



PERÚ

Ministerio
de Agricultura y Riego



Resultados de Monitoreo Participativo de la calidad del agua y sedimentos de la Unidad Hidrográfica Madre de Dios 2016- II

**AUTORIDAD ADMINISTRATIVA XIII MADRE
DE DIOS**

Puerto Maldonado, abril 2017

INFORME TÉCNICO N° 62-2017-ANA-AAA XIII MDD/SDGCRH

PARA : **Ing. SIXTO CELSO PALOMINO GARCIA.**
Director de la Autoridad Administrativa del Agua XIII Madre de Dios.

Asunto : Informa Resultados de Monitoreo Participativo de la calidad del agua y sedimentos de la Unidad Hidrográfica Madre de Dios 2016-II.

Referencia : a) Oficio N° 610-2016-ANA-AAA-XIII-MDD-ALA INAMBARÍ
b) Informe N° 130-2016-ANA-AAA.XIII-MDD - ALAM/JFR
c) Informe N° 132-2016-ANA-AAA.XIII-MDD - ALAM/JFR
d) Informe N° 133-2016-ANA-AAA.XIII-MDD - ALAM/JFR
e) Informe N° 152 y 153-2016-ANA-AAA.XIII-MDD/ALAM
f) Informe N° 144-2016-ANA-AAA.XIII-MDD - ALAM/JFR
g) INFORME TECNICO N° 44-2016-ANA-AAA-XIII-MDD- ALA INAMBARÍ NSM/PRH.
h) INFORME TECNICO N° 46-2016-ANA-AAA-XIII-MDD- ALA INAMBARÍ NSM/PRH.
i) Informe N° 153-2016-ANA-AAA-XIII-MDD-ALAM/JFR.
j) Informe N° 156-2016-ANA-AAA-XIII-MDD-ALAM/JFR.
k) Informe N° 157-2016-ANA-AAA-XIII-MDD-ALAM/JFR.
l) Informe N° 158-2016-ANA-AAA-XIII-MDD-ALAM/JFR.
m) Informe N° 159-2016-ANA-AAA-XIII-MDD-ALAM/JFR.
n) Informe N° 160-2016-ANA-AAA-XIII-MDD-ALAM/JFR.

Fecha : Puerto Maldonado, 28 de abril del 2016.

Tengo el agrado de dirigirme a usted con la finalidad de remitirle los resultados de los monitoreos participativos de la calidad del agua y sedimentos de la Unidad Hidrográfica Madre de Dios realizados el segundo semestre del 2016 en la jurisdicción de la ALA Inambari (Tambopata-Inambari) y ALA Maldonado (Tahuamanu-Madre de Dios), en el río Madre de Dios (cuenca alta) en el marco del Convenio específico de cooperación interinstitucional entre ANA, SERNANP, ECCA y ECA - RCA.

I. ANTECEDENTES.

- Mediante el documento de la referencia a) de fecha 6 de octubre del presente, la ALA Inambari remite plan de trabajo para el monitoreo de la calidad de agua en las cuenca de los ríos Inambari Sandia y Tambopata, a realizarse del 7 al 11 de noviembre del 2016.
- Mediante el documento de la referencia b) de fecha 6 de octubre del presente, la ALA Maldonado informó el plan de viaje para el monitoreo de la calidad de los recursos hídricos y sedimentos en la cuenca de los ríos Karene (Colorado) y Chilive en la reserva Comunal Amarakaeri, el que se realizará del 24 al 30 de octubre del 2016.
- A través del documento de la referencia c) de fecha 13 de octubre del presente, la ALA Maldonado hace alcance del requerimiento y Plan de Trabajo monitoreo participativo de la calidad de agua en la cuenca Madre de Dios 2016 II a realizarse del 14 al 22 de noviembre del presente.
- Mediante el documento de la referencia d) de fecha 17 de octubre del presente, la ALA Maldonado hace alcance del requerimiento para la realización del monitoreo de Karene y Chilive.

- Con el informe de la referencia e) y f) ambos de fecha 25 de octubre del presente, la ALA Maldonado remite Plan de Trabajo de monitoreo de la intercuenca Alto Madre de Dios, con la incorporación de 31 puntos de muestreo.
- Con el informe de la referencia f) de fecha 16 de noviembre del presente, la Administración Local de Agua Maldonado, remite requerimiento y Plan de Trabajo de la reprogramación monitoreo participativo de la calidad de agua en la cuenca Madre de Dios 2016 II, reprogramado del 18 al 24 de noviembre del presente.
- Mediante el informe de la referencia g) de fecha 14 de noviembre del presente, la Administración Local de Agua Inambari informa sobre las acciones realizadas respecto del monitoreo participativo de la calidad del agua en las cuencas de los ríos Inambari (Parte Alta del río San Gabán), Sandía y Tambopata (Parte Alta del río Tambopata).
- A través del informe de la referencia h) de fecha 24 de noviembre del presente, la Administración Local de Agua Inambari, informa respecto a la realización de monitoreo de caudales en el marco del monitoreo de calidad de aguas.
- Con el informe de la referencia i) de fecha 19 de diciembre del presente, la Administración Local de Agua Maldonado informa respecto al desarrollo del monitoreo participativo de la calidad de los recursos hídricos y sedimentos en la cuenca del río Karene y Chilive en la Reserva Comunal Amarakaeri. realizado del 23 al 25 de octubre y del 27 al 30 de octubre del presente.
- Mediante el informe de la referencia j) de fecha 28 de diciembre del presente, la Administración Local de Agua Maldonado informa respecto al desarrollo del monitoreo de la calidad del agua superficial y sedimentos en la Unidad Hidrográfica Madre de Dios (cuenca Alta), realizado del 24 de octubre al 4 de noviembre del presente.
- Con el informe de la referencia k) de fecha 28 de diciembre del presente, la Administración Local de Agua Maldonado informa respecto al desarrollo del monitoreo de la calidad del agua superficial y sedimentos en el río Madre de Dios (cuenca Alta) I etapa, realizado del 24 de octubre al 4 de noviembre del presente.
- Con el informe de la referencia l) de fecha 28 de diciembre del presente, la Administración Local de Agua Maldonado, informa respecto al desarrollo del monitoreo de la calidad de los recursos hídricos en la intercuenca Alto Madre de Dios en el Parque Nacional del Manu, realizado del 30 de octubre al 4 de noviembre del presente.
- Con el informe de la referencia m) de fecha 29 de diciembre del presente, la Administración Local de Agua Maldonado, informa respecto al desarrollo del monitoreo de la calidad de la calidad del agua superficial y sedimentos en los ríos de la intercuenca Alto Madre de Dios correspondientes a los puntos situados en la zona de amortiguamiento de la Reserva Comunal Amarakaeri, realizado del 29 de noviembre al 3 de diciembre del presente.
- Con el informe de la referencia n) de fecha 29 de diciembre del presente, la Administración Local de Agua Maldonado, informa respecto al desarrollo del monitoreo participativo de la calidad del agua en los ríos de las cuencas Madre de Dios, Inambari, Tambopata y las Piedras – 2016 II, realizado del 18 al 23 de noviembre del presente.

BASE LEGAL:

- Ley N° 29338 Ley de Recursos Hídricos.
- D.S. N° 001-2010-AG. Reglamento de la Ley N° 29338, Ley de Recursos Hídricos.
- D.S. N° 039-2008-AG. Reglamento de Organización y Funciones de la Autoridad Nacional del Agua.
- Decreto Supremo N° 002-2008-MINAM que aprobó los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua, modificado mediante el Decreto Supremo N° 015-2015-MINAM.
- Resolución Jefatural N° 010-2016-ANA que aprobó el “*Protocolo Nacional para el Monitoreo de la Calidad de los Recursos Hídricos Superficiales*” y derogó la Resolución Jefatural N° 182-2011-ANA.
- Convenio denominado “*Convenio Específico de Cooperación Interinstitucional entre la Autoridad Nacional del Agua, el Servicio Nacional de Áreas Naturales Protegidas por el Estado, la*

Asociación para la Conservación de la Cuenca Amazonas y el Ejecutor del Contrato de Administración de la Reserva Comunal Amarakaeri”.

II. OBJETIVO:

El objetivo del presente Informe, es dar a conocer los Resultados de Monitoreo Participativo de la calidad del agua y sedimentos de la Unidad Hidrográfica Madre de Dios 2016-II.

III. ANALISIS:

3.1. MONITOREO REALIZADO

En el cuadro siguiente se presenta la información relacionada al monitoreo de la calidad de agua y sedimentos de la Unidad Hidrográfica Madre de Dios.

CUADRO 1. Información del Monitoreo

Participativo	Si (x) No ()
Representantes de la ANA	Ing. Ronald Alcos Pacheco (ALA Inambari) Ing. Néstor Suaña Machaca (ALA Inambari) Ing. Miriam Ticona Salazar (ALA Inambari) Ing. Jhon Russo Menéndez Peralta (ALA Inambari) CPC. Leonidas Mamani Justo (ALA Inambari) Ing. Hipólito Mamani Pacompia (ALA Maldonado) Blgo. Juan Flores Rondán (ALA Maldonado) Ing. Gladys Quispe Quispe (ALA Maldonado) Ing. Wilber Ticona Salazar (ALA Maldonado) Tec. Roberto Llallerco Huesembe (ALA Maldonado) Celsy Zully Areque Kea (ALA Maldonado) Cond. Vicente Zambrano Chávez (ALA Maldonado) Blga Yolanda Mottocanchi Bustinza (AAA-XIII MDD) Abg. Edwar Alan Huarancca Villasante (AAA-XIII MDD)
Representantes de instituciones y organizaciones	Blga. María Aldea Guevara (ACCA) Ascencio Pattachi Maca (SERNANP RCA) Juan Carlos Arique Quique (ECA RCA) Victoria Corisepa Dreve (COHARGYMA) Carlos Chinchay Huaricacio (SERNANP-PNM) Eudemio Pillco Huaraka (SERNANP) Comuneros de la CN Puerto Luz, Boca Ishiriwe, Shintuya, localidades de Boca Colorado y Puerto Mazuko
Número de monitoreo	Sexto
Fecha de monitoreo	Del 23 de octubre al 04 de noviembre, 7 al 11 de noviembre, 18 al 23 de noviembre y del 29 de noviembre al 3 de diciembre del 2016
Periodo de monitoreo	Avenida

Fuente: Elaboración propia de la SDGCRH-AAA XIII MDD - ANA-2017

3.2. RED DE PUNTOS DE MONITOREO DE LA CALIDAD DE AGUA SUPERFICIAL

La red de monitoreo de la calidad de agua en la Unidad Hidrográfica Madre de Dios, está conformada por ciento cuatro (104) puntos, debido a un recorte presupuestal en el presente monitoreo solo se recogieron muestras de ochenta y tres (83) puntos, que cubren gran parte de la Unidad Hidrográfica de Madre de Dios, los cuales están distribuidos de la siguiente forma:

CUADRO 2. Distribución de los puntos de monitoreo por cuenca

Nº	Cuenca	Código de cuenca (*)	Nº de puntos de muestreo
01	Cuenca Inambari	46648	17
02	Cuenca Tambopata	46644	14
03	Intercuenca Alto Madre de Dios	46649	44
04	Intercuenca Medio Alto Madre de Dios	46647	3
05	Cuenca de las Piedras	46646	1
06	Intercuenca Medio Madre de Dios	46645	1
07	Intercuenca Medio Bajo Madre de Dios	46643	3
08	Intercuenca Alto Acre	49269	0
09	Cuenca Orthon	4662	0
		TOTAL	83

Fuente: Elaboración propia de la SDGCRH-AAA XIII MDD - ANA-2017 (*) Codificación Pfafstetter

3.2.1. Red de puntos de Agua superficial

El monitoreo de la calidad del agua en la Unidad hidrográfica Madre de Dios se ejecutó en cuatro etapas:

- Del 7 al 11 de noviembre del 2016 se monitorearon quince (15) puntos en el río Inambari, San Gabán y Tambopata parte alta. (cuadro N° 03)
- Del 18 al 23 de noviembre del 2016, se monitorearon treinta (30) puntos en el río en el río Madre de Dios y sus principales tributarios. (cuadro N° 04)
- Del 23 de octubre al 04 de noviembre del 2016 y del 29 de noviembre al 3 de diciembre del 2016 se monitorearon treinta y ocho (38) puntos ubicados en los ríos Karene, Chilive, Azul, Blanco y ríos del Parque Nacional del Manu y río Madre de Dios. (cuadro N° 05).

CUADRO 3. Puntos de la red de monitoreo de agua superficial en las cuencas Tambopata e Inambari jurisdicción ALA Inambari

Nº	CODIGO	COORDENADAS		Cuenca	DESCRIPCIÓN
		Este	Norte		
1	RSand1	449294	8414892	Cuenca Inambari	Río Sandía (Río Inambari), aguas arriba del vertimiento de aguas residuales de Sandía.
2	RSand2	450758	8417186	Cuenca Inambari	Río Sandía (Río Inambari), aguas abajo de vertimiento de aguas residuales de Sandía.
3	RSanG1	346386	8443595	Cuenca Inambari	Río San Gabán, aguas arriba del Distrito de Macusani,
4	RSanG2	343317	8448925	Cuenca Inambari	Río San Gabán, aguas abajo de vertimiento de aguas residuales del distrito de Macusani.
5	RSanG3	340189	8473252	Cuenca Inambari	Río San Gabán, aguas arriba del proyecto Ollaechea (puente).
6	RSanG4	340602	8476473	Cuenca Inambari	Río San Gabán, aguas abajo del proyecto Ollaechea (puente), aguas arriba de la hidroeléctrica.
7	RSanG5	341959	8492140	Cuenca Inambari	Río San Gabán, aguas abajo de la hidroeléctrica.
8	RInam6	360201	8517846	Cuenca Inambari	Río Inambari, aguas abajo de la confluencia del río San Gabán e Inambari.
9	RTamb13	482086	8423170	Cuenca Tambopata	Río Tambopata, aguas arriba de la confluencia con río Huañaraya
10	RHuañ1	481260	8423522	Cuenca Tambopata	Río Huañaraya, aguas arriba del vertimiento de aguas residuales. localidad de Yanahuaya

11	RHuañ2	481816	8423352	Cuenca Tambopata	En el Rio Huañaraya aguas abajo del vertimiento de aguas residuales del distrito de Yanahuaya.
12	RTamb11	483790	8427595	Cuenca Tambopata	Rio Tambopata, aguas arriba del vertimiento de aguas residuales de San Juan del Oro.
13	RTamb10	484042	8428006	Cuenca Tambopata	Rio Tambopata, aguas abajo del vertimiento de aguas residuales de San Juan del Oro.
14	RTamb9	494946	8439578	Cuenca Tambopata	Rio Tambopata, aguas arriba del vertimiento de aguas residuales de San Pedro de Putina Punco.
15	RTamb8	496629	8440368	Cuenca Tambopata	Río Tambopata, aguas abajo del vertimiento de aguas residuales de San Pedro de Putina Punco.

Fuente: Elaboración propia de la SDGCRH-AAA XIII MDD - ANA-2017

CUADRO 4. Puntos de la red de monitoreo de agua superficial en la Unidad Hidrográfica Madre de Dios jurisdicción ALA Maldonado

N°	CODIGO	COORDENADAS		Cuenca	DESCRIPCIÓN
		Este	Norte		
01	RSanL1	334230	8538771	Cuenca Inambari	En el rio San Lorenzo, pasando el puente San Lorenzo
02	QPuer1	349223	8552663	Cuenca Inambari	Quebrada Puerto Mazuko antes de la confluencia con el rio Inambari
03	RDosd1	353025	8554602	Cuenca Inambari	En el rio Dos de Mayo, por el puente Dos de Mayo
04	RCayc1	348766	8557327	Cuenca Inambari	En la desembocadura del rio Caychihue antes de la confluencia al rio Inambari
05	RInam2	350637	8558220	Cuenca Inambari	Rio Inambari despues de la confluencia con el rio Caychihue
06	QJaya1	372915	8572251	Cuenca Inambari	En la Quebrada Jayave en el puente de la Carretera Interoceanica
07	QJaya2	392630	8585696	Cuenca Inambari	En la desembocadura de la quebrada Jayave al rio Inambari
08	QGuac1	392966	8575987	Cuenca Inambari	Quebrada Guacamayo o cerca del Centro Poblado Nueva Arequipa
09	RInam1	418780	8594323	Cuenca Inambari	En el Rio Inambari, antes de su desembocadura en el Rio Madre de Dios
10	RTamb6	442890	8568155	Cuenca Tambopata	En el Rio Tambopata aguas arriba de la desembocadura del Rio Malinowski
11	RMali1	441129	8569956	Cuenca Tambopata	En el Rio Malinowski aguas arriba de la desembocadura en el Rio Tambopata
12	RTamb5	444555	8571455	Cuenca Tambopata	En el Rio Tambopata, aguas abajo de la desembocadura del Rio Malinowski
13	RTamb7	482325	8600460	Cuenca Tambopata	En el Rio Tambopata, en el puerto Loero
14	RTamb3	480044	8603964	Cuenca Tambopata	En el Rio Tambopata, Aguas arriba de la desembocadura de la quebrada Castañal
15	RTamb2	479148	8605551	Cuenca Tambopata	En el Rio Tambopata, en la desembocadura con el Rio Madre de Dios, aguas arriba del vertimiento de aguas
16	RTamb1	481309	8607125	Cuenca Tambopata	En el Rio Tambopata, en la desembocadura con el Rio Madre de Dios, 200m. aguas abajo del vertimiento de
17	RHuep2	330934	8563167	Intercuenca Alto MDD	Rio Huepetuhe, aguas abajo del botadero de Huepetuhe
18	RSeta1	323129	8565840	Intercuenca Alto MDD	En el rio Setapo, cerca del botadero de la localidad Huepetuhe
19	QPauj1	348352	8597703	Intercuenca Alto MDD	Quebrada Paujil
20	RColo 1	347912	8605408	Intercuenca Alto MDD	Rio Colorado antes de su desembocadura en el Rio Madre de Dios
21	RMadr2	352362	8606240	Intercuenca Alto MDD	En el Rio Madre de Dios, aguas abajo del Rio Colorado
22	RMadr4	418871	8595651	Intercuenca Medio Alto MDD	En el Rio Madre de Dios, aguas arriba del Rio Inambari
23	RMadr5	426344	8593829	Intercuenca Medio Alto MDD	En el Rio Madre de Dios, aguas abajo del Rio Inambari
24	RMadr6	437273	8595435	Intercuenca Medio Alto MDD	En el Rio Madre de Dios, aguas abajo de Laberinto
25	RMadr7	476700	8608874	Intercuenca Medio Alto MDD	En el Rio Madre de Dios, aguas abajo de la confluencia con el Rio Las Piedras
26	RPied1	475936	8617064	Cuenca de Las Piedras	En el Rio de las Piedras, cerca de la desembocadura con el Rio Madre de Dios

27	RMadr8	481019	8608012	Intercuencia Medio MDD	En el Rio Madre de Dios, aguas arriba de la confluencia con el Rio Tambopata, debajo del puente Billingurts
28	RMadr9	483277	8607334	Intercuencia Medio Bajo MDD	En el Rio Madre de Dios, 500m. Aguas abajo de la confluencia con el Rio Tambopata, antes del Lago
29	RMadr10	536709	8618507	Intercuencia Medio Bajo MDD	Punto Transfronterizo: En el Rio Madre de Dios, aguas arriba de la confluencia con el Rio Heath y la frontera
30	RHeat1	537576	8616856	Intercuencia Medio Bajo MDD	Punto Transfronterizo: En la desembocadura del Rio Heath en el Rio Madre de Dios, en la frontera con Bolivia

Fuente: Elaboración propia de la SDGCRH-AAA XIII MDD - ANA-2017

CUADRO 5. Puntos de la red de monitoreo de agua superficial en la intercuenca Alto Madre de Dios, en el marco del Convenio entre ANA, SERNANP, ECCA y ECA - RCA.

