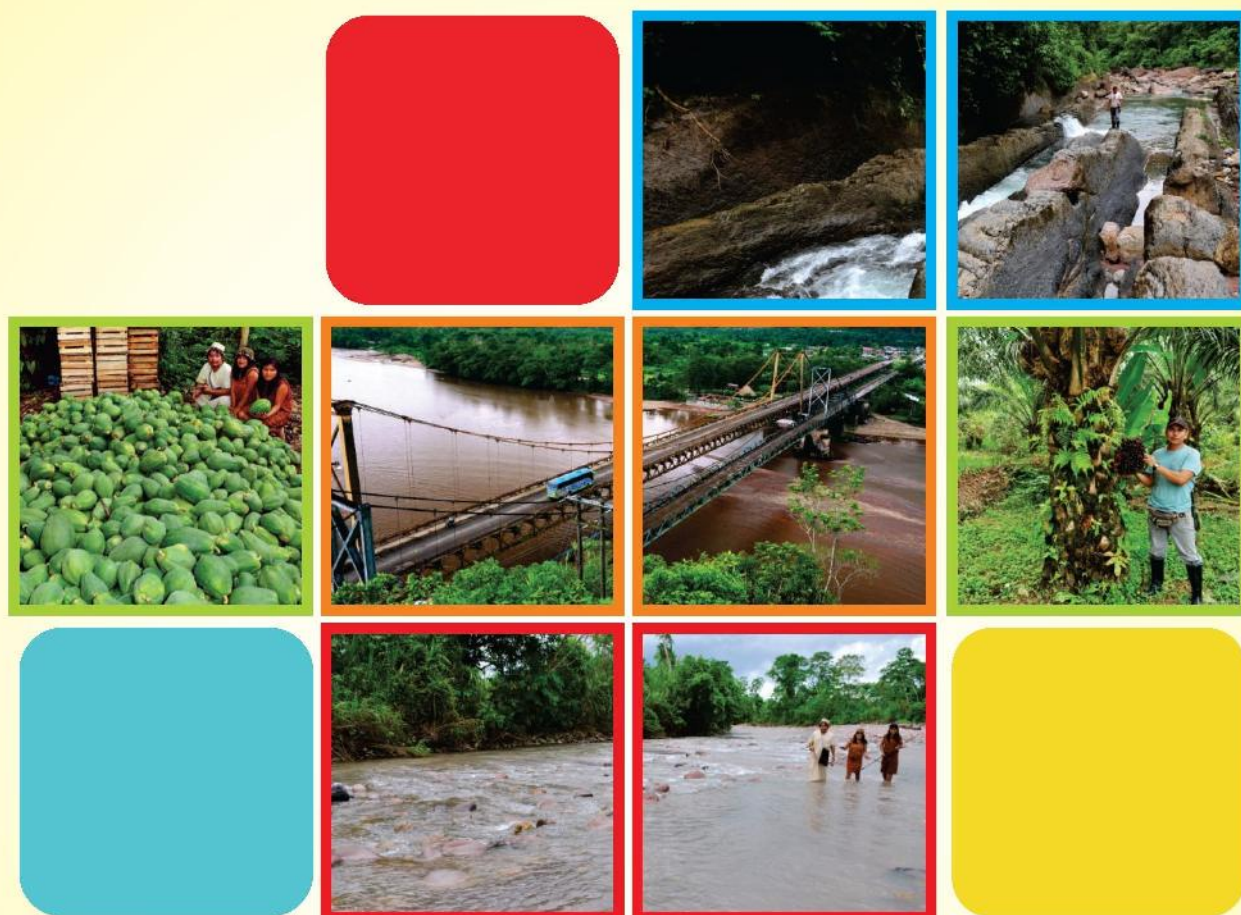




Zonificación Ecológica y Económica para el Ordenamiento Territorial de la Subcuenca del Río Shambillo



HIDROLOGÍA

Rocio del Pilar Paredes del Aguila / Angel Flores Villanueva

DOCUMENTO TEMÁTICO



PERÚ

Ministerio
del Ambiente

Instituto de Investigaciones
de la Amazonía Peruana - IIAP



Contenido

RESUMEN	5
I. INTRODUCCION	6
II. OBJETIVOS	7
III. MATERIALES Y MÉTODOS	7
3.1. Materiales	7
3.2. Métodos	8
3.2.1. Fase pre campo	8
3.2.2. Fase de Campo	9
3.2.3. Fase de Post Campo	12
IV. HIDROLOGIA DE LA SUBCUENCA DE SHAMBILLO	15
4.1. Régimen hidrológico en el área de estudio	16
4.2. Caracterización física y química de los ambientes acuáticos	16
V. HIDROGRAFIA DE LA SUBCUENCA DE SHAMBILLO	22
5.1. Descripción de la cuenca	22
5.1.1. Río Aguaytia	22
5.1.2. Río Shambo	22
5.1.3 Río Shambillo	26
5.1.4 Río Cachiyacu	26
5.1.5 Río Blanco	27
5.1.6 Quebradas	27
5.1.7 Aguajales	28
VI. Navegabilidad en los ríos y quebradas de la Subcuenca de Shambillo	31
VII. Uso actual de las aguas y planes de manejo existentes	32
VIII. Problemática del recurso hídrico	34
IX. CONCLUSIONES	43
X. RECOMENDACIONES	44
XI. BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA	45
ANEXOS	46

LISTA DE MAPAS

Mapa 01.	Mapa Hidrográfico de la Sub cuenca de Shambillo	14
Mapa 02.	Mapa de Cuencas de la Sub cuenca de Shambillo.....	15

LISTA DE TABLAS

Tabla 01.	Ubicación geográfica de las estaciones de muestreos en la subcuenca de Shambillo (Oct-Nov, 2011).	9
Tabla 02.	Régimen Hidrológico en la subcuenca de Shambillo.	16
Tabla 03.	Parámetros físicos y químicos de las aguas de ríos y quebradas de la Subcuenca de Shambillo, Oct-Nov del 2011.	19
Tabla 04.	Parámetros físicos y químicos por hábitats acuáticos, Subcuenca de Shambillo, Oct.-Nov., 2011	21
Tabla 05.	Principales cuencas hidrográficas del área de estudio	24
Tabla 06.	Parámetros hidrográficos de ríos y quebradas de la Subcuenca de Shambillo, Oct-Nov del 2011.....	29
Tabla 07.	Parámetros hidrográficos por hábitat acuático, Subcuenca de Shambillo, Oct.-Nov., 2011	30
Tabla 08.	Resultados de las muestras de aguas con residuos de Pesticidas Organoclorados	37
Tabla 09.	Resultados de las muestras de aguas con residuos de Pesticidas Organofosforados..	38
Tabla 10.	Resultados de las muestras de aguas con residuos de Metales pesados, aceites y grasas.....	38
Tabla 11.	Resultados de las muestras de aguas con residuos de Contaminantes Orgánicos	40

LISTA DE FOTOS

Foto 01.	Batimetría en el río Blanco	11
Foto 02.	Análisis físico y químico del agua.....	12
Foto 03.	Recolección de muestras de agua para diferentes análisis	12
Foto 04.	Aguas claras	18
Foto 05.	Cuerpo de agua de Aguas negras (Rio Negro).....	18
Foto 06.	Tramo rocoso-pedregoso de un río en la subcuenca Shambillo	23
Foto 07.	Tramo pedregoso-arenoso de un río	23
Foto 08.	Río Shambo	24
Foto 09.	Canoa utilizada en el río Shambo.....	31
Foto 10.	Bote impulsado con pequepeque en el río Shambillo	32
Foto 11.	Basura doméstica en la quebrada Boquerón	33
Foto 12.	Entubado para el transporte de agua desde la catarata Shambillo a la ciudad de Aguaytia.	34
Foto 13.	Extracción de "ripio" en el río Shambillo	36
Foto 14.	Tala del bosque adyacente a la quebrada Negro	36

LISTA DE FIGURAS

Figura 01.	Bacterias heterotróficas en ríos y quebradas de la sub cuenca de Shambillo	41
Figura 02.	Coliformes totales en ríos y quebradas de la sub cuenca del Shambillo.....	41
Figura 03.	Coliformes fecales en ríos y quebradas de la sub cuenca del Shambillo	41
Figura 04.	Huevos de Helmintos en ríos y quebradas de la sub cuenca del Shambillo	42

ANEXO

Formato 01.	Limnología de las aguas	47
Formato 02.	Características Hidrológicas	48

RESUMEN

El presente trabajo se realizó en el área de estudio la Microzonificación Ecológica y Económica (Micro ZEE) para el Ordenamiento Ambiental de la Subcuenca del Shambillo. El ámbito de estudio, políticamente se encuentra ubicado en la jurisdicción de la Región Ucayali, en la provincia del Padre Abad, Distrito de Aguaytía. Los objetivos fueron describir la red de drenaje, identificando cuencas, subcuencas y microcuencas, evaluar los parámetros hidrográficos de los ríos y quebradas, y, evaluar el uso actual y potencial del recurso hídrico.

Con la ayuda del mapa preliminar se identificaron los cuerpos de aguas para evaluar sus características, naturaleza y el estado de drenaje, cauce y forma, concordantes con criterios fisiográficos y geomorfológicos, así como, la interpretación de las influencias de los regímenes periódicos estacionales de las lluvias. Igual se realizó para la red hidrográfica, se empleó la información del mapa fisiográfico preliminar, ubicándose ríos principales y quebradas, entre otros. Se identificaron 37 puntos de muestreo que fueron debidamente georreferenciados y nominados.

De acuerdo con la información analizada, para la subcuenca del Shambillo, la creciente se da entre los meses de Diciembre a Abril y la vaciante entre los meses de Mayo a Noviembre. Los análisis de los diferentes ambientes acuáticos refieren que ciertos parámetros con promedios que se encuentran dentro de los rangos óptimos para el desarrollo de la vida acuática: T° del agua con 26.4 °C, O₂ 4.8 mg/l, pH 7.3, Conductividad eléctrica 83.8 µS, con ciertas diferencias en los ríos Shambo y Cachiyacu.

La red de drenaje está representada principalmente por los ríos menores, Shambo y Shambillo, con sus respectivos pequeños tributarios conformado por ríos, riachuelos y numerosas quebradas. El río Shambillo descarga sus aguas en la margen derecha del río Shambo y este a su vez en la margen izquierda del río Aguaytía, afluente del río Ucayali. Las lluvias frecuentes durante todo el año influyen en los niveles del agua, produciendo crecientes de poca duración y erosión en las orillas del río. En épocas de escasa lluvia el caudal de los ríos y quebradas baja a niveles mínimos, dejando al descubierto extensas playas.

El diagnóstico hídrico e hidrográfico constituye una de las piezas básicas fundamentales para la propuesta de Estudio de Micro Zonificación Ecológica y Económica de la subcuenca del Shambillo, que juntos con los otros componentes, brindan la posibilidad de formular políticas de manejo sostenible y la elaboración de proyectos de desarrollo a corto, mediano y/o largo plazo, para coadyuvar al logro de la calidad de vida de las poblaciones del área comprometida.

