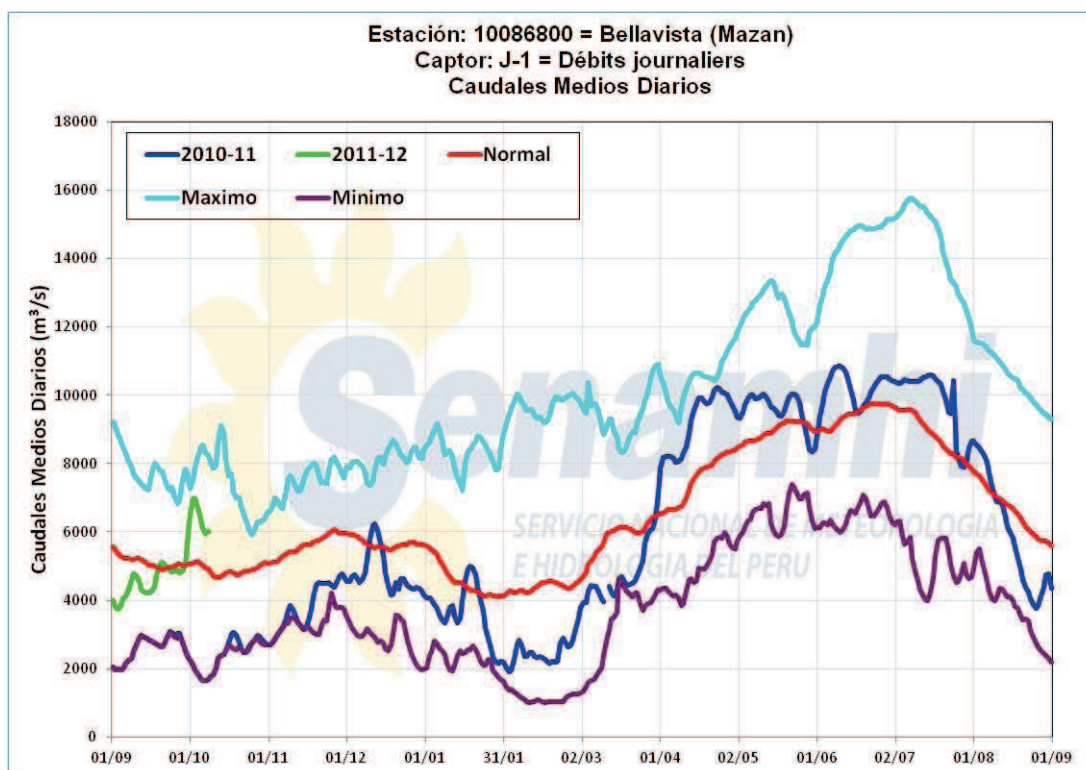


Figura 14: Hidrograma de caudales medios diarios río Napo. Estación: Bellavista.

Tabla 10. Análisis estadístico de los caudales del río Napo en la estación hidrológica Bellavista.

DR - 08 DIRECCION REGIONAL DE LORETO - SENAMHI					
RIO: NAPO / HLM. Bellavista			Código: 260102		
Longitud: 73° 05' 05.0"		Latitud: 03° 29' 15.0"		Altitud: 110 m.s.n.m.	
Año Hidrológico 2010 - 11					
MES	Q. medio (m³/s)	Q. máximo (m³/s)	Q. mínimo (m³/s)	Q. normal (m³/s)	Anomalía (%)
SET	2620.5	3089.0	1969.0	5121.2	-49
OCT	2413.5	3061.0	1649.0	4898.6	-51
NOV	3818.7	4778.0	2696.0	5595.1	-32
DIC	4774.1	6240.0	4148.0	5660.6	-16
ENE	3604.2	5001.0	2174.0	4580.7	-21
FEB	2480.7	3478.0	1920.0	4386.9	-43
MAR	4753.4	7127.0	3790.0	5824.1	-18
ABR	9206.8	10240.0	7865.0	7502.4	23
MAY	9561.5	10040.0	8348.0	8941.3	7
JUN	10193.8	10860.0	8821.0	9422.9	8
JUL	9846.3	10590.0	7904.0	8844.7	11
AGO	5944.6	8658.0	3758.0	6610.8	-10

Fuente: Elaboración Propia

X. MAPA DE LA DISTRIBUCIÓN DE LAS PRECIPITACIONES Y CAUDALES DURANTE EL AÑO HIDROLÓGICO 2010-11 SOBRE LAS CUENCAS AMAZÓNICAS PERUANAS

En la **Figura 15** se muestra la distribución de las precipitaciones durante el período hidrológico 2010 - 2011, donde podemos apreciar que sobre la cuenca media del río Huallaga se registraron importantes aportes de lluvias los mismos que oscilaron entre los 250 y 300 mm. Cabe mencionar así mismo que en la cuenca del río Pachitea y Aguaytía (afluentes del Ucayali), el aporte de lluvias en promedio osciló entre los 238 mm y 396 mm.