N°	Código	COORDENADAS		Cuenca	DESCRIPCIÓN
		Este	Norte		
1	RUnio1	221372	8553603	Intercuenca Alto MDD	Quebrada afluente al río Alto Madre de Dios en la localidad Taquila, en el punte la Unión.
2	RPilc1	238908	8563289	Intercuenca Alto MDD	Río Alto Madre de Dios en la Localidad de Patria
3	RPilc2	239510	8571706	Intercuenca Alto MDD	Río Pilcopata afluente al río Alto Madre de Dios en de la localidad de Pilcopata
4	RTono1	239146	8572006	Intercuenca Alto MDD	Río Tono afluente al río Alto Madre de Dios en de la localidad de Pilcopata
5	RPiñi1	239124	8573308	Intercuenca Alto MDD	En el río Piñipiñi aguas arriba de la unión con el río Pilcopata
6	RCarb1	244989	8573667	Intercuenca Alto MDD	Río Carbón afluente al río Alto Madre de Dios antes de la localidad de Atalaya
7	QSalv1	244395	8579541	Intercuenca Alto MDD	Quebrada afluente al río Alto Madre de Dios en la antes de la localidad de Salvación
8	QYung1	242990	8582921	Intercuenca Alto MDD	Quebrada afluente al río Alto Madre de Dios después de la localidad de Salvación
9	RPalo1	245866	8601076	Intercuenca Alto MDD	En el río Palotoa, aguas arriba de la unión con el río Alto Madre de Dios
10	RMadr11	250940	8598230	Intercuenca Alto MDD	Río Alto Madre de Dios en la Localidad de Shintuya
11	QShin1	250676	8598117	Intercuenca Alto MDD	En la quebrada Shintuya, afluente del río Alto Madre de Dios
12	QMoch1	251858	8597448	Intercuenca Alto MDD	En la quebrada Mochija (Mochina), afluente del río Alto Madre de Dios.
13	QSerj1	256250	8598643	Intercuenca Alto MDD	En la quebrada Serjali, afluente del río Alto Madre de Dios
14	RMadr15	257037	8599864	Intercuenca Alto MDD	En el río Alto Madre de Dios aguas debajo de la unión con la Qda Serjali.
15	RMadr12	289047	8637947	Intercuenca Alto MDD	En el Río Alto Madre de Dios, aguas arriba de la confluencia con el río Manu
16	RManu3	210542	8706682	Intercuenca Alto MDD	En el río Manu, aguas arriba de la confluencia con el río Fierro. 2Km
17	RFier1	211538	8705063	Intercuenca Alto MDD	En el río Fierro, aguas arriba de la confluencia con el río Manu. 300m.
18	RManu4	213812	8705439	Intercuenca Alto MDD	En el río Manu, aguas abajo de la confluencia del río Fierro. 3Km
19	RCume1	223524	8691020	Intercuenca Alto MDD	En el río Cumerjali, aguas arriba de la unión con el río Manu. 1.8Km.
20	RManu5	226207	8692169	Intercuenca Alto MDD	En el río Manu, aguas abajo de la confluencia del río Cumerjali.
21	RPana1	246122	8677947	Intercuenca Alto MDD	En el río Panagua, antes de la confluencia con el río Manu.
22	QPach1	249157	8679531	Intercuenca Alto MDD	En la quebrada Pachija, antes de la unión al río Manu.
23	RManu6	252227	8677801	Intercuenca Alto MDD	En el río Manu, aguas abajo de la unión con la quebrada Pachija.
24	RManu 1	277812	8655207	Intercuenca Alto MDD	En el Río Manu, aguas arriba de la confluencia con el río Pinquen

25	RPinq 1	276977	8650855	Intercuenca Alto MDD	En el Río Pinquen, aguas arriba de la confluencia con el río Manu
26	RManu 2	288673	8644842	Intercuenca Alto MDD	En el Río Manu aguas arriba de la confluencia con el río Madre de Dios
27	RMadr13	294445	8642668	Intercuenca Alto MDD	En el Río Madre de Dios, aguas abajo de la confluencia del río Manu y Río Alto Madre de Dios.
28	RBlan1	311577	8629743	Intercuenca Alto MDD	En el Río Blanco, aguas arriba de la confluencia con el río Madre de Dios
29	RMadr14	314628	8628518	Intercuenca Alto MDD	En el Río Madre de Dios, aguas abajo de la confluencia del río Blanco.
30	RAzul 1	304822	8605800	Intercuenca Alto MDD	En el Río Azul aguas arriba de la confluencia con el río Chilive, en la RCA
31	RChil 1	303152	8609143	Intercuenca Alto MDD	En el Río Chilive aguas arriba de la confluencia con el río Azul, en la RCA.
32	RChil 2	307844	8609998	Intercuenca Alto MDD	En el Río Chilive aguas abajo de la confluencia con el río Azul, en la RCA.
33	RKare 1	296249	8579505	Intercuenca Alto MDD	En el Río Karene (Río Colorado) en la RCA, aguas arriba de la confluencia con el río Pinkiri
34	RPink 1	297358	8579320	Intercuenca Alto MDD	En el Río Pinkiri, aguas arriba de la confluencia con el río Karene (Colorado)
35	RCupo 1	310399	8585691	Intercuenca Alto MDD	Río Cupodne (Río Chisue/Cupodne) aguas arriba de la confluencia con el río Karene (Colorado)
36	RHuas 1	321885	8587519	Intercuenca Alto MDD	En el Río Huasoroco, aguas arriba de la confluencia con el río Karene (Colorado)
37	RKare 2	337930	8597117	Intercuenca Alto MDD	En el Río Karene (Río Colorado), aguas arriba de la confluencia con el río Puquiri
38	RPuqu 1	338507	8596947	Intercuenca Alto MDD	En el Río Puquiri, aguas arriba de la confluencia con el río Karene (Colorado)

Fuente: Elaboración propia de la SDGCRH-AAA XIII MDD - ANA-2017

3.2.2. Red de puntos de Sedimentos

El monitoreo de sedimentos en la cuenca de río Madre de Dios y sus principales tributarios, realizados en los meses de octubre, noviembre y diciembre del 2016, consideró una red de dos (2) puntos en la jurisdicción de la ALA Inambari (cuadro N° 06), en la jurisdicción de la ALA Maldonado con una red de diecisiete (17) puntos (cuadro N° 07) y en la Intercuenca Alto Madre de Dios veintiuno (21) (cuadro N° 08), habiendo monitoreado un total de 40 puntos de muestreo de sedimentos

CUADRO 6. Puntos de la red de monitoreo de sedimentos en la cuenca Tambopata e Inambari, ALA Inambari

N°	CODIGO	COORDENADAS		Cuenca	DESCRIPCIÓN
		Este	Norte		
01	RSanG2	343317	8448925	Cuenca Inambari	Río San Gabán, aguas abajo de vertimiento de aguas residuales del distrito de Macusani.
02	RSanG3	340189	8473252	Cuenca Inambari	Río San Gabán, aguas arriba del proyecto Olaechea (puente).

Fuente: Elaboración propia de la SDGCRH-AAA XIII MDD - ANA-2017

CUADRO 7. Puntos de la red de monitoreo de sedimentos en la Unidad Hidrográfica Madre de Dios, jurisdicción de la ALA Maldonado.

N°	CODIGO	COORDENADAS		Cuenca	DESCRIPCIÓN
		Este	Norte		
1	RDosd1	353025	8554602	Cuenca Inambari	En el río Dos de Mayo, por el puente Dos de Mayo
2	RCayc1	348766	8557327	Cuenca Inambari	En la desembocadura del río Caychihue antes de la confluencia al río Inambari
3	RInam2	350637	8558220	Cuenca Inambari	Río Inambari después de la confluencia con el río Caychihue

4	QJaya1	372915	8572251	Cuenca Inambari	En la Quebrada Jayave en el puente de la Carretera Interoceanica
5	QJaya2	392630	8585696	Cuenca Inambari	En la desembocadura de la quebrada Jayave al río Inambari
6	QGuac1	392966	8575987	Cuenca Inambari	Quebrada Guacamayo o cerca del Centro Poblado Nueva Arequipa
7	RInam1	418780	8594323	Cuenca Inambari	En el Río Inambari, antes de su desembocadura en el Río Madre de Dios
8	RTamb6	442890	8568155	Cuenca Tambopata	En el Río Tambopata aguas arriba de la desembocadura del Río Malinowski
9	RMali1	441129	8569956	Cuenca Tambopata	En el Río Malinowski aguas arriba de la desembocadura en el Río Tambopata
10	RTamb1	481309	8607125	Cuenca Tambopata	En el Río Tambopata, en la desembocadura con el Río Madre de Dios, 200m. aguas abajo del vertimiento de
11	RHuep2	330934	8563167	Intercuenca Alto MDD	Río Huepetuhe, aguas abajo del botadero de Huepetuhe
12	RSeta1	323129	8565840	Intercuenca Alto MDD	En el río Setapo, cerca del botadero de la localidad Huepetuhe
13	RColo 1	347912	8605408	Intercuenca Alto MDD	Río Colorado antes de su desembocadura en el Río Madre de Dios
14	RMadr2	352362	8606240	Intercuenca Alto MDD	En el Río Madre de Dios, aguas abajo del Río Colorado
15	RMadr4	418871	8595651	Intercuenca Medio Alto MDD	En el Río Madre de Dios, aguas arriba del Río Inambari
16	RMadr5	426344	8593829	Intercuenca Medio Alto MDD	En el Río Madre de Dios, aguas abajo del Río Inambari
17	RMadr6	437273	8595435	Intercuenca Medio Alto MDD	En el Río Madre de Dios, aguas abajo de Laberinto

Fuente: Elaboración propia de la SDGCRH-AAA XIII MDD - ANA-2017

CUADRO 8. Puntos de la red de monitoreo de sedimentos en la Intercuenca Alto Madre de Dios, en el marco del Convenio entre ANA, SERNANP, ECCA y ECA - RCA

N°	Código	COORDENADAS		Cuenca	DESCRIPCIÓN
		Este	Norte		
1	RPiñi1	239124	8573308	Intercuenca Alto MDD	En el río Piñipiñi aguas arriba de la unión con el río Pilcopata
2	RCarb1	244989	8573667	Intercuenca Alto MDD	Río Carbón afluente al río Alto Madre de Dios antes de la localidad de Atalaya
3	QSalv1	244395	8579541	Intercuenca Alto MDD	Quebrada afluente al río Alto Madre de Dios en la antes de la localidad de Salvación
4	RPalo1	245866	8601076	Intercuenca Alto MDD	En el río Paltoa, aguas arriba de la unión con el río Alto Madre de Dios
5	RMadr11	250940	8598230	Intercuenca Alto MDD	Río Alto Madre de Dios en la Localidad de Shintuya
6	RMadr15	257037	8599864	Intercuenca Alto MDD	En el río Alto Madre de Dios aguas debajo de la unión con la Qda Serjali.
7	RMadr12	289047	8637947	Intercuenca Alto MDD	En el Río Alto Madre de Dios, aguas arriba de la confluencia con el río Manu
8	RManu3	210542	8706682	Intercuenca Alto MDD	En el río Manu, aguas arriba de la confluencia con el río Fierro. 2Km
9	RPana1	246122	8677947	Intercuenca Alto MDD	En el río Panagua, antes de la confluencia con el río Manu.
10	QPach1	249157	8679531	Intercuenca Alto MDD	En la quebrada Pachija, antes de la unión al río Manu.
11	RManu 1	277812	8655207	Intercuenca Alto MDD	En el Río Manu, aguas arriba de la confluencia con el río Pinquen
12	RPinq 1	276977	8650855	Intercuenca Alto MDD	En el Río Pinquen, aguas arriba de la confluencia con el río Manu
13	RAzul 1	304822	8605800	Intercuenca Alto MDD	En el Río Azul aguas arriba de la confluencia con el río Chilive, en la RCA
14	RChil 1	303152	8609143	Intercuenca Alto MDD	En el Río Chilive aguas arriba de la confluencia con el río Azul, en la RCA.
15	RChil 2	307844	8609998	Intercuenca Alto MDD	En el Río Chilive aguas abajo de la confluencia con el río Azul, en la RCA.

16	RKare 1	296249	8579505	Intercuencia Alto MDD	En el Río Karene (Río Colorado) en la RCA, aguas arriba de la confluencia con el río Pinkiri
17	RPink 1	297358	8579320	Intercuencia Alto MDD	En el Río Pinkiri, aguas arriba de la confluencia con el río Karene (Colorado)
18	RCupo 1	310399	8585691	Intercuencia Alto MDD	Río Cupodne (Río Chisue/Cupodne) aguas arriba de la confluencia con el río Karene (Colorado)
19	RHuas 1	321885	8587519	Intercuencia Alto MDD	En el Río Huasoroco, aguas arriba de la confluencia con el río Karene (Colorado)
20	RKare 2	337930	8597117	Intercuencia Alto MDD	En el Río Karene (Río Colorado), aguas arriba de la confluencia con el río Puquiri
21	RPuqu 1	338507	8596947	Intercuencia Alto MDD	En el Río Puquiri, aguas arriba de la confluencia con el río Karene (Colorado)

3.3. MONITOREO DE CAUDALES

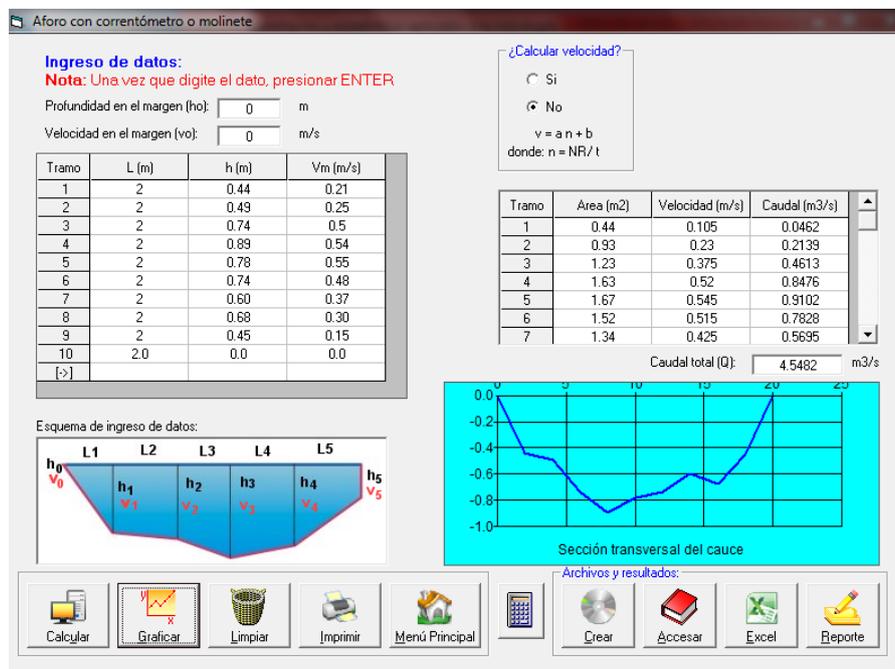
El monitoreo de caudales dentro del marco del monitoreo de calidad de recursos hídricos superficiales considerado en el “Protocolo Nacional para el monitoreo de la Calidad de los Recursos Hídricos Superficiales” (RJ N° 010-2016-ANA) en la Unidad hidrográfica Madre de Dios se ejecutó solo en la cuenca Tambopata Inambari, debido al recorte presupuestal.

El método utilizado fue del correntómetro, con la participación del personal de la ALA Inambari paralelo a la ejecución del monitoreo de calidad.

3.3.1. METODO UTILIZADO PARA MEDICION DE CAUDALES

Para medir el caudal de los cuerpos de agua se utilizó el equipo del correntómetro OTT MF pro de la Administración Local de Agua Inambari y el procesamiento de datos en el software HIDROESTA 2.

Gráfico N° 1: Datos de aforo con correntómetro, Software HIDROESTA en el río Tambopata , Punto RTamb13Grafico N° 01::



Fuente: Elaboración SDCPRH-AAA XIII MDD - ANA-2017 (INFORME TECNICO N° 046-2016-ANA-ALA INAMBARI/NSM/PRH).

3.3.2. CAUDALES DE LOS RIOS Y QUEBRADAS DE LA UNIDAD HIDROGRÁFICA MADRE DE DIOS

CUADRO 9. Puntos de la red de monitoreo de caudales de la cuenca de Madre de Dios y caracterización de los principales ríos.