I. INTRODUCCION

Este documento es el informe final del componente temático de Hidrología e Hidrografía para la Microzonificación Ecológica Económica de la Subcuenca de Shambillo.

Los ríos y quebradas de la subcuenca del río Shambillo nacen en la Cordillera Azul, son ambientes frágiles y susceptibles a los cambios ambientales y antrópicos, por lo que necesitan ser monitoreados y protegidos para preservar los procesos ecológicos de la zona y de los ríos del llano amazónico. Además de su importancia ecológica, tienen importancia social porque son fuente de agua para desarrollar la actividad agrícola y brindan alimentos a las familias asentadas en sus orillas. Por tal motivo, es necesario realizar estudios hidrológicos e hidrográficos para caracterizar la red hidrográfica de la zona, evaluar el comportamiento hidrológico de los ríos, los parámetros físicos y químicos de las aguas y el estado actual de este recurso en la zona. Los datos que se obtengan formaran parte del análisis y modelamiento del territorio que servirán de base para la Micro-Zonificación Ecológica Económica (MICRO-ZEE) de la Subcuenca de Shambillo.

Este informe es el resultado del análisis del material bibliográfico existente sobre el tema y de las imágenes de satélite LAND SAT 5tm de 30 m, RAPIDEYE-2010 de 5 m, SPOT5-2005 de 10 m, SPOT5-2010 de 5 m y Quick beard multiespectral de 0.6 m. La escala de trabajo es de 1:25,000.

II. OBJETIVOS

2.1. Objetivo General

- Caracterización Hidrológica e Hidrográfica de la Subcuenca del Shambillo

2.2. Objetivos Específicos

- Describir la red de drenaje, identificando cuencas, subcuencas y microcuencas
- Evaluar los parámetros hidrológicos e hidrográficos de los ríos y quebradas del área de estudio.
- Evaluar el uso actual y potencial del recurso hídrico

III. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. Materiales

Material cartográfico

Imágenes de Satélite LANDSAT 5tm, RAPIDEYE-2010, SPOT5-2005, SPOT5-2010, Quick beard multispectral de 0.6 m.

Carta Nacional

Curvas de nivel

Material de escritorio

Computador

Papel bond

Libretas de campo

Lápiz

Lapiceros

Plumones tinta indeleble punta fina y punta gruesa

Material para estudios hidrográficos

Equipo multiparámetro (T°, pH, TDS, Oxígeno, Conductividad, Salinidad)

Correntómetro

Wincha de 100 mt

GPS

Servicio de análisis de aguas:

Metales pesados (Cd, Cu, Cr, Fe, Hg, Pb, Na, Ca)

Alcalinidad, Cloruros, Fosfatos y Nitratos

Microbiológico: Coliformes totales y Coliformes fecales, bacteria heterotróficas, huevos de helmintos, organismos de vida libre

Agroquímicos: Organoclorados y Organofosforados

Aceites y grasas

Otros materiales

Caja isotérmica Igloo (50x50) tapa hermética
Cajas de tecnopor
Pipetas
Sacos de plástico (de arroz)
Hilo rafia
Hilo nylon
Plástico (hule)
Gel congelante
Papel toalla
Machetes
Linternas de mano
Pilas Duracell grande, AA y AAA
Medicinas
Cámara fotográfica

3.2. Métodos

Con base en la experiencia de diferentes estudios de Zonificación Ecológica Económica que ha desarrollado el Instituto de Investigaciones de la Amazonia Peruana - IIAP, se ha elaborado la presente metodología de trabajo para la Micro ZEE de la Subcuenca del Shambillo, el mismo que cuenta con tres fases:

3.2.1. Fase pre campo

Ha comprendido la recopilación de la Información satelital, cartográfica y bibliográfica del área de estudio. A partir del análisis de imágenes de satélite, LAND SAT 5tm de 30 m, RAPIDEYE-2010 de 5 m, SPOT5-2005 de 10 m, SPOT5-2010 de 5 m y Quick beard multiespectral de 0.6 m, mediante el empleo del programa SIG Arc GIS 9.3, utilizando la información del mapa fisiográfico preliminar del área de estudio y de la Carta Nacional del Instituto Geográfico Nacional, se identificaron los diferentes cuerpos de agua. Con la información obtenida fueron planificadas las actividades de campo.

En esta fase las actividades fueron:

- Revisión y acopio de documentación e información existentes sobre los recursos hídricos mediante visitas a diversas entidades especializadas o afines, así como entrevistas a especialistas.
- Elaboración de fichas de campo para el levantamiento de información hidrográfica: parámetros hidrológicos y propiedades físicas y químicas de las aguas de ríos y quebradas (Ver anexos).
- Selección de las áreas de muestreos, sobre el mapa preliminar, en estrecha coordinación con los especialistas de otros temas.
- Elaboración de un plan de trabajo de campo secuencial, coordinado con el equipo de profesionales de apoyo y de los especialistas de las otras líneas temáticas
- Elaboración de una base de datos preliminar con la información recopilada.

- Difusión previa de las actividades para favorecer la receptividad y el apoyo de la población en los trabajos de campo.

3.2.2. Fase de Campo

En esta fase fueron verificadas *in situ* la información obtenida a través de las imágenes de satélites y la bibliografía recopilada. Las evaluaciones fueron realizadas en 37 estaciones de muestreos (Tabla 01), con una duración de 30 días de trabajo de campo. Se realizó la batimetría en ríos y quebradas, Se evaluaron los parámetros físicos y químicos del agua y se recolectaron muestras de agua para diferentes análisis químicos y microbiológicos.

Tabla 01. Ubicación geográfica de las estaciones de muestreos en la subcuenca de Shambillo (Oct-Nov, 2011).

FECHA	ESTACIÓN	CUENCA	CASERIO	COORDENADAS		ALTITUD msnm
				X	Y	
19/10/2011	RÍO IGNACIO	RÍO SHAMBILLO	CASERIO BOQUERÓN	430169	9001145	375
20/10/2011	QUEBRADA MARTINEZ	RÍO SHAMBILLO	CASERIO RÍO NEGRO SECTOR SHAMBILLO	437502	9010856	294
21/10/2011	RÍO NEGRO	RÍO SHAMBILLO	CASERIOS RÍO BLANCO-RÍO NEGRO	436618	9007979	302
28/10/2011	RÍO SHAMBILLO-TRAMO3	RÍO SHAMBO	CC.NN. MARISCAL CACERES	435634	9014125	268
29/10/2011	RÍO SHAMBO-TRAMO3	AGUAYTIA	CC.NN. MARISCAL CACERES	435759	9019593	258
29/10/2011	RÍO BLANCO	RÍO SHAMBO	CC.NN. MARISCAL CACERES	435695	9020981	256
01/11/2011	RÍO SHAMBO-TRAMO1	AGUAYTIA	CASERIOS PAUJIL-CODOS	429095	9008410	304
01/11/2011	RÍO SHAMBO-TRAMO2	AGUAYTIA	CC.NN. YAMINO	430176	9013542	281
02/11/2011	RÍO CACHIYACU	RÍO SHAMBO	LIMITE CC.NN. YAMINO - CC.NN. MARISCAL CACERES	430066	9017271	278
02/11/2011	RÍO CÉTICO	RÍO CACHIYACU	CC.NN. YAMINO	429960	9018181	274
02/11/2011	QUEBRADA BIJAO	RÍO CACHIYACU	LIMITE CC.NN. YAMINO - CC.NN. MARISCAL CACERES	430403	9018374	278
03/11/2011	AGUAJAL SIN NOMBRE	RÍO SHAMBO	CC.NN. YAMINO	429559	9013945	292
03/11/2011	QUEBRADA SIN NOMBRE	RÍO SHAMBO	CC.NN. YAMINO	429762	9013445	288
03/11/2011	RÍO BLANCO	RÍO SHAMBO	CC.NN. MARISCAL CACERES	435690	9020970	255
03/11/2011	RÍO HORMIGA	RÍO SHAMBO	CASERIO HORMIGA	429120	9011598	292
03/11/2011	RÍO HORMIGA	RÍO SHAMBO	CC.NN. YAMINO	429830	9012685	274
03/11/2011	RÍO TIGRE	RÍO SHAMBO	CC.NN. YAMINO	429750	9014679	279
03/11/2011	RÍO SHAMBILLO-TRAMO1	RÍO SHAMBO	CASERIO SHAMBILLO BAJO	431467	9003737	342
04/11/2011	RÍO SHAMBO	RÍO AGUAYTIA	A 100 M RÍO ABAJO DE LA DESEMBOCADURA DEL RÍO SHAMBILLO-CC.NN. MARISCAL CACERES	435775	9019534	278
05/11/2011	QUEBRADA YURACYACU	RÍO SHAMBO	CASERIO PAUJIL	430037	9009692	292
05/11/2011	QUEBRADA PAUJIL	RÍO SHAMBO	PUENTE PAUJIL	430264	9009196	322

05/11/2011	QUEBRADA PIMPÓN	RÍO SHAMBO	CASERIO PAUJIL	431479	9008179	318
07/11/2011	QUEBRADA PAVAYACU	RÍO SHAMBILLO	SANTA TRINIDAD MEDIACIÓN	432222	9000634	320
07/11/2011	QUEBRADA PERFUME	RÍO SHAMBILLO	SANTA TRINIDAD MEDIACIÓN	430955	9005185	336
07/11/2011	QUEBRADA FLORES	RÍO SHAMBILLO	SANTA TRINIDAD MEDIACIÓN	430787	9005408	336
07/11/2011	RÍO IGNACIO	RÍO SHAMBILLO	BOQUERÓN	430734	9001532	345
07/11/2011	QUEBRADA HUASACO	RÍO SHAMBILLO	ERIKA	431639	8999754	354
07/11/2011	QUEBRADA BOQUERON-PIERNA	RÍO SHAMBILLO	CASERIO BOQUERÓN	430726	8998749	358
07/11/2011	QUEBRADA PRIMER RÍO	RÍO SHAMBILLO	CASERIO BOQUERÓN	430267	899771	350
08/11/2011	QUEBRADA BAGRE	RÍO SHAMBILLO	LA LIBERTAD	433985	9002927	330
08/11/2011	QUEBRADA NEGRO	RÍO SHAMBILLO	DESEMBOCADURA - SECTOR LA LIBERTAD	433982	9002955	328
08/11/2011	RÍO NEGRO	RÍO SHAMBILLO	LIMITE CASERIO RÍO BLANCO-RÍO NEGRO	436606	9007988	305
08/11/2011	QUEBRADA RÍO BLANCO	RÍO SHAMBILLO	DESEMBOCADURA - CASERIO RÍO BLANCO	436498	9E+07	298
08/11/2011	RÍO SHAMBILLO	RÍO SHAMBO	PUENTE-SHAMBILLO	432145	9004169	341
08/11/2011	QUEBRADA BOQUERÓN-PIERNA	RÍO SHAMBILLO	CASERIO BOQUERÓN	430952	9000154	349
08/11/2011	QUEBRADA RÍO BLANCO	RÍO SHAMBILLO	CASERIO RÍO BLANCO	436532	9008015	294
09/11/2011	RÍO SHAMBILLO-TRAMO2	RÍO SHAMBO	CASERIO MICAELA BASTIDA	434912	9008154	310

Las actividades fueron:

1. Identificación de los principales ríos y tributarios de la zona de estudio.
2. Georeferenciación de las estaciones de muestreos, los nombres de las localidades, de los ríos y quebradas principales. Entre las características anotadas fueron el color del agua, materiales del lecho y de las orillas, áreas de inundación, profundidad, ancho del río, velocidad de la corriente y caudal (Foto 1).

