



PERÚ

Ministerio
del Ambiente

Servicio Nacional de Meteorología
e Hidrología del Perú - SENAMHI



BOLETIN EXTRAORDINARIO DE LA EVALUACIÓN HIDROLÓGICA Y PLUVIOMÉTRICA EN LA CUENCA AMAZÓNICA PERUANA

MAYO 2013



Foto: ADCP Triamarán RDI 1200 kHz, en el Puerto Shumba - Rio Chinchipe (Abril 2013).



Presidenta Ejecutiva del SENAMHI
Ing. Amelia Díaz Pabló

Director General de Hidrología y Recursos Hídricos
Ing. Gladys Iris Chamorro de Rodríguez

Director de Hidrología Aplicada
Ing. Oscar Felipe Obando

Elaboración: Ing. *Jorge Carranza Valle*

Colaboración: *Bach. Miriam Casaverde Riveros*

Revisión: Ing. Gladys Iris Chamorro de Rodríguez

Mayo – 2013

LIMA – PERÚ

C O N T E N I D O

I. INTRODUCCIÓN	4
II. OBJETIVO GENERAL	4
III. DESARROLLO DE LAS ACTIVIDADES	4
IV. ANÁLISIS ESPACIAL DE LAS PRECIPITACIONES EN LA REGION AMAZÓNICA PERUANA DURANTE EL AÑO HIDROLOGICO 2012 – 13	5
V. ANÁLISIS DE CAUDALES DE LOS PRINCIPALES RÍOS AMAZÓNICOS PERUANOS DURANTE EL AÑO HIDROLOGICO 2012- 13.....	9
VI. ANALISIS DE LAS MEDIDAS DE CENTRALIZACIÓN DE LOS NIVELES Y/O CAUDALES DE LOS PRINCIPALES RIOS AMAZONICOS PERUANOS DURANTE EL AÑO HIDROLOGICO 2012 - 13	13
VII. MAPA DE LA DISTRIBUCIÓN PROMEDIO DE LAS PRECIPITACIONES DURANTE EL AÑO HIDROLÓGICO 2012-13 SOBRE LA REGION HIDROGRAFICA DEL AMAZONAS	28
VIII. EVOLUCION DEL REGIMEN PLUVIOMETRICO E HIDROLOGICO Y SU RELACION CON LA TSM EN EL ATLANTICO NORTE.....	29
IX. CONCLUSIONES.....	30
X. RESULTADOS DE LOS AFOROS LIQUIDOS REALIZADOS DEL 15 AL 19 DE ABRIL EN EL RIO MADRE DE DIOS	32
XI. RESULTADOS DE LOS AFOROS LIQUIDOS REALIZADOS DEL 25 AL 30 DE ABRIL EN LA CUENCA MEDIA DEL RIO MARAÑÓN	36
XII. NOTICIA: LORETO: REPORTAN INGRESO DE MANCHA DE PETRÓLEO AL RÍO NAPO.....	38
XIII. GALERIA FOTOGRAFICA.....	39

MONITOREO HIDROLÓGICO DE LOS RÍOS UBICADOS EN LA REGION HIDROGRAFICA DEL AMAZONAS

I. INTRODUCCIÓN

El presente documento técnico “Evaluación hidrológica de los principales ríos ubicados en la cuenca hidrográfica del amazonas”, es elaborado por la Dirección General de Hidrología y Recursos Hídricos del SENAMHI, que se enmarca dentro de las actividades operativas de vigilancia hidrológica de la región amazónica peruana, con énfasis en la evaluación estacional de las precipitaciones y caudales. En este ejemplar se muestran los resultados de la evaluación hidrológica correspondientes al período setiembre – mayo del año hidrológico 2012-2013.

La caracterización de las precipitaciones se realiza a paso de tiempo mensual, considerando los valores medios areales por el método de Kriging para cada cuenca. Para ello se ha utilizado información de 185 estaciones de precipitación, distribuidas en toda la región hidrográfica del amazonas. El análisis de los caudales y/o niveles 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, Amazonas y otras.

II. OBJETIVO GENERAL

Analizar el comportamiento espacio - temporal de las precipitaciones y caudales de los ríos ubicados en la región hidrográfica del amazonas durante el periodo hidrológico 2012 - 13.

III. DESARROLLO DE LAS ACTIVIDADES

El presente documento describirá las condiciones pluviométricas e hídricas de los ríos amazónicos peruanos durante el año hidrológico 2012 - 2013 (Setiembre – Mayo).

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

- Territorio Nacional: 1' 285,215.20 km².
- Región Hidrográfica del Amazonas: 962,944.10 km² (representa el 75% del territorio nacional).
- Las principales cuencas que conforman la región hidrográfica del Amazonas son:
 - Cuenca del río Marañón: 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 185 estaciones meteorológicas ubicadas en las cuencas de los ríos Marañón, Huallaga, Ucayali y Amazonas; así como de 14 estaciones hidrológicas las que han permitido tener una adecuada caracterización hidrológica de la región amazónica peruana durante el periodo hidrológico 2012-13. (Figura 1).

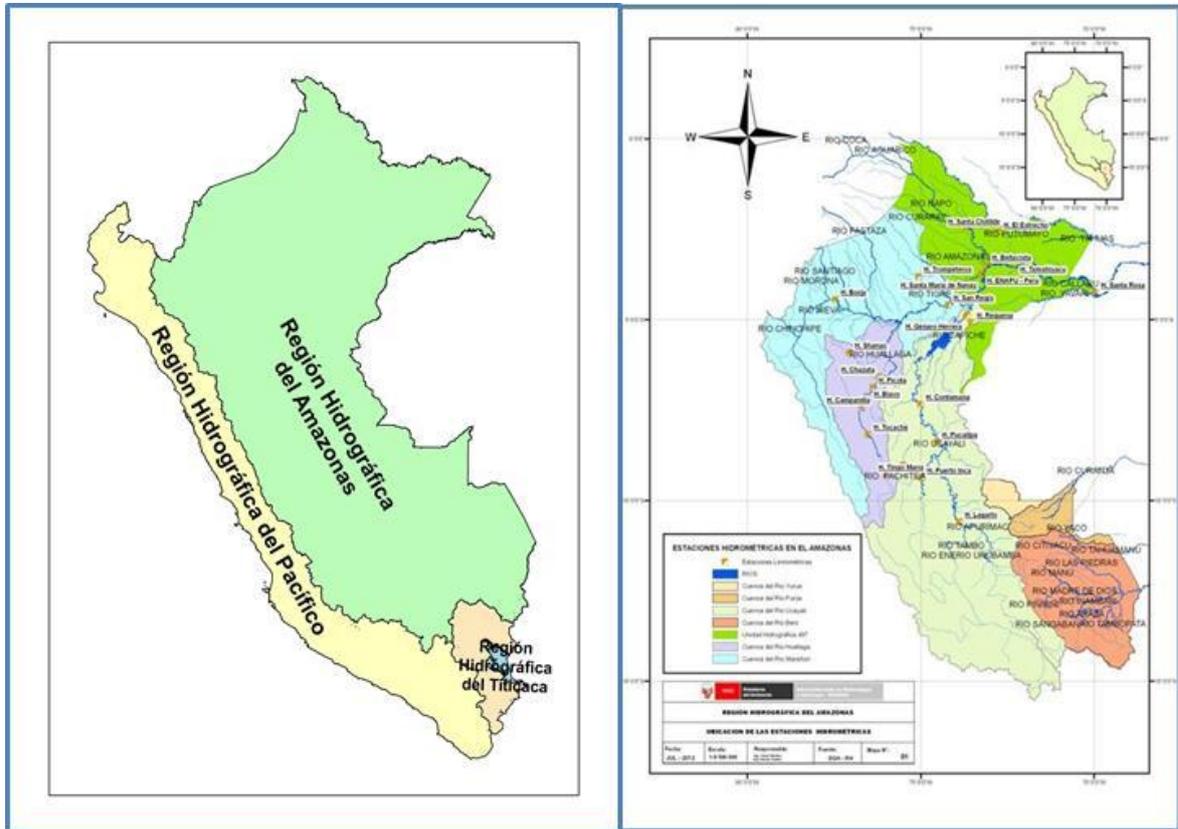


Figura 1. Ubicación de la red hidrométrica en la cuenca amazónica Peruana.

Fuente: Elaboración propia

IV. ANÁLISIS ESPACIAL DE LAS PRECIPITACIONES EN LA REGION AMAZONICA PERUANA DURANTE EL AÑO HIDROLÓGICO 2012-13

Analizando el comportamiento pluviométrico sobre la región amazónica peruana tenemos que, se registraron importantes aportes de lluvias sobre las cuencas: Marañón, Huallaga y Ucayali, logrando superar en promedio, sus valores normales. En el caso de las cuencas Marañón y Huallaga, se puede observar en el periodo de octubre 2012 a marzo 2013 las lluvias se intensificaron y para la cuenca Ucayali, las lluvias se intensificaron principalmente de diciembre 2012 a marzo de 2013.

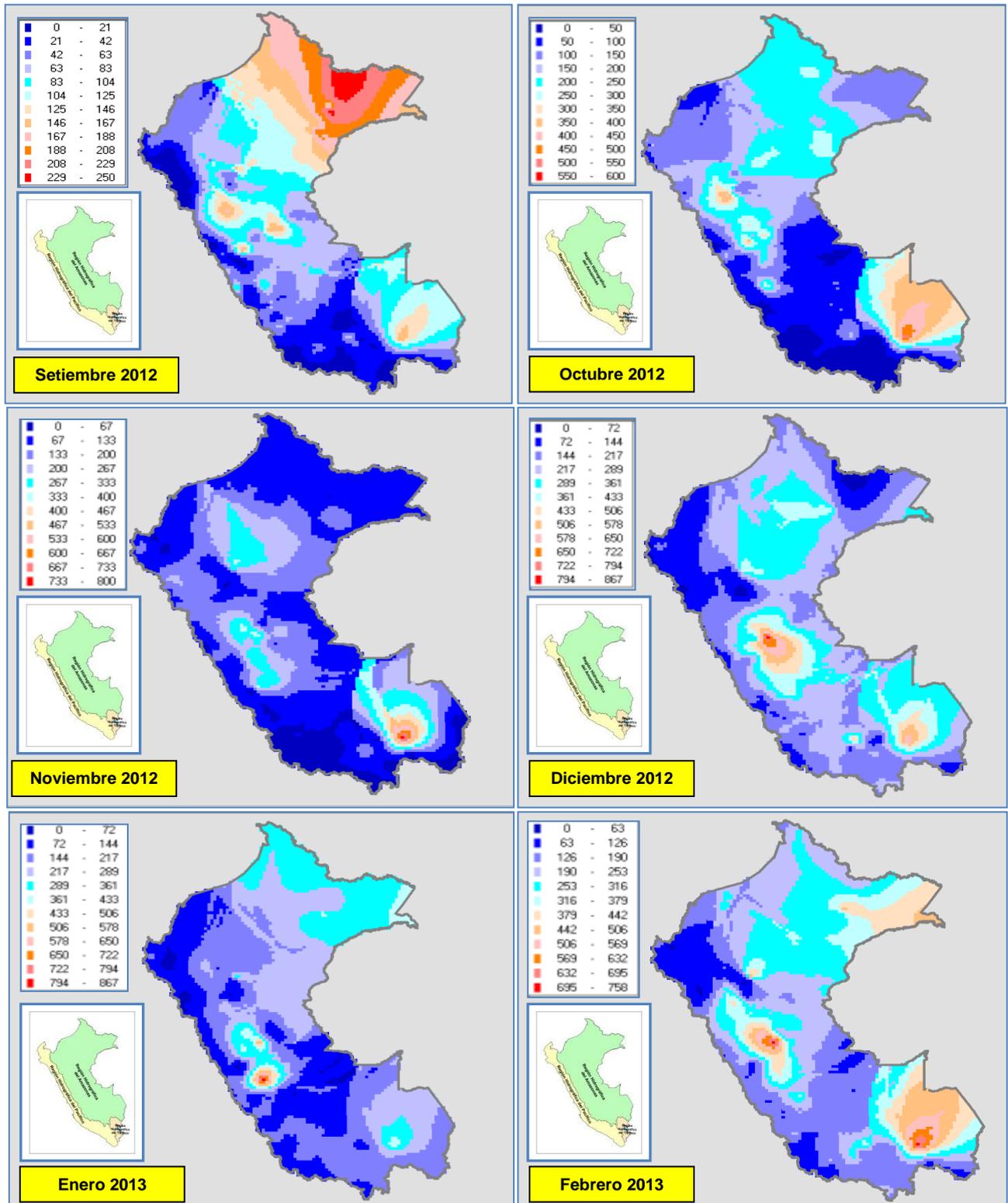
Es a partir de abril y mayo, que las lluvias iniciaron su disminución. En el caso de la cuenca Ucayali las deficiencias alcanzaron 32% y 19%, respectivamente.

Durante el 29 de mayo al 02 de junio 2013, se presentó en toda la Región Hidrográfica Pacífico un evento pluviométrico anómalo, es decir se registraron lluvias de fuerte intensidad como producto del ingreso de humedad proveniente de la amazonia Brasileña y de fuertes vientos, situación que se vio afectada la

selva baja y alta, originando lluvias extraordinarias, originando un incremento de los caudales para el período en mención.

Del análisis de la distribución de las precipitaciones medias areales utilizando el método de krigging durante el año hidrológico 2012 – 13 tenemos las siguientes Figuras 2 y 3.

Figura 2. Mapa de distribución de las precipitaciones Setiembre 2012 a Mayo 2013.



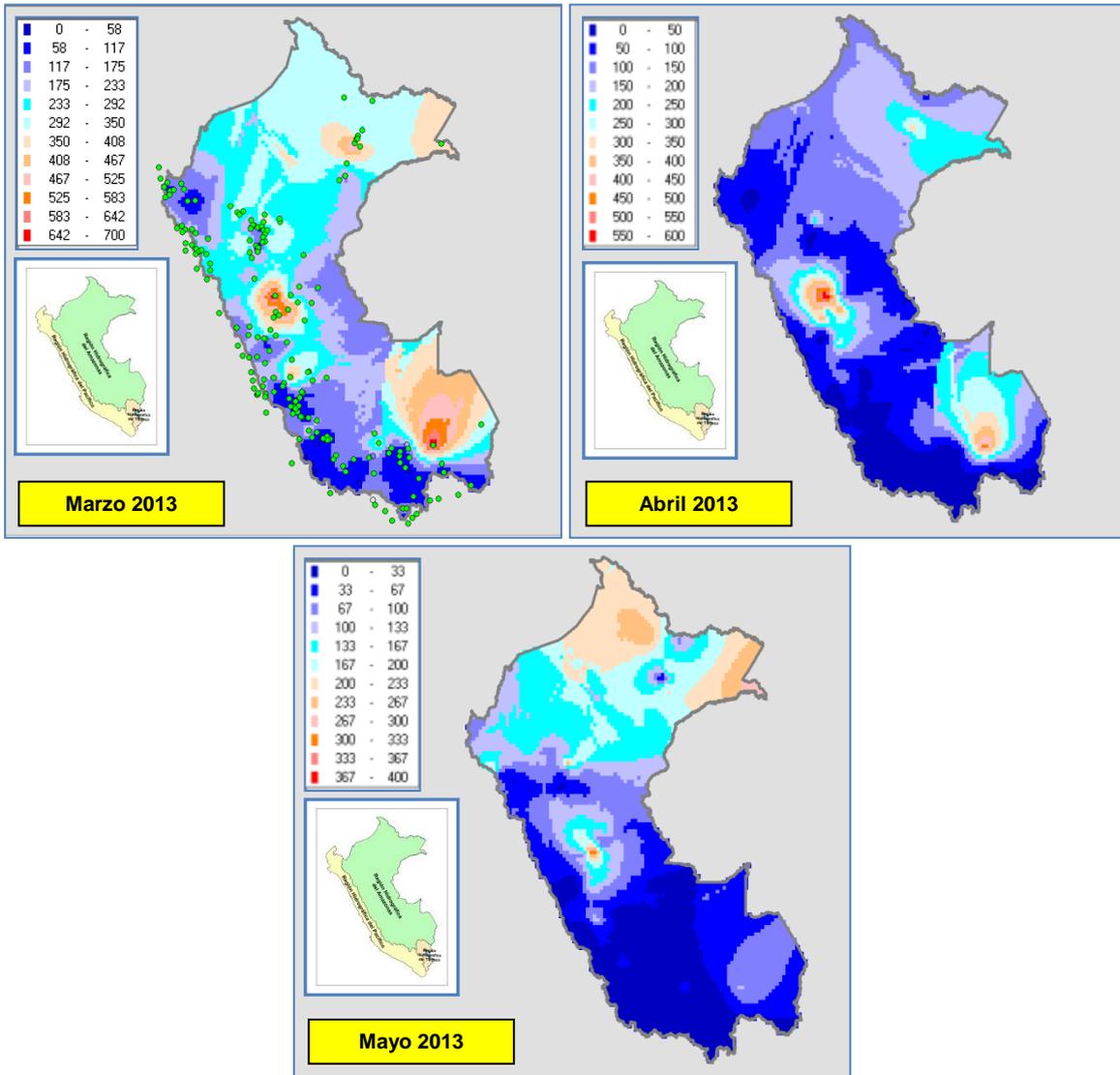


Figura 2. Mapa de distribución de las precipitaciones para el periodo marzo agosto del 2012.
Fuente: Elaboración Propia

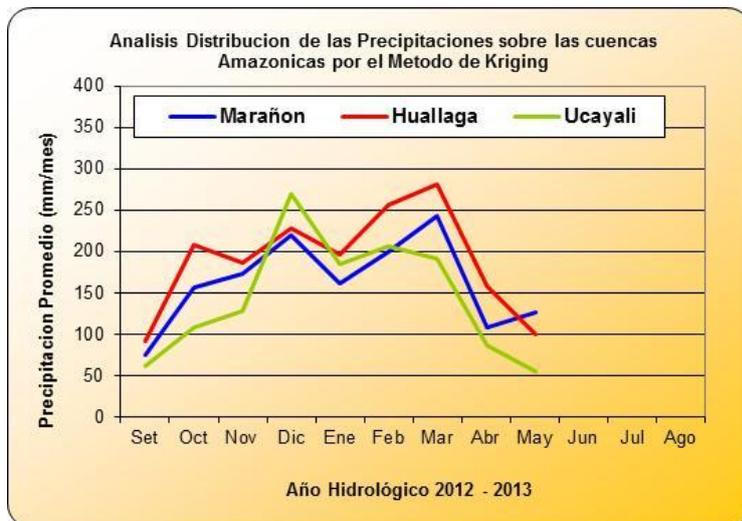


Figura 3. Análisis de la distribución de las precipitaciones sobre las cuencas Amazónicas - Método de Kriging.
Fuente: Elaboración Propia

En la **Figura 4** y **Tabla 1**, se muestra la evolución del régimen de precipitaciones sobre las cuencas de los ríos Marañón, Huallaga y Ucayali para el período hidrológico 2012-13

Tabla 1. Anomalía pluviométrica mensual por cuencas para el año hidrológico 2012-13.