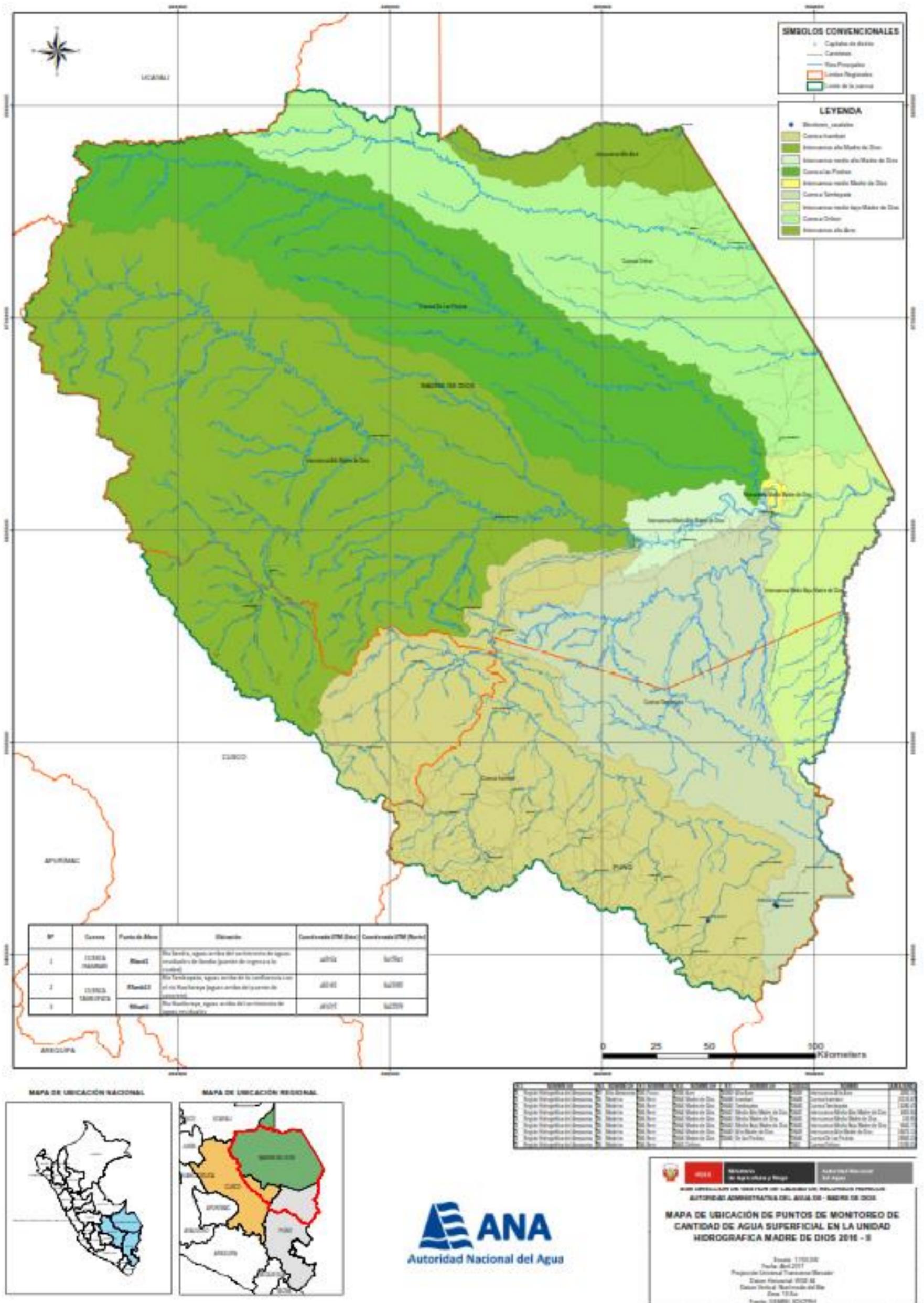
Nº		Punto de Aforo	Ubicación	Coordenada UTM (Este)	Coordenada UTM (Norte)	Fecha	hora	Altitud msnm	Río/ Quebrada/L ago	caudal máximo (m3/seg)	ancho del río (m)	Profundidad máxima (m)	velocidad promedio (m/seg)	velocidad máxima (m/seg)
1	CUENCA INAMBARÍ	RSand1	Río Sandía, aguas arriba del vertimiento de aguas residuales de Sandía (puente de ingreso a la ciudad)	449724	8415941	17/11/16	14:00	2147	Río Sandía (Inambari)	1.28	9.4	0.47	0.42	0.69
2	CUENCA TAMBOPATA	RTamb13	Río Tambopata, aguas arriba de la confluencia con el río Huañaraya (aguas arriba del puente de concreto)	482183	8423085	17/11/16	9:00	1241	Río Tambopata	4.54	20	0.55	0.64	0.89
3		RHuañ1	Río Huañaraya, aguas arriba del vertimiento de aguas residuales	481275	8423509	17/11/16	11:00	1273	Río Huañaraya	0.25	4	0.16	0.82	1.10

(*) Datos no registrados

(**) El programa utilizado no registra estos datos

Fuente: Elaboración propia de la SDGCRH-AAA XIII MDD - ANA-2017

FIGURA N°02: Ubicación de los puntos de monitoreo de caudales en la Unidad Hidrográfica Madre de Dios



3.4. CRITERIOS DE EVALUACION

3.4.1. Calidad de agua.

Los criterios tomados en cuenta para la evaluación de la calidad del agua han sido los valores de los parámetros físicos, químicos y microbiológicos de la categoría 4: Conservación del ambiente acuático, subcategoría: ríos de selva, de los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua (ECA), establecidos en el Decreto Supremo N° 002-2008-MINAM, modificado mediante el Decreto Supremo N° 015-2015-MINAM. La evaluación se realizó mediante la comparación de los resultados obtenidos con el valor de la categoría del ECA-Agua, correspondiente a la clasificación del cuerpo de agua, para ello se tomó en cuenta solo los parámetros que no cumplen con la norma.

3.4.2. Calidad de sedimentos

En el país aún no existen estándares ambientales para sedimentos de ríos; por lo que para la caracterización y evaluación de la calidad de sedimentos se ha tomado en cuenta la guía establecida por el Consejo Canadiense de Ministros del Ambiente (CCME 1995). Los CEQG (Canadian Environmental Quality Guidelin) establecen las siguientes guías: **ISQG** (Interim Sediment Quality Guidelines) y **PEL** (Probable Effect Level).

Los valores de comparación adoptados son referenciales y se toman en cuenta para realizar comparaciones con las condiciones naturales existentes en la zona de estudio al momento del muestreo.

Cabe indicar que en aquellos puntos de monitoreo que tenga concentraciones de metales en sedimentos mayores a lo establecido en las guías Canadienses (ISQG y PEL), deberán ser evaluados en conjunto con información adicional, tales como: antecedentes naturales de los metales, pruebas biológicas y otros valores de evaluación (especialmente cuando la concentración del metal es mayor al PEL

3.5. RESULTADOS DE EVALUACION

3.5.1. Calidad del Agua Superficial de la Unidad Hidrográfica Madre de Dios.

Los resultados de los parámetros medidos en campo correspondiente a la Unidad Hidrográfica Madre de Dios y sus tributarios, así como los reportados por el Laboratorio NSF Envirolab en los informes de ensayo con valor oficial de número: J-00230671, J-00231258, J-00231280, J-00231293, J-00231294, J-00242289, J-00242301, J-00242334, J-00242336, J-00242337, J-00242911, J-00242914, J-00243218 y J-00243223, se presenta en los Cuadros N° 10 a, b, c, d y e.

3.5.2. Calidad de Sedimentos

Los elementos metálicos que exceden la guía ISQG de las Directrices Canadienses para las muestras de sedimentos tomadas en los recursos hídricos dentro del ámbito de la Unidad Hidrográfica Madre de Dios fueron: arsénico y cadmio, observados en resultados reportados por el Laboratorio NSF Envirolab, Informe de Ensayo con valor oficial N° J-00231357, J-00231466, J-00241686, J-00241687, J-00241688, J-00242154, J-00242154, J-00242220, J-00243862, J-00244741 y J-00244742, (Cuadro N° 11a, 11b y 11c).

CUADRO 11. a: Resultados de sedimentos en Unidad Hidrográfica Madre de Dios

UNIDADES HIDROGRAFICAS			CUENCA INAMBARI								CUENCA TAMBOPATA			INTERCUENCA ALTO MADRE DE DIOS							
Punto de monitoreo			RSanG02	RSanG03	RDosd1	RCayc1	RInam2	QJaya1	QJaya2	QGuac1	RInam1	RTamb6	RMali1	RTamb1	RPiñi1	RCarb1	QSalv 1	RPalo1	RMadr11		
Fecha de muestreo	Valor Guia ISQG	Valor Guia PEL	08/11/2016	08/11/2016	19/11/2016	19/11/2016	19/11/2016	20/11/2016	20/11/2016	20/11/2016	21/11/2016	21/11/2016	21/11/2016	22/11/2016	01/12/2016	30/11/2016	30/11/2016	01/12/2016	01/12/2016		
Hora de inicio de muestreo (h)			12:17	9:50	9:00	9:40	7:15	6:00	7:50	9:30	6:45	7:40	6:45	5:45	7:37	16:55	15:20	12:55	9:15		
Código de laboratorio			S-0001311587	S-0001311585	S-0001315126	S-0001315129	S-0001315124	S-0001315131	S-0001315132	S-0001315134	S-0001315142	S-0001315141	S-0001315139	S-0001315149	S-0001318775	S-0001318773	S-0001318772	S-0001318777	S-0001318774		
Ensayo			J-00242220	J-00242220	J-00242154	J-00242154	J-00242154	J-00242154	J-00242154	J-00242154	J-00243862	J-00243862	J-00243862	J-00243862	J-00244741	J-00244741	J-00244741	J-00244742	J-00244741		
Unidades	LDM																				
Plata (Ag)	mg/Kg	0,05	N.D.<(1)	N.D.<(1)	N.D.<(1)	N.D.<(1)	N.D.<(1)	N.D.<(1)	N.D.<(1)	N.D.<(1)	N.D.<(1)	N.D.<(1)	N.D.<(1)	N.D.<(1)	N.D.<(1)	N.D.<(1)	N.D.<(1)	N.D.<(1)	N.D.<(1)		
Aluminio (Al)	mg/Kg	1,1	2133	1709	3808	8142	7267	8670	8905	1811	6410	4815	3638	5297	6397	7289	5796	5937	6357		
Arsenico (As)	mg/Kg	0,1	5,9	17	9	47	N.D.<(3)	3	9	N.D.<(3)	7	N.D.<(3)	14	5	N.D.<(3)	4	9	6	3	5	6
Boro (B)	mg/Kg	0,2	18	18	3	6	6	5	6	N.D.<(2)	5	8	4	6	9	8	6	6	7		
Bario (Ba)	mg/Kg	0,2	30,9	26	22,7	30,5	32,1	36,2	57,9	12,3	40,7	69,5	50,7	57,8	46,2	65,4	62,2	104,3	6,62		
Berilio (Be)	mg/Kg	0,02	2	3,2	N.D.<(0,4)	N.D.<(0,4)	N.D.<(0,4)	0,5	0,5	N.D.<(0,4)	N.D.<(0,4)	0,5	N.D.<(0,4)	0,4	0,6	0,9	0,8	0,6	0,5		
Bismuto (Validado)	mg/Kg	3	N.D.<(3)	N.D.<(3)	N.D.<(3)	N.D.<(3)	N.D.<(3)	N.D.<(3)	N.D.<(3)	N.D.<(3)	N.D.<(3)	7	N.D.<(3)	4	N.D.<(3)	N.D.<(3)	N.D.<(3)	N.D.<(3)	N.D.<(3)		
Calcio (Ca)	mg/Kg	2,4	3 854	3 296	139	149	353	277	450	60	451	798	393	648	1698	3480	2798	6903	3433		
Cadmio (Cd)	mg/Kg	0,04	0,6	3,5	0,6	0,7	0,4	0,9	0,8	0,8	0,9	0,2	0,8	1,1	0,7	0,8	1,2	1	0,8	0,8	0,9
Cobalto (Co)	mg/Kg	0,03	1,7	2,0	5,4	8,6	8,3	11,2	12,1	4,2	9,5	12,1	7,2	9,2	15,0	9,9	8,7	7,3	12,4		
Cromo (Cr)	mg/Kg	0,05	37,3	90	2,6	2,8	9,9	17	15,9	16,3	16,7	6	15,1	12,4	10,8	11	11,1	16,3	12,1	10,6	10,2
Cobre (Cu)	mg/Kg	0,04	35,7	197	1,9	2,6	8	12,5	13,4	10,9	14,3	2,8	15,9	13,2	6,2	9,77	28,4	14,4	9,69	10,2	21,9
Hierro (Fe)	mg/Kg	0,2	8913	5825	11139	22960	21189	21222	23971	6402	20445	27594	17636	22581	27290	22100	17560	18740	20600		
Mercurio (Hg)	mg/Kg	0,1	0,17	0,48	0,084	0,063	0,074	0,098	0,128	0,047	0,092	0,058	0,091	0,064	0,06	0,061	0,03	0,023	0,048	0,026	0,029
Potasio (k)	mg/Kg	3,9	299	365	504	643	639	613	575	160	628	555	332	423	510	960	772	580	854		
Litio (Li)	mg/Kg	0,3	N.D.<(0,1)	N.D.<(0,1)	7,3	6,8	8,2	26,7	16,2	4,3	15,4	13,8	7,3	10,4	11,7	11,7	7,6	9,94	10,5		
Magnesio (Mg)	mg/Kg	2,3	1174	1102	734	745	931	2483	1713	421	1630	1598	865	1179	2643	3611	2587	2606	3097		
Manganeso (Mn)	mg/Kg	0,04	207	253	109	230	207	340	840	61,2	227	456	355	411	306	233	198	336	346		
Molibdeno (Mo)	mg/Kg	0,2	N.D.<(1,4)	N.D.<(1,4)	N.D.<(1,4)	N.D.<(1,4)	N.D.<(1,4)	N.D.<(1,4)	N.D.<(1,4)	N.D.<(1,4)	N.D.<(1,4)	N.D.<(1,4)	N.D.<(1,4)	N.D.<(1,4)	N.D.<(1,4)	1,96	N.D.<(1,4)	N.D.<(1,4)	N.D.<(1,4)		
Sodio (Na)	mg/Kg	2,3	164	185	72	77	84	85	91	67	84	94	77	85	64	66	55	58	71		
Niquel (Ni)	mg/Kg	0,05	3	3	4	6	7	17	12	3	11	15	7	11	19	16	11	11	17		
Fosforo (P)	mg/Kg	0,3	920	615	126	403	375	244	421	45	359	522	230	368	617	1052	896	356	815		
Plomo (Pb)	mg/Kg	0,04	35	91,3	8	34	N.D.<(3)	5	5	6	7	N.D.<(3)	5	14	8	11	14	9	8	11	11
Antimonio (Sb)	mg/Kg	0,1	N.D.<(4,0)	N.D.<(4,0)	N.D.<(4,0)	N.D.<(4,0)	N.D.<(4,0)	N.D.<(4,0)	N.D.<(4,0)	N.D.<(4,0)	N.D.<(4,0)	N.D.<(4,0)	N.D.<(4,0)	N.D.<(4,0)	N.D.<(4,0)	N.D.<(4,0)	N.D.<(4,0)	N.D.<(4,0)	N.D.<(4,0)		
Selenio (Se)	mg/Kg	0,3	N.D.<(4)	N.D.<(4)	N.D.<(4)	N.D.<(4)	N.D.<(4)	N.D.<(4)	N.D.<(4)	N.D.<(4)	N.D.<(4)	N.D.<(4)	N.D.<(4)	N.D.<(4)	N.D.<(4)	N.D.<(4)	N.D.<(4)	N.D.<(4)	N.D.<(4)		
Estaño (Sn)	mg/Kg	0,1	N.D.<(1)	N.D.<(1)	N.D.<(1)	N.D.<(1)	2	N.D.<(1)	3	N.D.<(1)	N.D.<(1)	N.D.<(1)	1	N.D.<(1)	N.D.<(1)	N.D.<(1)	N.D.<(1)	N.D.<(1)	N.D.<(1)		
Estroncio (Sr)	mg/Kg	0,1	9,57	21,7	1,7	1,6	4,8	4,3	5,7	0,7	4,4	7,6	3,3	5,8	12,8	29,4	22,1	28,3	19,2		
Titanio (Ti)	mg/Kg	0,03	43	46	120	180	170	210	120	40	180	73	110	81	52	240	190	32	150		
Talio (Tl)	mg/Kg	0,3	N.D.<(4)	N.D.<(4)	N.D.<(4)	N.D.<(4)	N.D.<(4)	N.D.<(4)	N.D.<(4)	N.D.<(4)	N.D.<(4)	N.D.<(4)	N.D.<(4)	N.D.<(4)	N.D.<(4)	N.D.<(4)	N.D.<(4)	N.D.<(4)	N.D.<(4)		
Vanadio (V)	mg/Kg	0,04	3	4	18	38	33	21	23	9	23	17	16	17	18	32	26	19	20		
Zinc (Zn)	mg/Kg	0,2	123	315	37	58	19	23	26	48	42	17	36	53	62	49	41	44	54		
Silicio	mg/Kg		NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR		
Hidrocarburos Totales de Petróleo (TPH) Rango (C10 - C40)	mg/Kg		92	58	N.D.<(8)	N.D.<(8)	N.R.	N.R.	N.D.<(8)	N.D.<(8)	N.D.<(8)	N.R.	N.D.<(8)	N.D.<(8)	32	N.D.<(8)	N.D.<(8)	26	N.D.<(8)		

N.R.: Parámetro no evaluado ND: No detectable al nivel de cuantificación indicado en el paréntesis ()
 LMD: Límite de Detección del Método