Un equipo multiparámetro fue utilizado para analizar *in situ* las características físicas y químicas del agua: temperatura del agua, pH, conductividad, sólidos totales disueltos, oxígeno disuelto, salinidad (Foto 02). Paralelamente fueron colectadas muestras de agua para otros análisis químicos y microbiológicos, lo cuales fueron etiquetados y conservados en refrigeración (Foto 03). También fueron registradas la información por observación directa u oral de la navegabilidad.



Foto 01. Batimetría en el río Blanco

Los volúmenes de las muestras de agua colectadas para otros análisis fueron los siguientes:

Para Metales pesados (Cadmio, Mercurio, Hierro, Plomo, Cobre, Cromo, Sodio y Calcio): 500 ml se conservó en frasco de plástico, preservado con 20 gotas de ácido nítrico concentrado (HNO₃).

Para Alcalinidad, Cloruros y Fosfatos: 1L de agua en frasco plástico.

Para Nitratos: 500 ml de muestra de agua en frasco plástico se preservó con 20 gotas de ácido sulfúrico (H₂SO₄).

Para Aceites y Grasas: 1 L de de agua en frasco de vidrio ámbar y se preservó con 40 gotas de ácido sulfúrico (H₂SO₄).

Para agroquímicos (Organoclorados y Organofosforados): 1L de agua en frasco de vidrio ámbar se conservó en refrigeración a 4°C. Tiempo máximo de duración: 7 días.

Para Coliformes totales y Coliformes fecales: Toma de 3/ 4 partes de de agua directa en un frasco de vidrio (esterilizado). Se guardó en refrigeración a 4°C por 6 a 24 horas



Foto 02. Análisis físico y químico del agua



Foto 03. Recolección de muestras de agua para diferentes análisis

3.2.3. Fase de Post Campo

A. HIDROLOGIA

Las muestras de agua colectadas fueron enviadas a Lima al laboratorio especializado **Envirolab S.A.** Las muestras para el análisis de Coliformes totales y Coliformes fecales fueron enviados a Pucallpa al Laboratorio Microbiológico de la Empresa Privada "Santa Natura".

La información obtenida en las fases de pre campo y campo fueron analizados mediante la estadística descriptiva empleando el programa SPSS versión 15 y Excel, incluyó el análisis de tendencia central para cada uno de las variables en estudio, obteniéndose valores máximos, mínimos, promedios, varianzas y desviación estándar. Estos valores fueron representados en histogramas de frecuencia, barras y pasteles.

B. HIDROGRAFIA

La estimación del caudal fue mediante el método del Correntómetro y/o el método de Flotador. Estos métodos fueron utilizados dependiendo del tamaño y caudal de los cuerpos de agua. Los registros de las velocidades se realizaron en la margen derecha e izquierda y en el centro del cuerpo de agua y a lo largo de la línea transversal. Las profundidades fueron registradas en cada punto de medición de velocidad, y el ancho del cuerpo de agua con una wincha de 50 m extendida de orilla a orilla.

El Método del Correntómetro se utilizó en cuerpos de agua de mayor caudal, previa medida del ancho del río o quebrada, luego dividido en tramos según el ancho del canal. En cada tramo fueron registrados la profundidad y la velocidad. Para la medida de la velocidad el Correntómetro fue sumergido por 30 segundos bajo control de un cronómetro. En cada tramo, los registros fueron entre 5 y 10 veces. Luego estos valores fueron promediados.

Cálculos:

Distancia1(m)= promedio de lectura1 x valor en el Correntómetro

Velocidad1(m/s)= distancia1 (100/tiempo)/100

Área parcial1(m²)= (altura1+altura2) long.tramo/2

Caudal parcial1(m³/s)= (velocidad1)(área parcial1)(constante*)

Caudal total(m³/s)= sumatoria de los caudales parciales

*constante: depende de la naturaleza del fondo del lecho, el valor es 0.8 cuando el fondo es de rocas sueltas y grava, en tanto que será 0.9 si el fondo es plano, liso, con fango, arena, limo o lecho duro.

El Método del Flotador se utilizó en pequeños cuerpos de agua y de bajo caudal; previa medición del ancho y división en tres tramos del mismo (margen derecha, centro y margen izquierda). En cada tramo fueron registradas las profundidades. A lo largo de la orilla fueron marcados dos puntos (igual a la longitud para estimado de velocidad), que fue la distancia que recorrió el flotador en un lapso de tiempo. Se registraron 10 datos de este recorrido en cada tramo, los mismos que posteriormente fueron promediados para realizar los cálculos de caudal.

Cálculos:

Velocidad1(m/s)= longitud/tiempo promedio

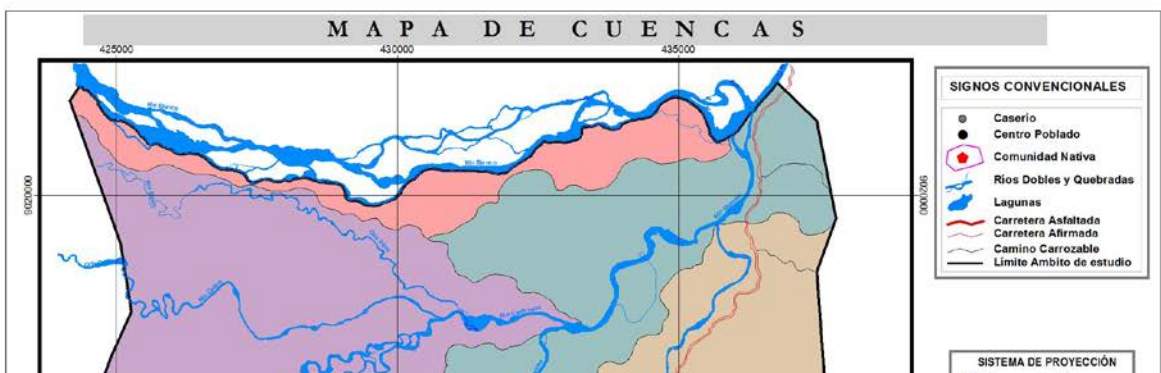
Área parcial1(m²)= (altura1+altura2) ancho tramo/2

Caudal(m³/s)= (área media)(velocidad media) (constante)

También fue elaborado el Mapa Hidrográfico final (Mapa 01) y el Mapa de Cuencas (Mapa 02).



Mapa 01. Mapa Hidrográfico de la Sub cuenca de Shambillo



Mapa 02. Mapa de Cuencas de la Sub cuenca de Shambillo

IV. HIDROLOGIA DE LA SUBCUENCA DE SHAMBILLO

La hidrología del Perú, nos dice que el territorio nacional está conformado por 3 vertientes y 106 cuencas hidrográficas, de las cuales 53 pertenecen a la vertiente del Pacífico, 44 a la Vertiente del Atlántico o Cuenca Amazónica y 9 a la vertiente del lago Titicaca. La Dirección General de Hidrología y Recursos Hídricos del SENAMHI, realiza el monitoreo de las variables hidrológicas obtenidas por la red de estaciones hidrometeorológicas (convencionales y automáticas), con la finalidad de evaluar el comportamiento del recurso hídrico y dar avisos oportunos a las instituciones en general y a la sociedad en su conjunto, sobre posibles eventos extraordinarios (sequía e inundaciones) a fin de tomar medidas preventivas o de mitigación.

4.1. Régimen hidrológico en el área de estudio

Según el análisis de la información recolectada para la subcuenca de Shambillo, la creciente se da entre los meses de Diciembre a Abril y la vaciante entre los meses de Mayo a Noviembre (Tabla 02).

Tabla 02. Régimen Hidrológico en la subcuenca de Shambillo.

Cuencas	Meses											
	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr
Shambillo	VACIANTE							CRECIENTE				
Shambo	VACIANTE							CRECIENTE				

4.2. Caracterización física y química de los ambientes acuáticos

La calidad del agua de los diferentes ecosistemas acuáticos está influenciada por diversos factores, como procesos geomorfológicos, ciclo hidrológico, elementos naturales físicos, químicos y biológicos, actividades antropogénicas y productivas. Estos tienen influencia directa con la capacidad de autodepuración y dilución de las aguas (MA & ANA, 2011).

Un indicador de la calidad del agua es el pH, que es una medición del grado de acidez del agua. Este refleja el contenido de CO₂, así como la presencia de ácidos orgánicos y contaminantes. Por ejemplo, cuanto más altos son los valores del pH de un arroyo, son más ricos en carbonatos, bicarbonatos y sales asociadas (Smith & Smith, 2001).

La evaluación de los parámetros físicos y químicos del agua en ríos y quebradas del área de estudio (Tabla 04) muestran que poseen registros dentro del contexto de los ríos amazónicos, con una Temperatura del agua promedio de 26.4 °C, el contenido de oxígeno con valor promedio de 4.8 mg/L, el pH tiende a la neutralidad con promedio de 7.3, conductividad eléctrica baja en promedio 83.8 uS/cm, excepto los ríos Shambo y Cachiyacu cuyos valores se elevan a 1832 uS/cm y 12324 uS/cm respectivamente. Los sólidos totales disueltos se encuentran en bajas concentraciones con rangos variables entre 0.01 a 8.0 mg/L y la salinidad fluctúa entre 0.01 a 0.1 mg/L, excepto los ríos Cachiyacu y Shambo donde la salinidad es mayor. Las aguas del río Cachiyacu son saladas por la presencia de una mina de sal en tramo superior con registros de 7.0 mg/L en su cauce principal y de 2.40 mg/L después del río Cético. Las aguas del río Shambo presentan baja concentración de sal (0,09 mg/L) en su tramo superior; sin embargo se vuelven ligeramente salinos al recibir las aguas saladas del río Cachiyacu (a partir de UTM 433399 y 9017634), incrementa su valor a 0,92 mg/L en el tramo inferior.

Las variables temperatura y pH son similares en ríos y quebradas, con un pH ligeramente ácidos a ligeramente básicos, más ricos en oxígeno, valores elevados de conductividad eléctrica por la presencia de sólidos en suspensión y sales disueltas (Tabla 03). Esto denota que las aguas de la subcuenca de Shambillo presentan condiciones adecuadas para el desarrollo de los organismos.

El IIAP-WWF (1999), en base a la clasificación general de las aguas de Sioli (1968), posteriormente ampliado por Geisler *et al.* (1973) para las aguas de la Amazonía brasileña, propone para la Amazonía peruana las aguas blancas, negras, claras e intermedias, que también corresponden a la subcuenca de Shambillo. Estas presentan diferencias en sus características físicas y químicas debido a las diferencias geológicas y a las influencias directas de los sistemas de drenaje procedentes de la Cordillera Azul.