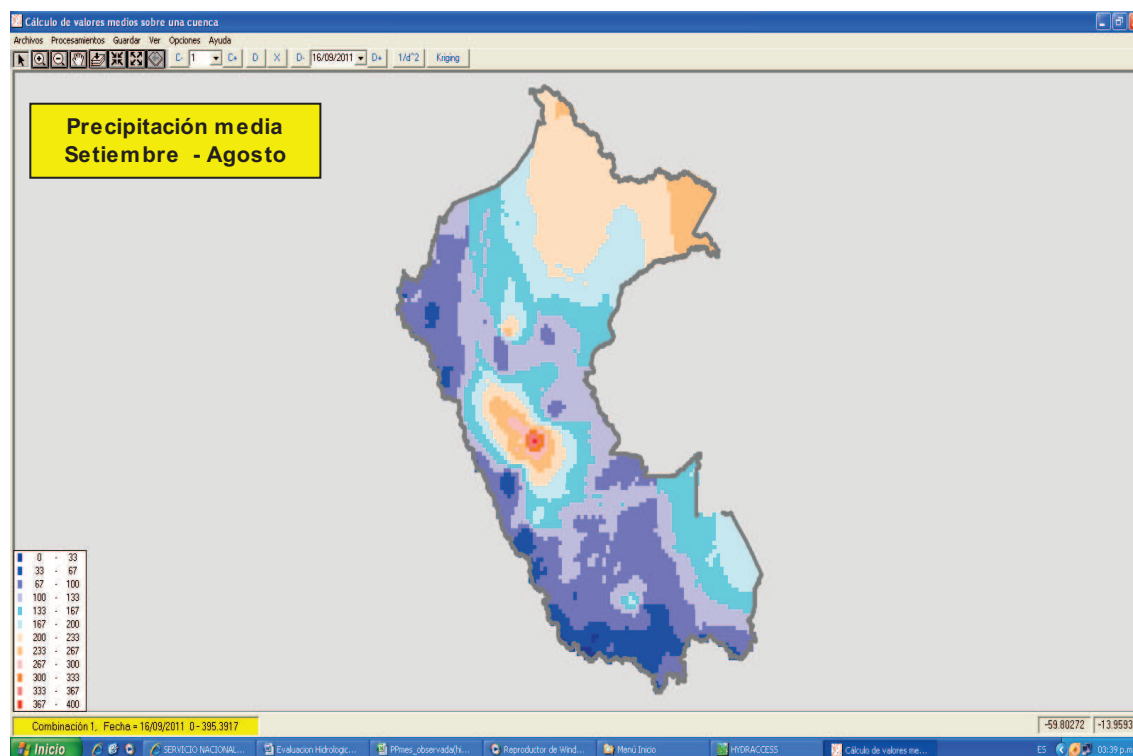


Figura 15: Distribución de las precipitaciones sobre la cuenca amazónica peruana durante el período hidrológico 2010 - 2011.

Del análisis de lluvia escorrentía mostrado en la **Figura 16** podemos decir que: para las cuencas de los ríos Huallaga y Marañón el aporte de lluvias ha condicionado la generación de escorrentía. Similar situación se presenta para la cuenca del río Ucayali en especial para los meses de setiembre a febrero para luego presentar un defase bastante pronunciado de marzo a agosto (es decir las precipitaciones decaen ostensiblemente y los caudales aún se mantiene muy altos en especial durante los meses de abril y mayo).

Es importante destacar que el defase hidrológico que se presenta en la cuenca del río Ucayali obedece al lento escurrimiento superficial que presenta ésta cuenca la misma que es propiciada entre otros factores por la baja pendiente hidráulica del río, la presencia de innumerables meandros desde sus nacientes y el ensanchamiento del río cada vez que avanza en la llanura amazónica.