Leyenda: Mayor al ISQG
 Mayor al PEL

Fuente: Elaboración propia de la SDGCRH-AAA XIII MDD - ANA-2017

Cuadro N°11b: Resultados de sedimentos en la Unidad Hidrográfica Madre de Dios

UNIDADES HIDROGRAFICAS			INTERCUENCA ALTO MADRE DE DIOS																		
Punto de monitoreo			RMadr15	RMadr12	RManu3	RPana1	QPach1	RManu1	RPinq1	RAzul1	RChil1	RChil2	RKare1	RPink1	RCupo1	RHuas1	RKare2	RHuep2	RSeta1		
Fecha de muestreo			01/12/2016	03/11/2016	31/10/2016	01/11/2016	01/11/2016	02/11/2016	02/11/2016	29/10/2016	29/10/2016	29/10/2016	24/10/2016	24/10/2016	24/10/2016	24/10/2016	25/10/2016	19/11/2016	19/11/2016		
Hora de inicio de muestreo (h)			11:30	5:50	13:00	15:00	17:40	10:10	11:50	7:40	9:40	11:20	7:10	9:15	12:45	15:10	7:30	7:00	5:45		
Código de laboratorio			S-0001318776	S-0001310414	S-0001310408	S-0001310409	S-0001310411	S-0001310412	S-0001310413	S-0001308943	S-0001308938	S-0001308940	S-0001308208	S-0001308209	S-0001308210	S-0001308213	S-0001308214	S-0001315128	S-0001315127		
Ensayo			J-00244741	J-00231466	J-00231466	J-00231466	J-00231466	J-00231466	J-00231466	J-00241688	J-00241686	J-00241687	J-00231357	J-00231357	J-00231357	J-00231357	J-00231357	J-00242154	J-00242154		
Unidades																					
LDM																					
Plata (Ag)	mg/Kg	0,05																			
Aluminio (Al)	mg/Kg	1,1																			
Arsenico (As)	mg/Kg	0,1	5,9	17	6	8	8	4	16	5	7	7	4	6	N.D.<3	N.D.<3	N.D.<3	N.D.<3	N.D.<3	6	
Boro (B)	mg/Kg	0,2			8	7	7	4	8	6	6	6	8	4	5	5	5	6	4	11	
Bario (Ba)	mg/Kg	0,2			93,7	91,4	147,6	65,2	181,2	69,8	114,9	112,6	71,6	115,2	116,9	78	112,4	98,93	129,3	9,94	19,5
Berilio (Be)	mg/Kg	0,02			0,6	N.D.<0,4	N.D.<0,4														
Bismuto (Validado)	mg/Kg	3			N.D.<3	NR	N.D.<3	10													
Calcio (Ca)	mg/Kg	2,4			4099	3503	5095	8444	6819	5058	22690	1999	1718	2587	3.664	2.670	2.700	2.248	3.045	47	80
Cadmio (Cd)	mg/Kg	0,04	0,6	3,5	1	2,1	1,9	0,9	2,2	1,2	1,6	2	1,7	2,3	1,2	1,4	1,5	1,4	1,3	0,5	1,8
Cobalto (Co)	mg/Kg	0,03			10,6	12,4	12,1	6,2	15,2	7,1	8,7	15,9	11,9	16,2	9,2	9,8	10,9	8,6	10,6	1,9	6,7
Cromo (Cr)	mg/Kg	0,05	37,3	90	12,6	16,6	14,2	7,5	15,8	9,53	11,9	20,8	18,3	23,7	13,6	14,7	14,2	10,7	14,9	13,2	36,6
Cobre (Cu)	mg/Kg	0,04	35,7	197	18,4	20,4	14,8	7,5	16,6	7,5	12,9	22,5	15	24,4	31,2	26,2	31,7	16	34,4	6	13,6
Hierro (Fe)	mg/Kg	0,2			22720	21830	17820	8593	20580	11800	15050	25370	22670	29970	16120	20040	19940	19770	18230	14594	58724
Mercurio (Hg)	mg/Kg	0,1	0,17	0,48	0,03	0,016	0,023	0,015	0,024	0,011	0,018	0,013	0,014	0,022	0,058	0,054	0,067	0,063	0,068	0,095	0,164
Potasio (k)	mg/Kg	3,9			687	1087	887	456	1038	619	922	724	605	916	577	431	584	348	569	164	399
Litio (Li)	mg/Kg	0,3			11,4	25,8	14,2	6,2	13,8	9,5	9,94	23,1	22,5	28	4,8	7,8	7,8	5,5	5,1	1,1	7,9
Magnesio (Mg)	mg/Kg	2,3			3043	4404	3231	1511	3603	2211	2953	4010	3236	4404	3114	3341	3289	1695	3034	144	616
Manganeso (Mn)	mg/Kg	0,04			374	376	878	334	1350	273	554	1340	449	745	398	377	420	642	551	54,1	134
Molibdeno (Mo)	mg/Kg	0,2			N.D.<1,4	N.D.<1,4	N.D.<1,4														
Sodio (Na)	mg/Kg	2,3			70	72	75	66	123	56	67	74	60	76	65	46	68	N.D.<40	59	65	79
Niquel (Ni)	mg/Kg	0,05			15	20	16	9	19	10	13	22	19	25	12	14	15	8	13	2	9
Fosforo (P)	mg/Kg	0,3			582	568	495	271	707	311	448	879	688	1002	586	567	606	418	583	221	338
Plomo (Pb)	mg/Kg	0,04	35	91,3	11	12	14	9	17	9	14	10	9	13	5	6	7	8	6	4	11
Antimonio (Sb)	mg/Kg	0,1			N.D.<4,0	N.D.<4,0	N.D.M.0	N.D.<4,0	N.D.<4,0	N.D.<4,0											
Selenio (Se)	mg/Kg	0,3			N.D.<4	N.D.<4	N.D.<4														
Estaño (Sn)	mg/Kg	0,1			N.D.<1	20	N.D.<1	1	N.D.<1	1	1	N.D.<1	N.D.<1	2							
Estroncio (Sr)	mg/Kg	0,1			18,1	17	51	18,9	43,8	20,6	67,9	24,2	18,7	28,6	21,2	18,3	21,2	15,9	19,6	0,6	0,9
Titanio (Ti)	mg/Kg	0,03			89	91	61	29	54	29	26	170	200	190	76	70	83	47	98	53	39
Talio (Tl)	mg/Kg	0,3				N.D.<4	N.D.<4	N.D.<4													
Vanadio (V)	mg/Kg	0,04			23	27	36	20	39	20	28	37	31	42	30	33	30	30	34	22	56
Zinc (Zn)	mg/Kg	0,2	123	315	51	66	58	28	62	39	44	60	52	69	32	39	41	30	34	11	43
Silicio	mg/Kg				386	NR	NR	NR	NR	NR	NR	181	158	260	306	242	356	239	380	NR	NR
Hidrocarburos Totales de Petróleo (TPH) Rango (C10 - C40)	mg/Kg				24	39	N.D.<8	N.D.<8	N.D.<8	22	24	N.D.<8	N.D.<8	N.D.<8	N.D.<8	N.D.<8	27	N.D.<8	N.D.<8	N.D.<8	N.D.<8

N.R.: Parámetro no evaluado ND: No detectable al nivel de cuantificación indicado en el paréntesis ()
 LMD: Límite de Detección del Método

Leyenda: Mayor al ISQG
 Mayor al PEL

Fuente: Elaboración propia de la SDGCRH-AAA XIII MDD - ANA-2017

Cuadro N°11c: Resultados de sedimentos en la Unidad Hidrográfica Madre de Dios

UNIDADES HIDROGRAFICAS			INTERCUENCA ALTO MADRE DE DIOS				INTERCUENCA MEDIO ALTO MADRE DE DIOS			
Punto de monitoreo			RPuqu1	RColo1	RMadr2	RMadr4	RMadr5	RMadr6		
Fecha de muestreo	Valor Guía ISQG	Valor Guía PEL	24/10/2016	20/11/2016	20/11/2016	21/11/2016	21/11/2016	21/11/2016		
Hora de inicio de muestreo (h)			8:45	5:10	6:15	7:25	8:10	9:15		
Código de laboratorio			S-0001308212	S-0001315135	S-0001315136	S-0001315143	S-0001315146	S-0001315148		
Ensayo			J-00231357	J-00242154	J-00242154	J-00243862	J-00243862	J-00243862		
Unidades	LDM									
Plata (Ag)	mg/Kg	0,05	N.D.<(1)	N.D.<(1)	N.D.<(1)	N.D.<(1)	N.D.<(1)	N.D.<(1)		
Aluminio (Al)	mg/Kg	1,1	1537	5807	7355	8885	9332	10720		
Arsenico (As)	mg/Kg	0,1	5,9	17	N.D.<(3)	3	4	4	10	11
Boro (B)	mg/Kg	0,2			9	6	6	7	6	7
Bario (Ba)	mg/Kg	0,2			13,2	47,6	68,4	74,4	53,8	73,3
Berilio (Be)	mg/Kg	0,02			N.D.<(0,4)	0,5	N.D.<(0,4)	0,5	0,4	0,6
Bismuto (Validado)	mg/Kg	3			N.D.<(3)	N.D.<(3)	3	N.D.<(3)	N.D.<(3)	3
Calcio (Ca)	mg/Kg	2,4			276	532	1.290	1 504	596	943
Cadmio (Cd)	mg/Kg	0,04	0,6	3,5	0,4	0,9	0,9	1,1	0,9	1,2
Cobalto (Co)	mg/Kg	0,03			2,0	9,5	10,2	12,9	11,9	15,0
Cromo (Cr)	mg/Kg	0,05	37,3	90	3,4	16,8	16,7	20,5	19	22,2
Cobre (Cu)	mg/Kg	0,04	35,7	197	3,4	13,5	15,2	21,7	21	23,3
Hierro (Fe)	mg/Kg	0,2			6082	23568	23229	2745	25179	29341
Mercurio (Hg)	mg/Kg	0,1	0,17	0,48	0,064	0,068	0,052	0,062	0,093	0,119
Potasio (k)	mg/Kg	3,9			115	393	658	677	815	784
Litio (Li)	mg/Kg	0,3			1,5	10,2	13,8	14,6	18,4	18,4
Magnesio (Mg)	mg/Kg	2,3			255	1373	2402	2745	2059	2207
Manganeso (Mn)	mg/Kg	0,04			99,8	302	306	380	310	489
Molibdeno (Mo)	mg/Kg	0,2			N.D.<(1,4)	N.D.<(1,4)	N.D.<(1,4)	N.D.<(1,4)	N.D.<(1,4)	N.D.<(1,4)
Sodio (Na)	mg/Kg	2,3			N.D.<(40)	90	97	103	91	95
Níquel (Ni)	mg/Kg	0,05			N.D.<(2)	10	14	17	15	17
Fosforo (P)	mg/Kg	0,3			102	365	443	596	483	572
Plomo (Pb)	mg/Kg	0,04	35	91,3	N.D.<(3)	8	9	11	7	10
Antimonio (Sb)	mg/Kg	0,1			N.D.<(4,0)	N.D.<(4,0)	N.D.<(4,0)	N.D.<(4,0)	N.D.<(4,0)	N.D.<(4,0)
Selenio (Se)	mg/Kg	0,3			N.D.<(4)	N.D.<(4)	N.D.<(4)	N.D.<(4)	N.D.<(4)	N.D.<(4)
Estaño (Sn)	mg/Kg	0,1			N.D.<(1)	N.D.<(1)	N.D.<(1)	N.D.<(1)	1	N.D.<(1)
Estroncio (Sr)	mg/Kg	0,1			2,3	5,4	10,6	13,7	5,7	9,72
Titanio (Ti)	mg/Kg	0,03			25	130	110	150	190	190
Talio (Tl)	mg/Kg	0,3			N.D.<(4)	N.D.<(4)	N.D.<(4)	N.D.<(4)	N.D.<(4)	N.D.<(4)
Vanadio (V)	mg/Kg	0,04			8	30	25	33	31	38
Zinc (Zn)	mg/Kg	0,2	123	315	9	36	45	52	45	52
Silicio	mg/Kg				178	NR	NR	NR	NR	NR
Hidrocarburos Totales de Petróleo (TPH) Rango (C10 - C40)	mg/Kg				40	N.D.<(8)	N.R.	N.D.<(8)	N.R.	N.D.<(8)

N.R.: Parámetro no evaluado

ND: No detectable al nivel de cuantificación indicado en el paréntesis ()

LMD: Límite de Detección del Método

Leyenda:

Mayor al ISQG



Mayor al PEL



Fuente: Elaboración propia de la SDGCRH-AAA XIII MDD - ANA-2017

3.6. RESUMEN DE EVALUACION

En los Cuadros N° 12a, 12b y 13 se presenta el resumen de la evaluación en relación a los parámetros de campo y metales de las aguas superficiales que exceden los valores de los Estándares de Calidad Ambiental (ECA) establecidos en la Categoría 4 (Protección de la Calidad de lagos, lagunas y ríos de la Selva), y metales en sedimentos que exceden los valores guía ISQG de las Directrices Canadienses para el PEL (Probable Effect Level) e ISQG (Interim Sediment Quality Guidelines)

3.6.1. De los parámetros de calidad de agua superficiales

CUADRO 12. a: Resumen de puntos de monitoreo con parámetros de calidad de agua que no cumplen con el ECA – agua, Categoría 4 " Ríos de la Selva "

Nº	UNIDADES HIDROGRAFICAS	PUNTO DE MONITOREO	DESCRIPCIÓN	ECA- Agua: Categ. 4, Ríos Selva		Oxígeno Disuelto (valor mínimo)	pH	Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO ₅)	Sólidos suspendidos totales (TSS)	Selenio (Se)	Fósforo Total (P)	Cadmio (Cd)	Plomo (Pb)	Coliformes Fecales (CF)	Parámetros que no cumplen ECA Agua para Categoría A "Ríos de la Selva"	Nº de parámetros que exceden ECA
				COORDENADAS												
				ESTE	NORTE											
1	CUENCA INAMBARÍ	RSand02	Río Sandía (Río Inambari), aguas abajo de vertimiento de aguas residuales de Sandía.	450758	8417186	5,4	6,55	N.D.<(3)	1	N.D.<(0,000 4)	0,038	N.D.<(0,000 18)	N.D.<(0,001)	79000	CF	1
2		RSanG01	Río San Gabán, aguas arriba del Distrito de Macusani,	346386	8443595	3,39	7,26	N.D.<(3)	3	N.D.<(0,000 4)	N.D.<(0,009)	N.D.<(0,000 18)	N.D.<(0,001)	27	OD	1
3		RSanG02	Río San Gabán, aguas abajo de vertimiento de aguas residuales del distrito de Macusani.	343317	8448925	3,84	7,45	N.D.<(3)	7	N.D.<(0,000 4)	0,108	N.D.<(0,000 18)	N.D.<(0,001)	N.D.<(1,8)	OD, P.	2
4		RSanG03	Río San Gabán, aguas arriba del proyecto Ollaachea (puente).	340189	8473252	5,32	7,93	N.D.<(3)	19	N.D.<(0,000 4)	0,07	N.D.<(0,000 18)	N.D.<(0,001)	220	P	1
5		RSanG04	Río San Gabán, aguas abajo del proyecto Ollaachea (puente), aguas arriba de la hidroeléctrica.	340602	8476473	5,2	10,87	N.D.<(3)	26	N.D.<(0,000 4)	0,06	N.D.<(0,000 18)	N.D.<(0,001)	23000	pH, P, CF.	3
6		RSanG05	Río San Gabán, aguas abajo de la hidroeléctrica.	341959	8492140	6,54	7,41	N.D.<(3)	10	N.D.<(0,000 4)	0,061	N.D.<(0,000 18)	N.D.<(0,001)	33000	P, CF.	2
7		RInam06	Río Inambari, aguas abajo de la confluencia del río San Gabán e Inambari.	360201	8517846	7,32	6,49	N.D.<(3)	44	N.D.<(0,000 4)	0,02	N.D.<(0,000 18)	N.D.<(0,001)	49	pH	1
8		RSanL1	En el río San Lorenzo, pasando el puente San Lorenzo	334230	8538771	7,56	6,4	N.D.<(3)	5	N.D.<(0,000 4)	N.D.<(0,009)	N.D.<(0,000 18)	N.D.<(0,001)	33	pH	1
9		QPuer1	Quebrada Puerto Mazuko antes de la confluencia con el río Inambari	349223	8552663	7,22	7,13	N.D.<(3)	N.D.<(1)	N.D.<(0,000 4)	0,038	N.D.<(0,000 18)	N.D.<(0,001)	4900	CF	1
10		RDosd1	En el río Dos de Mayo, por el puente Dos de Mayo	353025	8554602	7,26	7,27	21	152	0,0005	0,074	N.D.<(0,000 18)	N.D.<(0,001)	330	DBO, P.	2
11		RCayc1	En la desembocadura del río Caychihue antes de la confluencia al río Inambari	348766	8557327	7,57	5,35	N.D.<(3)	5738	0,0067	0,799	N.D.<(0,000 18)	0,021	2300	pH, SST, Se, P, Pb, CF	6
12		RInam2	Río Inambari despues de la confluencia con el río Caychihue	350637	8558220	7,87	7,18	19	563	0,0005	0,282	N.D.<(0,000 18)	N.D.<(0,001)	230	DBO, SST, P	3
13		QJaya1	En la Quebrada Jayave en el puente de la Carretera Interoceánica	372915	8572251	6,96	6,97	24	212	N.D.<(0,000 4)	0,167	N.D.<(0,000 18)	N.D.<(0,001)	490	DBO, P.	2
14		QJaya2	En la desembocadura de la quebrada Jayave al río Inambari	392630	8585696	6,48	6,54	32	145	N.D.<(0,000 4)	0,089	N.D.<(0,000 18)	N.D.<(0,001)	490	DBO, P.	2
15		QGuac1	Quebrada Guacamayo o cerca del Centro Poblado Nueva Arequipa	392966	8575987	6,05	5,4	36	386	0,0018	0,107	N.D.<(0,000 18)	N.D.<(0,001)	2200	pH, DBO, P, CF	4
16		RInam1	En el Río Inambari, antes de su desembocadura en el Río Madre de Dios	418780	8594323	7,38	7,1	N.D.<(3)	166	N.D.<(0,000 4)	0,06	N.D.<(0,000 18)	N.D.<(0,001)	1300	P	1
17	CUENCA TAMBOPATA	RHuañ01	Río Huañaraya, aguas arriba del vertimiento de aguas residuales. localidad de Yanahuaya	481260	8423522	6,49	4,19	N.D.<(3)	12	N.D.<(0,000 4)	N.D.<(0,009)	0,00021	N.D.<(0,001)	11	pH	1
18		RHuañ02	En el Río Huañaraya aguas abajo del vertimiento de aguas residuales del distrito de Yanahuaya.	481816	8423352	6,44	5,08	N.D.<(3)	25	N.D.<(0,000 4)	N.D.<(0,009)	0,00022	N.D.<(0,001)	790	pH	1
19		RTamb11	Río Tambopata, aguas arriba del vertimiento de aguas residuales de San Juan del Oro.	483790	8427595	7,02	5,5	N.D.<(3)	14	N.D.<(0,000 4)	N.D.<(0,009)	N.D.<(0,000 18)	N.D.<(0,001)	49	pH	1
20		RTamb10	Río Tambopata, aguas abajo del vertimiento de aguas residuales de San Juan del Oro.	484042	8428006	6,28	5,3	N.D.<(3)	16	N.D.<(0,000 4)	N.D.<(0,009)	N.D.<(0,000 18)	N.D.<(0,001)	7900	pH, CF.	2
21		RTamb9	Río Tambopata, aguas arriba del vertimiento de aguas residuales de San Pedro de Putina Punco.	494946	8439578	7,24	8,87	N.D.<(3)	8	N.D.<(0,000 4)	N.D.<(0,009)	N.D.<(0,000 18)	N.D.<(0,001)	23000	CF	1
22		RTamb8	Río Tambopata, aguas abajo del vertimiento de aguas residuales de San Pedro de Putina Punco.	496629	8440368	7,19	8,06	N.D.<(3)	11	N.D.<(0,000 4)	N.D.<(0,009)	N.D.<(0,000 18)	N.D.<(0,001)	4900	CF	1
23		RMali1	En el Río Malinowski aguas arriba de la desembocadura en el Río Tambopata	441129	8569956	7,44	6,56	N.D.<(3)	206	0,0008	0,099	N.D.<(0,000 18)	N.D.<(0,001)	1100	P	1
24		RTamb5	En el Río Tambopata, aguas abajo de la desembocadura del Río Malinowski	444555	8571455	7,91	6,73	5	125	0,0022	0,053	N.D.<(0,000 18)	N.D.<(0,001)	790	P	1
25		RTamb3	En el Río Tambopata, Aguas arriba de la desembocadura de la quebrada Castañal	480044	8603964	6,99	7	N.D.<(3)	135	0,0018	0,069	N.D.<(0,000 18)	N.D.<(0,001)	490	P	1
26	INTERCUENCA MEDIO ALTO MADRE DE DIOS	RPilc2	Río Pilcopata afluente al río Alto Madre de Dios en de la localidad de Pilcopata	239510	8571706	8,52	7,7	N.R.	209	N.D.<(0,000 4)	0,178	N.D.<(0,000 18)	N.D.<(0,001)	N.R.	P	1
27		RTono1	Río Tono afluente al río Alto Madre de Dios en de la localidad de Pilcopata	239146	8572006	8,25	7,28	N.R.	128	N.D.<(0,000 4)	0,402	N.D.<(0,000 18)	N.D.<(0,001)	N.R.	P	1
28		RPiñi1	En el río Piñipiñi aguas arriba de la unión con el río Pilcopata	239124	8573308	8,37	7,37	N.R.	492	N.D.<(0,000 4)	0,211	N.D.<(0,000 18)	0,007	N.R.	SST, P, Pb.	3
29		RCarb1	Río Carbón afluente al río Alto Madre de Dios antes de la localidad de Atalaya	244989	8573667	7,79	7,15	N.R.	205	N.D.<(0,000 4)	0,092	N.D.<(0,000 18)	N.D.<(0,001)	N.R.	P	1
30		QShin1	En la quebrada Shintuya, afluente del río Alto Madre de Dios	250676	8598117	7,49	7,96	N.R.	7	N.D.<(0,000 4)	0,064	N.D.<(0,000 18)	N.D.<(0,001)	N.R.	P	1
31		QMoch1 (QMach1)(*)	En la quebrada Mochija (Mochina), afluente del río Alto Madre de Dios.	251858	8597448	7,81	7,08	N.R.	4	N.D.<(0,000 4)	0,057	N.D.<(0,000 18)	N.D.<(0,001)	N.R.	P	1