Cuerpos de aguas de aguas claras

Las aguas claras (Foto 04) están caracterizadas por su alta transparencia y ausencia o escasa materia en suspensión. En aguas someras es posible ver el fondo o lecho (100% de transparencia). Estas aguas nacen en el pie de monte andino y en terrenos colinosos como se observa en la zona de estudio. Algunos manantiales y quebradas de aguas claras nacen en el llano amazónico.

Entre los cuerpos de aguas claras, destacan los ríos Shambo, Shambillo, Cachiyacu, Blanco, Shamboyacu, Lobo, Agua Dulce, Tigre, Hormiga, Cético e Ignacio; las quebradas Catarata, Primer Río, Boquerón, Flores, Perfume, Paujil, Bijao; y el manantial que nace en el caserío Erika que da origen a la quebrada Negro.

Estas aguas presentan características físicas y químicas apropiadas para el desarrollo de la vida acuática.

Cuerpos de aguas negras

Son aguas que nacen en el llano amazónico, presentan coloración oscura (color té cargado), por la alta concentración de sustancias húmicas producto de la descomposición lenta de la materia orgánica (Foto 05). El pH es ligeramente ácido, bajos niveles de conductividad que evidencian la escasez de solutos en el agua. Durante las lluvias fuertes el color de las aguas negras puede cambiar a marrón oscuro por el alto contenido de materiales en suspensión que arrastran en su recorrido. En la subcuenca de Shambillo solo el río Negro presenta aguas negras; así como las quebradas Huasaco, Negro, Bagre, Raya, Río Blanco, Gonzales, Martínez, Aguajal, entre otras.

Por las características físicas y químicas que poseen, estos cuerpos de agua son aptos para la vida acuática.

Cuerpos de aguas intermedias o mixtas

Resultan de la mezcla de las aguas claras con las aguas negras. Presenta color grisáceo translúcido, pH ligeramente básico (8.0) y niveles de conductividad eléctrica con promedio de 688.3 uS/cm. Los tramos medios y bajos de los ríos Shambo, Shambillo e Ignacio presentan aguas de mezcla.



Foto 04. Aguas claras



Foto 05. Cuerpo de agua de Aguas negras (Rio Negro)

Tabla 03. Parámetros físicos y químicos de las aguas de ríos y quebradas de la Subcuenca de Shambillo, Oct-Nov del 2011.

FECHA	ESTACION	CUENCA	COORDENADAS		ALTITUD	COLOR	TIPO FONDO	TEMP.	pH	OD	CE	TDS	SAL
								·C		mg/L	uS/cm	mg/L	ppm
01/11/2011	RÍO SHAMBO	RÍO AGUAYTIA	429095	9008410	304	CRISTALINO-CAFÉ CON LECHE	ROCOSO-PEDREGOSO	22,8	8,2	7,0	183	120	0,09
01/11/2011	QUEBRADA BIJAO	RÍO CACHIYACU	430309	9018365	286	CRISTALINO-CAFÉ CON LECHE	PEDREGOSO-GRAVOSO-ARENOSO	24,6	8,1	3,4	130	80	0,04
02/11/2011	RÍO CETICO	RÍO CACHIYACU	430175	9018144	283	CRISTALINO	PEDREGOSO	26,5	8,0	3,0	189	120	0,09
02/11/2011	RÍO CACHIYACU	RÍO SHAMBO	430681	9017763	281	CRISTALINO	ROCOSO-PEDREGOSO	28,4	7,4	4,3	12324	8020	7,03
02/11/2011	RÍO CACHIYACU (UNIÓN CETICO)	RÍO CACHIYACU	430811	9017799	276	CRISTALINO	PEDREGOSO	27,2	7,9	*	4600	2870	2,40
03/11/2011	RÍO TIGRE	RÍO SHAMBO	429751	9014664	279	CRISTALINO	PEDREGOSO	24,6	7,8	4,5	184	120	0,09
03/11/2011	AGUAJAL SIN NOMBRE	RÍO SHAMBO	429559	9013945	292	TE	PEDREGOSO	24,3	6,4	4,0	7	10	0,00
03/11/2011	QUEBRADA SIN NOMBRE	RÍO SHAMBO	429762	9013445	288	TE	PEDREGOSO	25,2	8,2	4,5	6	0	0,00
03/11/2011	RÍO HORMIGA	RÍO SHAMBO	429273	9011649	295	CRISTALINO	PEDREGOSO	27,6	7,4	5,3	223	150	0,10
03/11/2011	RÍO BLANCO	RÍO SHAMBO	435690	9020970	255	CRISTALINO	ROCOSO-PEDREGOSO-ARENOSO	28,8	7,6	5,2	344	0,22	0,16
04/11/2011	RÍO SHAMBO	RÍO AGUAYTIA	435775	9019534	278	CRISTALINO	ROCOSO-PEDREGOSO-ARENOSO	28,8	8,2	6,3	1832	1190	0,92

05/11/2011	QUEBRADA YURACYACU	RÍO SHAMBO	430037	9009692	292	CRISTALINO	PEDREGOSO	25,6	6,6	4,1	65	40	0,03
05/11/2011	QUEBRADA PAUJIL	RÍO SHAMBO	430264	9009196	322	CRISTALINO	PEDREGOSO	26,5	6,6	7,7	28	20	0,01
05/11/2011	QUEBRADA PIMPÓN	RÍO SHAMBO	431479	9008179	318	TE	PEDREGOSO	27,4	6,9	5,0	18	10	0,01
07/11/2011	QUEBRADA PAVAYACU	RÍO SHAMBILLO	432222	9000634	320	CRISTALINO	PEDREGOSO	27,8	6,4	4,8	12	10	0,00
07/11/2011	QUEBRADA PERFUME	RÍO SHAMBILLO	430955	9005185	336	CRISTALINO	PEDREGOSO	27,9	7,6	5,7	17	10	0,01
07/11/2011	QUEBRADA FLORES	RÍO SHAMBILLO	430787	9005408	336	CRISTALINO	PEDREGOSO	29,7	7,8	5,3	152	100	0,07
07/11/2011	QUEBRADA PRIMER RIO	RÍO SHAMBILLO	430267	8999771	350	CRISTALINO	PEDREGOSO	24,2	7,8	5,5	49	30	0,02
07/11/2011	RÍO IGNACIO	RÍO SHAMBILLO	430734	9001532	345	CRISTALINO	PEDREGOSO	24,2	7,8	5,3	54	350	0,02
07/11/2011	QUEBRADA HUASACO	RÍO SHAMBILLO	431639	8999754	354	TE	PEDREGOSO	24,8	6,6	2,8	21	10	0,01
07/11/2011	QUEBRADA BOQUERON-PIERNA	RÍO SHAMBILLO	430726	8998749	358	CRISTALINO	PEDREGOSO	26,1	6,4	3,3	20	10	0,01
08/11/2011	QUEBRADA BOQUERON-PIERNA	RÍO SHAMBILLO	430940	9000156	347	CRISTALINO	PEDREGOSO	24,6	6,9	6,0	55	40	0,02
08/11/2011	QUEBRADA BAGRE	RÍO SHAMBILLO	433985	9002927	330	TE	PEDREGOSO	24,7	6,6	5,0	19	10	0,01
08/11/2011	QUEBRADA NEGRO	RÍO SHAMBILLO	433982	9002955	328	TE	PEDREGOSO	25,5	6,9	6,2	19	10	0,01
08/11/2011	RÍO NEGRO	RÍO SHAMBILLO	436606	9007988	305	TE	PEDREGOSO	26,8	6,7	5,4	21	10	0,01

08/11/2011	QUEBRADA RIO BLANCO	RÍO SHAMBILLO	436498	90077994	298	TE	PEDREGOSO	27,8	7,1	4,5	17	10	0,01
08/11/2011	RÍO SHAMBILLO	RÍO SHAMBO	432145	9004169	341	CRISTALINO	ROCOSO-PEDREGOSO	29,4	8,0	5,0	179	120	0,08

Tabla 04. Parámetros físicos y químicos por hábitats acuáticos, Subcuenca de Shambillo, Oct.-Nov., 2011

PARAMETROS	RÍOS			QUEBRADAS		
	RANGOS		PROM.	RANGOS		PROM.
	máx.	min.		máx.	min.	
TEMP. °C	29,40	22,80	26,80	29,70	24,20	26,00
pH	8,20	6,70	7,70	8,20	6,40	7,10
OD (mg/L)	7,00	3,00	5,10	7,70	2,80	4,80
CE (uS/cm)	12324,00	21,00	1830,27	152,00	6,00	39,69
TDS (mg/L)	8,00	0,01	1,21	0,10	0,00	0,03
SAL	7,00	0,01	1,00	0,07	0,00	0,02

V. HIDROGRAFIA DE LA SUBCUENCA DE SHAMBILLO

5.1. Descripción de la cuenca

Los ríos de la zona de estudio nacen en la cordillera sub andina, ubicado entre la Cordillera Azul y el río Aguaytia. En sus tramos iniciales recorren relieves disectados y posteriormente relieves plano inclinado-cóncavos con pendientes que no superan los 6°. En sus nacientes presentan alta velocidad de corriente y lecho rocoso-pedregoso (Foto 06); posteriormente, a medida de va disminuyendo la pendiente, la velocidad de corriente disminuye y el flujo de materiales se vuelve más lento formando cursos con morfología trenzada, en el que se observa orillas arenosas (Foto 07). Las lluvias frecuentes durante todo el año influyen en los niveles del agua, produciendo crecientes de poca duración (3 o 4 horas) y erosión en las orillas del río. En épocas de escasa lluvia el caudal de los ríos y quebradas baja a niveles mínimos, dejando al descubierto extensas playas.

La red de drenaje está representada principalmente por los ríos menores, Shambo (Foto 08) y Shambillo, con sus respectivos pequeños tributarios conformado por ríos, riachuelos y numerosas quebradas (Tablas 05, 06 y 07). El río Shambillo descarga sus aguas en la margen derecha del río Shambo y este a su vez en la margen izquierda del río Aguaytía, afluente del río Ucayali.

5.1.1. Río Aguaytia

Tiene 379 Km de largo, con múltiples sinuosidades, el ancho varía entre 100 y 350 m., pendiente de 8%, caudal máximo de 5700 m³/seg y caudal mínimo de 3900 m³/seg. Esta microcuenca posee un sistema de drenaje controlado por estructuras como el fracturamiento y fallamiento que ocurren en la faja subandina. En la margen izquierda del río Aguaytia el drenaje es paralelo, siguiendo el alineamiento de las cadenas montañosas desde donde nacen los afluentes. Posteriormente recibe otros afluentes en el llano amazónico, desembocando en el río Ucayali (Municipalidad Provincial Padre Abad- PVPP, 2008).