Cuenca/Mes	Set	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Promedio
Marañón	-44	27	14	27	14	26	10	-36	5				5
Huallaga	0	31	-20	29	21	19	9	-7	-33				5
Ucayali	-14	-17	-3	76	28	11	2	-32	-19				3

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

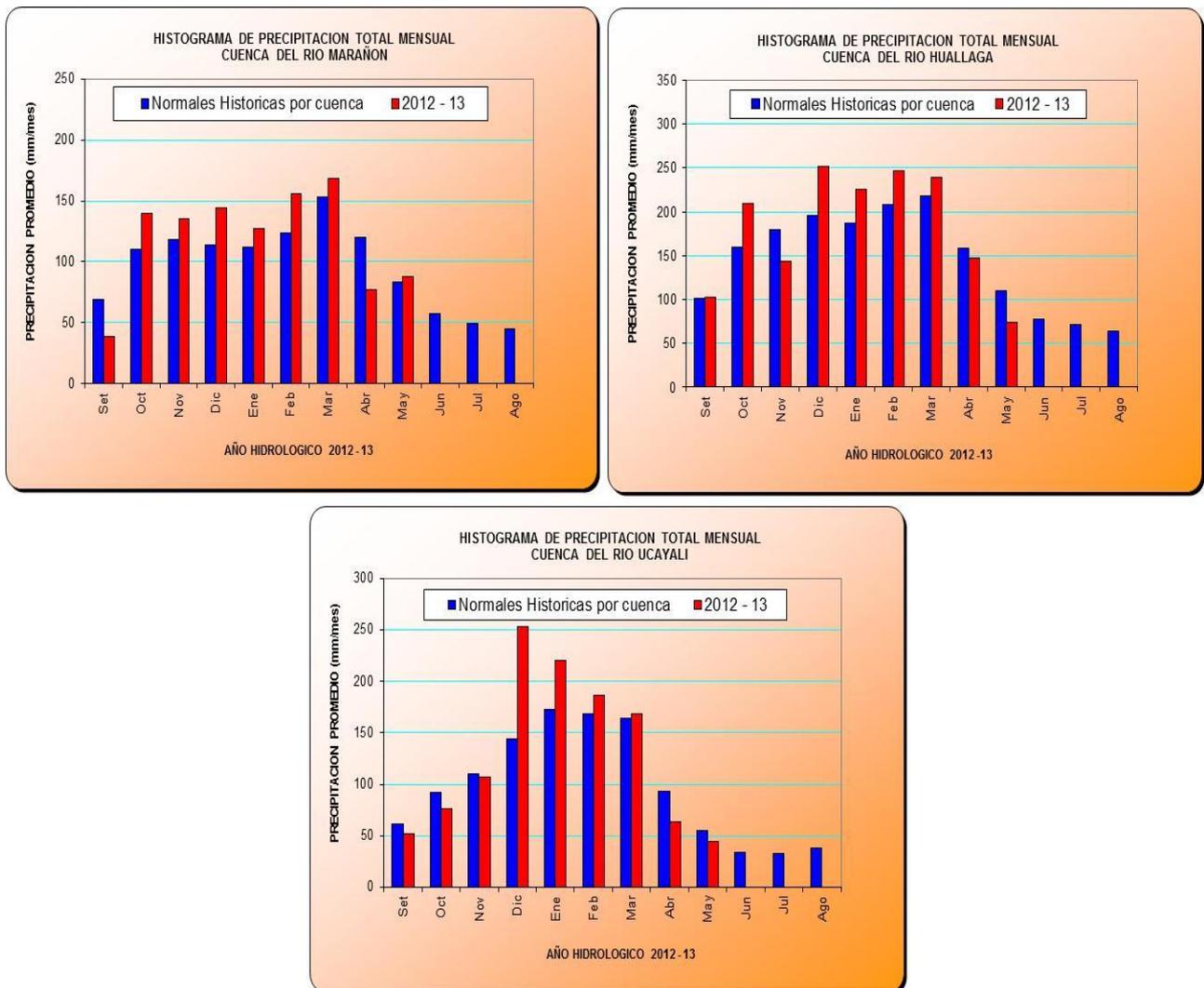


Figura 4. Histogramas de precipitaciones totales mensuales en las cuencas de los ríos Marañón, Huallaga y Ucayali.

Fuente: Elaboración Propia

V. ANÁLISIS DE CAUDALES DE LOS PRINCIPALES RÍOS AMAZÓNICOS PERUANOS DURANTE EL AÑO HIDROLOGICO 2012 - 2013

Desde el inicio del año hidrológico, setiembre 2012 a mayo del 2013, se ha realizado una evaluación hídrica de los principales ríos amazónicos en la que se concluye que, el año hidrológico 2012 – 13 viene siendo considerado como un año hidrológico húmedo.

Los mayores niveles y caudales fueron registrados durante el período Enero – Abril, los mismos que superaron en promedio sus valores normales y en algunos casos estuvieron muy cerca de sus máximos históricos como los registrados en las estaciones hidrológicas San Regis (Marañón), Requena (río Ucayali) y en Tamshiyacu (río Amazonas).

El efecto de la situación hídrica ocasionó desbordes e inundaciones del río Huallaga afectando las zonas urbanas de Tingo María, Tocache y Chazuta. El desborde del río Ucayali afectó las zonas urbanas de Atalaya, Pucallpa, Contamana y Requena. El desborde del río Marañón afectó las zonas de Zarameriza, San Lorenzo, la provincia del Datem del Marañón y los desbordes del río Amazonas afectó las zonas de Punchana, Nanay y Belén.

Los caudales máximos registrados para el mismo período durante el presente año hidrológico no superaron a los registrados durante el año hidrológico 2011 – 12, año en que es considerado como uno de los más húmedos presentados en la región amazónica, donde se registraron valores de caudales que incluso superaron a sus máximos históricos.

Así mismo las intensas precipitaciones que ocurrieron durante el 29 de mayo al 02 de junio en toda la región amazónica, originó que se incrementaran los caudales de los ríos en mención. Esta situación se puede observar en los hidrogramas en las estaciones de las cuencas de Marañón, Ucayali y afluentes.

Según los reportes pluviométricos del aeródromo de Atalaya (ubicado en la ciudad de Atalaya, nacientes del río Ucayali), tenemos que el 31 de mayo se registró un acumulado de hasta 70 mm, originando el incremento de los volúmenes de agua de las quebradas que cruzan la ciudad como la Maranquiari y Campo Plata, originando inundaciones de viviendas, vías de comunicación, áreas de cultivo, servicios básicos y locales comerciales.

Analizando el comportamiento hidrológico de los ríos tenemos que:

- ✓ **El río Marañón**, Los análisis de los caudales de este río se realizaron teniendo en cuenta de la existencia de dos estaciones hidrológicas la de Borja ubicada en la parte media de la cuenca y la de San Regis ubicada en la parte baja. (*Ver Tablas N° 2 y 3, así como las Figuras N° 5 y 6*).

Abril en la estación Borja tenemos que, los caudales registrados oscilaron desde sobre hasta por debajo de sus valores normales. El máximo caudal lo presentó el día 19 de abril del 2013 con 9,291 m³/s, valor superior en 42% a su normal del día.

En la estación hidrométrica San Regis se presentaron los máximos caudales del presente año, por lo que consideramos que el mes en análisis significó la transición entre los máximos y el descenso progresivo de los caudales. Las máximas crecidas hidrológicas que incluso superaron sus caudales críticos de inundación se registraron durante los meses de marzo y abril afectando las provincias del Datem del Maraón y el alto amazonas principalmente. El máximo caudal registrado fue el presentado el 23 de abril del 2013 con 27,040 m³/s, valor superior en +15% a su valor normal del día.

En **Mayo** continuaron presentándose importantes oscilaciones hídricas como por ejemplo en la estación hidrológica Borja, el mínimo caudal lo registró el 05 de mayo con 2,538 m³/s valor de caudal por debajo de su normal del día en -65% y el máximo caudal lo presentó el día 22 de mayo con 10,590 m³/s, valor superior en +59% a su normal del día. En la estación hidrológica San Regis se tiene que desde el 01 al 17 de mayo los caudales descendieron abruptamente, registrando un caudal de hasta 21,370 m³/s valor inferior en -9% a su normal del día; Luego al finalizar el mes se observó un progresivo incremento de los caudales lo que al 31 de mayo registró un caudal de hasta 22,250 m³/s valor superior en +4% a su normal del día.

- ✓ **Río Huallaga**, Analizando los niveles hídricos registrados en las estaciones hidrológicas Tingo María, Tocache, Picota y Chazuta durante los meses de enero a mayo (periodo donde se registraron niveles que superaron sus valores normales diarias y en algunos casos a sus máximos históricos). (*Ver Tablas N° 4, 5, 6 y 7, así como las Figuras N° 7, 8, 9 y 10*).

Enero: En la parte baja de la cuenca, según las estaciones hidrológicas Picota y Chazuta registraron el 24 de enero caudales de hasta 9,276 m³/s y de 9,786 m³/s valores superiores a sus normales del día en +155% y +154% respectivamente, así mismo estos caudales fueron muy superiores a su máximos históricos en +76% y +39% respectivamente originando inundaciones en las localidades asentadas en las riberas del río como Pto. Rico, Shimbillo, San Hilarión, Tingo de Saposoa, Navarro, Papaplaya, Tipishca, Asunción y Chazuta.

Febrero: se registraron importantes incrementos en los niveles del río originando que la estación hidrológica Tocache registre del 12 al 17 de febrero los mayores niveles del periodo lluvioso incluso registrando un nivel de hasta 5.97 m el 15 febrero a las 18:00 horas. Estos niveles afectaron a los caseríos de Ollates, Espino, Huaylanca, Pizana, Bambamarca y Tananta. Al finalizar el mes se tiene que, el río Huallaga en estas dos estaciones hidrológicas superen sus niveles normales en +0.32 m y de +0.66 m respectivamente.

Marzo: Se suscitó un evento hidrológico de importancia como el ocurrido el 05 de marzo en la localidad de Tingo María, en la que el río Huallaga registró un nivel de hasta 6.0 m, superando en 1.85 m al valor crítico de inundación el mismo que ocasionó serios daños en especial a la infraestructura habitacional de la población asentada en las riberas del río como los caseríos de Libertad, Fujimori, Naranjillo, Papayal, los Laureles y el mismo Tingo María. Esta

situación hídrica fue influenciada por los caudales del río Monzón quien se une al río Huallaga muy cerca a la ciudad de Tingo María.

Continuando con el tránsito de estos volúmenes de agua hacia la parte baja de la cuenca tenemos que en la estación hidrológica Tocache durante el 04 al 22 de marzo se registraron en promedio niveles superiores a los niveles críticos de inundación afectando nuevamente a los caseríos de Ollates, Espino, Huaylanca, Pizana, Bambamarca y Tananta. Al finalizar el mes se tiene que, el río Huallaga en estas dos estaciones hidrológicas superó sus niveles normales en +0.49 m y de +1.02 m respectivamente.

Abril: En la ciudad de Tingo María tenemos que, éste solo presentó el 09 de abril a las 6:00 am, un nivel máximo de 3.40 m, valor inferior en 0.20 m a su nivel crítico de inundación. Al finalizar el mes se registraron niveles con una tendencia hídrica descendente.

En la estación Tocache, el río Huallaga, el 03 de abril a las 6:00 am registró un nivel de hasta 4.80 m, valor coincidentemente al de inundación; Sin embargo éste súbito incremento del nivel no causó daños materiales debido a que la crecida solo duró unas horas. Así mismo la estación hidrológica Chazuta registró un caudal de hasta 8,325 m³/s el 19 de abril del 2013, valor superior en 107% a su normal del día para luego al finalizar el mes ir descendiendo progresivamente, comportamiento hídrico que se mantuvo al finalizar mayo.

Mayo: El río Huallaga continuó registrando un comportamiento descendente, que según información de las estaciones hidrológicas Tingo María y Tocache presentaron variaciones hídricas que fluctúan desde normales a cercanos a sus mínimos históricos. Al 31 de mayo del 2013 el río Huallaga en estas dos estaciones hidrológicas presenta un déficit de -0.24 m y de -0.06 m respectivamente en relación a sus valores normales.

- ✓ **Río Ucayali,** El 23 de diciembre la estación hidrológica Lagarto registró un caudal de hasta 28,110 m³/s valor superior en +144% a su normal del día, así mismo este caudal es el máximo que ha registrado durante el presente año hidrológico. *(Ver Tablas N° 8, 9 y 10, así como las Figuras N° 11, 12 y 13).*

En **Abril** los caudales continuaron descendiendo en relación a marzo, presentando al finalizar el mes un promedio de caudales de 7,358 m³/s, valor inferior en -23% a su normal del mes. En la localidad de Pucallpa (parte media de la cuenca) los caudales presentados tuvieron un mismo comportamiento hidrológico es decir mantuvieron una tendencia descendente. El máximo caudal presentado fue el día 01 de abril del 2013 con 18,930 m³/s valor superior en 14% a su normal del día.

En la parte baja de la cuenca y en la localidad de Requena lugar donde se encuentra la estación hidrológica del mismo nombre, quien según sus reportes de caudales alcanzaron sus máximos caudales el 11 de abril del 2013, para luego ir descendiendo gradualmente hasta finalizar el mes. Estos caudales máximos originaron inundaciones de áreas de cultivos así como las

zonas urbanas, afectando principalmente a la población asentada a orillas del río como las del bajo Requena y comunidades aledañas (los caudales presentado durante febrero, marzo y a mediados de abril del presente año superaron sus niveles de inundación; Sin embargo éstos fueron en promedio inferiores a los presentados durante el mismo periodo del año pasado).

En **Mayo**, teniendo en cuenta que al finalizar el mes se registraron importantes aportes pluviométricos en la amazonía, las mismas que afectaron principalmente a la localidad de Atalaya, el comportamiento hidrológico del río Ucayali en la estación hidrológica Lagarto fue en promedio descendente, registrando los días 30 y 31 de mayo, caudales de hasta 2,840 m³/s y 2,859 m³/s, valores inferiores a sus normales del día en -25 y -24% respectivamente.

En la localidad de Pucallpa (parte media de la cuenca), se observaron desde el 01 al 13 de mayo una progresiva disminución de los caudales (comportamiento normal de acuerdo a la época); Sin embargo al finalizar el mes éstos se incrementaron gradualmente registrando al finalizar el mes un caudal de hasta 8,432 m³/s, valor superior en +49% a su normal del día y muy cercano a su máximo histórico.

En la parte baja de la cuenca y en la localidad de Requena lugar donde se encuentra la estación hidrológica del mismo nombre se tiene que: Los caudales registrados durante el mes tuvieron una tendencia hídrica descendente. El promedio de los caudales registrados en la estación hidrológica durante mayo fue de 15,637 m³/s, valor inferior en -9% a su normal del mes. Esta situación hídrica dejó de causar inundaciones las mismas que venían presentándose desde el mes de Febrero del 2013. Los aportes hídricos de sus afluentes por la margen izquierda como el Pachitea, Aguaytía y San Alejandro fueron mínimos. **(Ver Tablas N° 13, 14, y 15, así como las Figuras N° 16, 17 y 18).**

- ✓ **El río Amazonas**, Alcanzo su máximo caudal el 03 de **Abril** del 2013 con 49,860 m³/s, valor superior en 15% a su normal día. Es indudablemente el río que ocasionó más daños especialmente a la infraestructura y a las áreas de cultivo de las localidades de Punchana, Nanay y Belén principalmente.

Cabe señalar así mismo que durante el año hidrológico pasado el máximo caudal lo registró el 19 de abril del 2012 con un caudal de hasta 55,420 m³/s, valor superior en 22% a su normal del día. **(Ver Tabla N° 11 y Figura N° 14).**

Mayo, Como consecuencia de la disminución de los caudales de sus principales afluentes como el Ucayali y Marañón durante el mes, el río Amazonas también presentó una disminución progresiva de sus caudales (lo que es normal para la época). El promedio de los caudales registrados durante el mes en la estación hidrológica Tamshiyacu fue de 41,463 m³/s, valor inferior en -7% a su normal. Cabe señalar así mismo que éste descenso hídrico ha propiciado una disminución importante del área inundada que venía afectando las localidades de Punchana, Nanay y Belén principalmente desde el mes de Febrero del 2013.