(*) QMoch1 (QMach1) El nombre del punto de muestreo correcto es QMoch1

N.R.: Parámetro no evaluado ND: No detectable al nivel de cuantificación indicado en el paréntesis ()

Fuente: Elaboración propia de la SDGCRH-AAA XIII MDD - ANA-2017.

Cuadro N° 12b: Resumen de puntos de monitoreo con parámetros de calidad de agua que no cumplen con el ECA – agua, Categoría 4 " Ríos de la Selva"

N°	UNIDADES HIDROGRAFICAS	PUNTO DE MONITOREO	DESCRIPCIÓN	ECA- Agua: Categ. 4, Ríos Selva		Oxígeno Disuelto (valor mínimo)	pH	Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO ₅)	Solidos suspendidos totales (TSS)	Selenio (Se)	Fósforo Total (P)	Cadmio (Cd)	Plomo (Pb)	Coliformes Fecales (CF)	Parámetros que no cumplen ECA Agua para Categoría A "Ríos de la Selva"	N° de parámetros que exceden ECA									
				COORDENADAS													mg O ₂ /L	Unidad	mg O ₂ /L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	NMP/100ml
				ESTE	NORTE																				
32	INTERCUENCA MEDIO ALTO MADRE DE DIOS	RMadr12	En el Río Alto Madre de Dios, aguas arriba de la confluencia con el río Manu	289047	8637947	8,31	7,39	N.R.	238	N.D.<(0,000 4)	0,202	N.D.<(0,000 18)	N.D.<(0,001)	N.R.	P	1									
33		RManu3	En el río Manu, aguas arriba de la confluencia con el río Fierro. 2Km	210542	8706682	6,75	7,31	N.R.	132	N.D.<(0,000 4)	0,105	N.D.<(0,000 18)	N.D.<(0,001)	N.R.	P	1									
34		RManu4	En el río Manu, aguas abajo de la confluencia del río Fierro. 3Km	213812	8705439	6,73	7,37	N.R.	161	N.D.<(0,000 4)	0,088	N.D.<(0,000 18)	N.D.<(0,001)	N.R.	P	1									
35		RCume1 (RCome1) (**)	En el río Cumerjali, aguas arriba de la unión con el río Manu. 1.8Km.	223524	8691020	7,12	7,81	N.R.	85	N.D.<(0,000 4)	0,107	N.D.<(0,000 18)	N.D.<(0,001)	N.R.	P	1									
36		RManu5	En el río Manu, aguas abajo de la confluencia del río Cumerjali.	226207	8692169	7,08	7,62	N.R.	178	N.D.<(0,000 4)	0,106	N.D.<(0,000 18)	N.D.<(0,001)	N.R.	P	1									
37		RPana1	En el río Panagua, antes de la confluencia con el río Manu.	246122	8677947	6,41	7,89	N.R.	38	N.D.<(0,000 4)	0,07	N.D.<(0,000 18)	N.D.<(0,001)	N.R.	P	1									
38		QPach1	En la quebrada Pachija, antes de la unión al río Manu.	249157	8679531	6,86	7,99	N.R.	61	0,0022	0,213	N.D.<(0,000 18)	N.D.<(0,001)	N.R.	P	1									
39		RManu6	En el río Manu, aguas abajo de la unión con la quebrada Pachija.	252227	8677801	7,03	7,6	N.R.	159	N.D.<(0,000 4)	0,131	N.D.<(0,000 18)	N.D.<(0,001)	N.R.	P	1									
40		RManu1	En el Río Manu, aguas arriba de la confluencia con el río Pinquen	277812	8655207	7,23	7,49	N.R.	337	N.D.<(0,000 4)	0,129	N.D.<(0,000 18)	N.D.<(0,001)	N.R.	P	1									
41		RManu2	En el Río Manu aguas arriba de la confluencia con el río Madre de Dios	288673	8644842	7,55	7,83	N.R.	173	0,0005	0,083	N.D.<(0,000 18)	N.D.<(0,001)	N.R.	P	1									
42		RMadr13	En el Río Madre de Dios, aguas abajo de la confluencia del río Manu y Río Alto Madre de Dios.	294445	8642668	8,36	7,35	N.R.	202	N.D.<(0,000 4)	0,205	0,0003	N.D.<(0,001)	N.R.	P, Cd.	2									
43		RMadr14	En el Río Madre de Dios, aguas abajo de la confluencia del río Blanco.	314628	8628518	8,25	7,55	N.R.	339	N.D.<(0,000 4)	0,358	0,001	0,01	N.R.	P, Cd, Pb.	3									
44		RChil1	En el Río Chilive aguas arriba de la confluencia con el río Azul, en la RCA.	303152	8609143	9,11	7,14	N.R.	6	N.D.<(0,000 4)	0,06	N.D.<(0,000 18)	N.D.<(0,001)	N.R.	P	1									
45		RPink1	En el Río Pinkiri, aguas arriba de la confluencia con el río Karene (Colorado)	297358	8579320	7,42	6,95	N.R.	6	N.D.<(0,000 4)	0,053	N.D.<(0,000 18)	N.D.<(0,001)	N.R.	P	1									
46		RCupo1	Río Cupodne (Río Chisue/Cupodne) aguas arriba de la confluencia con el río Karene (Colorado)	310399	8585691	7,89	6,63	N.R.	21	N.D.<(0,000 4)	0,063	N.D.<(0,000 18)	N.D.<(0,001)	N.R.	P	1									
47		RHuep2	Río Huepetuhe, aguas abajo del botadero de Huepetuhe	330934	8563167	8,33	5,4	18	1037	0,0025	0,324	N.D.<(0,000 18)	N.D.<(0,001)	13000	pH, DBO, SST, P, CF.	5									
48		RSeta1	En el río Setapo, cerca del botadero de la localidad Huepetuhe	323129	8565840	8,08	6,9	25	272	0,0011	0,186	N.D.<(0,000 18)	N.D.<(0,001)	1400	DBO, P.	2									
49		RPuqu1	En el Río Puquiri, aguas arriba de la confluencia con el río Karene (Colorado)	338507	8596947	7,5	6,38	N.R.	1024	0,013	0,103	N.D.<(0,000 18)	0,025	N.R.	pH, SST, Se, P, Pb.	5									
50		QPauj1	Quebrada Paujil	348352	8597703	4,03	5,98	32	6	N.D.<(0,000 4)	0,049	N.D.<(0,000 18)	N.D.<(0,001)	23	OD, pH, DBO	3									
51		RColo1	Río Colorado antes de su desembocadura en el Río Madre de Dios	347912	8605408	7,78	7,13	30	105	N.D.<(0,000 4)	0,095	N.D.<(0,000 18)	N.D.<(0,001)	2200	pH, P, CF.	3									
52	RMadr2	En el Río Madre de Dios, aguas abajo del Río Colorado	352362	8606240	7,45	8,11	37	265	0,0014	0,387	N.D.<(0,000 18)	N.D.<(0,001)	790	DBO, P.	2										
53	RMadr4	En el Río Madre de Dios, aguas arriba del Río Inambari	418871	8595651	6,96	8,35	N.D.<(3)	415	0,0013	0,393	N.D.<(0,000 18)	0,012	3300	SST, P, Pb, CF.	4										
54	INTERCUENCA MEDIO ALTO MADRE DE DIOS	RMadr5	En el Río Madre de Dios, aguas abajo del Río Inambari	426344	8593829	7,31	7,78	5	263	N.D.<(0,000 4)	0,131	N.D.<(0,000 18)	N.D.<(0,001)	1300	P	1									
55		RMadr6	En el Río Madre de Dios, aguas abajo de Laberinto	437273	8595435	7,08	7,88	7	559	0,0009	0,309	N.D.<(0,000 18)	N.D.<(0,001)	1300	SST, P	2									
56		RMadr7	En el Río Madre de Dios, aguas abajo de la confluencia con el Río Las Piedras	476700	8608874	7,61	7,69	N.D.<(3)	207	0,0045	0,33	N.D.<(0,000 18)	N.D.<(0,001)	490	P	1									
57	CUENCA DE LAS PIEDRAS	RPied1	En el Río de las Piedras, cerca de la desembocadura con el Río Madre de Dios	475936	8617064	7,68	6,84	N.D.<(3)	220	0,003	0,09	N.D.<(0,000 18)	N.D.<(0,001)	33	P	1									
58	INTERCUENCA MEDIO MADRE DE DIOS	RMadr8	En el Río Madre de Dios, aguas arriba de la confluencia con el Río Tambopata, debajo del puente Billingurts	481019	8608012	6,93	7,97	N.D.<(3)	650	0,0065	0,29	N.D.<(0,000 18)	N.D.<(0,001)	700	SST, Se, P	3									
59	INTERCUENCA MEDIO BAJO MADRE DE DIOS	RMadr9	En el Río Madre de Dios, 500m. Aguas abajo de la confluencia con el Río Tambopata, antes del Lago Sandoval	483277	8607334	7,09	7,91	N.D.<(3)	468	0,0104	0,308	N.D.<(0,000 18)	N.D.<(0,001)	3300	SST, Se, P, CF.	4									
60		RMadr10	Punto Transfronterizo: En el Río Madre de Dios, aguas arriba de la confluencia con el Río Heath y la frontera con Bolivia	536709	8618507	7,22	7,65	5	501	0,0063	0,211	N.D.<(0,000 18)	N.D.<(0,001)	140	SST, Se, P	3									
61		RHeat1	Punto Transfronterizo: En la desembocadura del Río Heath en el Río Madre de Dios, en la frontera con Bolivia	537576	8616856	8,01	6,78	7	184	0,0044	0,06	N.D.<(0,000 18)	N.D.<(0,001)	230	P	1									

(**) RCume1 (RCome1) El nombre del punto de muestreo correcto es RCume1

N.R.: Parámetro no evaluado

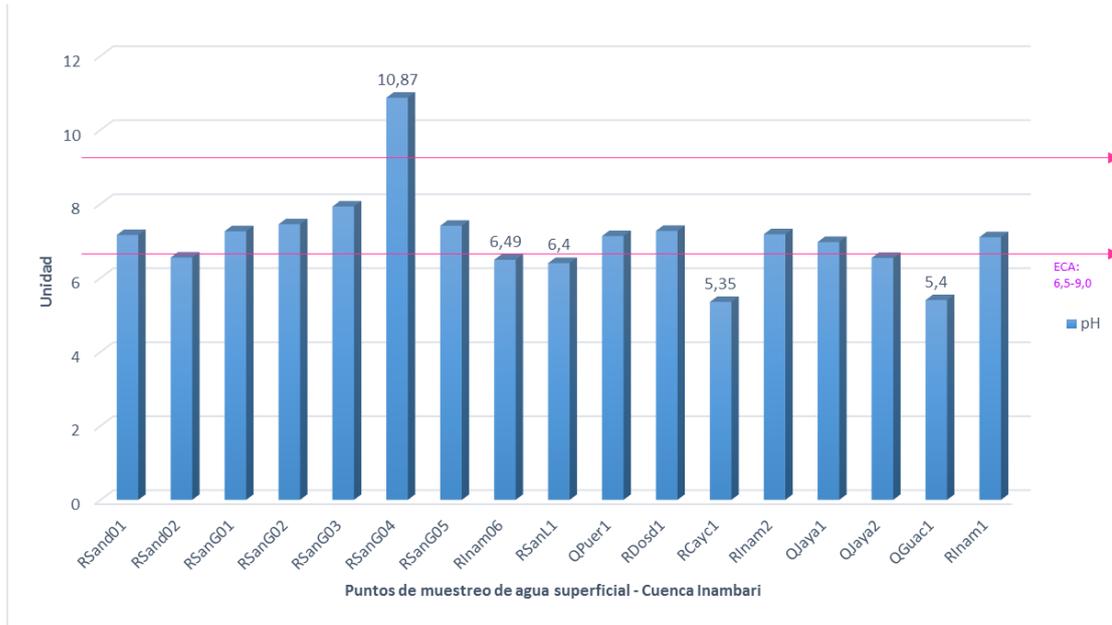
ND: No detectable al nivel de cuantificación indicado en el paréntesis ()

Fuente: Elaboración propia de la SDGCRH-AAA XIII MDD - ANA-2017

De los 83 puntos de muestreo evaluados se han realizado gráficos comparativos de los parámetros que exceden el ECA de Agua superficial por cuencas que conforman la Unidad Hidrográfica de Madre de Dios, habiéndose encontrado 9 parámetros que exceden los ECA, estos parámetros son: pH, Oxígeno disuelto (OD), Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO₅), Sólidos Suspendidos Totales (SST), Selenio Total (Se), Fósforo Total (P), Cadmio Total (Cd), Plomo Total (Pb), y Coliformes fecales, a detallar:

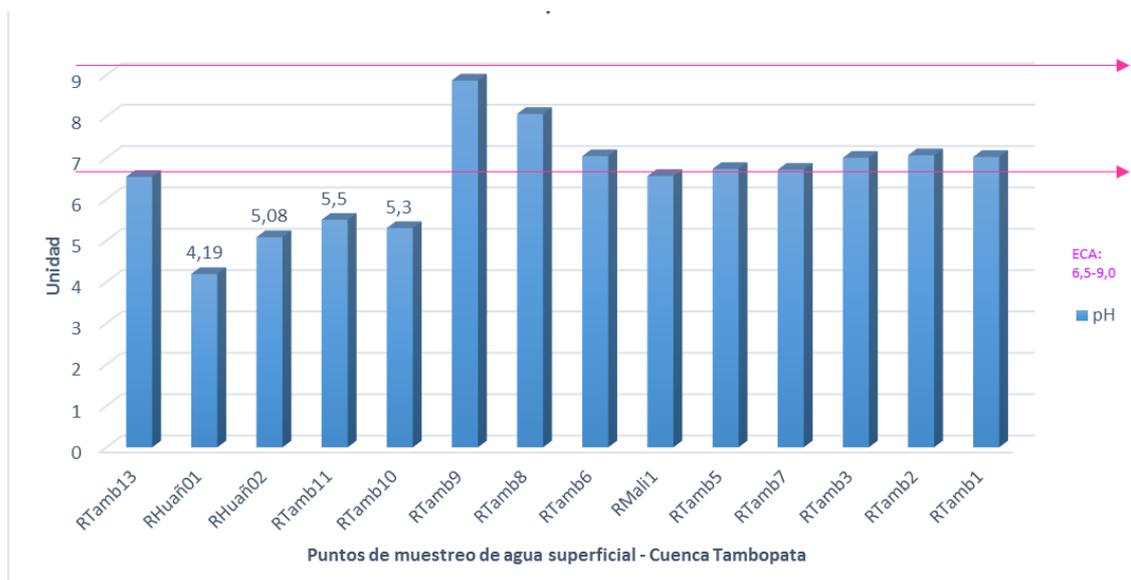
3.6.1.1. pH

Gráfico N° 2: Comportamiento del parámetro pH en agua superficial en la cuenca Inambari, monitoreo de octubre a diciembre 2016 (ECA Agua; Categoría 4)