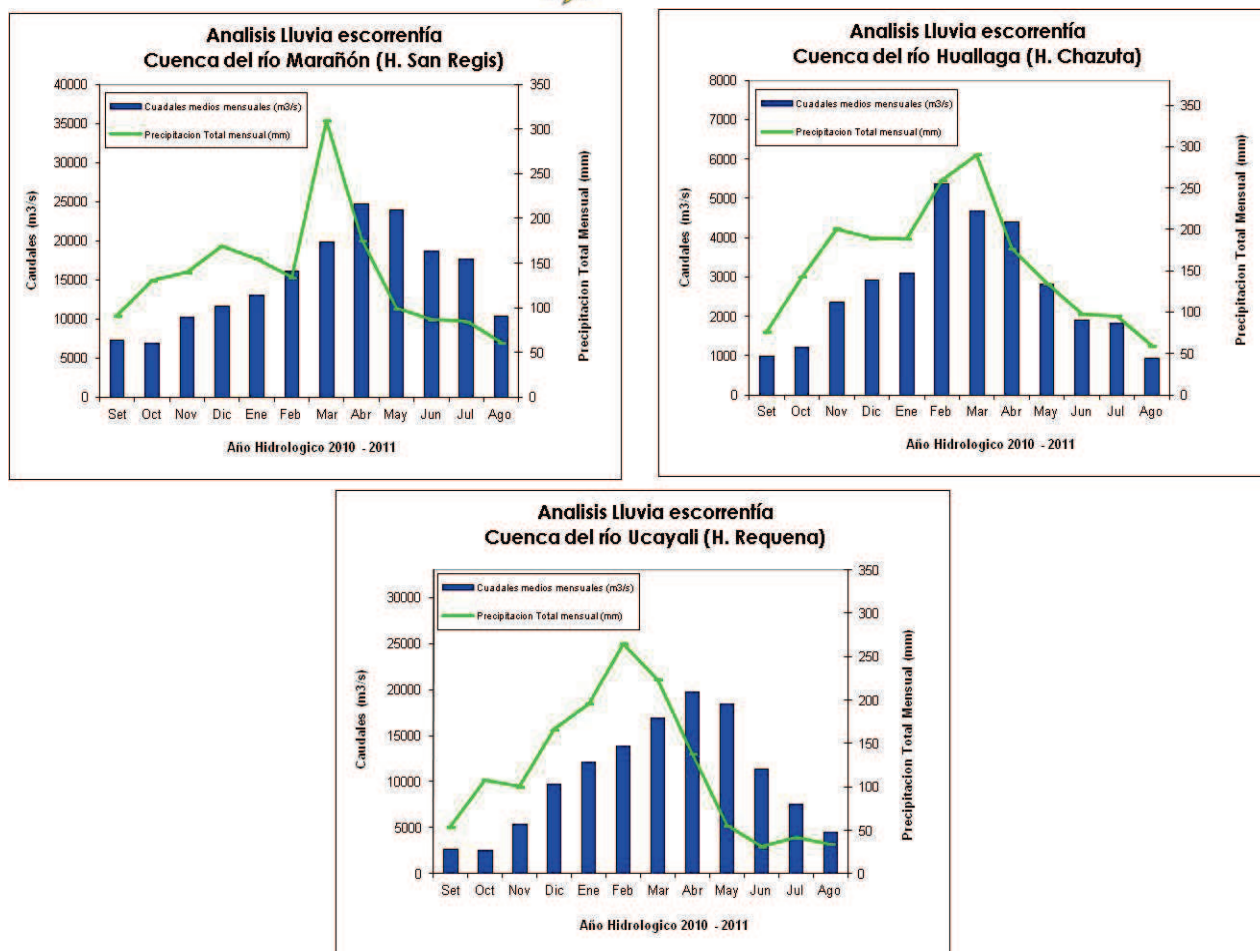


Figura 16: Generación de lluvia esorrentía en la cuenca amazónica peruana durante el período hidrológico 2010 - 2011.

XI. ANÁLISIS DE CAUDALES PARA EL AÑO HIDROLÓGICO 2011-12

En promedio, los primeros meses de éste nuevo año hidrológico los principales ríos ubicados en la cuenca amazónica peruana como el Huallaga, Marañón, Ucayali y Amazonas vienen presentando fluctuaciones de caudales desde muy cercanos a sus normales a ligeramente superiores, en especial para el mes de octubre. Cabe señalar así mismo que los meses de Agosto y Setiembre los ríos ubicados en la cuenca amazónica peruana presentan estadísticamente sus menores valores de caudales los mismos que en algunos casos son cercanos a sus mínimos históricos.

Al finalizar la redacción del presente boletín en el mes de octubre los ríos como el Amazonas viene presentando una anomalía hídrica de +10% a su valor normal del mes y el Huallaga +21%.

XII. RESUMEN DE LAS CAMPAÑAS DE AFORO EN LAS CUENCAS AMAZÓNICAS PERUANAS DURANTE EL 2011.

12.1 COMISIÓN DE SERVICIOS A LOS RÍOS MARAÑÓN, NIEVA, MAYO, Y HUALLAGA (DEL 15 AL 22 DE JUNIO).

A. FECHA Y LUGAR DE LA COMISIÓN

Del 15 al 22 de Junio de 2011 a las localidades de Borja, Nieva, Mayo, Picota, y Chazuta. Cabe señalar así mismo que inicialmente la comisión de servicios estuvo programada para realizarse del 15 al 20 de Junio; Sin embargo, para la realización de algunos trabajos adicionales requeridos por el IRD se ampliaron 02 días más, los mismo que fueron cubiertos por el IRD.