- ✓ **Río Napo**, El 13 de **Marzo**, registro un caudal de hasta 10,740 m³/s valor superior a su normal del día en 78% originando inundaciones en 40 comunidades localizadas entre las localidades de Santa Clotilde y Bellavista como son Milagros, Yurayacu, Yarinaisla, Paraiso, Tamanco, Santa Lucía, 28 de Julio, Quiñones San Pedro entre otras, cabe señalar así mismo que éste caudal viene siendo el máximo que se viene registrando durante el presente año hidrológico 2012 – 13. (*Ver Tabla N° 12, así como la Figura N° 15*).

Abril, se presentaron ligeras variaciones hídricas propias de la época; Sin embargo el 23 de abril se registró un caudal de hasta los 10,610 m³/s, valor superior a su normal del día en +25%. Cabe señalar así mismo que éstos caudales no afectaron a las comunidades asentadas a lo largo del río Napo.

Mayo, el río registró caudales muy encima de sus valores normales e incluso superando ligeramente sus caudales críticos de inundación; Sin embargo a partir del 03 al 17 de mayo los caudales descendieron abruptamente hasta llegar a valores muy cercanos a sus mínimos históricos. Luego al incrementarse la actividad pluviométrica sobre su cuenca alta y media hubo una recuperación importante de sus caudales las mismas que se mantuvo al finalizar el mes, es así que el río Napo el 31 de mayo registró un caudal de hasta 10,030 m³/s, valor superior en +12% a su normal del día.

VI. ANÁLISIS DE LAS MEDIDAS DE CENTRALIZACIÓN DE LOS NIVELES Y/O CAUDALES DE LOS PRINCIPALES RÍOS AMAZONICOS PERUANOS DURANTE EL AÑO HIDROLOGICO 2012 - 13

A continuación se mostrará las medidas de centralización de los caudales y/o niveles que se registraron en los principales ríos Amazónicos Peruanos.



Foto del Río Huancabamba a la altura del embalse el Limón

PROYECTO HIDROENERGÉTICO OLMOS

6.1 Río Marañón: Caudales registrados en las HLM Borja (Cuenca media) y HLM San Regis (Cuenca baja)

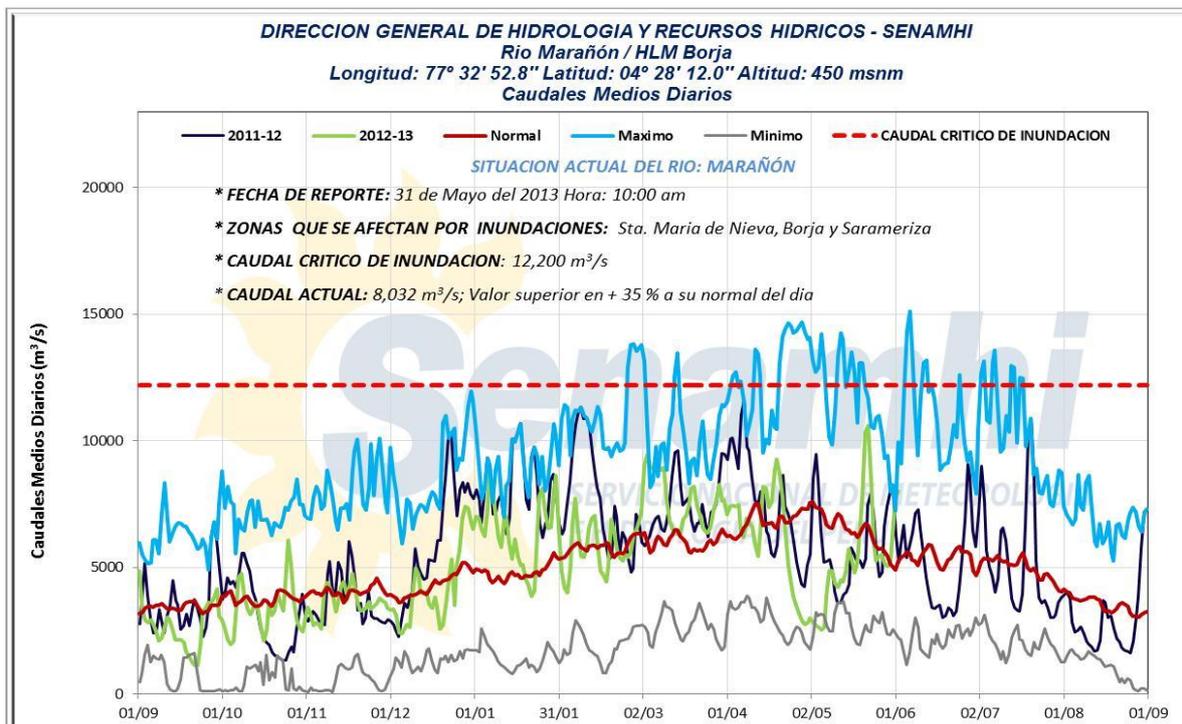


Figura 5. Hidrograma de caudales medios diarios del río Marañón. Estación Borja.

Fuente: Elaboración Propia

DR - 08 DIRECCION REGIONAL DE LORETO - SENAMHI					
RIO: MARAÑÓN / HLM. Borja			Código: 220107		
Longitud: 77° 32' 52.8"		Latitud: 04° 28' 12.0"		Altitud: 450 m.s.n.m.	
Año Hidrológico 2012 - 13					
MES	Q. medio (m ³ /s)	Q. máximo (m ³ /s)	Q. mínimo (m ³ /s)	Q. normal (m ³ /s)	Anomalía (%)
SET	2,661	4,849	1,120	3,429	-22
OCT	3,319	6,085	1,964	3,763	-12
NOV	3,629	4,755	2,558	4,049	-10
DIC	4,201	7,396	2,398	4,316	-3
ENE	6,440	8,849	3,851	4,799	34
FEB	5,751	7,722	4,003	5,802	-1
MAR	7,636	9,446	6,301	6,023	27
ABR	6,273	9,291	2,767	6,820	-8
MAY	5,185	10,590	2,538	6,478	-20

Tabla 2. Análisis de las medidas de centralización de los caudales del río Marañón en la estación HLM - Borja.

Fuente: Elaboración Propia

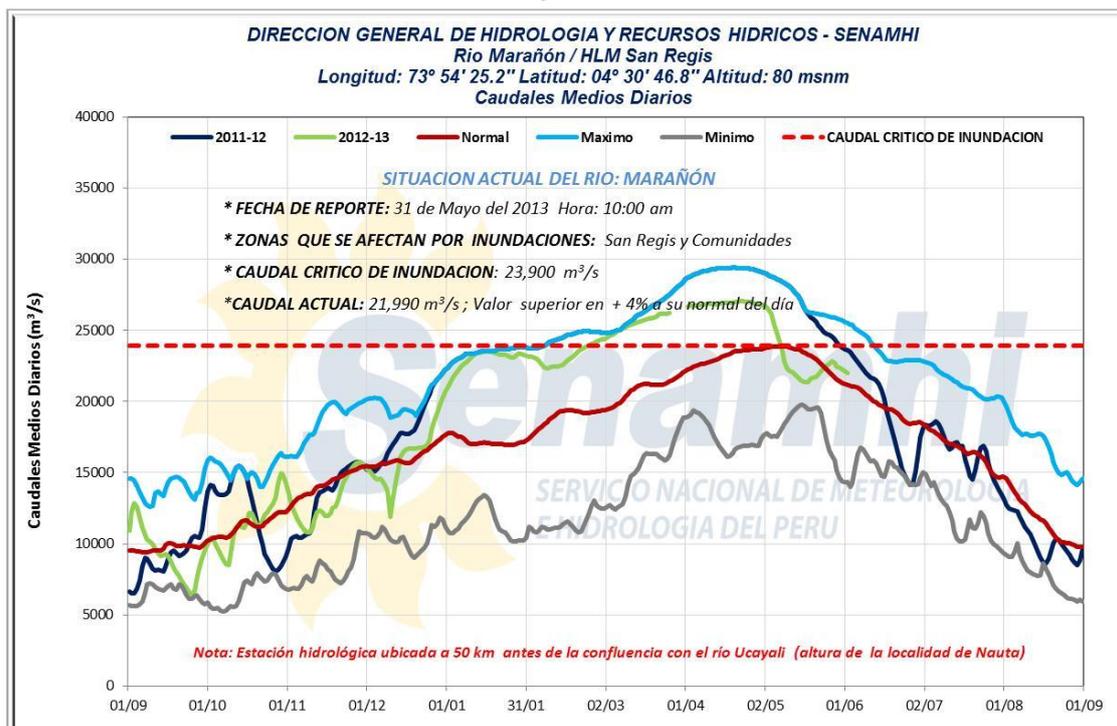


Figura 6. Hidrograma de caudales medios diarios del río Marañón. Estación San Regis

Fuente: Elaboración Propia

DR - 08 DIRECCION REGIONAL DE LORETO - SENAMHI					
RIO: MARAÑÓN / HLM. San Regis			Código: 220105		
Longitud: 73° 54' 25.2"		Latitud: 04° 30' 46.8"		Altitud: 80 m.s.n.m.	
Año Hidrológico 2012 - 13					
MES	Q. medio (m ³ /s)	Q. máximo (m ³ /s)	Q. mínimo (m ³ /s)	Q. normal (m ³ /s)	Anomalia (%)
SET	9,225	12,820	6,484	9,699	-5
OCT	11,393	14,950	8,489	11,219	2
NOV	13,011	15,730	10,820	14,127	-8
DIC	16,236	20,700	11,910	16,113	1
ENE	22,963	23,510	21,030	17,185	34
FEB	23,191	24,355	22,350	18,883	23
MAR	25,462	26,240	24,400	20,825	22
ABR	26,877	27,040	26,700	23,096	16
MAY	22,956	26,780	21,370	23,107	-1

Tabla 3. Análisis de las medidas de centralización de los caudales del río Marañón en la estación HLM - San Regis.

Fuente: Elaboración Propia

6.2 Río Huallaga: Niveles y Caudales registrados en la HLM Chazuta y Picota (Cuenca baja), HLM Tocache y Tingo María (Cuenca Media)

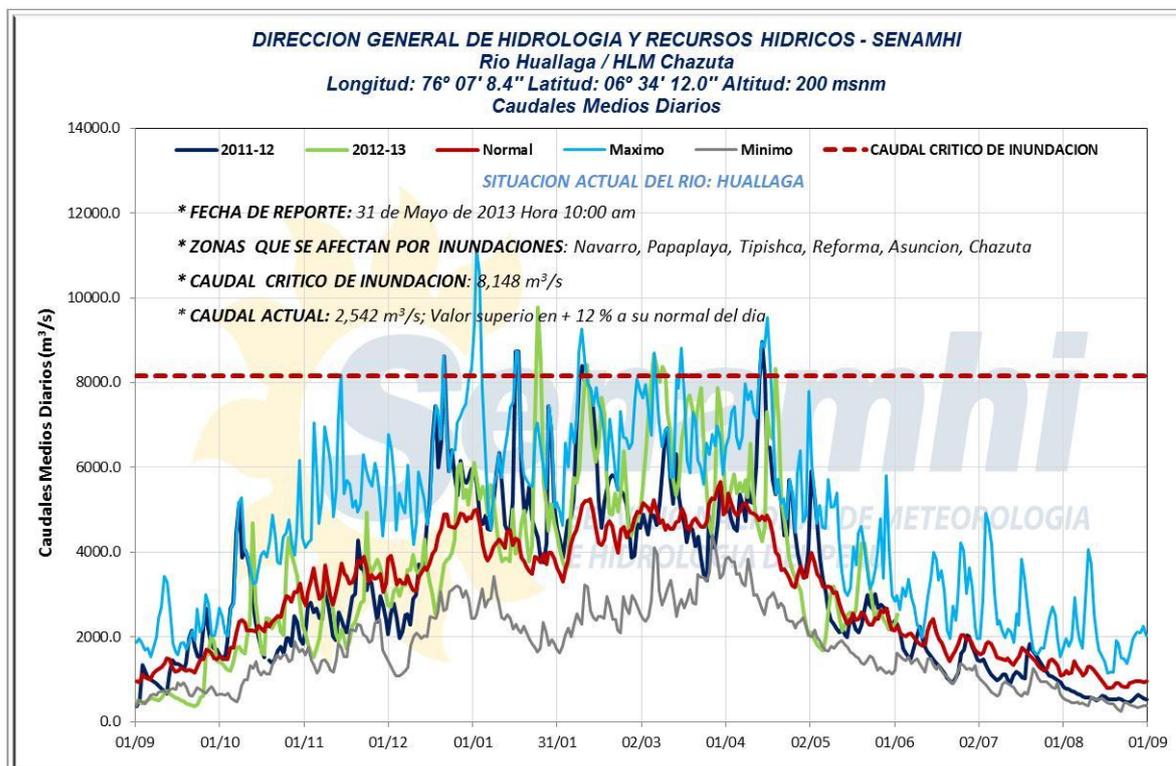


Figura 7. Hidrograma de caudales medios diarios del río Huallaga. Estación Chazuta
 Fuente: Elaboración Propia

DR - 09 DIRECCION REGIONAL DE SAN MARTIN - SENAMHI					
RIO: HUALLAGA / HLM. Chazuta			Código: 221824		
Longitud: 76° 07' 8.4"		Latitud: 06° 34' 12.0"		Altitud: 200 m.s.n.m.	
Año Hidrológico 2012 - 13					
MES	Q. medio (m ³ /s)	Q. máximo (m ³ /s)	Q. mínimo (m ³ /s)	Q. normal (m ³ /s)	Anomalía (%)
SET	726	2,052	367	1,287	-44
OCT	2,331	4,689	1,211	2,323	0
NOV	2,655	4,928	1,528	3,342	-21
DIC	3,844	6,098	2,528	4,020	-4
ENE	5,080	9,786	3,777	4,069	25
FEB	5,666	8,426	3,568	4,469	27
MAR	6,804	8,667	4,425	4,884	39
ABR	5,053	8,325	2,234	4,368	16
MAY	2,595	4,222	1,690	2,787	-7

Tabla 4. Análisis de las medidas de centralización de los caudales del río Huallaga en la estación HLM - Chazuta.

Fuente: Elaboración Propia

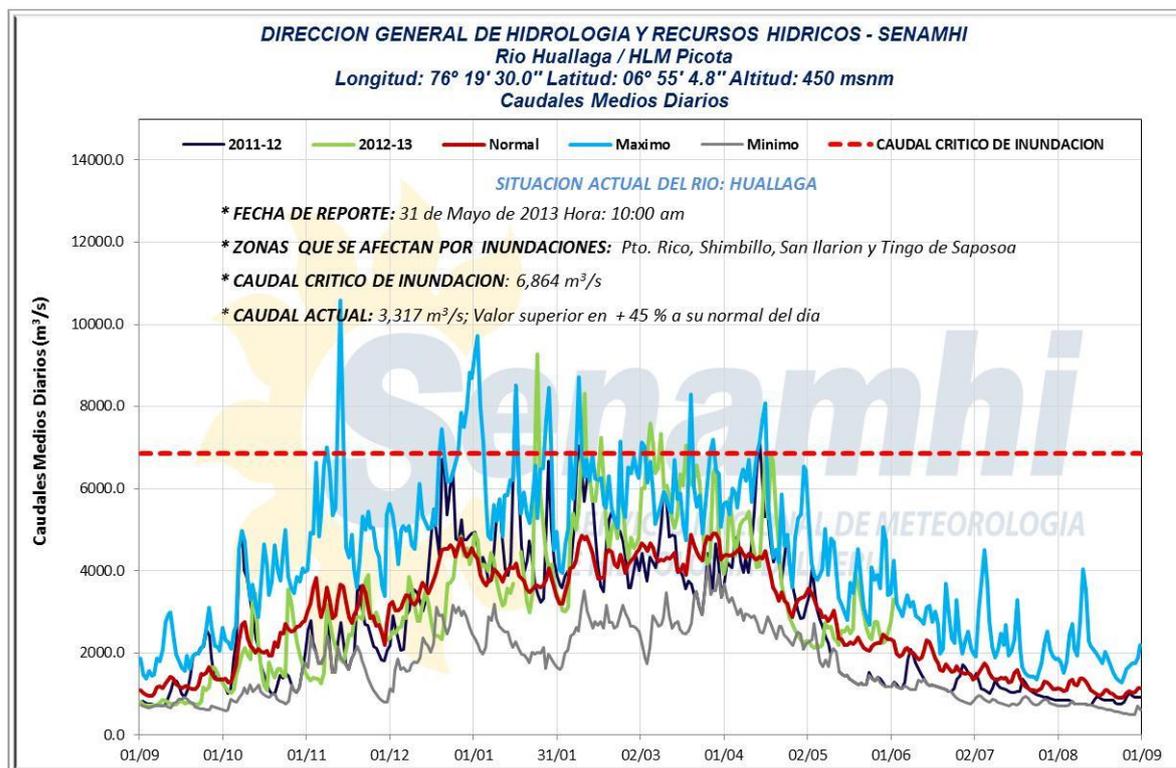


Figura 8. Hidrograma de caudales medios diarios del río Huallaga. Estación Picota
 Fuente: Elaboración Propia