5.1.2. Río Shambo

Nace de la unión de los ríos Shamboyacu y Lobo, en la parte Nor-Oeste del área de estudio, en las faldas de la Cordillera Azul, a 345 msnm (Foto 07). Recorre montañas estructurales bajas de laderas moderadamente empinadas, colinas residuales altas de laderas empinadas y disectadas, y planicies fluviales inundables y no inundables. Desde su nacimiento hasta su desembocadura en la margen izquierda del río Aguaytia tiene una longitud aproximada de 36.7 km con anchos que varían entre 20 y 50 m. Es el principal colector de agua del área en estudio, que abarca aproximadamente 23.8 km. Los tributarios, por la margen derecha, al río Shambillo y a las quebradas Yuracyacu, Pimpón y otros sin nombre y, por la margen izquierda, a los ríos Hormiga, Tigre, Cachiyacu, Blanco y algunas quebradas.



Foto 06. Tramo rocoso-pedregoso de un río en la subcuenca Shambillo



Foto 07. Tramo pedregoso-arenoso de un río



Foto 08. Río Shambo

Tabla 05. Principales cuencas hidrográficas del área de estudio

Cuencas	Área Km2	Pendiente* de la cuenca %	Pendiente del cauce %	Longitud del Cauce	Cota mas Alta	Cota mas Baja
SHAMBO	245,72	4,56	0,31	23820	345	270
Río Shamboyacu						
Río Lobo						
Quebrada Yuracyacu						
Quebrada Riachuelo 2						
Río Hormiga						
Río Tigre						
Río Blanco						
RÍO SHAMBILLO	117,01	5,22	0,79	28919	493	265
Quebrada Flores						
Quebrada Pavayacu						
Quebrada Agua Viva						
Quebrada Perfume						
Quebrada Wagner						
Quebrada Uña de Gato						
Quebrada Cantagallo						
Quebrada Gamarra						
Quebrada Reyes						
Quebrada Pescador						
Quebrada Sangre						

Quebrada Gringa						
RÍO IGNACIO	21,21	3,98	0,76	12007	403	312
Quebrada Primer Río						
Quebrada Zapote						
Quebrada Verracazo						
Quebrada Paredes						
Quebrada Shumi						
Quebrada Bagre						
Quebrada Ignacio						
Quebrada Celso						
Quebrada Celsito						
Quebrada Paquito						
Quebrada Agua Viva						
Quebrada Mariano						
Quebrada Geranio						
Quebrada Pañaquito						
Quebrada Nicoles						
Quebrada Daniel						
Quebrada Danielito						
Quebrada Pastal						
Quebrada Rambo						
Quebrada Boquerón- Pierna						
Quebrada Huasaco						
Quebrada Lobo						
Quebrada San Benito						
RÍO NEGRO	30,61	2,38	0,28	14510	334	293
Quebrada Negro						
Quebrada Bagre						
Quebrada Raya						
Quebrada Río Blanco						
Quebrada Gonzales						
Quebrada Martínez						
Quebrada Aguajal						
RÍO CACHIYACU	32,1	6,68	1,00	14856	418	270
Río Agua Dulce						
Río Cético						
Quebrada Bijao						

*Determinado mediante el Método de Horton y programa Google Earth.

Río Lobo.- Nace en la Cordillera Azul, fuera del área de estudio; pero recorre 3.4 km hasta su unión con el río Shamboyacu para dar origen al río Shambo.

Río Shamboyacu.- Como el río Lobo, nace en la Cordillera Azul, fuera del área de estudio, recorre 4.0 km hasta su unión con el río Lobo para dar origen al río Shambo.

Río Hormiga.- Nace en la Cordillera Azul, dentro del área de estudio, con 7.7 km de largo hasta su desembocadura en la margen izquierda del río Shambo.

Río Tigre.- Pequeño río que nace en el lado Oeste de la zona de estudio a unos 340 msnm. Tiene aproximadamente de 6.8 km de largo hasta su desembocadura en la margen izquierda del río Shambo.

5.1.3 Río Shambillo

Nace en las afueras del área de estudio, en la Cordillera Azul. Recorre montañas bajas moderadamente empinadas, colinas estructurales altas y bajas de laderas moderada a ligeramente empinadas, colinas residuales y planicie aluvial. Tiene una longitud aproximada de 28.2 km y ancho que varía entre 20 y 50 m. Recorre toda la zona de estudio hasta su desembocadura en la margen derecha del río Shambo. Tiene como afluentes por su margen derecha a pequeños ríos como el Negro e Ignacio y, por la margen izquierda, a las quebradas Perfume, Flores, Pavayacu, Agua viva, entre otros.

Río Negro

Es un pequeño río de unos 13.9 km, formada por la unión de las quebradas Bagre y Negro a 337 msnm. Por su margen derecha están las quebradas Aguajal, Martínez, Raya, Bagre, entre otras, los mismos que nacen en los aguajales y se caracterizan por sus aguas negras u oscuras. Este río y sus tributarios forman la microcuenca del río Negro, cuyas aguas vierten al río Shambillo por la margen derecha.

Río Ignacio

Es un pequeño río de aproximadamente 12.0 km, formada por la unión de las quebradas Celsito e Ignacio a 414 msnm. En su margen derecha están las quebradas Primer Río, Boquerón, Rambo, Pastal, Ignacio, Huasaco; y en la margen izquierda, las quebradas Shumi, Paquito, Mariano, Lobo, Nicoles, Geranio, entre otras. Estas quebradas nacen al Sur-Oeste del área de estudio, en la falda de la Cordillera Azul, con aguas claras. En conjunto forman la microcuenca del río Ignacio, cuyas aguas vierten en la margen derecha del río Shambillo.

5.1.4 Río Cachiyacu

Nace en la parte alta de la Cordillera Azul, fuera del área de estudio. Recorre montañas altas estructurales fuertemente empinada, planicies coluvio aluvial de piedemonte y planicie aluvial de terraza media moderadamente inclinada. Recorre 13.0 km en el área de estudio, caracterizada por sus aguas dulces en sus nacientes y salobres en el curso medio y bajo; tiene como tributarios por la margen derecha al río Agua Dulce y por la margen izquierda a los ríos Cético y la quebrada Bijao. El sabor salobre es por la presencia de una mina de sal en el tramo superior.

Río Agua dulce.- Nace en la Cordillera Azul, y recorre 3 Km en el área de estudio, hasta su desembocadura en la margen derecha del río Cachiyacu.

Río Cético.- Nace en la Cordillera Azul, con 9.2 Km en el área de estudio, hasta su desembocadura en la margen izquierda del río Cachiyacu.

Quebrada Bijao.- Nace al Nor-Oeste del área de estudio, con 9.5 km de largo hasta su desembocadura en la margen izquierda del río Cachiyacu.

5.1.5 Río Blanco

Se encuentra limitando la zona sur del área de estudio, con un recorrido aproximado de 14 km. Es un río anastomosado (trenzado), cuyas aguas descargan en la margen izquierda del río Shambo.

5.1.6 Quebradas

Existen numerosas quebradas, la mayoría nacen dentro del área estudio, principalmente en la parte Sur-Oeste y Sur-Este, entre los caseríos Boquerón, Erika y La Libertad. Estas quebradas nacen en la cordillera Azul, son aguas claras; y las que proceden desde los "aguajales" son de aguas negras. Las principales quebradas del área son Primer Río, Boquerón, Huasaco, Negro, Bagre, Raya, Gonzales, Martínez, Pavayacu, Flores, Perfume, Río Blanco, Pimpón, Paujil, Yuracyacu, entre otras.

Quebrada Primer Río.- Nace al Sur-Oeste del área de estudio, en la jurisdicción del caserío Boquerón, a unos 415 msnm. Aumenta su caudal con aguas de las quebradas Rambo, Lavadero, Pastal, Cielito, entre otras, cuyas aguas provienen de la Cordillera. Tiene una longitud de 4.3 km y desemboca en la margen derecha del río Ignacio.

Quebrada Boquerón-Pierna.- Nace fuera del área de estudio, atraviesa la carretera Federico Basadre y recorre la jurisdicción del caserío Boquerón. Recorre el área en más de 6.5 km. La misma quebrada es conocida como Pierna en el caserío Shambillo Bajo, porque en su unión con la quebrada Huasaco semeja a piernas abiertas, según versión de los pobladores. Desemboca en la margen derecha en el río Ignacio.

Quebrada Huasaco.- Nace en la jurisdicción del caserío Erika, a unos 350 msnm. Tiene una longitud aproximada de 3.1 km y desemboca en la margen derecha de la quebrada Boquerón-Pierna.

Quebrada Negro.- Nace al Sur-Este del área de estudio, entre los caseríos Erika y La Libertad, desde una depresión del terreno a unos 364 msnm (UTM 431927 y 8999503). Tiene más de 4.3 km hasta su unión con la quebrada Bagre, donde originan al río Negro.

Quebrada Río Blanco.- Nace en la jurisdicción del caserío Río Blanco a 330 msnm, tiene unos 8.9 km y desemboca en la margen izquierda del río Negro.

Quebrada Raya.- Nace al Sur-Este del área de estudio, en la jurisdicción del caserío La Libertad, a 380 msnm. Tiene unos 5.8 km, y desemboca en la margen derecha del río Negro.

Quebrada Martínez. Nace en los límites de los caseríos Río Blanco y Río Negro, Sector Shambillo, a unos 310 msnm. Tiene unos 4.6 Km y desemboca en la margen derecha del río Negro. Tiene como afluentes, izquierdo a la quebrada Aguajal y, derecha, varias quebradas sin nombres.

Quebrada Ignacio.- Nace al Sur-Oeste del área de estudio, en el caserío Boquerón. Esta quebrada aumenta sus aguas de las quebradas pequeñas como Paredes, Shumi, Zapote, Bagre, Aguja y Verracazo, que provienen de la Cordillera Azul. Tiene unos 3.5 Km hasta su unión con la quebrada Celsito, donde originan el río Ignacio.

Quebrada Flores.- Nace al este del área de estudio, a unos 400 msnm, con casi 13.5 km y recorre la jurisdicción de los caseríos Santa Trinidad Mediación, Nuevo Amanecer y Andrés A. Cáceres, y desemboca en la margen izquierda del río Shambillo. Tiene como tributarios por la margen derecha a las quebradas Perfume, Pavayacu, Agua Viva, Kelita y otras sin nombres.

Quebrada Perfume.- Pequeña que nace al Oeste del área de estudio, a unos 450 msnm, con longitud aproximada de 4.0 Km. Es un tributario de la margen derecha de la quebrada Flores.

Quebrada Pavayacu.- Nace a unos 330 msnm, entre los caseríos Shambillo Bajo y Santa Trinidad Mediación, con 4.5 km, y desemboca en la margen derecha de la quebrada Flores, caserío Nuevo Amanecer.

Quebrada Paujil.- Nace al Oeste del área de estudio, a unos 375 msnm, en la jurisdicción del caserío del mismo nombre, con 6.1 km hasta su unión con la quebrada Pimpón.

Quebrada Pimpón.- Nace al Oeste del área de estudio, a unos 340 msnm, en la jurisdicción del caserío Santa Trinidad Mediación. Tiene unos 5.6 km hasta su unión con la quebrada Paujil.

5.1.7 Aguajales

Son pequeñas depresiones del terreno con comunidades de palmeras gigantes llamados "aguajes" *Mauritia flexuosa*, donde almacenan y discurren aguas que forman las quebradas de aguas negras. Las depresiones varían entre 0.5 a 2.0 m de profundidad y ancho máximo de 10 m p, ej. la quebrada Alejo ubicada en el caserío Selva Turística (UTM 4334348 Y 9007182) a 316 msnm.