B. PERSONAL COMISIONADO Y MOVILIDAD

La comisión técnica, estuvo integrado por personal profesional de la Dirección General de Hidrología y Recursos Hídricos del SENAMHI y Tesista del IRD:

Juan Julio Ordoñez Gálvez, Ingeniero Hidrólogo, DGH SENAMHI
 Jorge Luis Carranza Valle, Ingeniero Hidrólogo, DGH SENAMHI
 Benjamín Molina Chávez, Ingeniero Agrónomo, IRD - UNALAM

La movilidad utilizada en la presente comisión correspondió al alquiler de la camioneta QQ 2145 y cuyo chofer fue el señor Adolfo Chávez Valdés cubriendo la ruta Tarapoto - Sarameriza y viceversa. Tarapoto - Chazuta y viceversa. Así mismo alquilamos un expreso que cubrió la ruta Tarapoto – Picota y viceversa. Para los aforos líquidos y sólidos se alquilieron embarcaciones locales de pequeño calado las mismas que además nos servían para el traslado de los equipos y del personal.

Los resultados de los aforos líquidos obtenidos durante la presente comisión de servicios con el ADCP WorkHorse, se muestran en la siguiente **Tabla 11**.

Tabla 11. Resultados de aforos líquidos ADCP WorkHorse – Junio/2011.

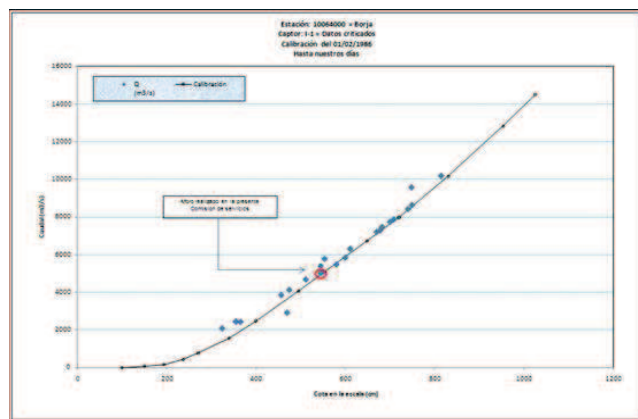
Estación	Río	Fecha	H (cm)	Q (m ³ /s)	V (m/s)	A (m ²)
Borja	Marañón	17/06/2011	5.48	5055.7	1.717	2944.05
Pte. Nieva	Nieva	18/06/2011	S.D.	177.7	0.706	257.12
Chazuta	Huallaga	20/06/2011	11.18	1622.7	1.471	1103.42
Picota	Huallaga	21/06/2011	15.14	1268.1	0.944	1343.84

Fuente: Elaboración propia

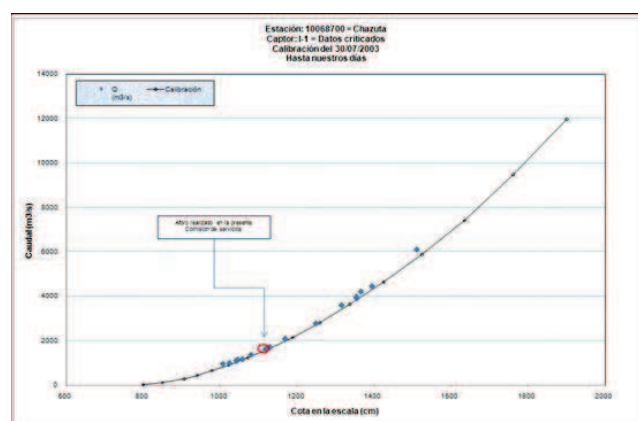
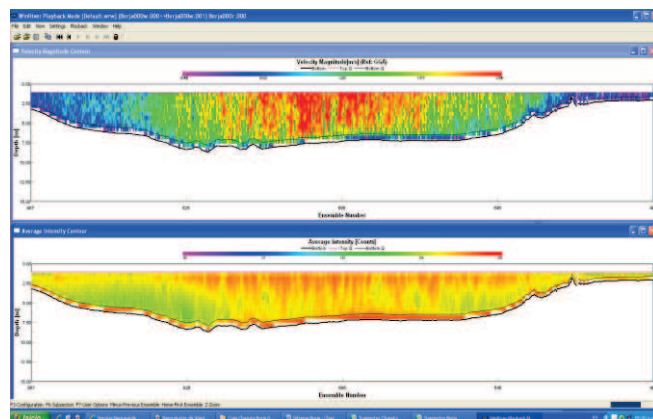
Y los resultados de los aforos líquidos obtenidos ADCP Qliner OTT, se muestra en la **Tabla 12**.