DR - 09 DIRECCION REGIONAL DE SAN MARTIN - SENAMHI					
RIO: HUALLAGA / HLM. Picota			Código: 221823		
Longitud: 76° 19' 30.0"		Latitud: 06° 55' 4.8"		Altitud: 220 m.s.n.m.	
Año Hidrológico 2012 - 13					
MES	Q. medio (m ³ /s)	Q. máximo (m ³ /s)	Q. mínimo (m ³ /s)	Q. normal (m ³ /s)	Anomalía (%)
SET	908	1,656	706	1,236	-27
OCT	1,845	3,539	1,030	2,177	-15
NOV	2,342	3,908	1,246	3,102	-24
DIC	3,285	4,822	2,342	3,850	-15
ENE	4,291	9,276	2,977	3,820	12
FEB	5,244	8,313	3,002	4,179	25
MAR	5,907	7,586	4,165	4,448	33
ABR	4,423	6,840	2,219	3,917	13
MAY	2,551	3,945	2,132	2,569	-1

Tabla 5. Análisis de las medidas de centralización de los caudales del río Huallaga en la estación HLM - Picota.
 Fuente: Elaboración Propia

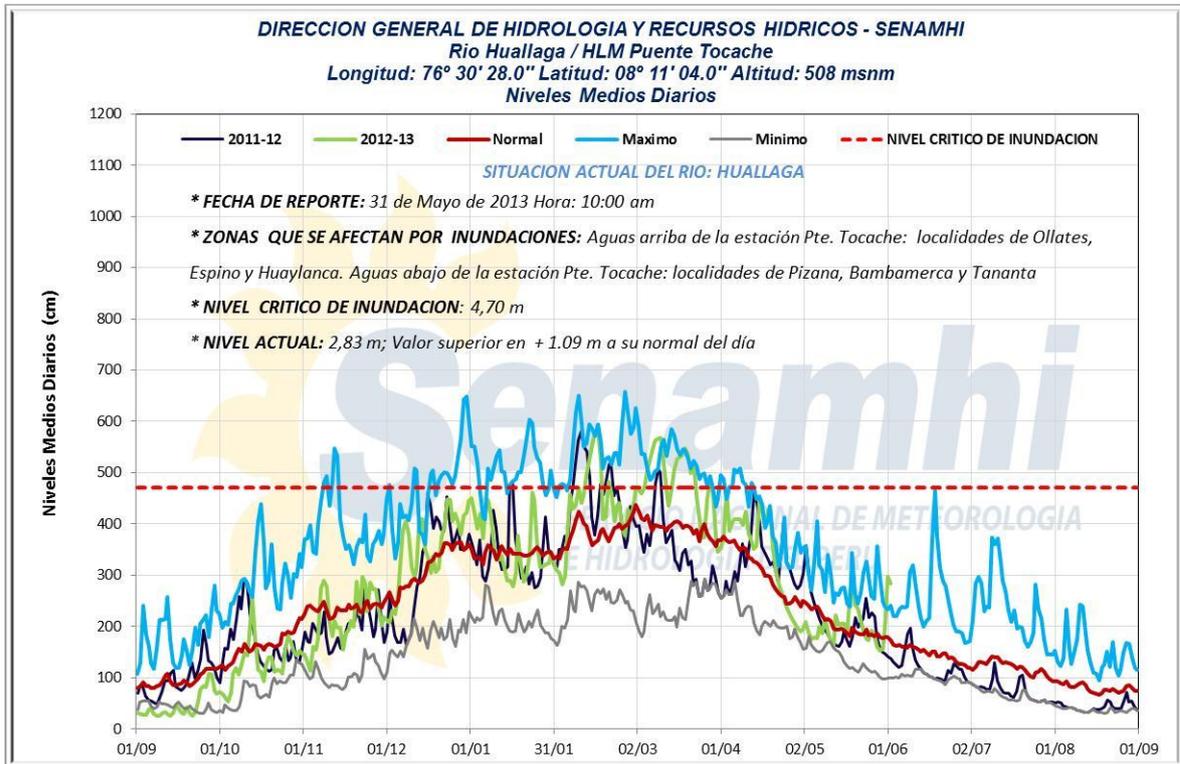


Figura 9. Histograma de niveles medios diarios del río Huallaga. Estación Tocache

Fuente: Elaboración Propia

DR - 10 DIRECCION REGIONAL DE HUANUCO - SENAMHI					
RIO: HUALLAGA / HLM. Tocache			Código: 221814		
Longitud: 76° 30' 28.0"		Latitud: 08° 11' 4.0"		Altitud: 130.65 m.s.n.m.	
Año Hidrológico 2012 - 13					
MES	N. medio (m)	N. máximo (m)	N. mínimo (m)	N. normal (m)	Anomalía (m)
SET	0.44	1.08	0.25	0.95	-0.50
OCT	1.28	2.56	0.54	1.62	-0.34
NOV	2.16	2.97	1.13	2.35	-0.19
DIC	3.51	4.48	2.07	3.13	0.37
ENE	3.55	4.61	2.78	3.43	0.12
FEB	4.35	5.81	2.81	3.83	0.52
MAR	4.82	5.69	3.45	3.93	0.89
ABR	3.45	4.63	1.90	3.09	0.35
MAY	1.97	3.00	1.53	2.03	-0.06

Tabla 6. Análisis de las medidas de centralización de los niveles del río Huallaga en la estación HLM - Tocache.

Fuente: Elaboración Propia

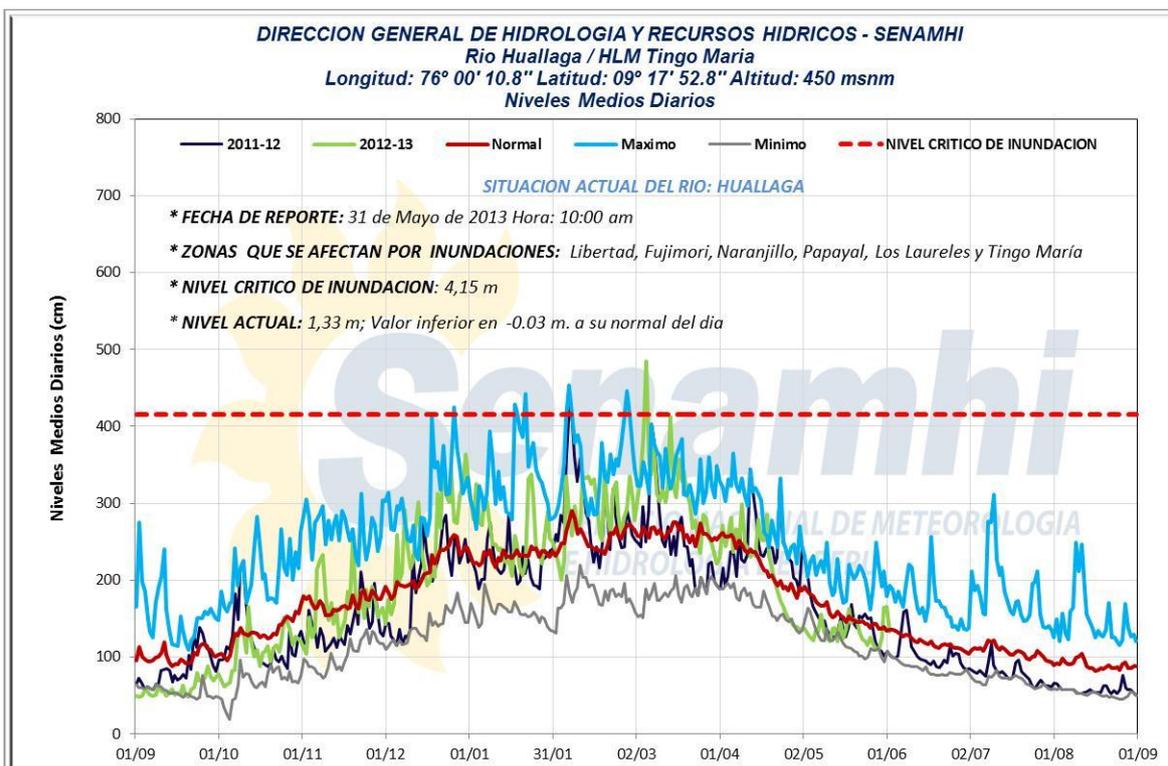


Figura 10. Histograma de niveles medios diarios del río Huallaga. Estación Tingo María

Fuente: Elaboración Propia

DR - 10 DIRECCION REGIONAL DE HUANUCO - SENAMHI					
RIO: HUALLAGA / HLM. Tingo María			Código: 221822		
Longitud: 76° 00' 10.8"		Latitud: 09° 17' 52.8"		Altitud: 130.65 m.s.n.m.	
Año Hidrológico 2012 - 13					
MES	N. medio (m)	N. máximo (m)	N. mínimo (m)	N. normal (m)	Anomalía (m)
SET	0.59	0.88	0.48	1.01	-0.42
OCT	1.09	1.65	0.62	1.31	-0.21
NOV	1.67	2.50	1.04	1.70	-0.04
DIC	2.55	3.64	1.43	2.15	0.40
ENE	2.60	3.37	2.05	2.32	0.28
FEB	2.90	3.43	2.01	2.57	0.33
MAR	3.11	4.85	2.22	2.61	0.50
ABR	2.21	2.99	1.36	2.20	0.01
MAY	1.32	1.64	1.10	1.57	-0.24

Tabla 7. Análisis de las medidas de centralización de los niveles del río Huallaga en la estación HLM – Tingo María.

Fuente: Elaboración Propia

6.3 Río Ucayali: Caudales registrados en la HLM Lagarto (Cuenca alta), HLM Pucallpa (Cuenca media) y Requena (cuenca baja)

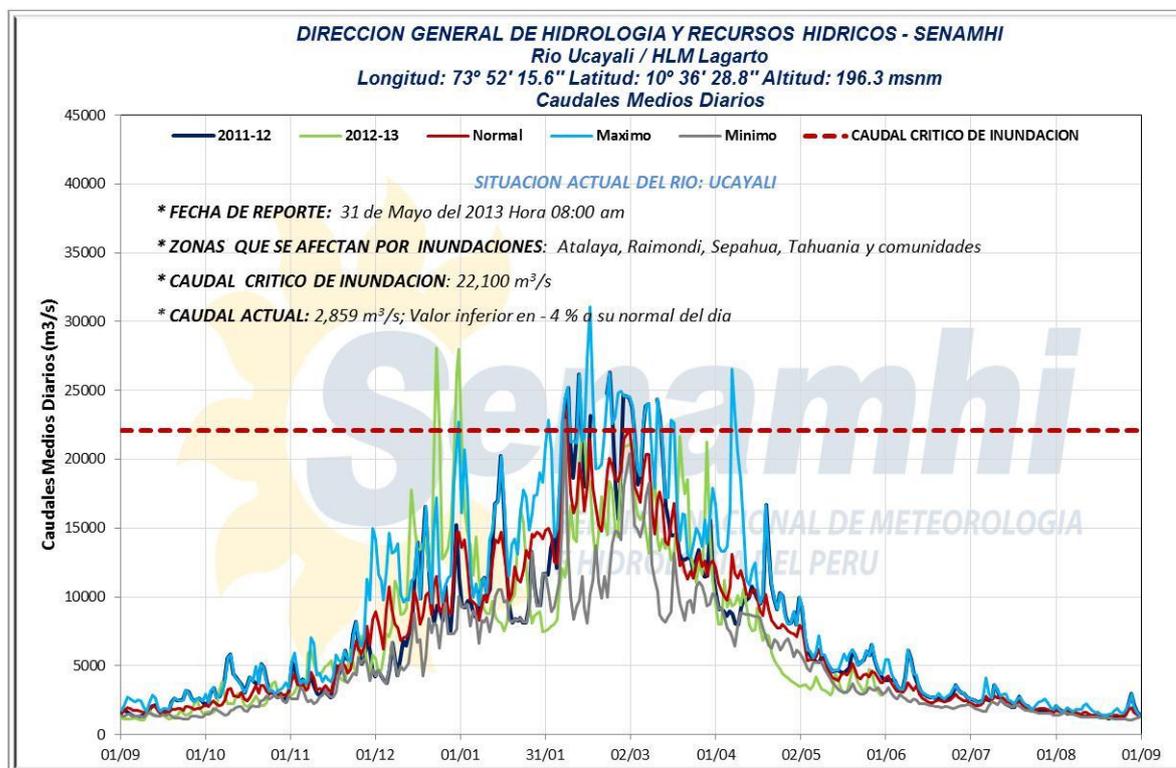


Figura 11. Hidrograma de caudales medios diarios del río Ucayali. Estación Lagarto

Fuente: Elaboración Propia

DR - 10 DIRECCION REGIONAL DE HUANUCO - SENAMHI					
RIO: UCAYALI / HLM. lagarto			Código: 10073500 (IRD)		
Longitud: 73° 52' 15.6"		Latitud: 10° 36' 28.8"		Altitud: 196.32 m.s.n.m.	
Año Hidrológico 2012 - 13					
MES	Q. medio (m ³ /s)	Q. máximo (m ³ /s)	Q. mínimo (m ³ /s)	Q. normal (m ³ /s)	Anomalia (%)
SET	1,410	2,555	1,045	1,805	-22
OCT	2,505	3,855	1,549	2,785	-10
NOV	4,662	7,214	2,862	4,454	5
DIC	12,635	28,110	4,387	9,075	39
ENE	11,525	28,010	7,471	12,164	-5
FEB	14,715	22,500	7,523	17,546	-16
MAR	15,553	21,670	11,030	15,131	3
ABR	7,358	11,250	3,655	9,613	-23
MAY	3,582	4,964	2,840	4,890	-27

Tabla 8. Análisis de las medidas de centralización de los caudales del río Ucayali en la estación HLM - Lagarto.

Fuente: Elaboración Propia

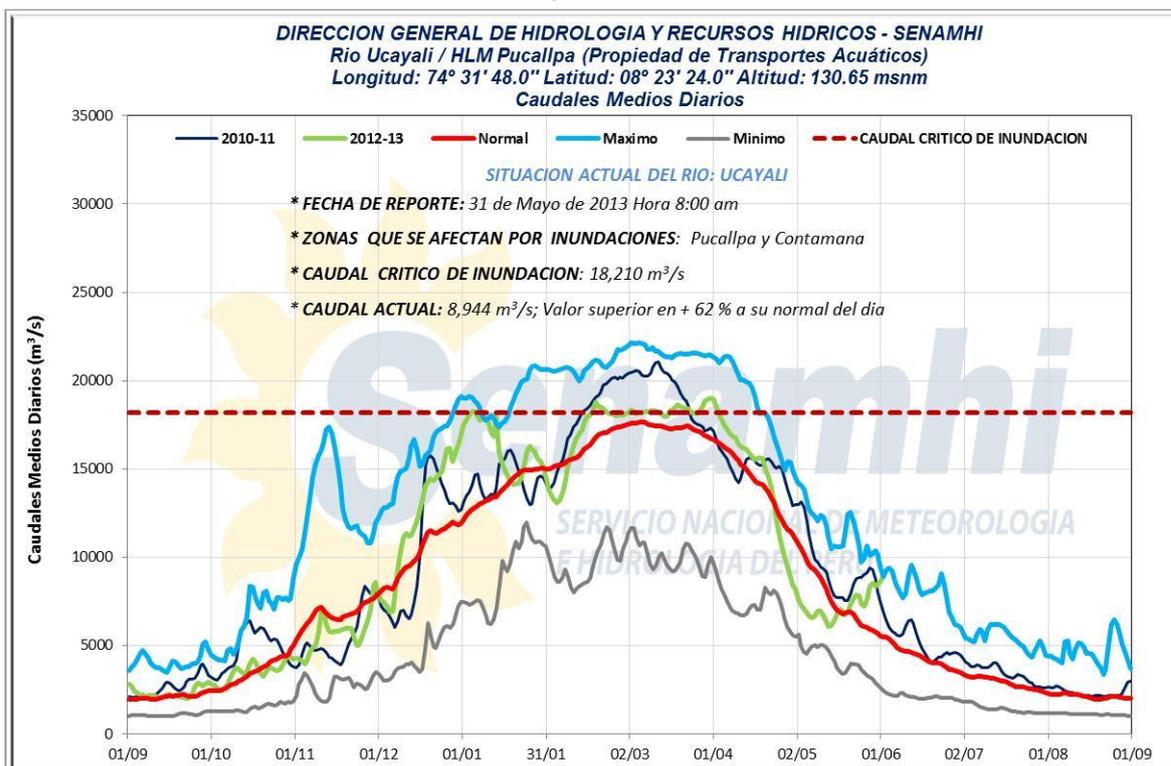


Figura 12. Hidrograma de caudales medios diarios del río Ucayali. Estación Pucallpa
 Fuente: Elaboración Propia

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 2012 - 13					
MES	Q. medio (m ³ /s)	Q. máximo (m ³ /s)	Q. mínimo (m ³ /s)	Q. normal (m ³ /s)	Anomalía (%)
SET	2,332	2,920	2,021	2,119	10
OCT	3,523	4,446	2,474	3,482	1
NOV	5,718	8,596	3,980	6,737	-15
DIC	12,257	16,990	6,919	10,215	20
ENE	16,229	18,260	14,120	13,923	17
FEB	16,690	18,800	13,110	16,267	3
MAR	18,351	19,010	17,990	17,348	6
ABR	14,826	18,930	8,404	14,347	3
MAY	7,216	8,527	6,112	7,751	-7