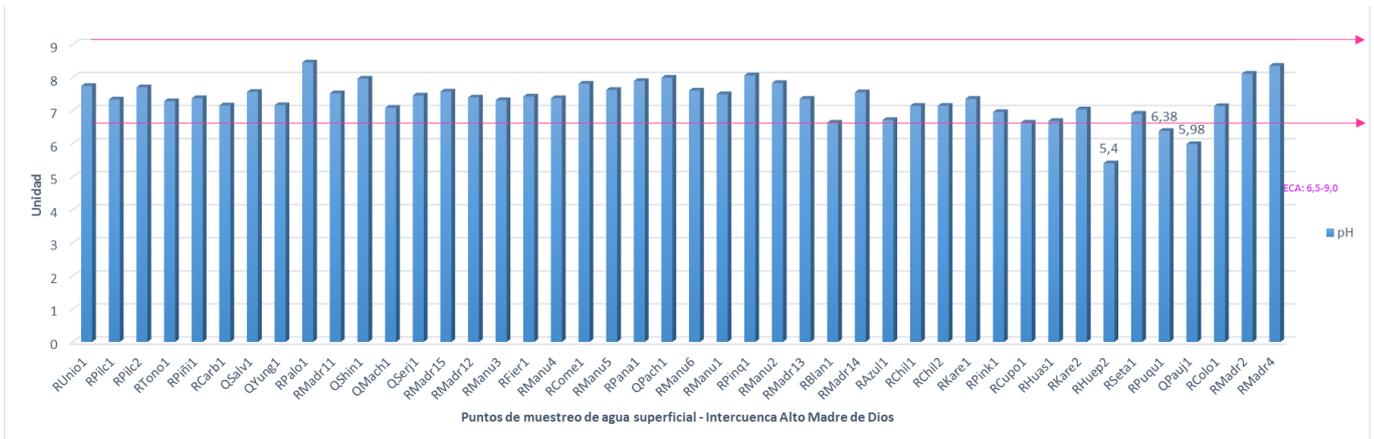
Fuente: Elaboración propia de la SDGCRH-AAA XIII MDD - ANA-2017

Gráfico N° 3: Comportamiento del parámetro pH en agua superficial en la cuenca Tambopata, monitoreo de octubre a diciembre 2016 (ECA Agua; Categoría 4)



Fuente: Elaboración propia de la SDGCRH-AAA XIII MDD - ANA-2017

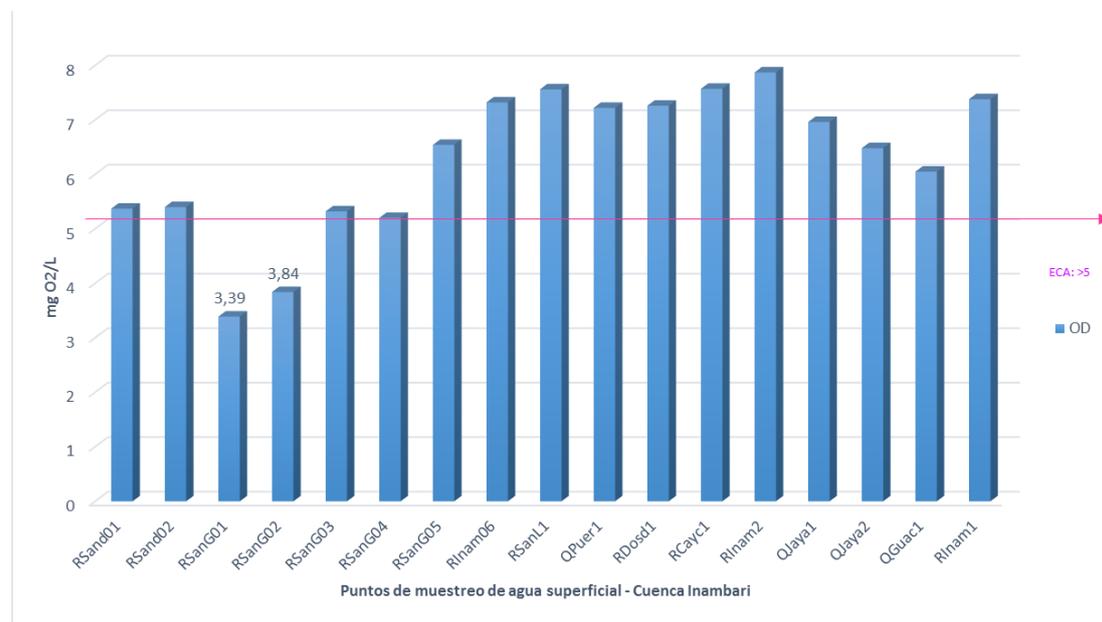
Gráfico N° 4: Comportamiento del parámetro pH en agua superficial en la Intercuenca Alto Madre de Dios, monitoreo de octubre a diciembre 2016 (ECA Agua; Categoría 4)



Fuente: Elaboración propia de la SDGCRH-AAA XIII MDD - ANA-2017

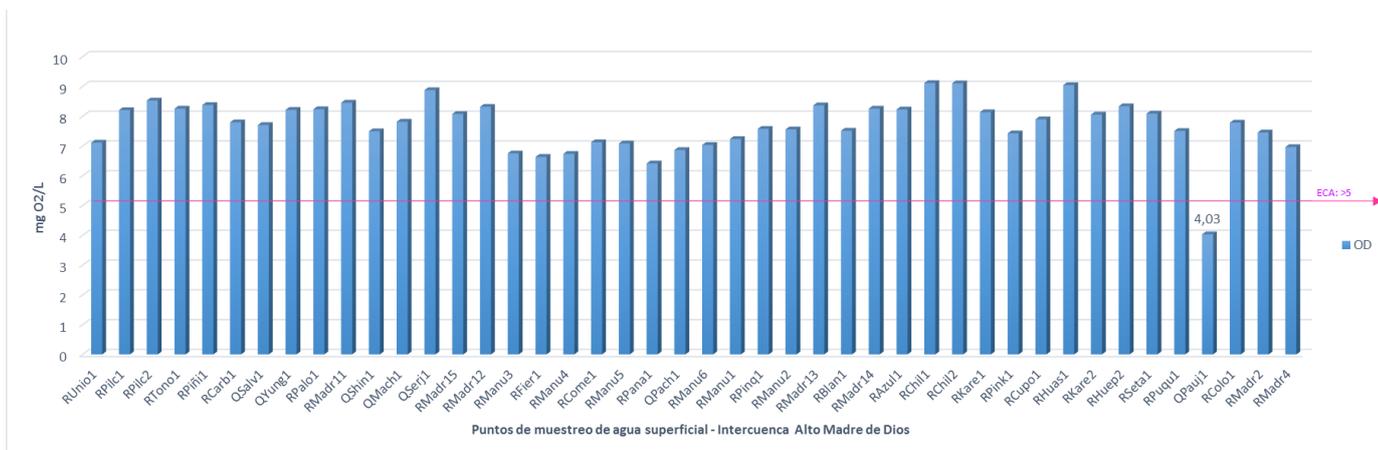
3.6.1.2. Oxígeno Disuelto (OD)

Gráfico N° 5: Comportamiento del parámetro Oxígeno Disuelto en agua superficial en la Cuenca Inambari, monitoreo de octubre a diciembre 2016 (ECA Agua; Categoría 4)



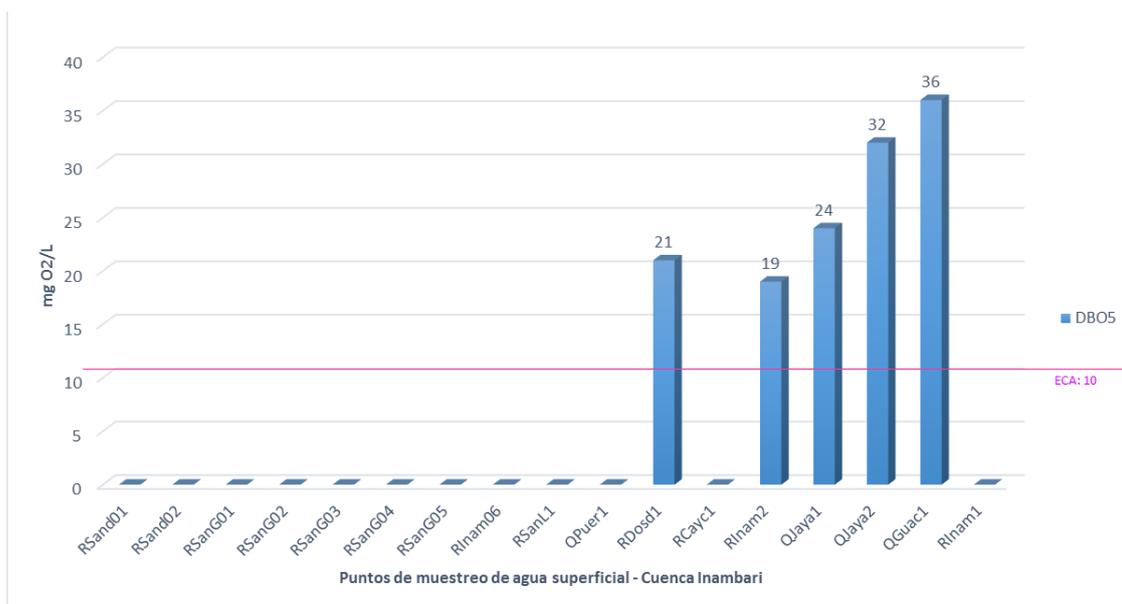
Fuente: Elaboración propia de la SDGCRH-AAA XIII MDD - ANA-2017

Gráfico N° 6: Comportamiento del parámetro Oxígeno Disuelto en agua superficial en la Intercuenca Alto Madre de Dios, monitoreo de octubre a diciembre 2016 (ECA Agua; Categoría 4)



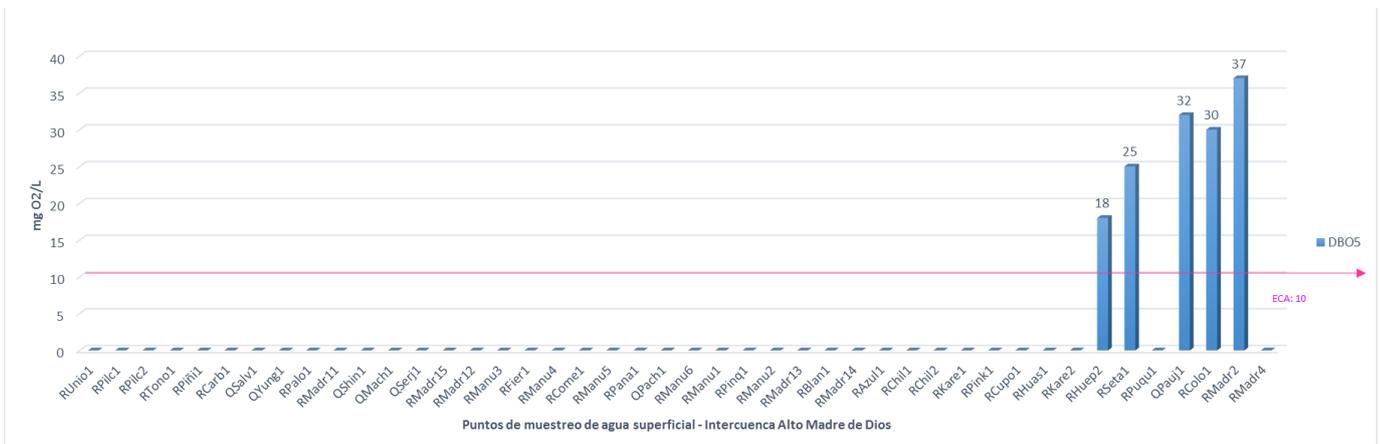
3.6.1.3. Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO₅):

Gráfico N° 7: Comportamiento del parámetro Demanda Bioquímica de Oxígeno en agua superficial en la cuenca Inambari, monitoreo de octubre a diciembre 2016 (ECA Agua; Categoría 4)



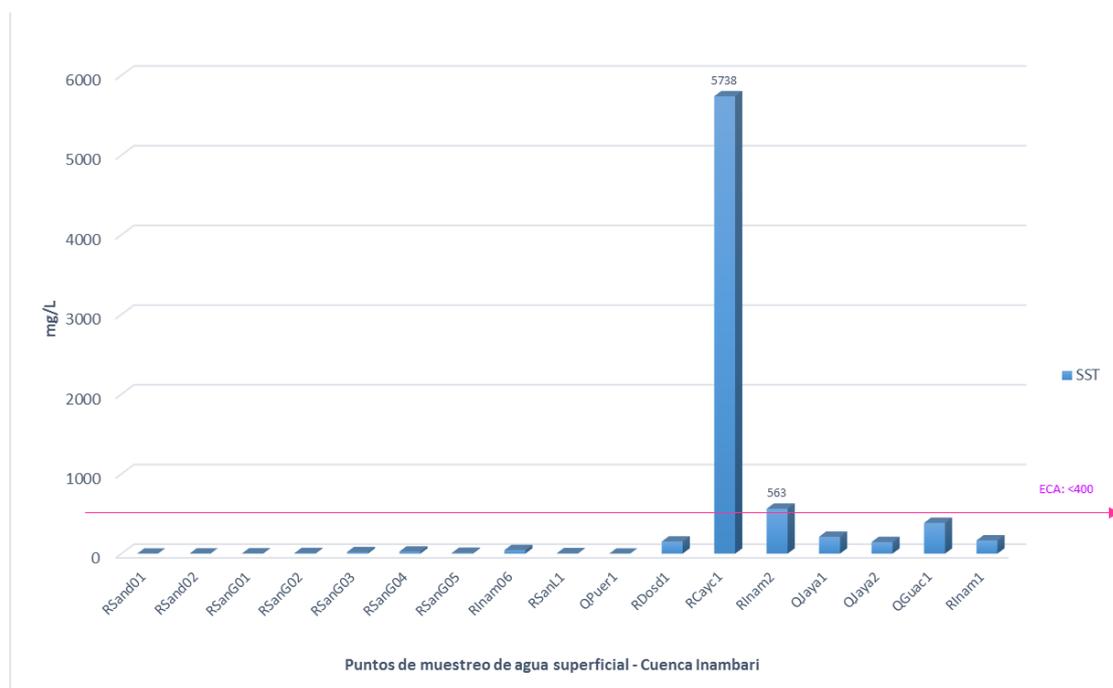
Fuente: Elaboración propia de la SDGCRH-AAA XIII MDD - ANA-2017

Gráfico N° 8: Comportamiento del parámetro Demanda Bioquímica de Oxígeno en agua superficial en la Intercuenca Alto Madre de Dios, monitoreo de octubre a diciembre 2016 (ECA Agua; Categoría 4)



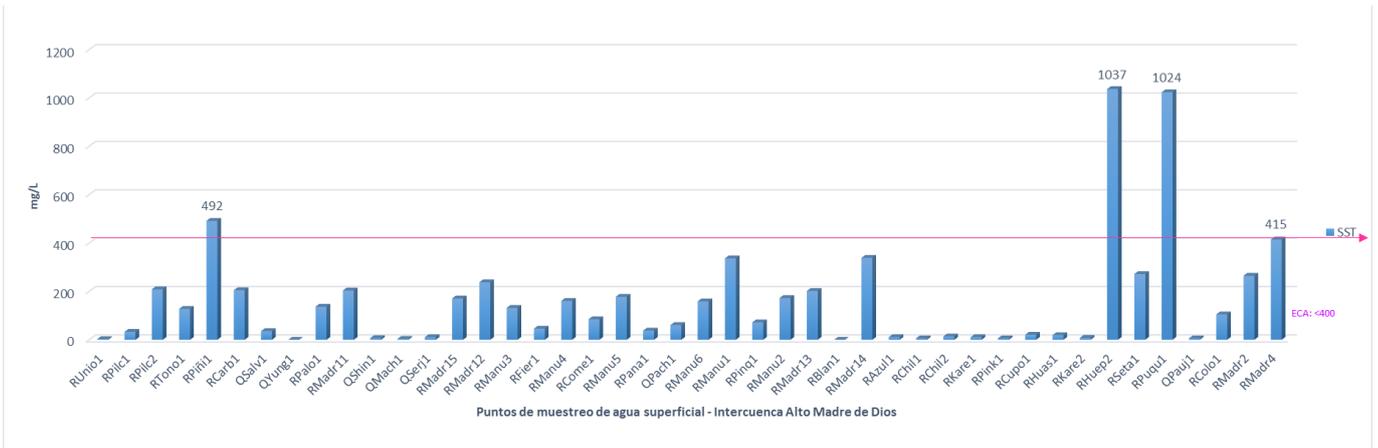
3.6.1.4. Sólidos Suspendidos Totales (SST)

Gráfico N° 9: Comportamiento del parámetro Sólidos Suspendidos Totales en agua superficial en la cuenca Inambari, monitoreo de octubre a diciembre 2016 (ECA Agua; Categoría 4)