Tabla 12. Resultados de aforos líquidos con ADCP Qliner OTT – Junio/2011.

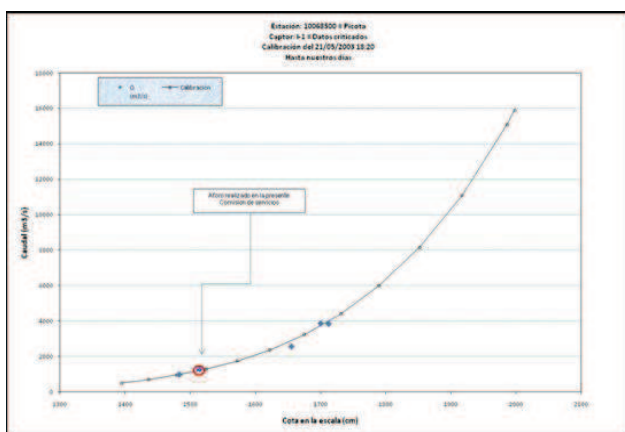
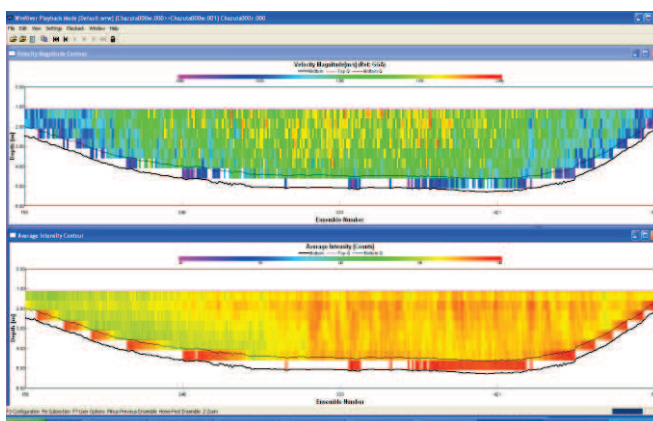
Estación	Río	Fecha	H (cm)	Q (m ³ /s)	V (m/s)	A (m ²)
Shanao	Mayo	19/06/2011	3.09	153.4	0.833	184.22
Chazuta	Huallaga	20/06/2011	11.18	1124.2	1.326	847.63

**Figura 17:** Curva de descarga del río Marañón en Borja.

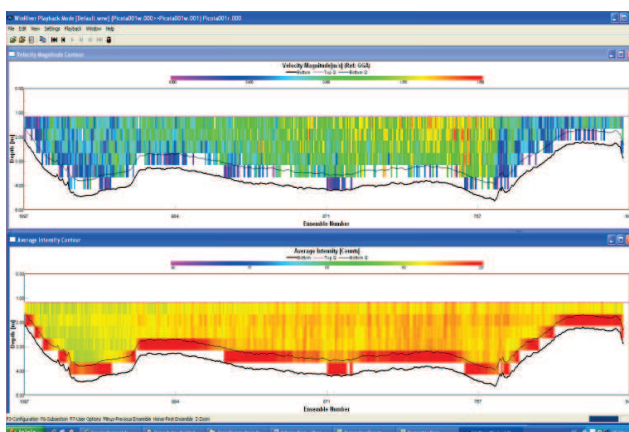
Fuente: Elaboración propia

**Figura 18:** Curva de descarga del río Huallaga en Chazuta.

Fuente: Elaboración propia

**Figura 19:** Curva de descarga del río Huallaga en Picota.

Fuente: Elaboración propia



12.2. COMISIÓN DE SERVICIOS A LOS RÍOS AMAZONAS, UCAYALI, MARAÑÓN NANAY E ITAYA (DEL 18 AL 23 DE JULIO).

A. FECHA Y LUGAR DE LA COMISIÓN

Del 18 al 23 de Julio del 2011 a las localidades de Tamshiyacu, Genaro Herrera, Requena, San Regis, Nauta e Iquitos, en el departamento de Loreto.