Tabla 9. Análisis de las medidas de centralización de los caudales del río Ucayali en la estación HLM - Pucallpa.
 Fuente: Elaboración Propia

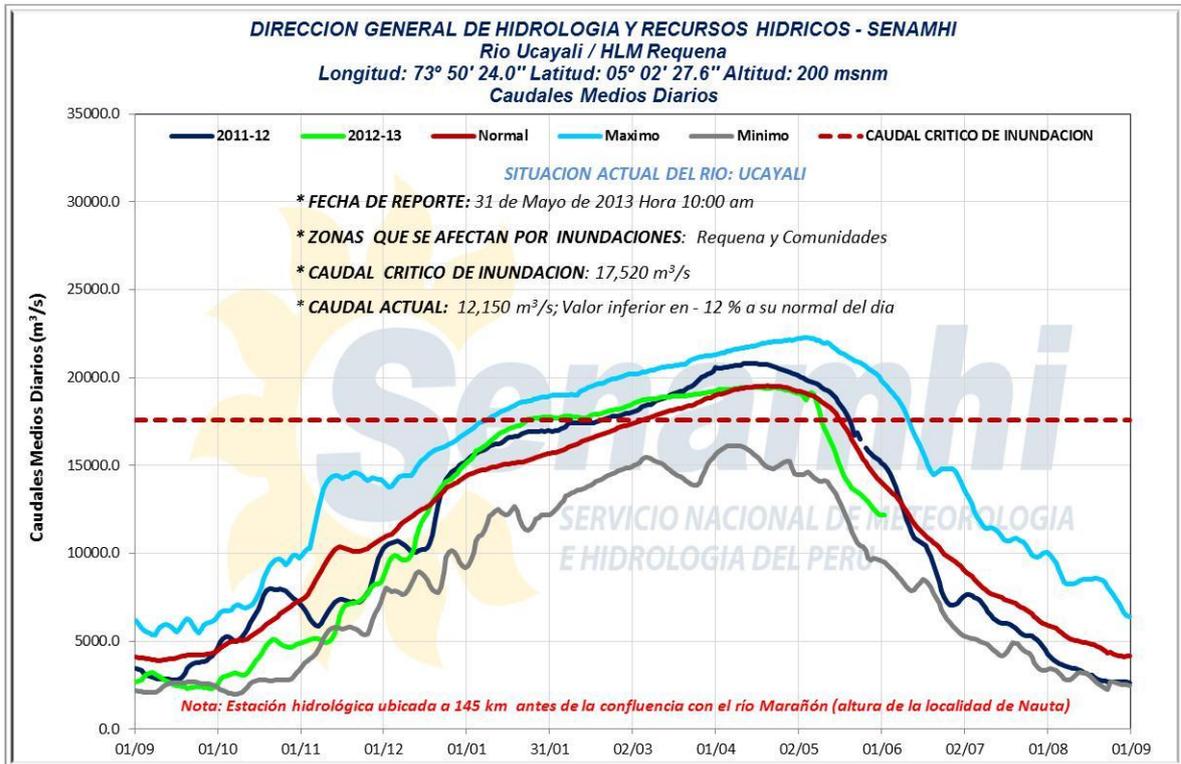


Figura 13. Hidrograma de caudales medios diarios del río Ucayali. Estación Requena
 Fuente: Elaboración Propia

DR - 08 DIRECCION REGIONAL DE LORETO - SENAMHI					
RIO: UCAYALI / HLM. Requena			Código: 250101		
Longitud: 73° 50' 24.0"		Latitud: 05° 02' 27.6"		Altitud: 200 m.s.n.m.	
Año Hidrológico 2012 - 13					
MES	Q. medio (m ³ /s)	Q. máximo (m ³ /s)	Q. mínimo (m ³ /s)	Q. normal (m ³ /s)	Anomalía (%)
SET	2,632	3,222	2,299	4,097	-36
OCT	3,965	5,106	2,577	5,753	-31
NOV	6,389	8,379	4,895	9,596	-33
DIC	11,936	15,070	8,657	12,627	-5
ENE	16,874	17,750	15,220	15,084	12
FEB	17,927	18,405	17,680	16,522	9
MAR	18,898	19,190	18,450	18,124	4
ABR	19,362	19,440	19,180	19,363	0
MAY	15,637	19,180	12,180	17,258	-9

Tabla 10. Análisis de las medidas de centralización de los caudales del río Ucayali en la estación HLM - Requena.

Fuente: Elaboración Propia

6.4 Río Amazonas: Caudales registrados en la HLM Tamshiyacu – Iquitos (Parte Peruana)

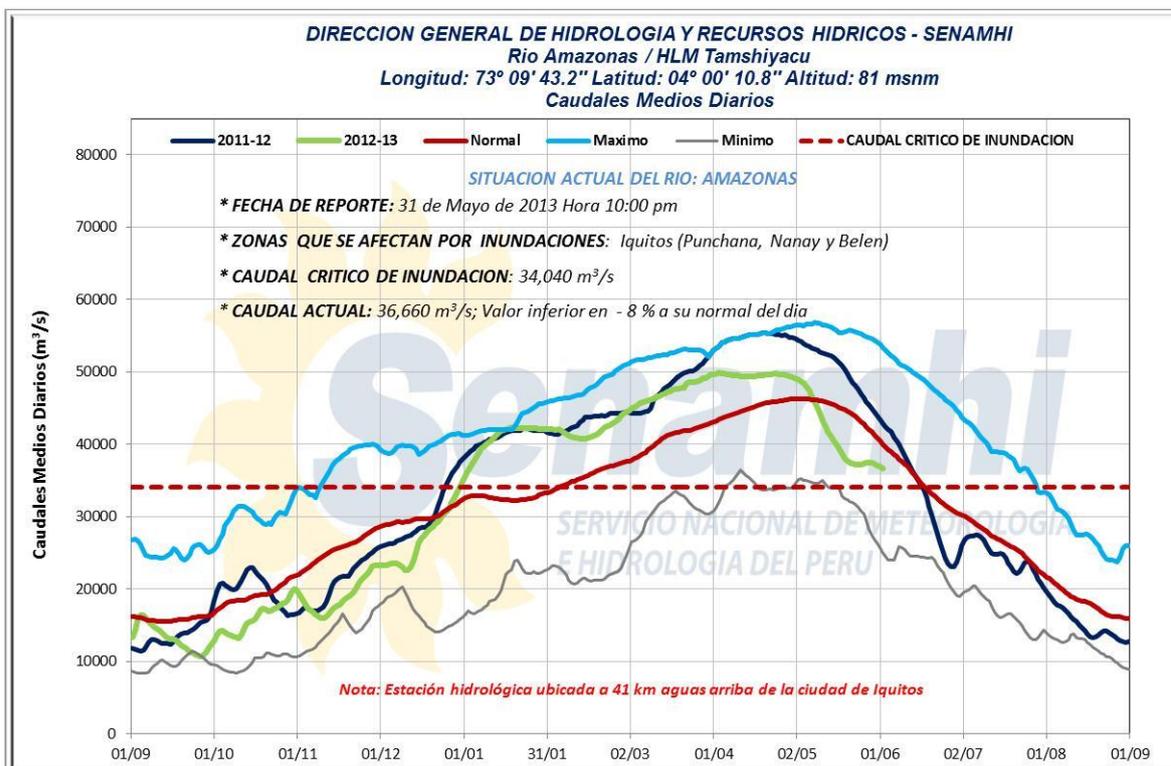


Figura 14. Hidrograma de caudales medios diarios del río Amazonas. Estación Tamshiyacu
 Fuente: Elaboración Propia

DR - 08 DIRECCION REGIONAL DE LORETO - SENAMHI					
RIO: AMAZONAS / HLM. Tamshiyacu			Código: 240102		
Longitud: 73° 09' 43.2"		Latitud: 04° 00' 10.8"		Altitud: 105 m.s.n.m.	
Año Hidrológico 2012 - 13					
MES	Q. medio (m ³ /s)	Q. máximo (m ³ /s)	Q. mínimo (m ³ /s)	Q. normal (m ³ /s)	Anomalía (%)
SET	13,191	16,420	10,710	15,871	-17
OCT	15,987	20,020	12,990	19,205	-17
NOV	18,947	23,310	15,980	25,341	-25
DIC	27,101	34,950	22,600	29,990	-10
ENE	40,819	42,330	35,760	32,647	25
FEB	41,977	44,435	40,760	35,704	18
MAR	47,264	49,580	44,660	40,752	16
ABR	49,566	49,860	49,260	44,972	10
MAY	41,464	49,100	37,020	44,686	-7

Tabla 11. Análisis de las medidas de centralización de los caudales del río Amazonas - estación HLM - Tamshiyacu.
 Fuente: Elaboración Propia

6.5 Río Napo: Caudales registrados en la HLM Bellavista (Cuenca Baja)

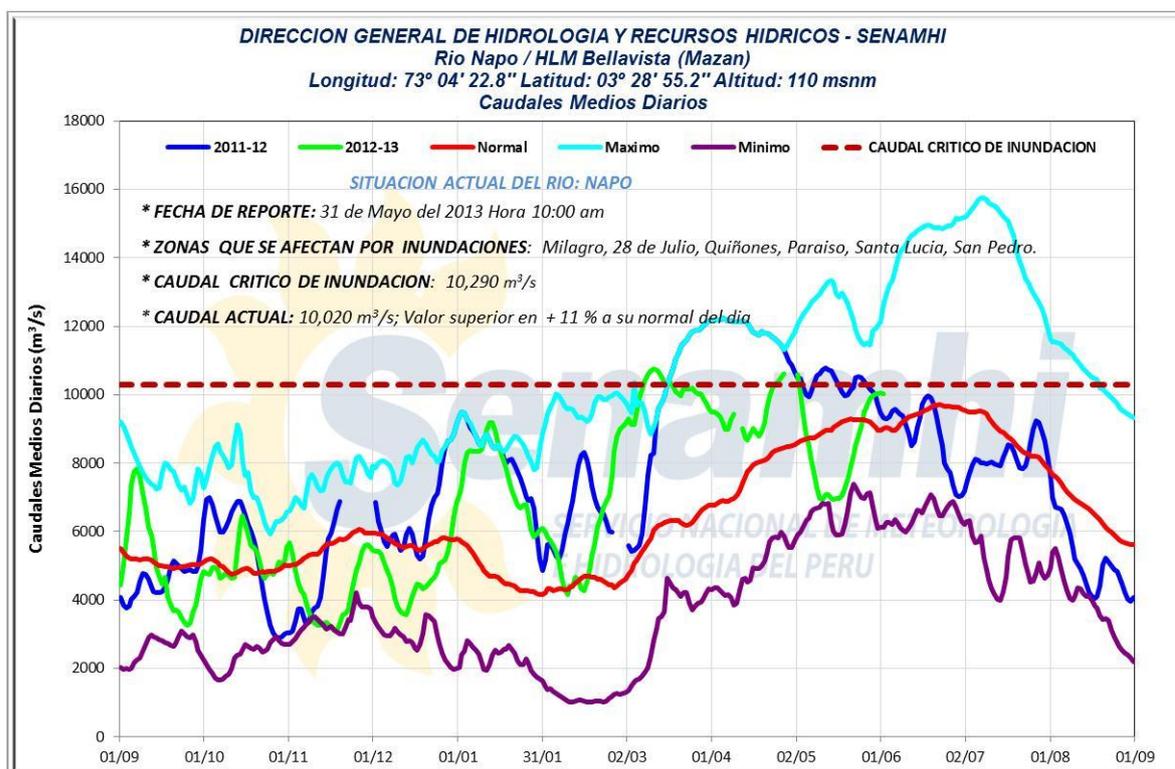


Figura 15. Hidrograma de caudales medios diarios del río Napo. Estación Bellavista

Fuente: Elaboración Propia

DR - 08 DIRECCION REGIONAL DE LORETO - SENAMHI					
RIO: NAPO / HLM. Bellavista Código: 260102					
Longitud: 73° 04' 22.8" Latitud: 03° 28' 55.2" Altitud: 110 m.s.n.m.					
Año Hidrológico 2012 - 13					
MES	Q. medio (m ³ /s)	Q. máximo (m ³ /s)	Q. mínimo (m ³ /s)	Q. normal (m ³ /s)	Anomalía (%)
SET	5,037	7,822	3,249	5,096	-1
OCT	5,113	6,457	4,632	4,918	4
NOV	4,130	5,660	3,102	5,567	-26
DIC	4,755	6,838	3,568	5,698	-17
ENE	7,589	9,183	5,854	4,723	61
FEB	5,851	9,071	4,170	4,465	31
MAR	10,060	10,740	9,127	5,973	68
ABR	9,405	10,610	8,675	7,683	22
MAY	8,322	10,570	6,932	8,999	-8

Tabla 12. Análisis de las medidas de centralización de los caudales del río Napo en la estación HLM - Bellavista.

Fuente: Elaboración Propia

6.6 Ríos Pachitea, Aguaytía y San Alejandro: Niveles y Caudales registrados en las HLM Puerto Inca, Pte. Aguaytía y Pte. San Alejandro (Ríos afluentes del Ucayali en la cuenca media)

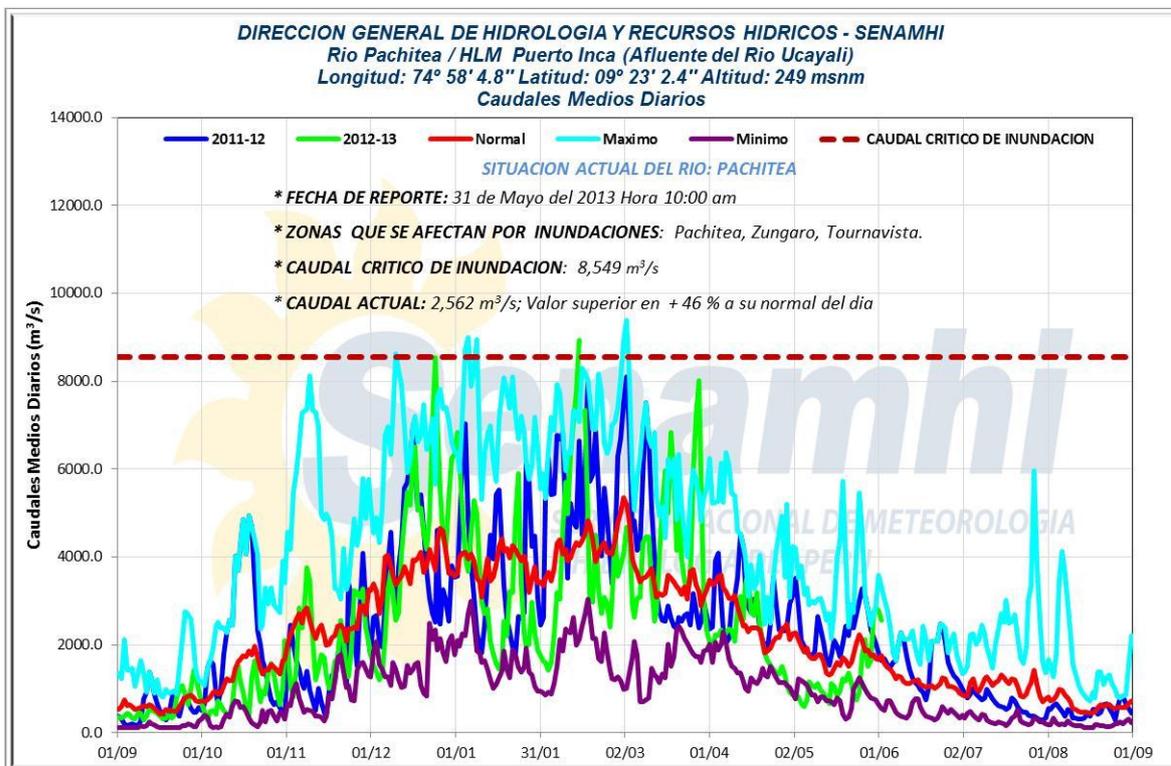


Figura 16. Hidrograma de caudales medios diarios del río Pachitea. Estación Pto. Inca

Fuente: Elaboración Propia

DR - 10 DIRECCION REGIONAL DE HUANUCO - SENAMHI					
RIO: PACHITEA / HLM. Pto. Inca			Código: 231101		
Longitud: 74° 58' 4.8"		Latitud: 09° 23' 2.4"		Altitud: 130.65 m.s.n.m.	
Año Hidrológico 2012 - 13					
MES	Q. medio (m ³ /s)	Q. máximo (m ³ /s)	Q. mínimo (m ³ /s)	Q. normal (m ³ /s)	Anomalía (%)
SET	577	1,413	296	606	-5
OCT	889	2,096	287	1,341	-34
NOV	2,061	3,755	812	2,402	-14
DIC	4,382	8,547	1,203	3,739	17
ENE	3,279	6,839	1,436	3,826	-14
FEB	4,010	8,923	1,431	4,175	-4
MAR	4,403	8,005	2,325	3,557	24
ABR	2,151	3,612	910	2,624	-18
MAY	1,170	2,841	598	1,769	-34

Tabla 13. Análisis de las medidas de centralización de los caudales del río Pachitea en la estación HLM - Pto. Inca