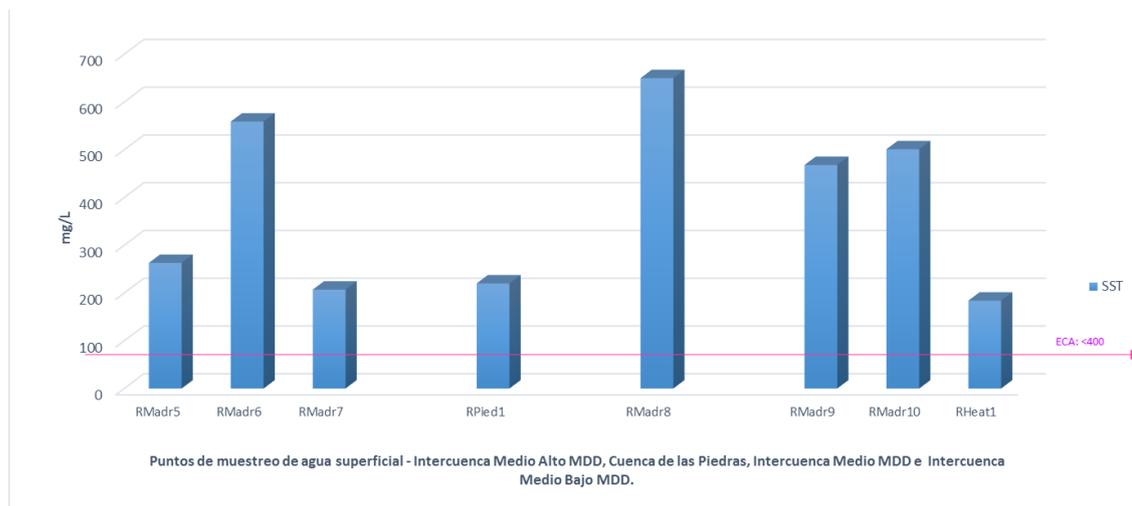
Fuente: Elaboración propia de la SDGCRH-AAA XIII MDD - ANA-2017

Gráfico N° 10: Comportamiento del parámetro Sólidos Suspendidos Totales en agua superficial en la Intercuenca Alto Madre de Dios, monitoreo de octubre a diciembre 2016 (ECA Agua; Categoría 4)



Fuente: Elaboración propia de la SDGCRH-AAA XIII MDD - ANA-2017

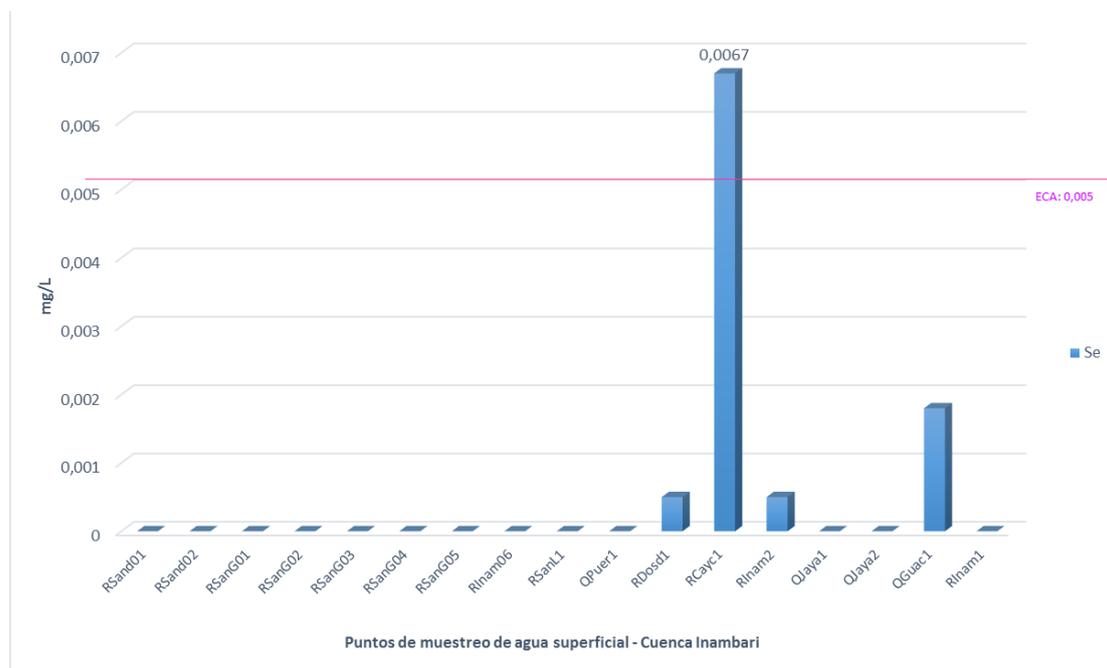
Gráfico N° 11: Comportamiento del parámetro Sólidos Suspendidos Totales en agua superficial en la Intercuenca Medio Alto Madre de Dios, Cuenca de las Piedras, Intercuenca Medio Madre de Dios, Intercuenca Medio Bajo Madre de Dios, monitoreo de octubre a diciembre 2016 (ECA Agua; Categoría 4)



Fuente: Elaboración propia de la SDGCRH-AAA XIII MDD - ANA-2017

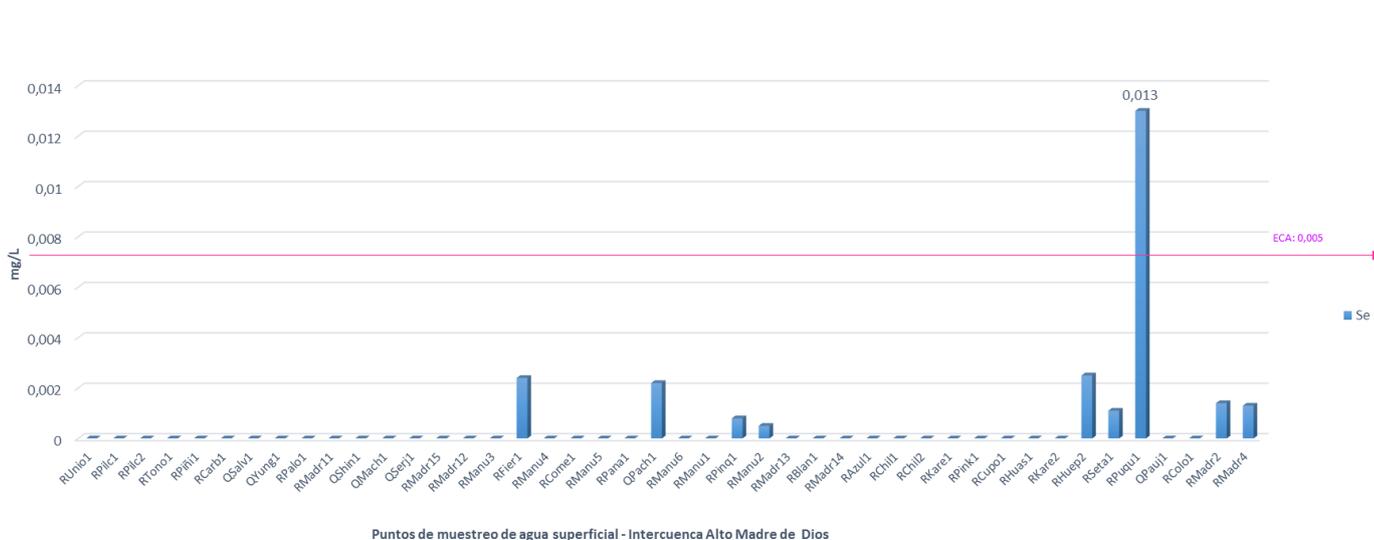
3.6.1.1. Selenio Total (Se)

Gráfico N° 12: Comportamiento del parámetro Selenio Total en agua superficial en la cuenca Inambari, monitoreo de octubre a diciembre 2016 (ECA Agua; Categoría 4)



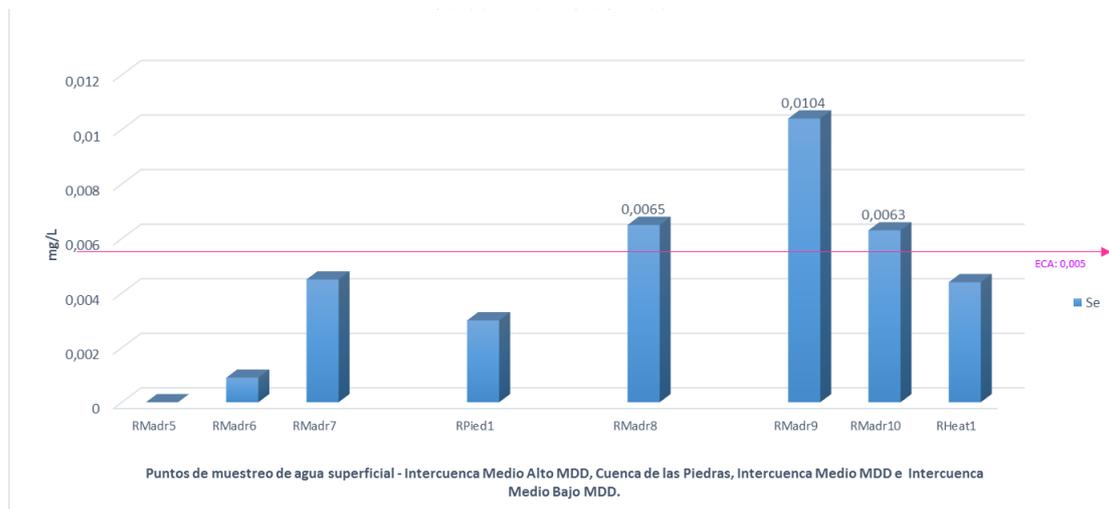
Fuente: Elaboración propia de la SDGCRH-AAA XIII MDD - ANA-2017

Gráfico N° 13: Comportamiento del parámetro Selenio Total en agua superficial en la Intercuenca Alto Madre de Dios, monitoreo de octubre a diciembre 2016 (ECA Agua; Categoría 4)



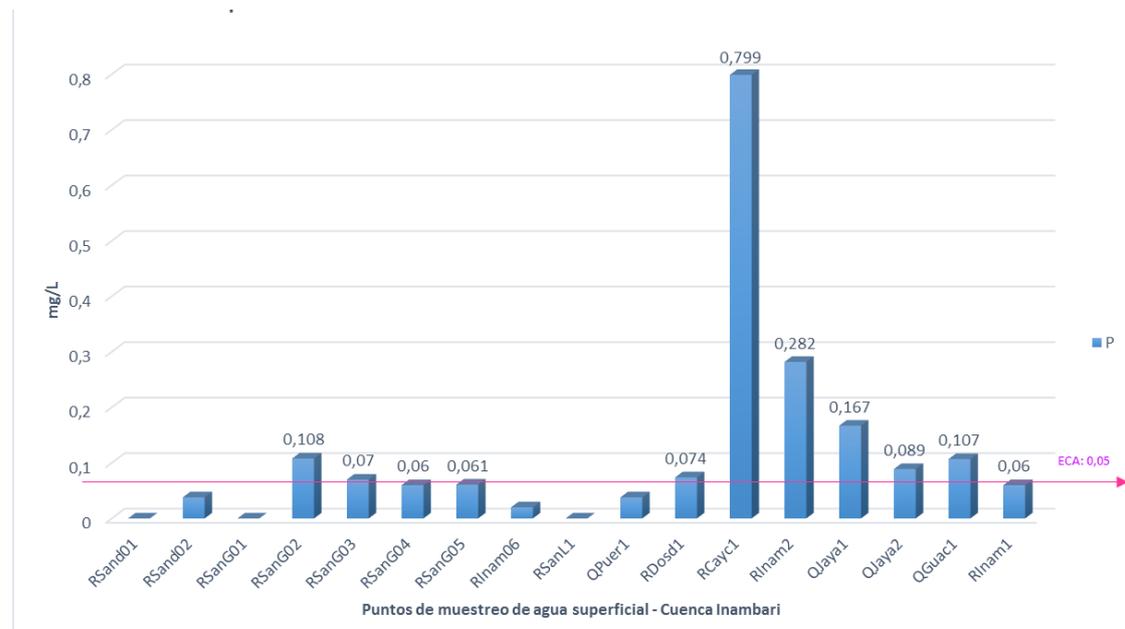
Fuente: Elaboración propia de la SDGCRH-AAA XIII MDD - ANA-2017

Gráfico N° 14: Comportamiento del parámetro Selenio Total en agua superficial en la Intercuenca Medio Alto Madre de Dios, Cuenca de las Piedras, Intercuenca Medio Madre de Dios, Intercuenca Medio Bajo Madre de Dios, monitoreo de octubre a diciembre 2016 (ECA Agua; Categoría 4)



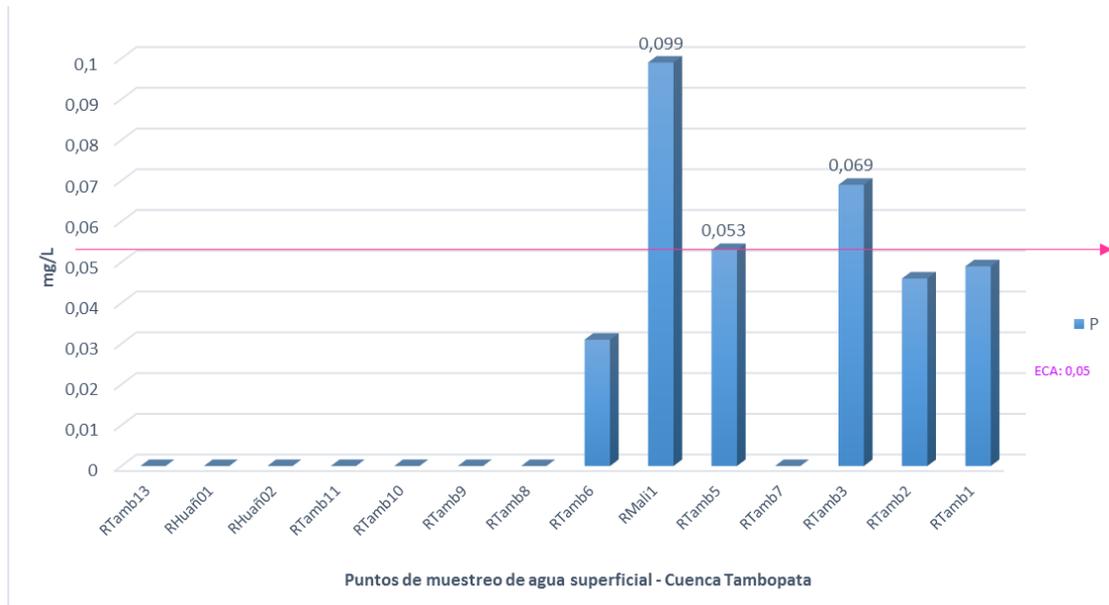
3.6.1.2. Fósforo Total (P)

Gráfico N° 15: Comportamiento del parámetro Fósforo Total en agua superficial en la cuenca Inambari, monitoreo de octubre a diciembre 2016 (ECA Agua; Categoría 4)



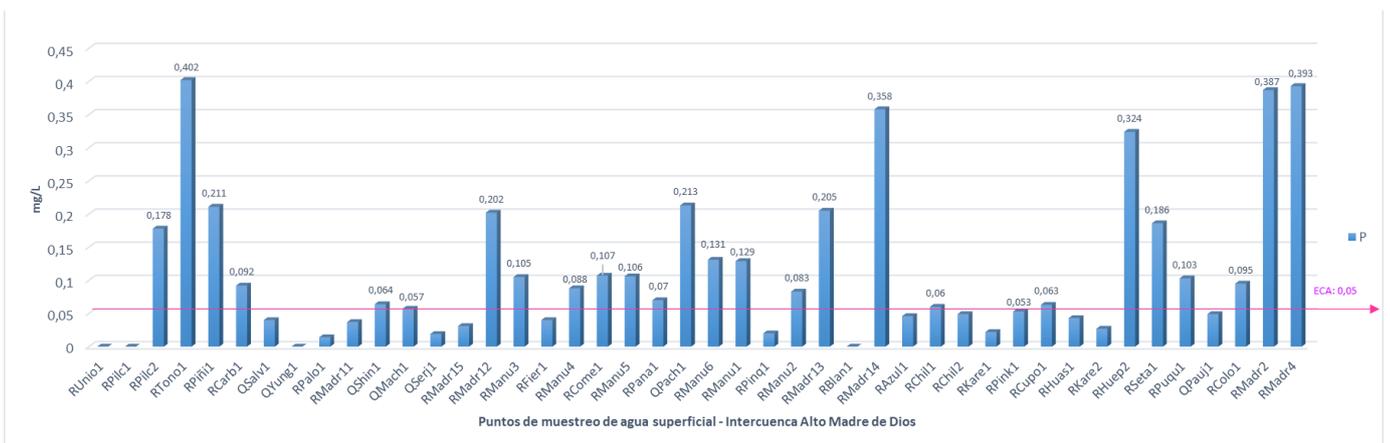
Fuente: Elaboración propia de la SDGCRH-AAA XIII MDD - ANA-2017

Gráfico N° 16: Comportamiento del parámetro Fósforo Total en agua superficial en la cuenca Tambopata, monitoreo de octubre a diciembre 2016 (ECA Agua; Categoría 4)



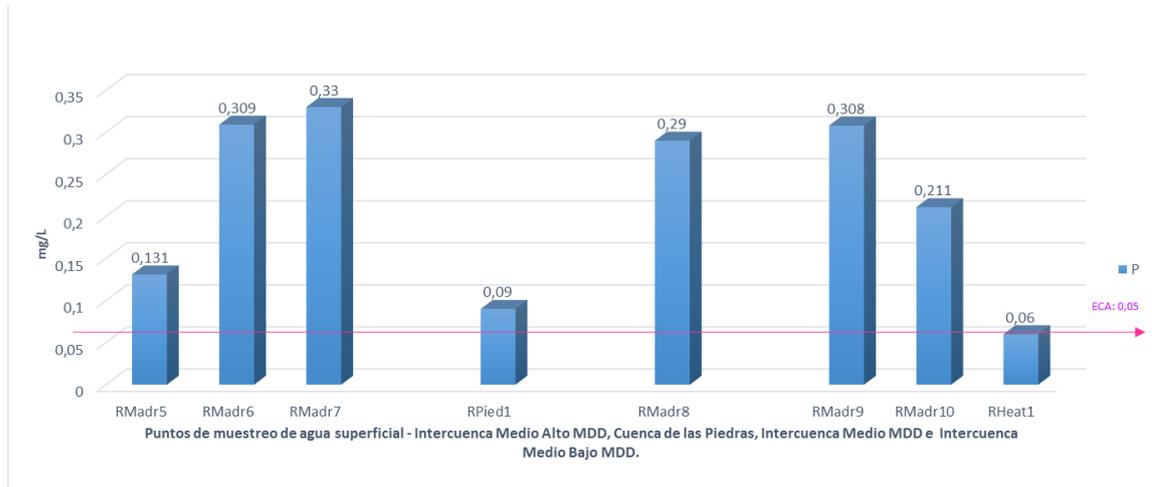
Fuente: Elaboración propia de la SDGCRH-AAA XIII MDD - ANA-2017