B. PERSONAL COMISIONADO Y MOVILIDAD

Jorge Luis Carranza Valle, Ingeniero Hidrólogo, DGH SENAMHI
 Cesar Moreno Guzmán, Bachiller, DGH SENAMHI
 Aníbal López Peña, Ingeniero, DR Loreto SENAMHI
 Robert Huananquiri Fachín, Tco. DR Loreto SENAMHI
 Walter Claver Arimuya Huananquiri, Motorista Embarcación SENAMHI

La movilidad utilizada durante la presente comisión de servicios fue la embarcación designada a la DR. Loreto

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:

Rio	Estación Hidrológica	Fecha	Hora	Nivel (m)	Caudal (m ³ /s)	Velocidad (m/s)	Área (m ²)
Marañón	San Regis	20/07/2011	10:52:53	8.83	18922.8	1.65	11462.2
Marañón	Nauta	20/07/2011	15:28:16	7.87	18486.5	1.53	12110.1
Ucayali	Requena	21/07/2011	15:49:00	5.01	6276.5	0.92	6792.3
Amazonas	Tamshiyacu	22/07/2011	15:33:15	5.55	26050.0	1.48	17576.7
Itaya	S/D	23/07/2011	08:13:11	S/D	117.8	0.29	417.5
Nanay	SEDA Loreto	23/07/2011	09:29:30	112.45 (*)	882.4	0.57	1554.4

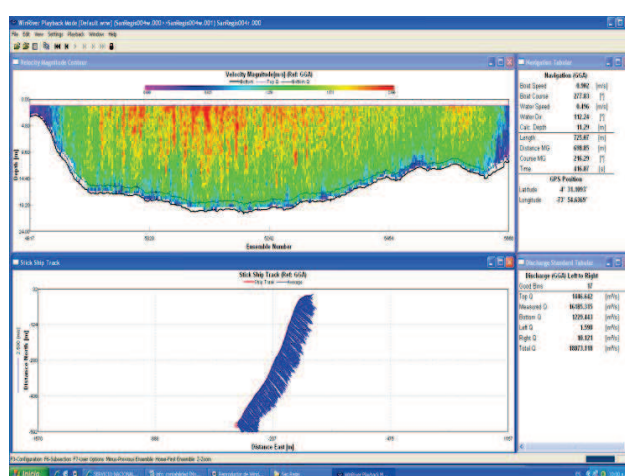
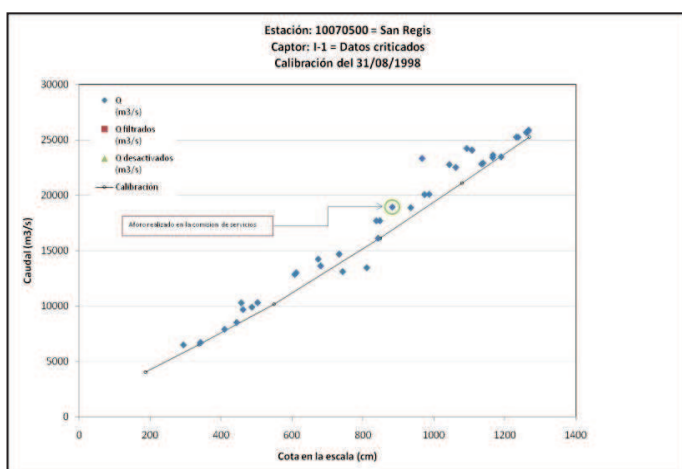


Figura 20: Curva de descarga del río Marañón en San Regis

Fuente: Elaboración propia

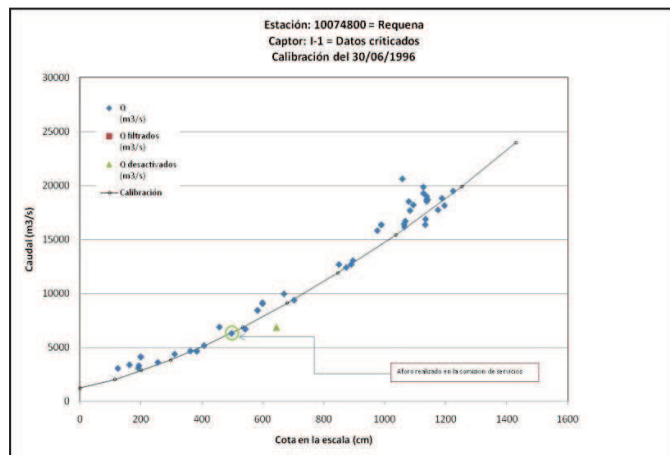


Figura 21: Curva de descarga del río Ucayali en Requena
Fuente: Elaboración propia