Fuente: Elaboración Propia

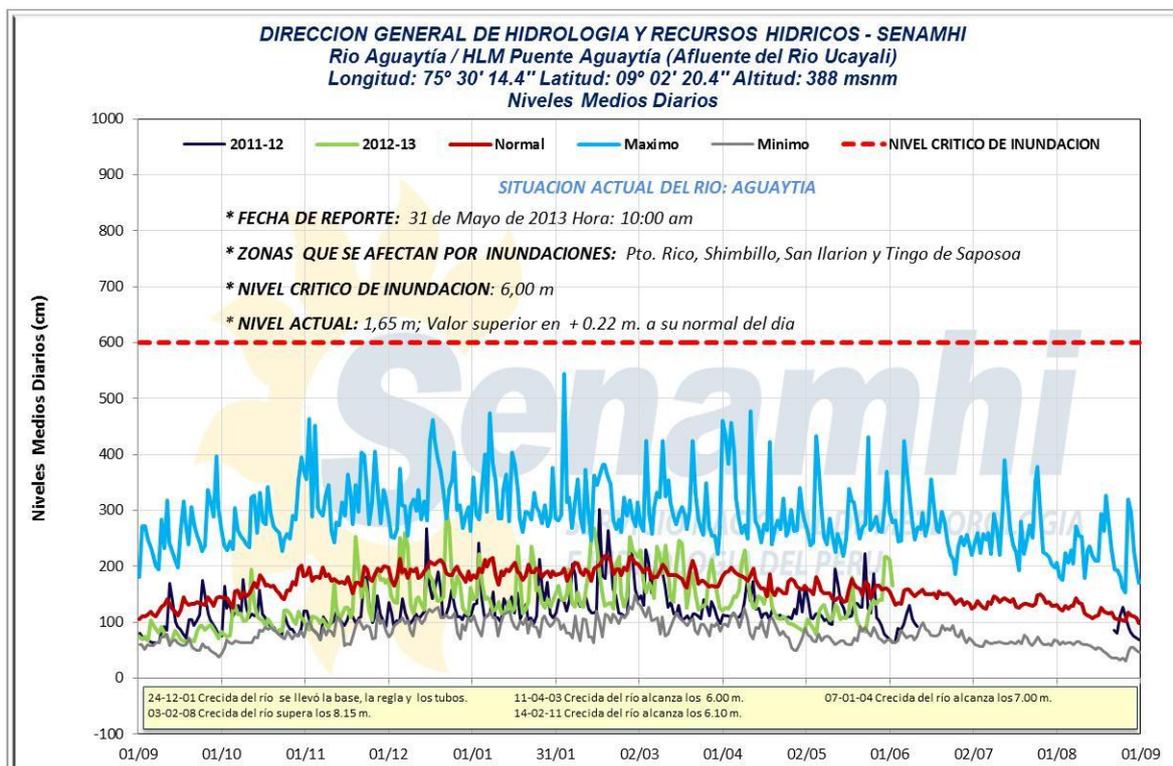


Figura 17. Histograma de niveles medios diarios del río Aguaytía. Estación Pte. Aguaytía
 Fuente: Elaboración Propia

DR - 10 DIRECCION REGIONAL DE HUANUCO - SENAMHI					
RIO: AGUAYTIA / HLM. Pte. Aguaytía			Código: 231202		
Longitud: 75° 30' 14.4"		Latitud: 09° 02' 20.4"		Altitud: 130.65 m.s.n.m.	
Año Hidrológico 2012 - 13					
MES	N. medio (m)	N. máximo (m)	N. mínimo (m)	N. normal (m)	Anomalía (m)
SET	0.79	1.04	0.65	1.28	-0.49
OCT	1.07	1.95	0.75	1.59	-0.53
NOV	1.35	2.52	0.86	1.80	-0.45
DIC	1.68	3.03	1.14	1.91	-0.23
ENE	1.48	2.36	1.15	1.91	-0.43
FEB	1.71	2.68	1.24	1.97	-0.26
MAR	1.75	2.45	1.22	1.82	-0.07
ABR	1.31	2.28	0.84	1.72	-0.42
MAY	1.21	2.17	0.77	1.57	-0.35

Tabla 14. Análisis de las medidas de centralización de los niveles del río Aguaytía en la estación HLM - Pte. Aguaytía
 Fuente: Elaboración Propia

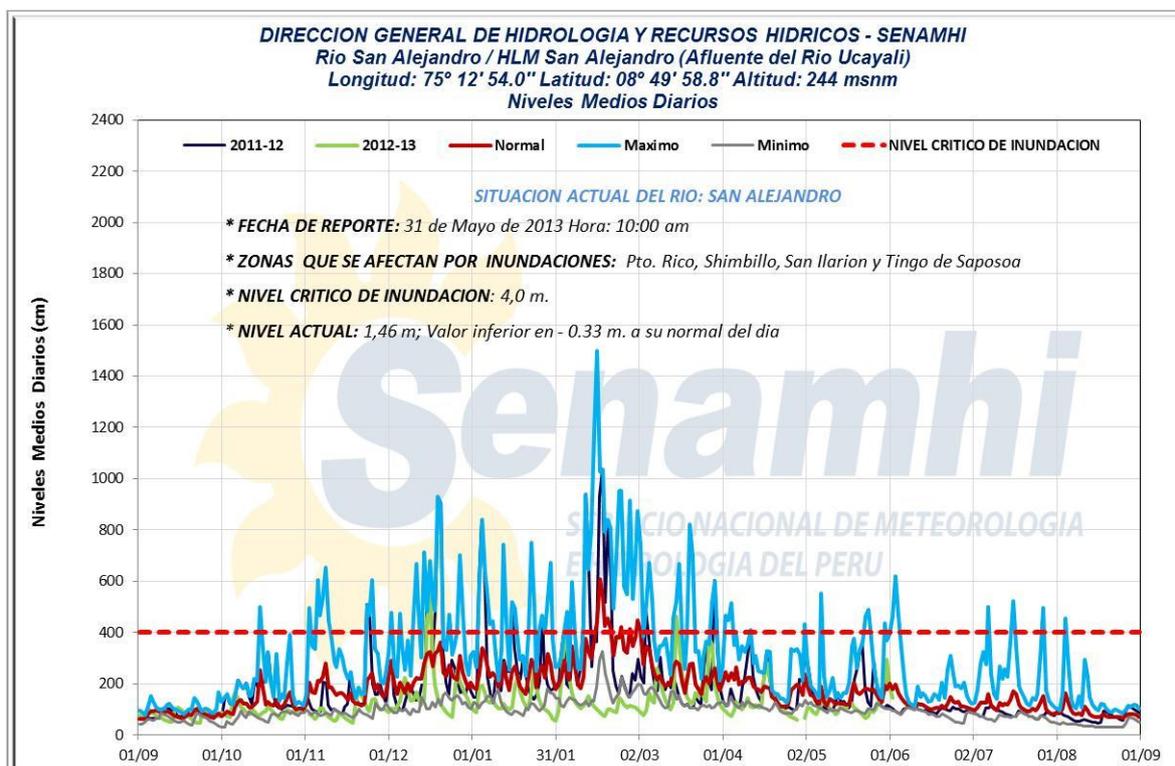


Figura 18. Histograma de niveles medios diarios del río Aguaytía. Estación Pte. Aguaytía
Fuente: Elaboración Propia

DR - 10 DIRECCION REGIONAL DE HUANUCO - SENAMHI					
RIO: San Alejandro / HLM. Pte. San Alejandro			Código: 231203		
Longitud: 75° 12' 54.0"		Latitud: 08° 49' 58.8"		Altitud: 130.65 m.s.n.m.	
Año Hidrológico 2012 - 13					
MES	N. medio (m)	N. máximo (m)	N. mínimo (m)	N. normal (m)	Anomalía (m)
SET	0.77	1.07	0.46	0.81	-0.04
OCT	0.94	1.63	0.61	1.20	-0.26
NOV	0.93	1.72	0.46	1.74	-0.81
DIC	1.69	5.64	0.69	2.40	-0.71
ENE	1.32	2.60	0.56	2.34	-1.02
FEB	1.36	3.71	0.73	3.43	-2.06
MAR	1.78	4.62	0.77	2.43	-0.66
ABR	1.18	2.85	0.59	1.83	-0.65
MAY	1.12	2.94	0.67	1.55	-0.44

Tabla 15. Análisis de las medidas de centralización de los niveles del río San Alejandro en la estación HLM - Pte. San Alejandro
Fuente: Elaboración Propia

VII. MAPA DE LA DISTRIBUCIÓN PROMEDIO DE LAS PRECIPITACIONES DURANTE EL AÑO HIDROLÓGICO 2012-13 SOBRE LA REGION HIDROGRÁFICA DEL AMAZONAS

En la **Figura 19**, se muestra la distribución promedio de las precipitaciones que vienen ocurriendo sobre las cuencas amazónicas peruanas en lo que va el año hidrológico 2012 – 2013; Aquí se aprecian importantes núcleos de precipitación ocurridos sobre la cuenca media del río Huallaga y Madre de Dios.

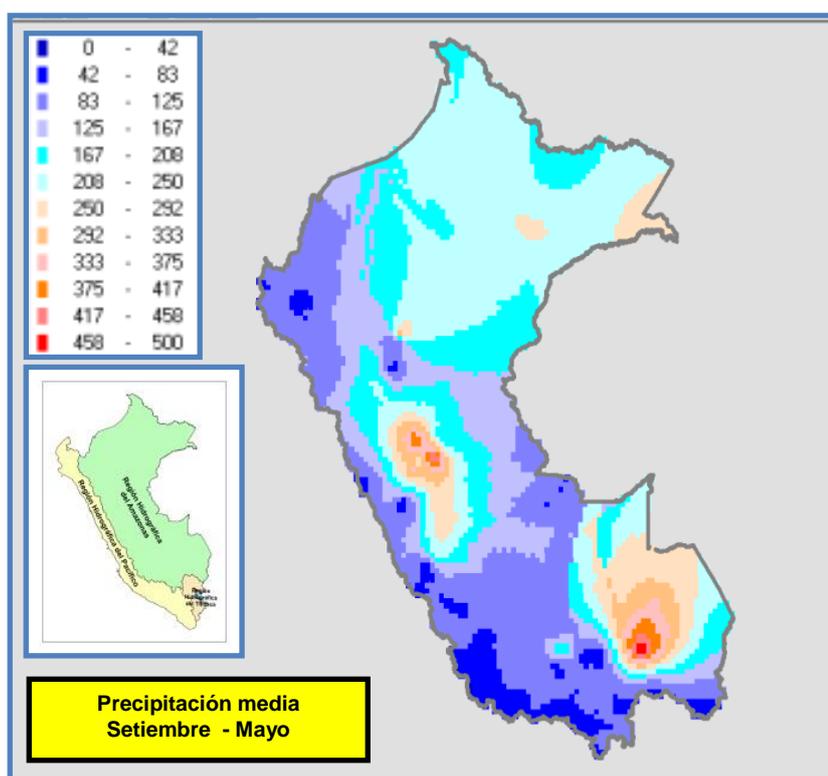


Figura 19. Distribución de las precipitaciones sobre la cuenca Amazónica Peruana durante el período hidrológico 2012 - 2013.

Fuente: Elaboración Propia

Del análisis de la precipitación a nivel espacial (obtenida por el método de Kriging), se ha generado la escorrentía superficial, la cual se traduce en el volumen de agua por unidad de tiempo, conocido como caudal. En la **Figura 20**, observamos:

- En las cuencas de los ríos Huallaga y Marañón, el aporte de lluvias condiciona la generación de la escorrentía superficial. Tal cual se puede observar por ejemplo en el río Huallaga donde el incremento de las precipitaciones incide directamente en la generación de importantes volúmenes de agua durante el período comprendido entre Diciembre y Febrero. En la cuenca del río Ucayali, presenta las mismas condiciones de relación directa entre la precipitación y el caudal sólo que con un retraso de aproximadamente 01 mes.

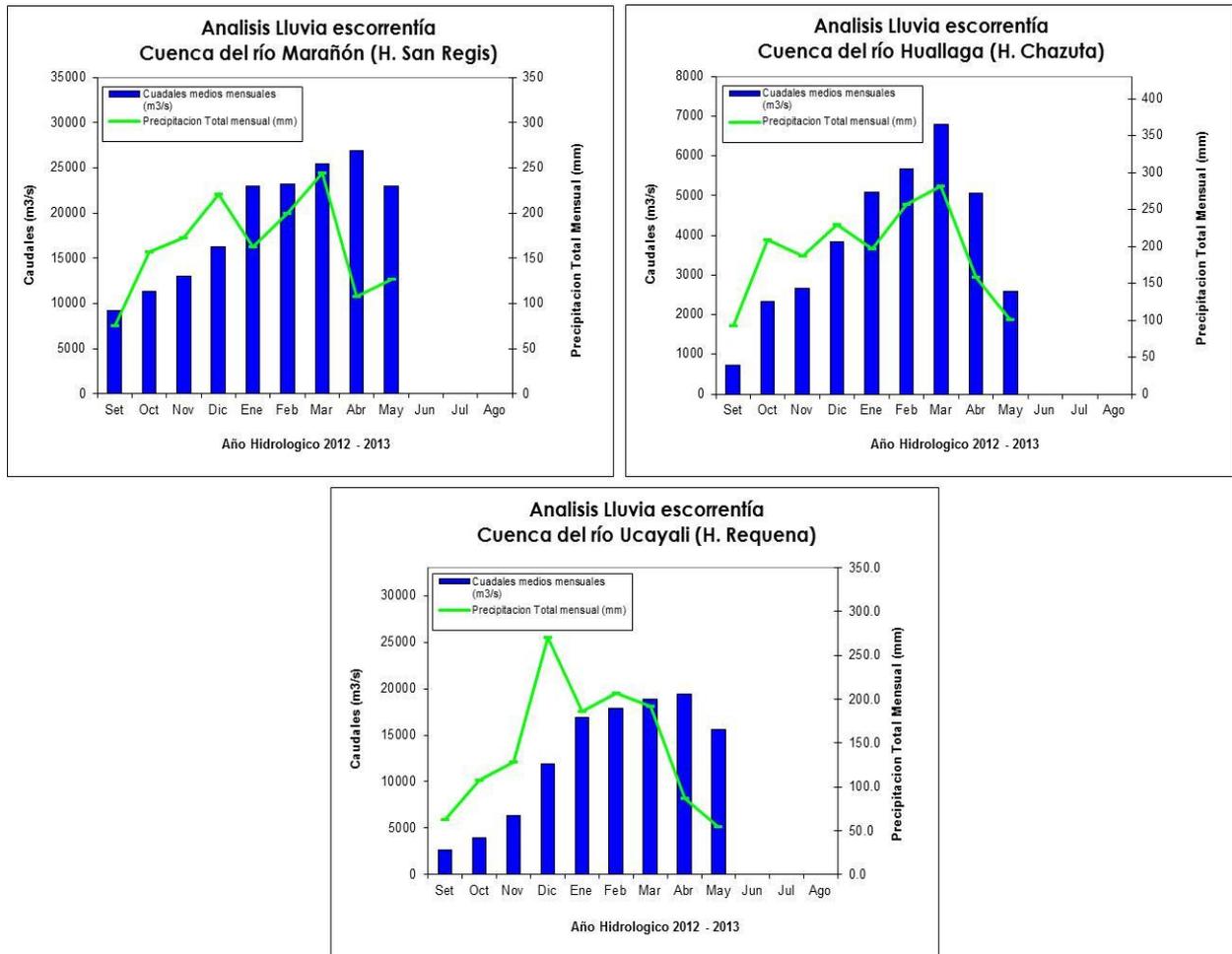


Figura 20. Generación de lluvia escorrentía en la cuenca Amazónica peruana durante el período hidrológico 2011 - 2012.

Fuente: Elaboración Propia

VIII. EVOLUCIÓN DEL RÉGIMEN PLUVIOMÉTRICO E HIDROLÓGICO Y SU RELACIÓN CON LA TSM EN EL ATLÁNTICO NORTE

Para una mayor comprensión de lo que viene ocurriendo en la cuenca Amazónica Peruana, se asoció la evolución de las anomalías hídricas del río Amazonas (colector de las aguas de los ríos Marañón, Huallaga, Ucayali y Napo principalmente) con algunos de los índices climáticos como las TSM (Temperatura Superficial del Mar) en el trópico, en el Atlántico Sur y el Norte (Data extraída del sitio web de la NOAA).

<http://www.cpc.noaa.gov/data/indices/a> NOAA.

De estos análisis, observamos que existe una razonable asociación con las anomalías que pudiera registrar la TSM en el Atlántico Norte y las anomalías hídricas del río Amazonas. Anomalías positivas de la TSM, están asociadas a deficiencias hídricas en el río Amazonas y viceversa. Considerando la información desde 1969, se observa que durante el 2010, se han registrado las más alta anomalía de la TSM (1,29 en Mayo de 2010) los cuales produjeron

durante el período hidrológico 2010-11; déficit hídricos muy importantes, inclusive siendo éstos uno de los más fuertes de su record histórico.

Para el año hidrológico 2012-13 y durante el período Enero - Abril, los ríos Amazónicos Peruanos en promedio registraron caudales superiores a sus valores normales e incluso muy cercanos a sus máximos históricos; situación que fue apoyada por la fase de “enfriamiento” progresivo que está mostrando la TSM en el Atlántico Norte. Tal como se puede observar en la **Figura 21**.