Tabla 06. Parámetros hidrográficos de ríos y quebradas de la Subcuenca de Shambillo, Oct-Nov del 2011.

Fecha	Estación	Cuenca	Lugar	Coordenadas UTM		Altitud msnm	Ancho total m	Área total m ²	Prof. Media m	Caudal total m ³ /s	Velocidad media m/s	Velocidad máxima m/s
				X	Y							
19/10/2011	RÍO IGNACIO	RÍO SHAMBILLO	CASERIO BOQUERÓN	430169	9001145	375	12,70	4,73	0,31	0,06	0,0615	0,0912
20/10/2011	QUEBRADA MARTINEZ	RÍO SHAMBILLO	CASERIO RÍO NEGRO SECTOR SHAMBILLO	437502	9010856	294	8,60	2,24	0,21	0,23	0,5184	0,5838
21/10/2011	RÍO NEGRO	RÍO SHAMBILLO	CASERIOS RÍO BLANCO-RÍO NEGRO	436618	9007979	302	12,48	4,74	0,31	0,05	0,0533	0,0672
28/10/2011	RÍO SHAMBILLO-TRAMO3	RÍO SHAMBO	CC.NN. MARISCAL CACERES	435634	9014125	268	22,70	8,76	0,30	3,21	0,4193	0,6739
29/10/2011	RÍO SHAMBO-TRAMO3	RÍO AGUAYTIA	CC.NN. MARISCAL CACERES	435759	9019593	258	78,00	37,13	0,42	5,66	0,1980	0,3758
29/10/2011	RIO BLANCO	RÍO SHAMBO	CC.NN. MARISCAL CACERES	435695	9020981	256	23,70	15,80	0,55	13,64	1,0272	1,5665
01/11/2011	RÍO SHAMBO-TRAMO1	RÍO AGUAYTIA	CASERIOS PAUJIL-CODOS	429095	9008410	304	25,30	6,23	0,20	4,47	0,7534	1,4968
01/11/2011	RÍO SHAMBO-TRAMO2	RÍO AGUAYTIA	CC.NN. YAMINO	430176	9013542	281	25,40	6,43	0,21	6,78	1,2275	2,2497
02/11/2011	RÍO CACHIYACU	RÍO SHAMBO	LIMITE CC.NN. YAMINO - CC.NN. MARISCAL CACERES	430066	9017271	278	25,90	9,04	0,30	2,82	0,3828	0,4754
02/11/2011	RÍO CÉTICO	RÍO CACHIYACU	CC.NN. YAMINO	429960	9018181	274	27,50	7,14	0,21	2,64	0,4457	0,5762
02/11/2011	QUEBRADA BIJAO	RÍO CACHIYACU	LIMITE CC.NN. YAMINO - CC.NN. MARISCAL CACERES	430403	9018374	278	5,85	0,95	0,13	0,44	0,5351	0,7316
02/11/2011	RÍO CACHIYACU	RÍO SHAMBO	LIMITE CC.NN. YAMINO - CC.NN. MARISCAL CACERES	430986	9017902	273	20,30	5,95	0,29	4,75	0,8904	1,3423
03/11/2011	RÍO HORMIGA	RÍO SHAMBO	CASERIO HORMIGA	429120	9011598	292	12,00	3,15	0,21	0,72	0,2623	0,3208

03/11/2011	RÍO HORMIGA	RÍO SHAMBO	CC.NN. YAMINO	429830	9012685	274	12,20	1,39	0,09	0,52	0,4685	0,5563
03/11/2011	RÍO TIGRE	RÍO SHAMBO	CC.NN. YAMINO	429750	9014679	279	4,75	0,58	0,10	0,24	0,4833	0,7388
03/11/2011	RÍO SHAMBILLO-TRAMO1	RÍO SHAMBO	CASERIO SHAMBILLO BAJO	431467	9003737	342	11,20	4,83	0,34	0,89	0,2046	0,3576
07/11/2011	QUEBRADA PRIMER RÍO	RÍO SHAMBILLO	CASERIO BOQUERÓN	430267	899771	350	7,00	2,06	0,24	0,77	0,5055	1,0299
08/11/2011	QUEBRADA BOQUERON-PIERNA	RÍO SHAMBILLO	CASERIO BOQUERÓN	430952	9000154	349	2,20	0,27	0,10	0,05	0,2310	0,3095
08/11/2011	QUEBRADA RÍO BLANCO	RÍO SHAMBILLO	CASERIO RÍO BLANCO	437502	9010856	294	6,00	0,81	0,11	0,12	0,7537	0,8123
08/11/2011	QUEBRADA NEGRO	RÍO SHAMBILLO	CASERIOS ERIKA-LA LIBERTAD	433982	9002955	328	5,20	0,69	0,10	0,09	0,6332	0,7083
09/11/2011	RÍO SHAMBILLO-TRAMO2	RÍO SHAMBO	CASERIO MICAELA BASTIDA	434912	9008154	310	14,50	4,33	0,25	1,65	0,4501	19,7935

Tabla 07. Parámetros hidrográficos por hábitat acuático, Subcuenca de Shambillo, Oct.-Nov., 2011

PARAMETROS	RÍOS			QUEBRADAS		
	RANGOS		PROM.	RANGOS		PROM.
	máx.	min.		máx.	min.	
Ancho total (m)	78,00	4,75	21,91	8,60	2,20	5,81
Profundidad media (m)	0,55	0,09	0,27	0,24	0,10	0,15
Caudal total (m ³ /s)	13,64	0,05	3,21	0,77	0,05	0,28
Velocidad media (m/s)	1,23	0,05	0,49	0,75	0,54	0,53
Velocidad máxima (m/s)	19,79	0,07	2,05	1,03	0,31	0,70

VI. Navegabilidad en los ríos y quebradas de la Subcuenca de Shambillo

Los ríos Shambillo, Shambo y Blanco, en sus cursos inferiores, son navegables; mientras que los ríos menores y quebradas no los son, debido a las características hidrológicas con cauce rocoso-pedregoso y poca profundidad durante casi todo el año. En el río Shambo la navegación es desde la altura de la CC. NN. de Yamino, aguas abajo hasta el puerto de Aguaytia. Durante el estiaje, de Mayo a Noviembre, la navegación es en pequeñas embarcaciones como canoas (Foto 09) y balsas con el apoyo de "tangana" (palo largo que ayuda al desplazamiento) y en pequepeque de 5 HP (Foto 10); mientras que en época de creciente, entre Diciembre a Abril, emplean embarcaciones de mayor calado, como botes con motor fuera de borda de 40 HP con capacidad de ½ tonelada y embarcaciones medianas con motor pequepeque de 13 HP o 16 HP con capacidad de 200 kg. En los ríos Shambillo y Blanco se emplea principalmente botes medianos, canoas y balsas. En el tramo final del Río Blanco, aguas abajo el desplazamiento es practicada en palos de topa por los niños.

Las familias que poseen sembríos de cocona, papaya, plátano y otros artículos de panllevar, poseen sus propias embarcaciones para el transporte de sus cosechas a la localidad de Aguaytia.



Foto 09. Canoa utilizada en el río Shambo



Foto 10. Bote impulsado con pequepeque en el río Shambillo

VII. Uso actual de las aguas y planes de manejo existentes

Las aguas son aprovechadas principalmente para usos domésticos y solamente los caseríos Boquerón y Shambillo Alto disponen con un sistema de agua domiciliaria, filtrada sin clorificar; el caserío Erika y Selva Turística tienen pozos y el caserío La Libertad con tanque elevado y piletas públicas. Los otros caseríos o poblados se abastecen de agua desde las quebradas y/o los ríos, según las cercanías.

El caserío Boquerón tiene suministro de agua por gravedad, captada desde una quebrada ubicada a 445 msnm hasta un reservorio para el desarenado y luego distribuidos a los usuarios por tuberías en un horario definido. El costo del servicio de agua es de 2 nuevos soles mensuales. Algunos pobladores tienen un pozo de agua propio desde donde bombean a un tanque elevado para distribuir por gravedad a su vivienda. El caserío Shambillo Alto aprovecha el sistema de agua potable de la ciudad de Aguaytia, cuyos pozos colectores están en las “cataratas Shambillo” ubicado en la jurisdicción del mismo caserío. En los caseríos Erika y Selva Turística, los pozos son de concreto armado de 15 m de profundidad, donde son almacenados por filtración lateral del subsuelo.

En general, los poblados no tienen servicios de colecta y recojo de basura doméstica. De modo que aquellos poblados cercanos a quebradas y ríos, las arrojan entre o cerca de ellos, como ocurre en las quebradas Boquerón (Foto 11), Primer Río y el río Shambillo. Solo en el caserío Boquerón existe servicio de recojo de basura con furgonetas que trasladan hasta un botadero ubicado fuera del área de estudio.

Actualmente existe un proyecto para el tratamiento de la basura doméstica promovido por una ONG con fondos de USAID, participan pobladores, la red de salud N°4 Aguaytia-San Alejandro, Municipios y autoridades locales. A través de este proyecto se ha instalado “Recogedores Ecológicos” en la mayoría de los caseríos del área de estudio con la finalidad de dar un tratamiento adecuado a la basura y evitar contaminar el agua y el suelo.

En el área de estudio, en la zona del caserío Boquerón, se encuentra la planta de tratamiento de agua de la ciudad de Aguaytia, el mismo que capta agua de la “Catarata Shambillo”. Este sistema tiene déficit de agua en época de vaciante por la disminución de su caudal afectando el suministro de agua. Para contrarrestar este problema, se viene realizando el “Mejoramiento del Sistema de Bombeo desde el río Shambillo a la Planta de Tratamiento de Agua Potable en el C.P Boquerón” con un presupuesto de S/. 175,806.56 nuevos soles. La obra comprende la instalación de una caseta con una motobomba con motor Diésel de 100 HP valorizada en s/78.000.00 nuevos soles, para captar agua del río Shambillo para ser transportado por un ducto de 620 m hasta la planta de tratamiento de agua potable (Foto 12). Con esta construcción se pretende incrementar el volumen de agua suministrado de 20L por segundo a 60L por segundo en época de verano (Municipalidad Provincial de Padre Abad, 2011).



Foto 11. Basura doméstica en la quebrada Boquerón



Foto 12. Entubado para el transporte de agua desde la catarata Shambillo a la ciudad de Aguaytia.

VIII. Problemática del recurso hídrico

Las cosechas de la agricultura demandan la utilización de insumos de agroquímicos (plantaciones de palma aceitera, cacao, piña y papaya) además, requieren insecticidas, fungicidas y herbicidas. Estos residuos ingresan a los ríos por escorrentía lateral durante las lluvias frecuentes. Sin embargo, en los análisis de agua para determinar agroquímicos no fueron determinados residuos de pesticidas Organoclorados y Organofosforados (Tablas 08 y 09).