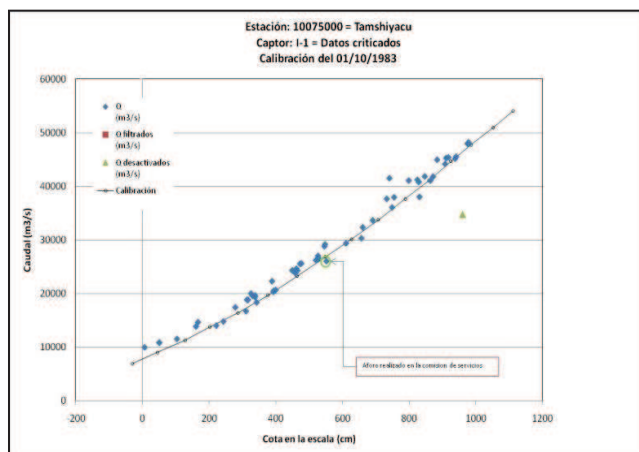
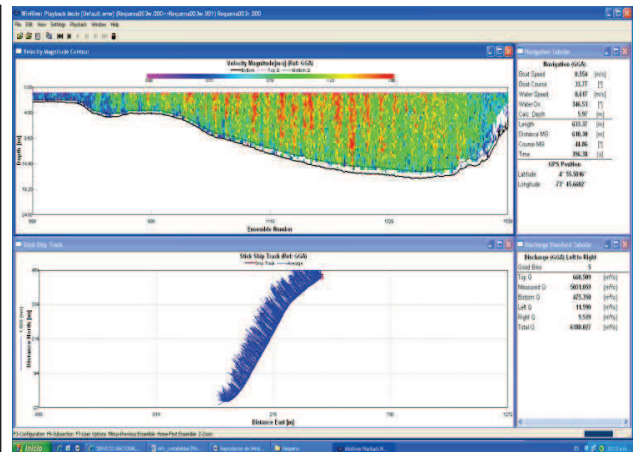


Figura 22: Curva de descarga del río Amazonas en Tamshiyacu
Fuente: Elaboración propia

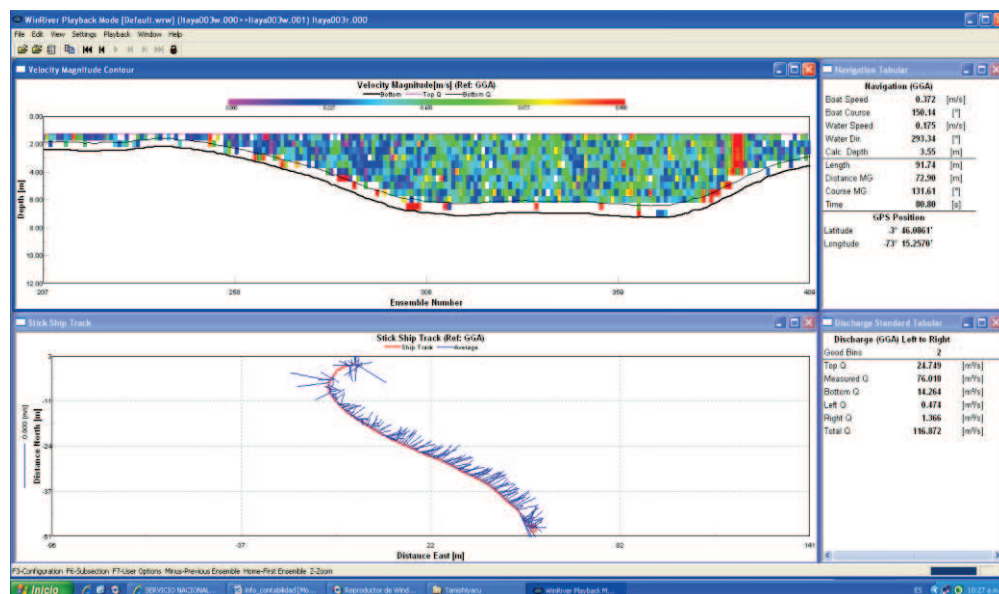
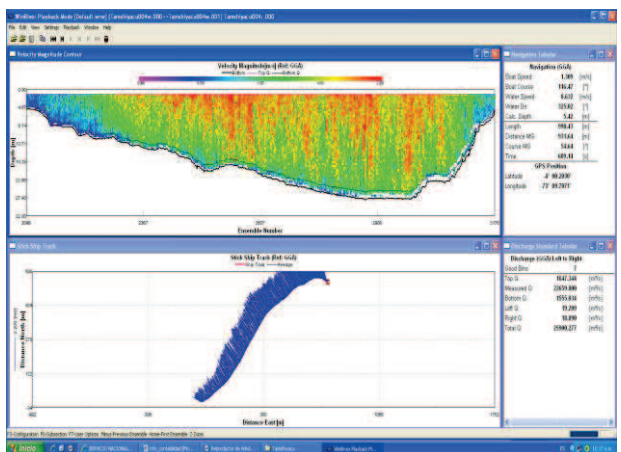