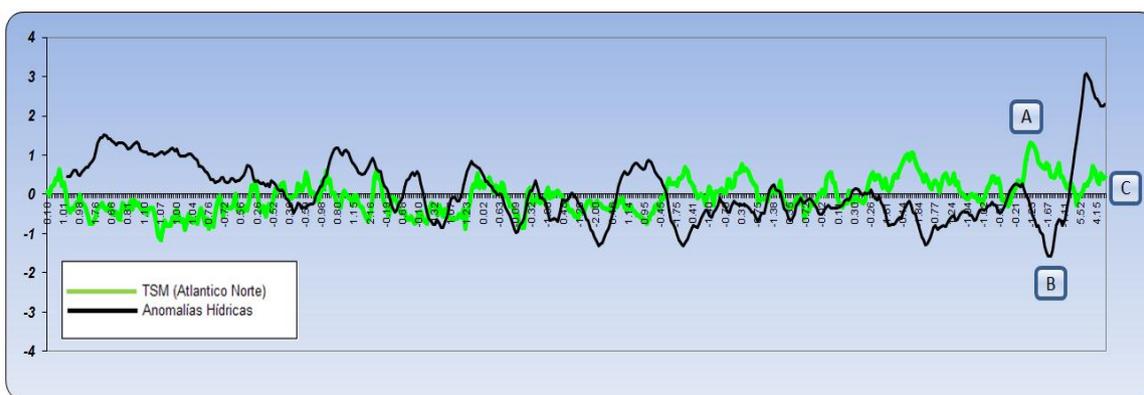


Figura 21. Temperatura superficial de agua de mar

Nota:

- A:** Durante mayo del 2010 la TSM registró una anomalía de 1.26 (valor que representa el mayor calentamiento registrado en su record histórico (1969 – 2011)).
- B:** Esta situación generó una de las mayores deficiencias hídricas presentadas en el río Amazonas para el mismo período.
- C:** El enfriamiento de la TSM en el Atlántico norte ha permitido que el río Amazonas genere importantes caudales superando a sus valores normales e incluso estuvieron cercanos a sus máximos históricos como los presentados durante enero - abril del 2013.

IX. CONCLUSIONES

- ✓ Analizando el comportamiento pluviométrico sobre la cuenca amazónica peruana tenemos que, se observó importantes aportes de lluvias sobre las cuencas de los ríos Marañón, Huallaga y Ucayali en las que incluso lograron superar en promedio sus valores normales, tal como se puede observar para el periodo de octubre a marzo en las cuencas de los ríos Marañón y Huallaga, mientras que para la cuenca del río Ucayali se presentaron desde diciembre a marzo. Finalmente de abril a mayo en general las cuencas amazónicas analizadas presentaron un déficit importantes de lluvias siendo la cuenca del Ucayali la más afectada con -32% y -19% respectivamente.
- ✓ A mayo del 2013 y a falta de 03 meses de concluir el presente año hidrológico se ha realizado una evaluación hídrica de los principales ríos amazónicos peruanos en la que se concluye que, el año hidrológico 2012 – 13 viene siendo considerado en promedio como un año hidrológico húmedo. Los mayores niveles y caudales fueron registrados durante el

período Enero – Abril, los mismos que superaron en promedio sus valores normales y en algunos casos estuvieron muy cerca de sus máximos históricos como los registrados en las estaciones Hidrológicas San Regis en el río Marañón, Requena en el río Ucayali y en Tamshiyacu en el río Amazonas.

Estos caudales ocasionaron desbordes e inundaciones afectando principalmente a las zonas urbanas de Tingo María, Tocache y Chazuta en el río Huallaga; En Atalaya, Pucallpa, Contamana y Requena en el río Ucayali; Zarameriza, San Lorenzo, la provincia del Datem del marañón en el río Marañón y los distritos de la ciudad de Iquitos como Punchana, Nanay y Belén en el río Amazonas. Cabe señalar así mismo que los caudales máximos registrados para el mismo período durante el presente año hidrológico no superaron a los registrados durante el año hidrológico 2011 – 12, año en que es considerado como uno de los más húmedos presentados en la cuenca amazónica, donde se registraron valores de caudales incluso superiores a sus máximos históricos.

- ✓ Durante el 29 de mayo al 02 de junio, se presentó en toda la cuenca amazónica un evento pluviométrico anómalo, es decir se registraron precipitaciones hasta de fuerte intensidad. Esta situación originó que los ríos incrementaron significativamente sus caudales para el período en mención, los mismos que se pueden observar en los hidrogramas de los ríos ubicados en las cabeceras y parte medias de las cuencas del Marañón, Ucayali y afluentes. Sin embargo, estos niveles y caudales se encuentran, por debajo de sus valores críticos de desbordes e inundaciones. Según los reportes pluviométricos del aeródromo de Atalaya (nacientes del río Ucayali), tenemos que el 31 de mayo se registró un acumulado de hasta 70 mm, originando el incremento de los volúmenes de agua de las quebradas que cruzan la ciudad como la Maranquiari y Campo Plata, inundando viviendas, vías de comunicación, áreas de cultivo, servicios básicos y locales comerciales.
- ✓ Para el año hidrológico 2012-13 y durante el período Enero - Abril, los ríos Amazónicos Peruanos en promedio registraron caudales superiores a sus valores normales e incluso muy cercanos a sus máximos históricos; situación que fue apoyada por la fase de “enfriamiento” progresivo que está mostrando la TSM en el Atlántico Norte..

X. MEDICIONES DE CAUDALES Y VELOCIDADES EN TRES SECCIONES DEL RIO MADRE DE DIOS UBICADOS EN EL SECTOR LA PASTORA SOBRE EL RIO MADRE DE DIOS – AMBITO DE LA CARRETERA INTEROCEANICA DEL 15 AL 19 DE ABRIL DEL 2013

El objetivo fue generar información hidrológica en el río Madre de Dios a la altura del sector la Pastora en el ámbito de la carretera Interoceánica, a través de una campaña de aforos, en los puntos de control hidrométricos seleccionados por la empresa PRZ.



Mapa 1.0: Ubicación de las secciones hidráulicas

Fuente: Google Earth

S1a: Sección hidráulica 1 punto inicio; **S1b:** Sección hidráulica 1 punto final

A. Tabla de resultados de los aforos

En la **Tabla 16**, se muestra el resumen general de la campaña de aforos líquidos realizada del 15 al 19 de Abril del 2013.

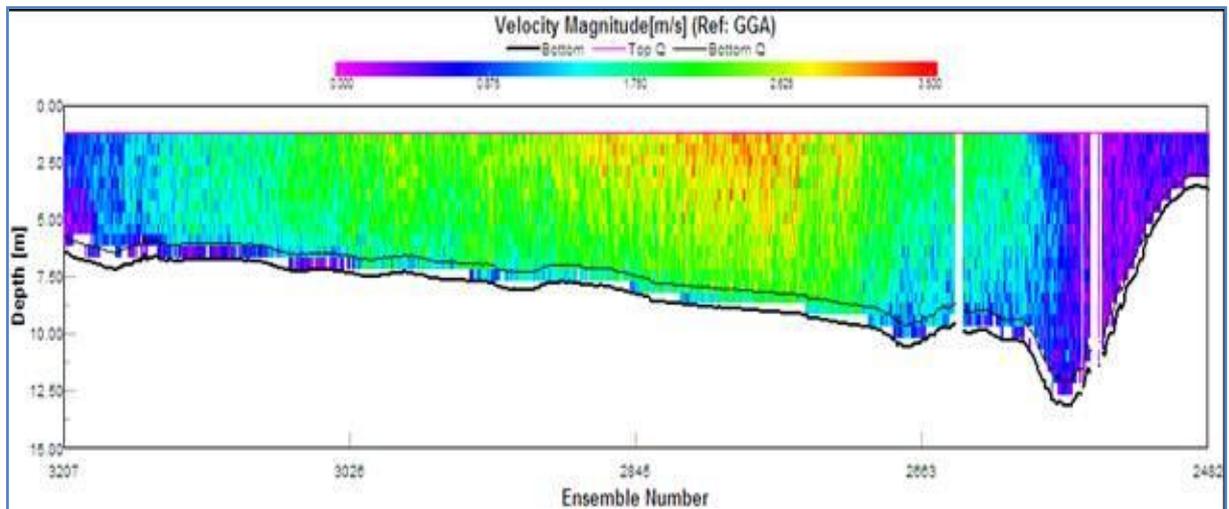
Tabla 16. Resumen de los aforos:

Nº	FECHA	SECCION	HORA		Caudal (m ³ /s)	Área (m ²)	Velocidad Media (m/s)
			(inicio)	(final)			
1	16/04/2013	Seccion 1	12:18:41	12:46:51	7071.094	3893.75	1.816
2	16/04/2013	Seccion 2	13:05:19	13:10:21	6967.548	3771.98	1.848
3	16/04/2013	Seccion 3	13:23:06	13:33:43	6988.581	3422.58	2.044
4	17/04/2013	Seccion 1	11:16:06	11:29:24	5871.723	3596.03	1.633
5	17/04/2013	Seccion 2	11:00:14	11:03:29	6071.921	3507.16	1.731
6	17/04/2013	Seccion 3	10:47:54	10:50:01	6018.79	3266.78	1.842
7	18/04/2013	Seccion 1	09:49:30	10:13:13	4952.752	3229.45	1.543
8	18/04/2013	Seccion 2	10:42:04	10:45:29	4936.608	3358.03	1.470
9	18/04/2013	Seccion 3	11:04:11	11:06:37	4699.587	3060.87	1.536

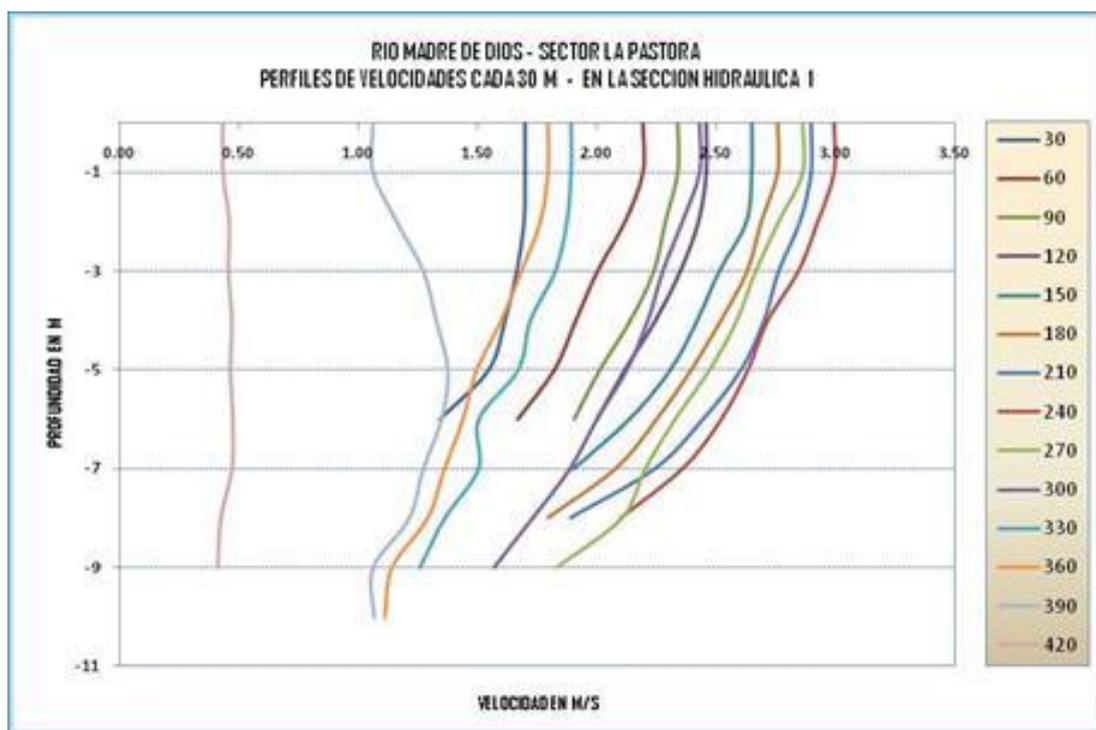
Fuente: Elaboración Propia

B. Perfiles de Velocidades y profundidades en las secciones aforadas

a) Perfiles de Velocidades y Profundidades de la sección Hidráulica 1 (16/04/2014)

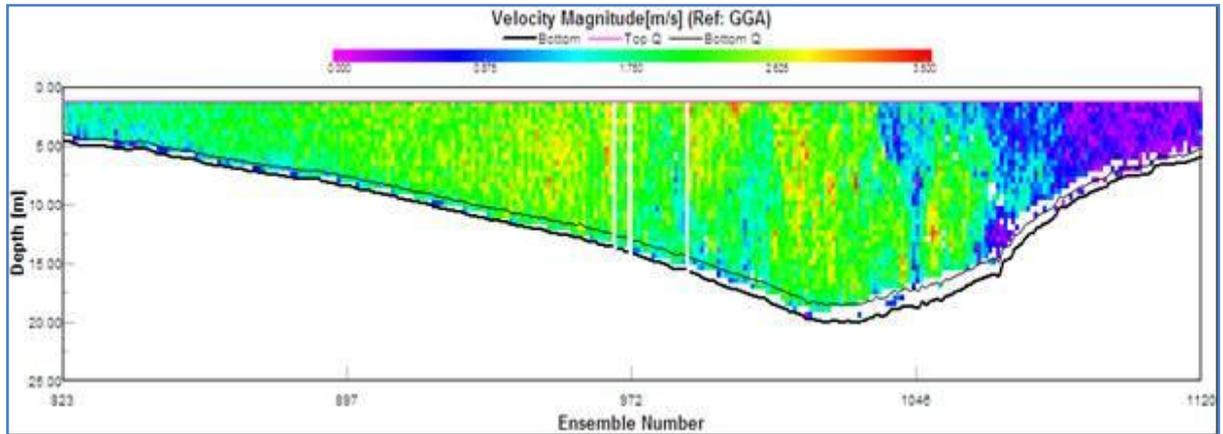


Fuente: WinRiver RDI Rio Grande 600 kHz

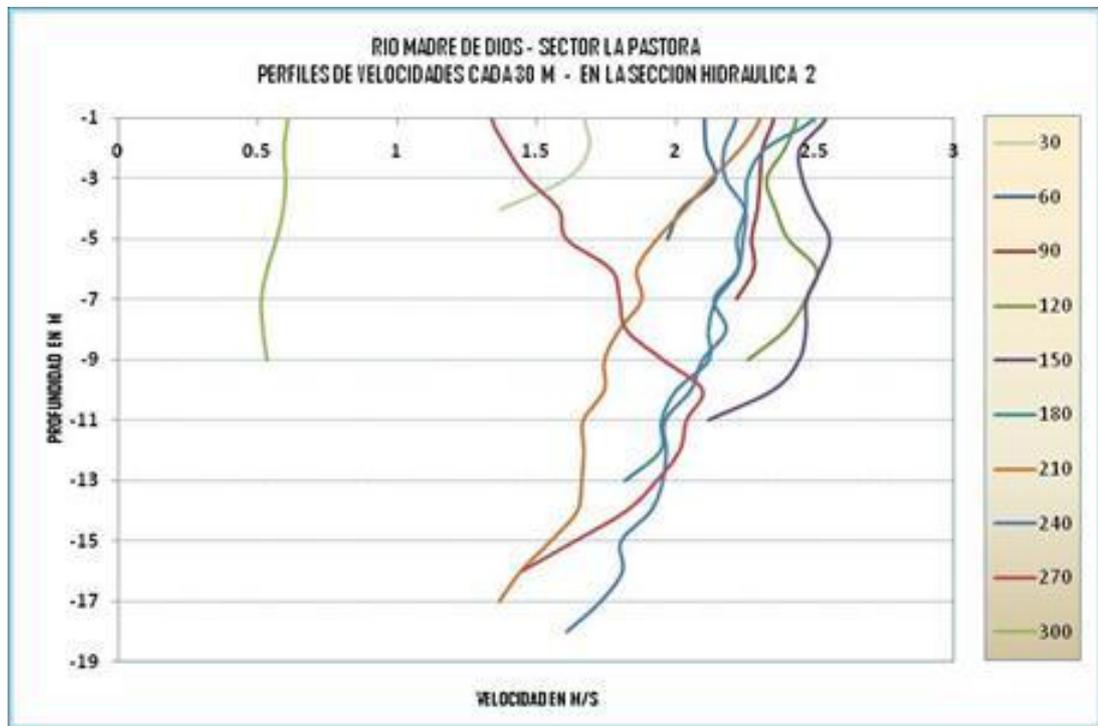


Fuente: Elaboración Propia

b) Perfiles de Velocidades y Profundidades de la sección Hidráulica 2 (16/04/2014)