No existen prácticas de minería (de metales) dentro el área de estudio. La minería en el tramo superior aparentemente no afectan a los ríos de la Subcuenca, como fueron demostrados en los análisis de metales pesados realizados con las muestras de aguas de los diferentes ríos y quebradas; tampoco existe extracción de petróleo que contaminen con grasas y aceites los cuerpos de agua (Tabla 10). La fábrica de aceite de palma aceitera asentada en Boquerón, vierte sus desechos directamente a una quebrada adyacente a la planta de producción; pero no fue posible la obtención de las muestras de agua para los análisis respectivos, debido a restricciones de la empresa. La actividad minera para la extracción de "ripió" en los ríos Shambo (Foto 13), Shambillo y Cachiyacu, ocasiona alteraciones y daños del cauce dando origen a los conocidos "brazos muertos de los ríos", los mismos que ocasionan inundaciones intempestivas.

Los análisis de muestras de aguas colectadas en los trabajos de campo para determinar contaminantes orgánicos, señalan una alta contaminación con bacterias heterotróficas, coliformes totales y fecales, y huevos de helmintos y organismos libres (Tabla 11; Figuras 01, 02, 03 y 04). Los valores más altos de bacterias heterotróficas fueron en las muestras de aguas del

Río Shambo, quebrada Pimpón y Río Shambillo. Los coliformes totales resultan niveles muy altos en las muestras de aguas del Río Shambo, quebrada Pimpón, Río Ignacio y quebrada Primer Río. Las muestras de del Río Shambo, Río Ignacio y quebrada Primer Río están altamente contaminados con coliformes fecales; también alta cantidad de huevos de helmintos en las aguas del Río Shambo, la quebrada Riachuelo, quebrada Pimpón y Río Shambillo; y existe una alta concentración de organismos libres en el Río Shambo, Río Ignacio y la quebrada Riachuelo. En avance de resumen, la mayoría de muestras de aguas están contaminadas, pero algunas muestras están más contaminados que otras, siendo una constante en los Ríos Shambo y Shambillo y en las quebradas Pimpón y Primer Río. Probablemente fue debido a que las muestras fueron obtenidas en las cercanías a los centros poblados, donde la contaminación sean por desechos orgánicos y basura de los poblados asentados en las orillas de estos cuerpos de agua. La quebrada Riachuelo es una fuente de agua para beber de la CC. NN. de Yamino, el mismo que tiene alta contaminación por coliformes totales y fecales, huevos de helmintos y otros organismos de vida libre, como producto de la descarga desechos humanos (heces). En otros cuerpos de agua la descarga de desechos sólidos (basura doméstica) como en el Río Shambillo, cerca al puente, la quebrada Pimpón y la quebrada Boquerón, que contribuyen a la proliferación de bacterias y otros organismos contaminantes.

La tala del bosque adyacente a ríos y quebradas para la instalación de cultivos, originan la erosión de las orillas y la colmatación del cauce del río con tierra, troncos, ramas y hierbas. No se está respetando la franja marginal que abarca unos 25 metros desde la orilla (Foto 14).



Foto 13. Extracción de “ripió” en el río Shambillo



Foto 14. Tala del bosque adyacente a la quebrada Negro

Tabla 08. Resultados de las muestras de aguas con residuos de Pesticidas Organoclorados

Fecha	Lugar	alfa-BHC	beta BHC	gamma-BHC (Lindano)	delta-BHC	Heptaclor	Heptaclor Epoxide	Aldrin	Chlordane	Endosulfan I	Endosulfan II	Endosulfan Sulfate	4-4'DDD	4-4'DDE	4-4'DDT	Dieldrin	Endrin	Endrin Aldehyde	Endrin Ketone	Methoxychlor	
		ug/L	ug/L	ug/L	ug/L	ug/L	ug/L	ug/L	ug/L	ug/L	ug/L	ug/L	ug/L	ug/L	ug/L	ug/L	ug/L	ug/L	ug/L	ug/L	ug/L
10/11/2011	Río Cachiyacu X 427963 Y 9016291	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
10/11/2011	Río Shambo X 429894 Y 9013008	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
10/11/2011	Quebrada Flores X 430787 Y 9005408	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
10/11/2011	Quebrada Perfume X 430955 Y 9005185	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
10/11/2011	Río Shambillo X 432145 Y 9004169	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
10/11/2011	Quebrada Río Blanco X 436532 Y 9008015	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
10/11/2011	Río Negro X 436618 Y 9008006	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
10/11/2011	Quebrada Huasaco X 431639 Y 8999754	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
10/11/2011	Quebrada Boqueron X 430357 Y 8998632	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
10/11/2011	Quebrada Primer Río X 430267 Y 8999771	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.

Metodo de Referencia: EPA 8276-D

Tabla 09. Resultados de las muestras de aguas con residuos de Pesticidas Organofosforados

Fecha	Lugar	Parathion	Melathion	Methyl Parathion	Thionazin	Sulfotep	Phorate	Dimethoate	Disolfoton	Famphur (Famophos)	o,o,o-Triethylphosphotioate	EPN
		ug/L	ug/L	ug/L	ug/L	ug/L	ug/L	ug/L	ug/L	ug/L	ug/L	ug/L
10/11/2011	Río Cachiyacu X 427963 Y 9016291	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
10/11/2011	Río Shambo X 429894 Y 9013008	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
10/11/2011	Quebrada Flores X 430787 Y 9005408	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
10/11/2011	Quebrada Perfume X 430955 Y 9005185	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
10/11/2011	Río Shambillo X 432145 Y 9004169	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
10/11/2011	Quebrada Río Blanco X 436532 Y 9008015	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
10/11/2011	Río Negro X 436618 Y 9008006	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
10/11/2011	Quebrada Huasaco X 431639 Y 8999754	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
10/11/2011	Quebrada Boqueron X 430357 Y 8998632	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
10/11/2011	Quebrada Primer Río X 430267 Y 8999771	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.

Metodo de Referencia: EPA 8276-D

Tabla 10. Resultados de las muestras de aguas con residuos de Metales pesados, aceites y grasas

Fecha	Lugar	Alcalinidad Total	Cloruros	Fosfato	N-Nitratos	Calcio Total	Cadmio Total	Cromo Total	Cobre Total	Hierro Total	Sodio Total	Plomo Total	Mercurio Total	Aceites y Grasas*
		mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L
10/11/2011	Río Cachiyacu X 427963 Y 9016291	104	4425,3	R 0.010	0,06	195,5	N.D.	N.D.	N.D.	0,244	2844	N.D.	N.D.	N.D.
10/11/2011	Río Tigre X 429750 Y 9014679	104	0,8	R 0.020	0,12	33,47	N.D.	N.D.	N.D.	0,119	4,17	N.D.	N.D.	N.D.
10/11/2011	Río Shambo X 429894 Y 9013008	100	0,8	R N.D.	0,08	32,97	N.D.	N.D.	N.D.	0,054	4,35	N.D.	N.D.	N.D.
10/11/2011	Quebrada Flores X 430787 Y 9005408	72	0,6	R 0.020	N.D.	21,67	N.D.	N.D.	N.D.	0,099	3,19	N.D.	N.D.	N.D.
10/11/2011	Quebrada Perfume X 430955 Y 9005185	7,6	0,9	R N.D.	0,14	1,623	N.D.	N.D.	N.D.	0,247	0,91	N.D.	N.D.	N.D.
10/11/2011	Río Shambillo X 432145 Y 9004169	92	0,9	R N.D.	N.D.	32,05	N.D.	N.D.	N.D.	0,118	2,95	N.D.	N.D.	N.D.
10/11/2011	Río Ignacio X 430685 Y 9001555	29	1,5	R N.D.	N.D.	7,618	N.D.	N.D.	N.D.	0,301	1,72	N.D.	N.D.	N.D.
10/11/2011	Río Negro X 436618 Y 9008006	15,6	0,5	R N.D.	N.D.	3,116	N.D.	N.D.	N.D.	0,279	1,32	N.D.	N.D.	N.D.
10/11/2011	Quebrada Boqueron X 430357 Y 8998632	14,6	0,9	R 0.029	N.D.	2,843	N.D.	N.D.	N.D.	1,569	1,48	N.D.	N.D.	N.D.
10/11/2011	Quebrada Primer Río X 430267 Y 8999771	15,6	7	R 0.0263	0,14	3,382	N.D.	N.D.	N.D.	0,335	3,57	N.D.	N.D.	N.D.
10/11/2011	Quebrada Paujil X 430264 Y 9009196	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	N.D.

Métodos de Referencia:

Alcalinidad Total: SM 2320-B

Cloruros: EPA 325.3

Fosfatos: EPA 365.3

N-Nitrato: EPA 352.1

Calcio Total, Cadmio Total, Cromo Total, Cobre Total, Hierro Total, Sodio Total, Plomo Total, Mercurio Total: EPA 200.7

Tabla 11. Resultados de las muestras de aguas con residuos de Contaminantes Orgánicos

PARAMETRO	UNIDADES	METODO	L.M.P.*	RESULTADOS								
				Qb. Paujil <small>X 430264 Y 9009196</small>	Río Shambo <small>X 429894 Y 9013008</small>	Qb. Pimpón <small>X 431479 Y 9008179</small>	Río Shambillo <small>X 432145 Y 9004169</small>	Qb. S/N <small>X 429762 Y 9013445</small>	Río Ignacio <small>X 433252 Y 9004435</small>	Qb. Riachuelo <small>X 429837 Y 9012927</small>	Qb. Primer Río <small>X 430267 Y 8999771</small>	Qb. Boquerón <small>X 430357 Y 8998632</small>
BACTERIAS HETEROTROFICAS	UFC/mL	Recuento en placa	500	544	2 000	1 640	2 400	420	710	1 050	849	1 064
COLIFORMES TOTALES	NMP/100 mL	Fermentación en tubos múltiples	< 1,8**	100	1 500	790	800	100	1 200	900	1 200	980
COLIFORMES FECALES	NMP/100 mL	Fermentación en tubos múltiples	<1,8	89	640	400	76	40	760	500	1 000	700
HUEVOS DE HELMINTOS	Nº/100 mL	Recuento directo	<1	4	5	2	2	0	0	3	0	0
ORGANISMOS DE VIDA LIBRE	Nº org/L	Recuento directo	0	0	1	0	0	0	2	2	0	0

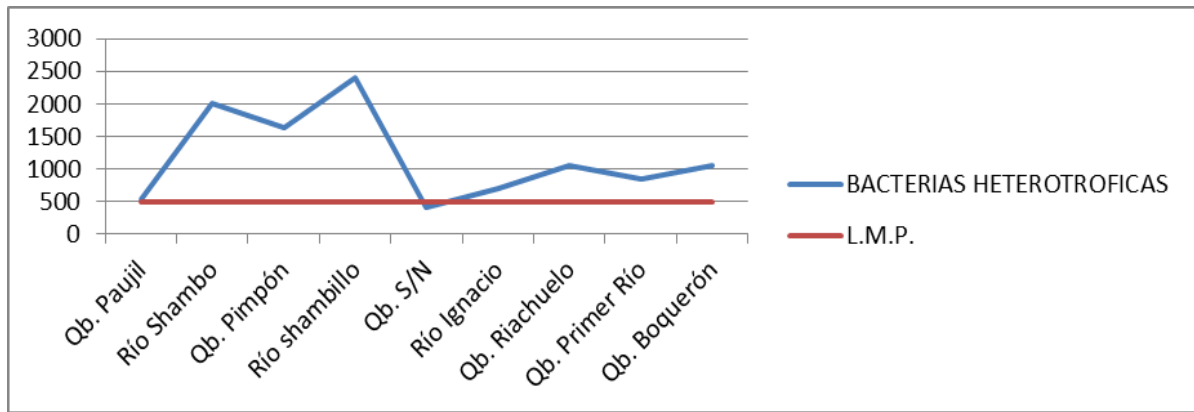


Figura 01. Bacterias heterotróficas en ríos y quebradas de la sub cuenca de Shambillo