Figura 23: Aforo del río Itaya (Iquitos)
Fuente: Elaboración propia

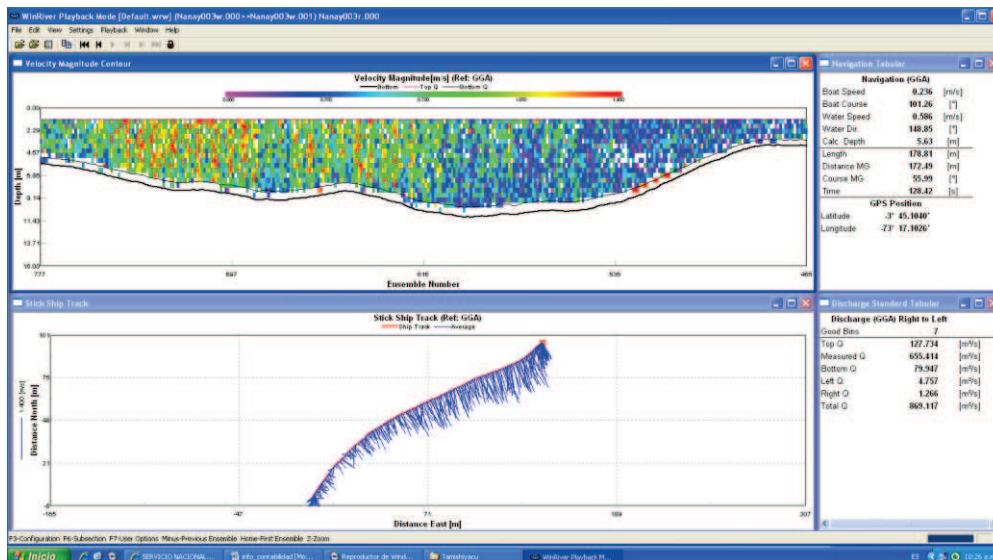


Figura 24: Aforo del río Nanay (SEDA Loreto)

Fuente: Elaboración propia

XIII. CONCLUSIONES

- El año hidrológico 2009 – 2010 la cuenca amazónica peruana presentó una de las deficiencias de lluvias más importantes de la última década, la misma que afectó principalmente a la cuenca del río Huallaga que en promedio presentó un déficit de -6%. Sin embargo durante el año hidrológico 2010 – 2011 ésta situación mejoró significativamente presentando en promedio la cuenca del río Huallaga un superávit de precipitaciones de +7%, la del Ucayali +19% y la del Marañón +19%.
- De los análisis de la información hidrológica de los ríos ubicados en la cuenca amazónica Peruana se tiene que: para el período hidrológico 2010 – 2011 el aporte de lluvias se incrementó ostensiblemente en relación al período hidrológico anterior; Sin embargo el estado de sequedad que se encontraban las cuencas amazónicas peruanas a impedido que se vea reflejado en la generación de escorrentía superficial de los principales ríos como en el Marañón, Huallaga, Ucayali y Amazonas. En promedio los ríos ubicados en la cuenca amazónica peruana no superaron sus valores normales por lo que se considera nuevamente al presente como un año hidrológico “Seco”.
- Un caso en particular fue la crecida hidrológica registrada en el río Ucayali como producto de las intensas lluvias que estuvieron ocurriendo en especial sobre la cuenca del río Urubamba. En la localidad de Atalaya y nacientes del Ucayali (unión del río Urubamba y Tambo) se encuentra ubicada la estación hidrológica Lagarto de propiedad del IRD, ésta registró un caudal de 31,050 m³/s el 16/02/2011 (arrasando temporalmente la estación hidrológica), ésta onda de crecida estuvo llegando a la ciudad de Pucallpa (cuenca media) el 03/03/2011 con un caudal de 22,100 m³/s/ y a la localidad de Requena (cuenca baja) el

28/04/2011 con un caudal de 19,990 m³/s causando destrozos e inundaciones a lo largo del río.

- d) En lo que va el año hidrológico 2010–11, aún persiste la deficiencia hídrica en los principales ríos como el Amazonas, Huallaga y Ucayali, registrando inclusive los meses de setiembre y octubre valores de caudales en promedio por debajo de sus históricos. Sin embargo; al finalizar noviembre se viene observado una lenta y progresiva recuperación de los caudales, lo que por consiguiente irá reduciendo así mismo la deficiencia hídrica de los ríos amazónicos peruanos.
- e) En promedio, los primeros meses de éste nuevo año hidrológico los principales ríos ubicados en la cuenca amazónica peruana como el Huallaga, Marañón, Ucayali y Amazonas vienen presentando fluctuaciones de caudales desde muy cercanos a sus normales a ligeramente superiores, en especial para el mes de octubre.