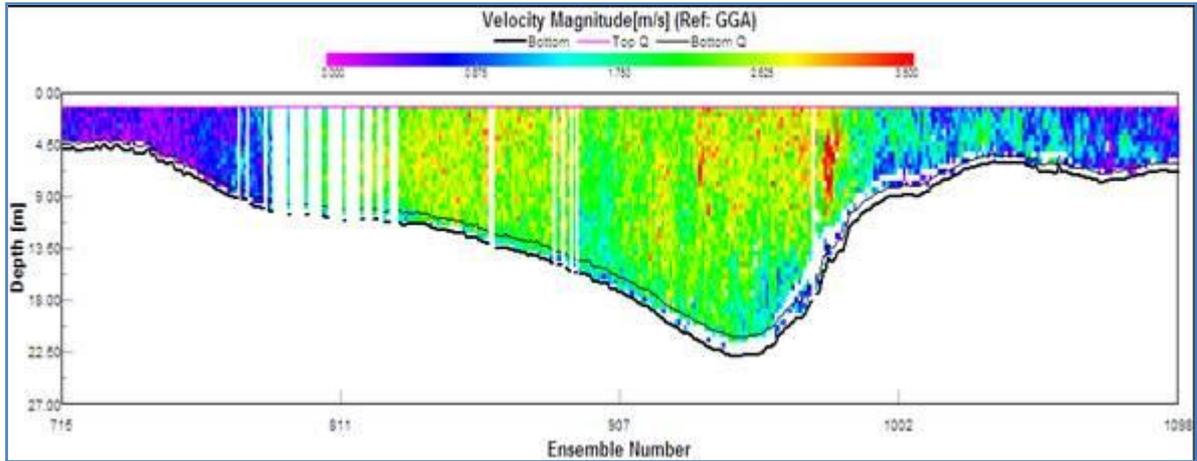


Fuente: WinRiver RDI Rio Grande 600 kHz

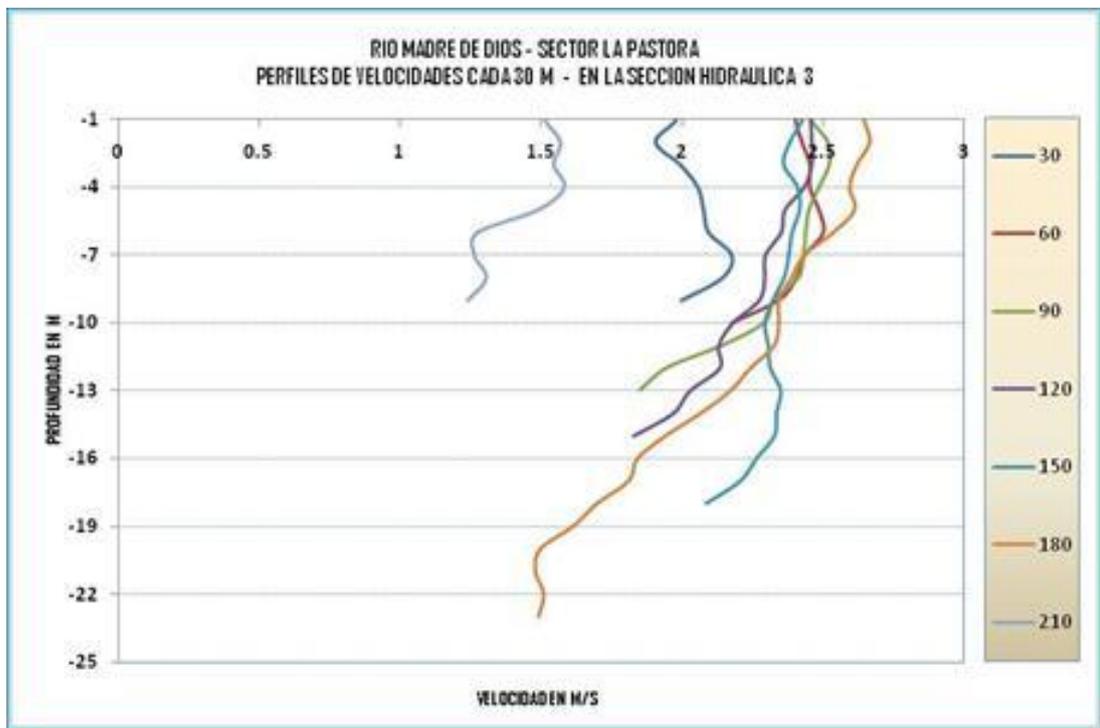


Fuente: Elaboración Propia

c) Perfiles de Velocidades y Profundidades de la sección Hidráulica 3 (16/04/2014)



Fuente: WinRiver RDI Rio Grande 600 kHz



Fuente: Elaboración Propia

XI. PRIMERA CAMPAÑA DE AFOROS EN LAS ESTACIONES HIDROLÓGICAS DE LOS RÍOS MARAÑÓN, CHINCHIPE, UTCUBAMBA Y LA QUEBRADA MANGUNCHAL UBICADOS EN LOS DEPARTAMENTOS DE CAJAMARCA Y AMAZONAS DEL 25 AL 30 DE ABRIL DEL 2013.

El objetivo fue realizar una primera campaña de aforos en las estaciones hidrológicas que previamente habían sido seleccionadas por el Ministerio de Energía y Minas - MINEM, en las que estaban comprendidos los ríos Marañón, Chinchipe, Utcubamba y la quebrada Mangunchal ubicados en los departamentos de Cajamarca y Amazonas.

A. Tabla de resultados de los aforos

En la **Tabla 17**, se muestra el resumen general de la campaña de aforos líquidos realizada del 25 al 30 de Abril del 2013.

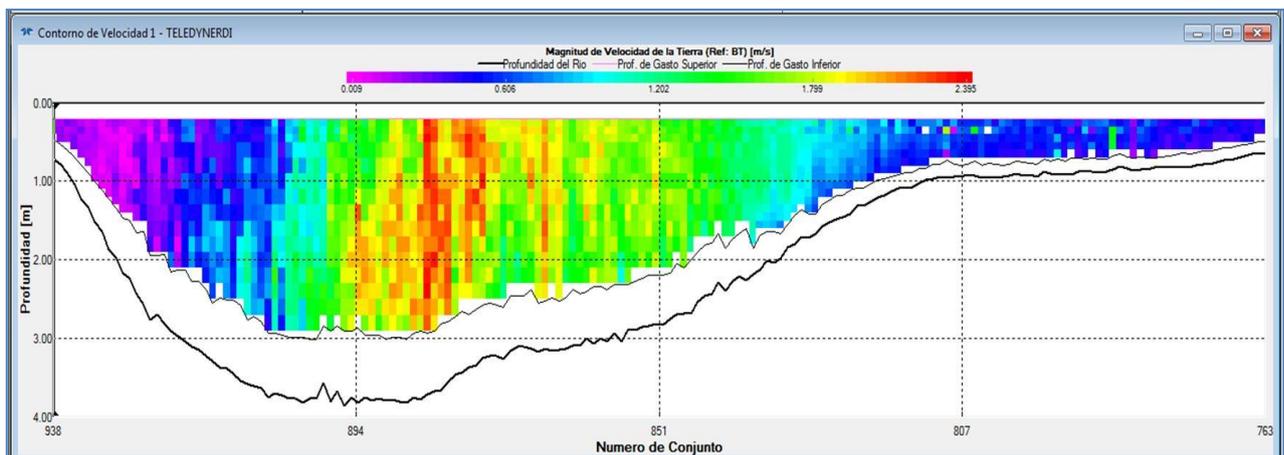
Tabla 16. Resumen de los aforos

Fecha	Rio	Estacion Hidrológica	Hora		Caudal m ³ /s	Area m ²	Velocidad (m/s)	Ancho m
			Inicio	Fin				
26/04/2013	Chinchipe	Huallape	13:32:04	13:41:24	305.00	240.72	1.28	93.41
27/04/2013	Marañón	Cumba	03:29:33	03:55:09	588.91	368.89	1.60	144.38
27/04/2013	Marañón	Corral Quemado	18:22:13	18:28:58	636.22	404.35	1.57	120.22
28/04/2013	Marañón	Amohao	10:56:10	11:04:45	702.62	420.16	1.74	101.66
28/04/2013	Qda. Mangunchal	Mangunchal	15:45:15	15:55:01	23.90	25.26	0.95	16.00
28/04/2013	Utcubamba	Naranjos	17:36:08	17:59:02	116.49	108.33	1.08	60.92

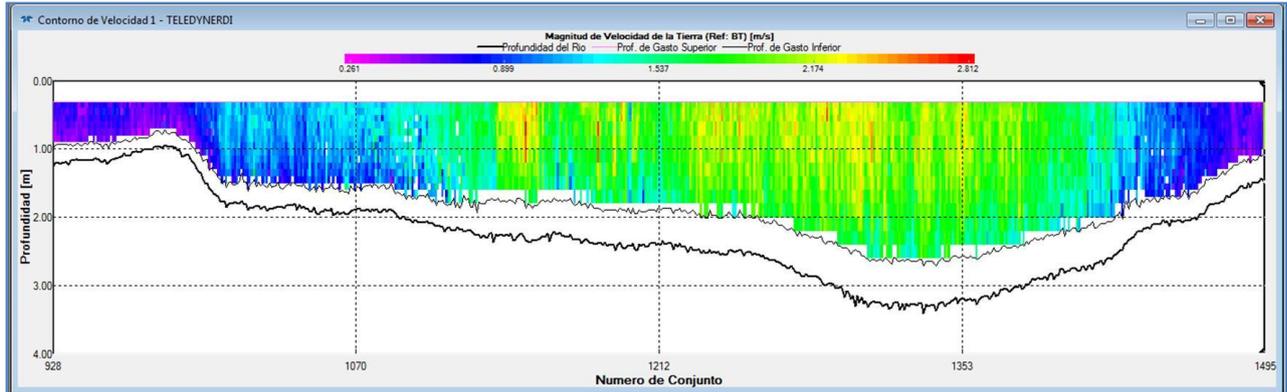
Nota: Elaboracion Propia

B. Perfiles de Velocidades y profundidades en las secciones aforadas

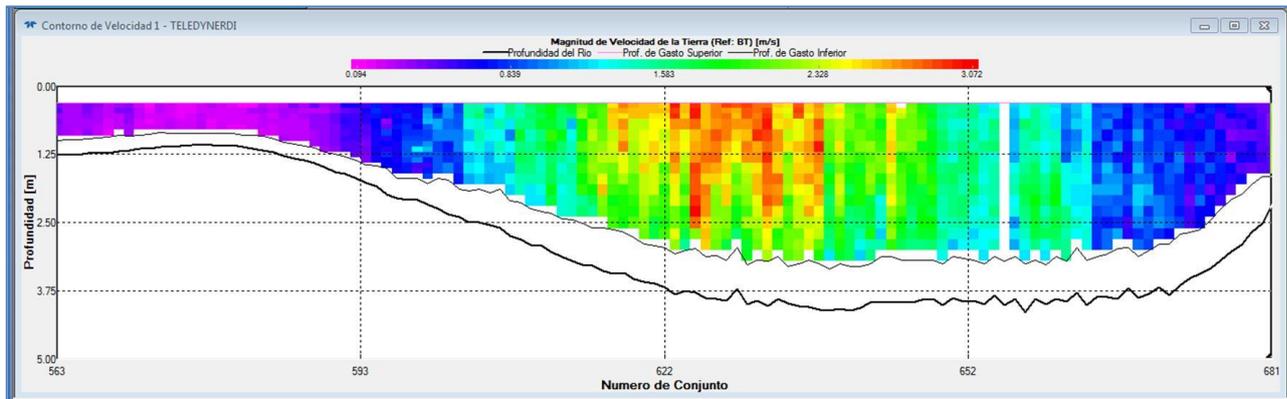
01.- Sección Hidráulica del Rio Chinchipe en la estación Hidrológica Huallape



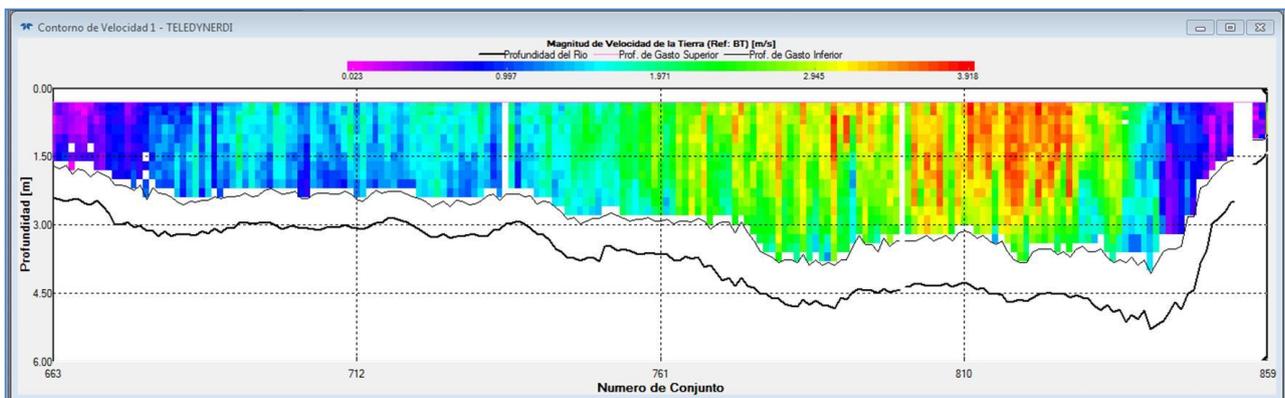
02.- Sección Hidráulica del Río Marañón en la estación Hidrológica Cumba



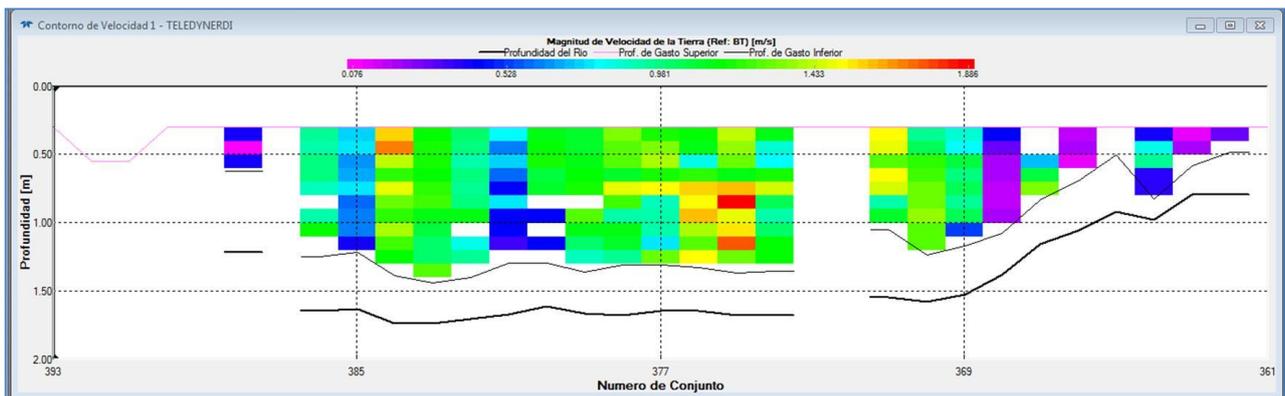
03.- Sección Hidráulica del Río Marañón en la estación Hidrológica Corral Quemado



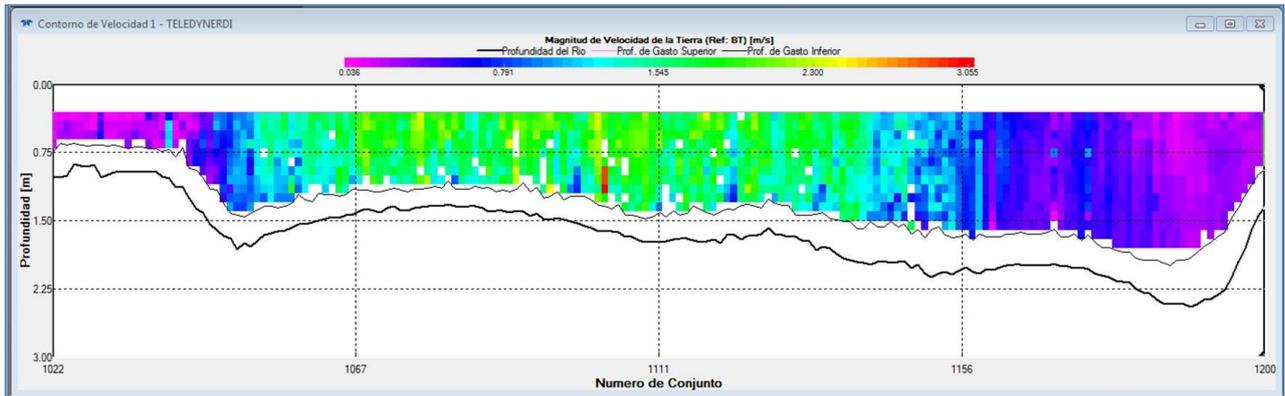
04.- Sección Hidráulica del Río Marañón en la estación Hidrológica Amohao



05.- Sección Hidráulica de la quebrada Mangunchal en la estación Hidrológica Mangunchal



06.- Sección Hidráulica del río Utcubamba en la estación Hidrológica los Naranjos



XII. NOTICIA: LORETO: REPORTAN INGRESO DE MANCHA DE PETRÓLEO AL RÍO NAPO

La Capitanía de Puerto de Iquitos y la compañía Petroperú confirmaron que una mancha de petróleo ha ingresado al río Napo, luego de que el pasado 31 de mayo, el deslizamiento de tierra y piedras del volcán Reventador afectará más de 100 metros de ductor del Sistema Oleoducto Transecuatoriano.

Producto de esta situación, más de 100 barriles de petróleo cayeron al río Coca, afluente del río Napo, informó el corresponsal de RPP Noticias.

Por lo pronto, trabajadores de la Capitanía y de Petroperú se encuentran en el centro poblado de Roca Fuerte para evitar que el petróleo siga avanzando y genere la muerte masiva de peces.



Fuente: http://www.rpp.com.pe/2013-06-04-loreto-reportan-ingreso-de-mancha-de-petroleo-al-rio-napo-noticia_601072.html

XIII. GALERIA FOTOGRAFICA



Foto 1: Nivelando en la sección del pongo de Rentema – río Marañón



Foto 2: Aforando el río Utcubamba



Foto 3: Aforando la Qda. Mangunchal – Afluente del Marañón



Foto 4. ADCP RDI Río Grande 600 kHz



Foto 5. Instalando la antena GPS al ADCP



Foto 6. Sección hidráulica Del río Madre de Dios