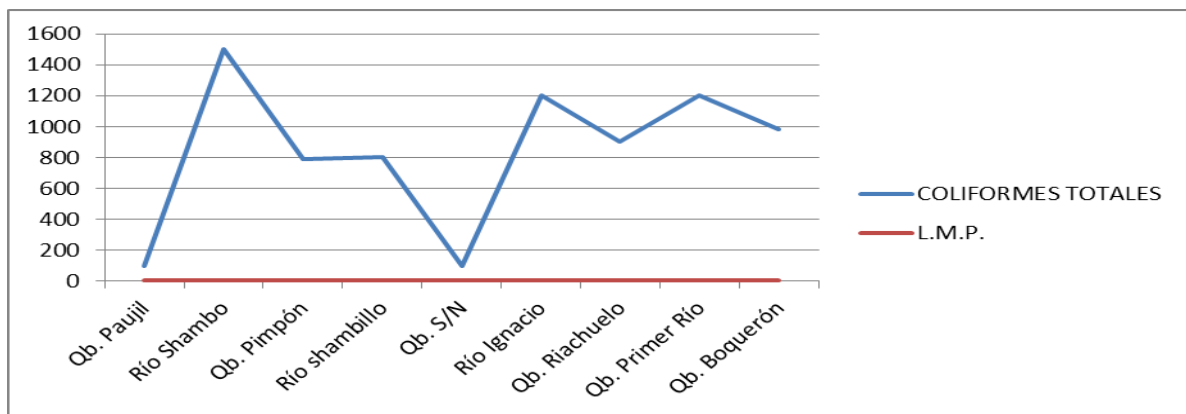


Figura 02. Coliformes totales en ríos y quebradas de la sub cuenca del Shambillo

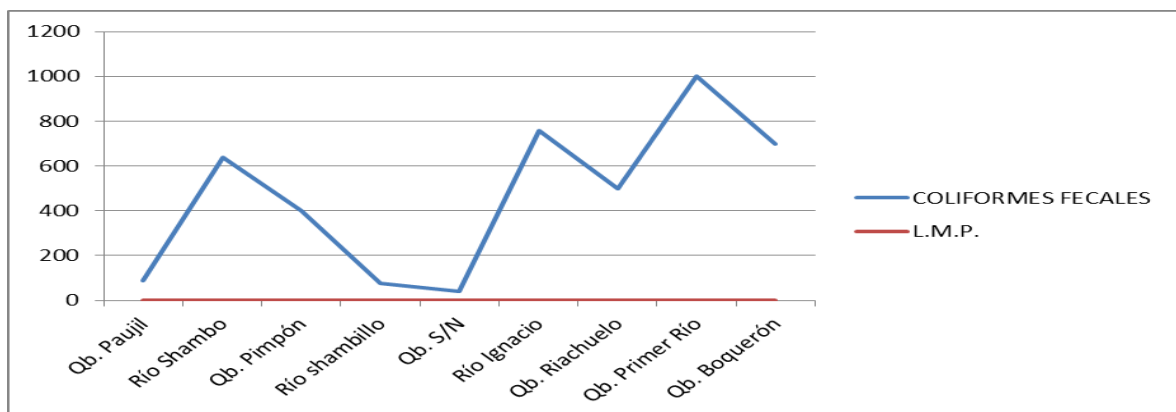


Figura 03. Coliformes fecales en ríos y quebradas de la sub cuenca del Shambillo

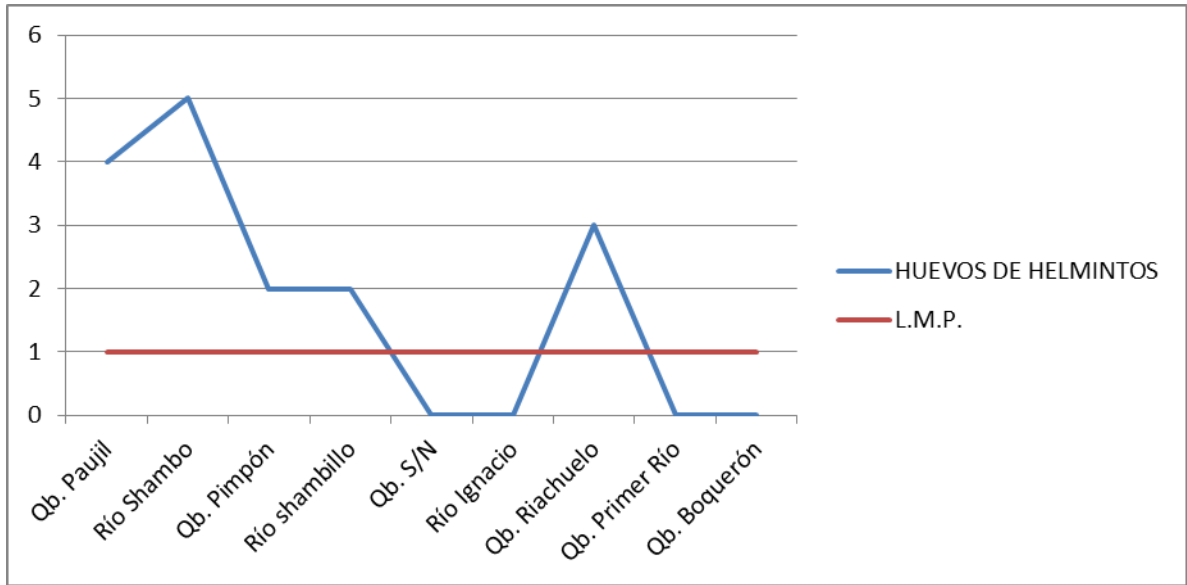


Figura 04. Huevos de Helmintos en ríos y quebradas de la sub cuenca del Shambillo

IX. CONCLUSIONES

1. La red hidrográfica de la subcuenca de Shambillo está conformada principalmente por los ríos Shambo y Shambillo y sus tributarios constituidos por pequeños ríos, numerosas quebradas y manantiales.
2. Los ríos de la zona nacen entre la Cordillera Azul y el Río Aguaytia, recorren relieves fuertemente disectados y planos inclinado-cóncavos.
3. Por las características fisiográficas e hidrológicas la mayoría de ríos y quebradas de la Subcuenca de Shambillo no son navegables. Solo la navegación es posible en los tramos bajos de los ríos Shambo, Shambillo y Blanco, utilizando pequeñas embarcaciones.
5. El agua se emplea principalmente para el consumo humano.
6. Según los diferentes análisis químicos y microbiológicos realizados, las aguas de ríos y quebradas no están contaminadas con agroquímicos, metales pesados, grasas y aceites. Si existe la presencia de bacterias y otros organismos de vida libre que provienen de los desechos domésticos (sólidos y líquidos).
7. La actividad agrícola se realiza a orillas de ríos y quebradas sin respetar la franja marginal, ocasionando colmatación en los cauces.
8. La extracción de "ripio" cambia el cauce del río provocando inundaciones imprevistas.
9. La actividad forestal y agrícola ponen en riesgo la dinámica hídrica porque entre la extensión nacen numerosas quebradas y ríos.

X. RECOMENDACIONES

1. Es necesario el establecimiento de Planes de Manejo integral para los diferentes ecosistemas acuáticos del área de estudio con la finalidad de su aprovechamiento racional de acuerdo a las diferentes actividades antrópicas que se desarrollen. En ríos y quebradas principales, tomar los datos hidrológicos por tramos.
2. Mejorar el sistema de recojo y deposición de basura doméstica para evitar la contaminación con bacterias y otros organismos de vida libre.
3. Proveer de un mejor servicio de agua doméstica para evitar infecciones gastrointestinales.
4. Controlar la actividad forestal y agrícola para evitar la destrucción de las nacientes
5. Reforestar para mantener los cuerpos de agua, la humedad de la zona y los hábitats acuáticos.

XI. BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA

- García J., Mayta, J. 2008. Hidrografía e Hidrobiología. Informe Temático. Proyecto Mesozonificación Ecológica Económica, para el desarrollo sostenible de la provincia de Satipo. Convenio entre el IIAP, DEVIDA, y la Municipalidad Provincial de Satipo. Iquitos - Perú. No esta citado en Texto
- Instituto de Investigaciones de la Amazonia Peruana, CTAR-Ucayali . 2002. Propuesta de Zonificación Ecológica Económica de la cuenca del río Aguaytia, segunda versión. Pucallpa-Ucayali. 96 pp. No esta citado en Texto, o esta con cita diferente
- Municipalidad Provincial de Padre Abad, 2008. Plan Vial Provincial Participativo. Pucallpa-Ucayali-Perú.141 pp.OK
- Paredes, P., Sandoval, D. 2010. Hidrografía. Informe Temático. Proyecto Mesozonificación Ecológica Económica, para el desarrollo sostenible de la Selva de Huánuco. Convenio entre el IIAP y DEVIDA. Iquitos - Perú. No esta citado en Texto, o esta con cita diferente
- Paredes, P., Saldaña, V., Zegarra, C. 2010. Hidrografía. Informe Temático. Proyecto Mesozonificación Ecológica Económica, para el desarrollo sostenible del Valle del Río Apurímac (VRA). Convenio entre el IIAP y DEVIDA. Iquitos - Perú. No esta citado en Texto, o esta con cita diferente
- Smith, R. L., Smith, T. M. 2001. Ecología. Cuarta edición. Pearson Educación, S.A. Madrid. 664 pgs. OK, pág. 26

Bibliografía digital:

<http://elmeridianoaguaytia.blogspot.com/2011/09/28>



ANEXOS

Formato 01. Limnología de las aguas

LUGAR:			
Coordenadas	X:	Y:	Alt:
Fecha:			
Hora:			
Color Aparente:			
Transparencia:			
T° Aire °C:			
T° Agua °C:			
Conductividad:			
O2 Disuelto (mg/l)			
pH			
TDS (mg/l)			
Salinidad			
Tipo de fondo			
Navegabilidad			
Afluente de			

Formato 02. Características Hidrológicas

RÍO

LUGAR.....

Coordenadas X: Y:

ALTURA msnm.....

No	Ancho (m)	Profundidad (m)	Lectura correntómetro				Velocidad (m/s)

METODO DE FLOTADOR

LONGITUD MEDIDA (m):

TIEMPO (s):

No	Orilla derecha	Centro	Orilla izquierda
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			

CAUDAL (m³/s)

NAVEGABILIDAD