Gráfico N° 17: Comportamiento del parámetro Fósforo Total en agua superficial en la Intercuenca Alto Madre de Dios, monitoreo de octubre a diciembre 2016 (ECA Agua; Categoría 4)



Fuente: Elaboración propia de la SDGCRH-AAA XIII MDD - ANA-2017

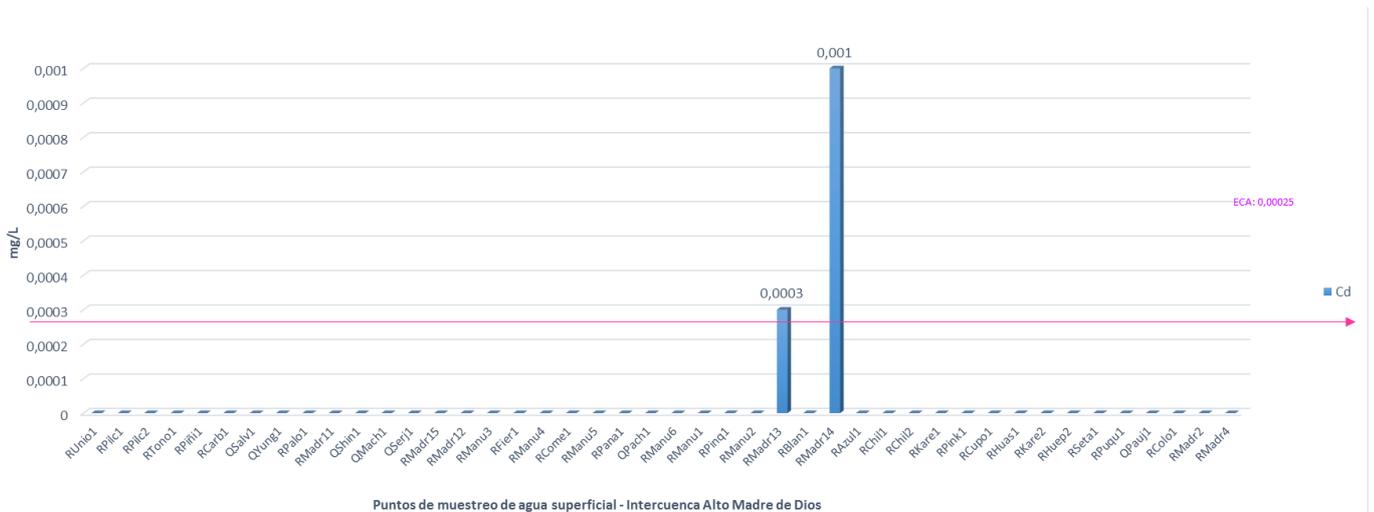
Gráfico N° 18: Comportamiento del parámetro Fósforo Total en agua superficial en la Intercuenca Medio Alto Madre de Dios, Cuenca de las Piedras, Intercuenca Medio Madre de Dios, Intercuenca Medio Bajo Madre de Dios, monitoreo de octubre a diciembre 2016 (ECA Agua; Categoría 4)



Fuente: Elaboración propia de la SDGCRH-AAA XIII MDD - ANA-2017

3.6.1.3. Cadmio Total (Cd)

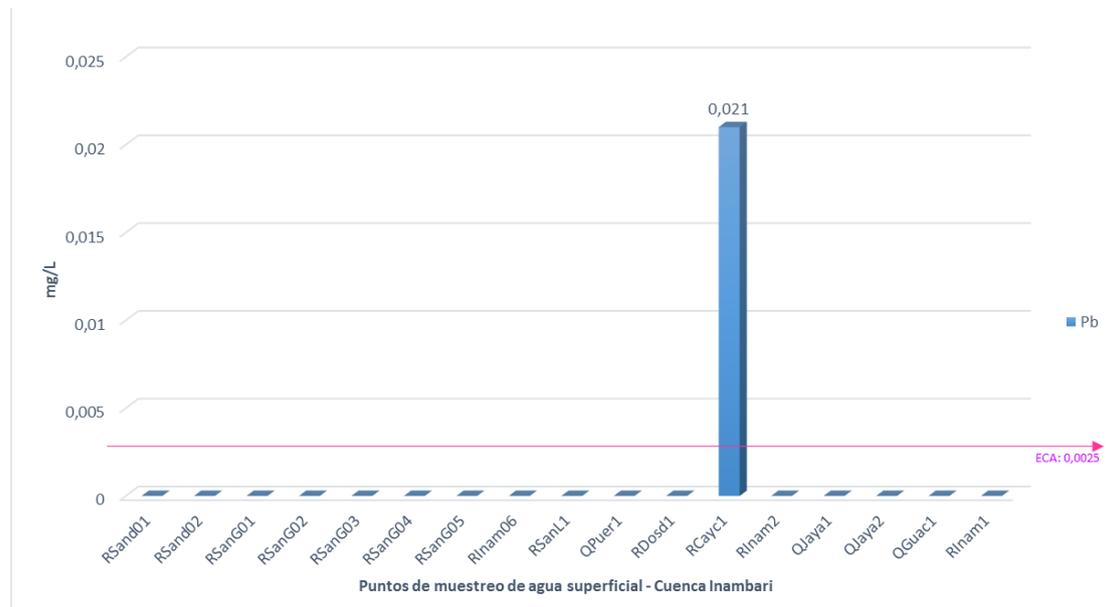
Gráfico N° 19: Comportamiento del parámetro Cadmio Total en agua superficial en la cuenca Inambari, monitoreo de octubre a diciembre 2016 (ECA Agua; Categoría 4)



Fuente: Elaboración propia de la SDGCRH-AAA XIII MDD - ANA-2017

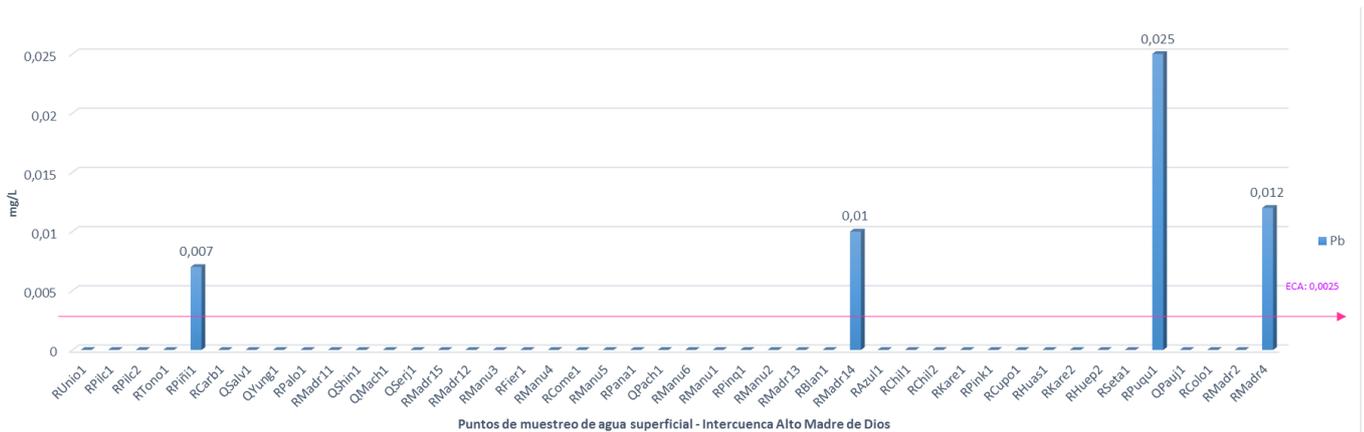
3.6.1.4. Plomo Total (Pb)

Gráfico N° 20: Comportamiento del parámetro Plomo Total en agua superficial en la cuenca Inambari, monitoreo de octubre a diciembre 2016 (ECA Agua; Categoría 4)



Fuente: Elaboración propia de la SDGCRH-AAA XIII MDD - ANA-2017

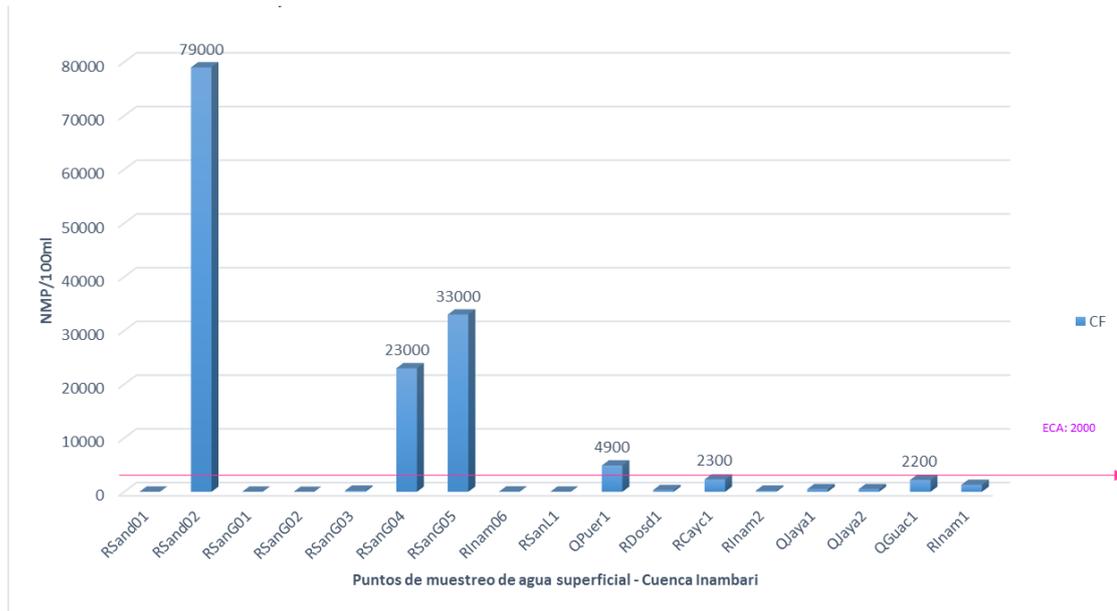
Gráfico N° 21: Comportamiento del parámetro Plomo Total en agua superficial en la Inter cuenca Alto Madre de Dios, monitoreo de octubre a diciembre 2016 (ECA Agua; Categoría 4)



Fuente: Elaboración propia de la SDGCRH-AAA XIII MDD - ANA-2017

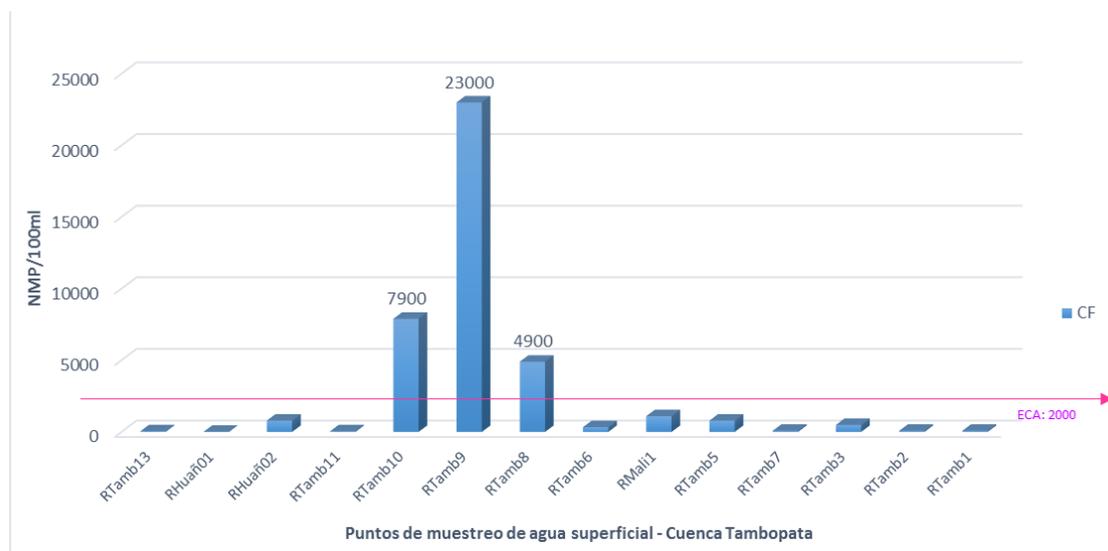
3.6.1.5. Coliformes termotolerantes o fecales

Gráfico N° 22: Comportamiento del parámetro Coliformes Fecales en agua superficial en la cuenca Inambari, monitoreo de octubre a diciembre 2016 (ECA Agua; Categoría 4)



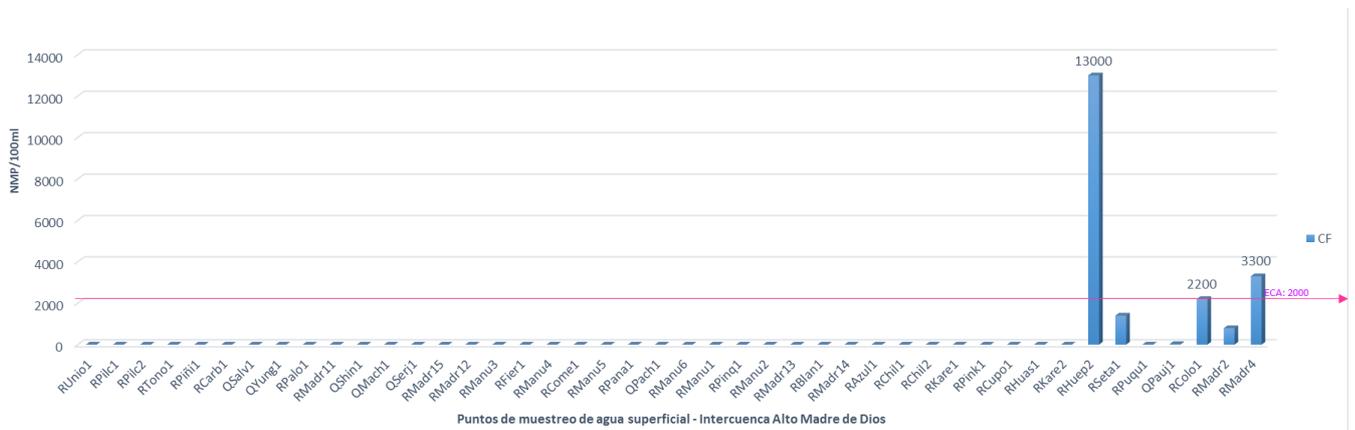
Fuente: Elaboración propia de la SDGCRH-AAA XIII MDD - ANA-2017

Gráfico N° 23: Comportamiento del parámetro Coliformes Fecales en agua superficial en la cuenca Tambopata, monitoreo de octubre a diciembre 2016 (ECA Agua; Categoría 4)



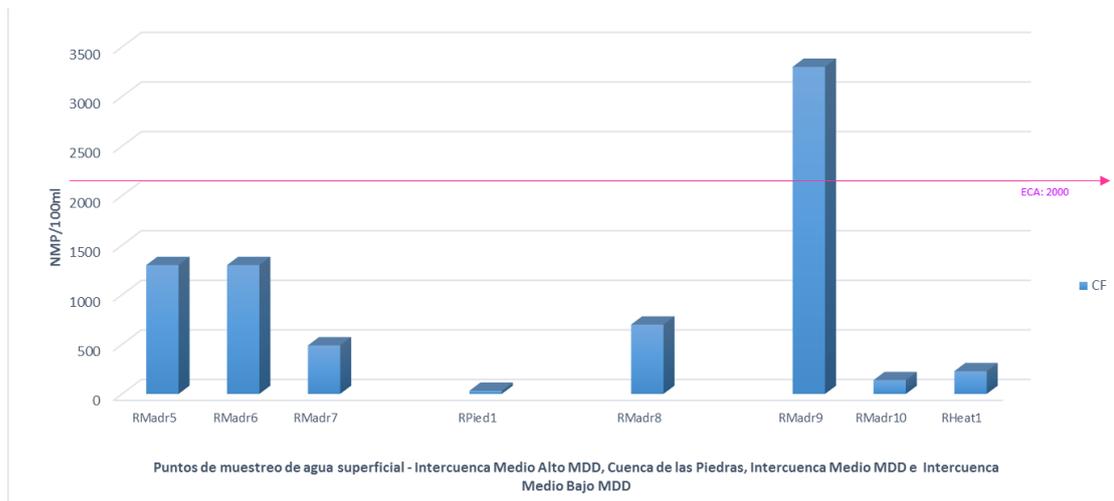
Fuente: Elaboración propia de la SDGCRH-AAA XIII MDD - ANA-2017

Gráfico N° 24: Comportamiento del parámetro Coliformes fecales en agua superficial en la Intercuenca Alto Madre de Dios, monitoreo de octubre a diciembre 2016 (ECA Agua; Categoría 4)



Fuente: Elaboración propia de la SDGCRH-AAA XIII MDD - ANA-2017

Gráfico N° 25: Comportamiento del parámetro Coliformes fecales en agua superficial en la Intercuenca Medio Alto Madre de Dios, Cuenca de las Piedras, Intercuenca Medio Madre de Dios, Intercuenca Medio Bajo Madre de Dios, monitoreo de octubre a diciembre 2016 (ECA Agua; Categoría 4)



3.6.1. De los parámetros de calidad de sedimentos

CUADRO 13. Resumen de puntos de monitoreo con parámetros de calidad de sedimentos que no cumplen con el valor de las Guía ISQG y PEL en la Unidad Hidrográfica Madre de Dios.

N°	UNIDADES HIDROGRAFICAS	Punto de monitoreo	DESCRIPCIÓN	COORDENADAS		Arsenico (As) mg/Kg	Cadmio (Cd) mg/Kg	Parámetros que no cumplen con el Valor Guía	
				ESTE	NORTE	5,9	0,6	Valor Guía ISQG	Valor Guía PEL
1	CUENCA INAMBARÍ	RSanG02	Río San Gabán, aguas abajo de vertimiento de aguas residuales del distrito de Macusani.	343317	8448925	9	0,6	As, Cd	
2		RSanG03	Río San Gabán, aguas arriba del proyecto Olaechea (puente).	340189	8473252	47	0,7	As, Cd	As
3		RCayc1	En la desembocadura del río Caychihue antes de la confluencia al río Inambari	348766	8557327	3	0,9	Cd	
4		RInam2	Río Inambari despues de la confluencia con el río Caychihue	350637	8558220	9	0,8	As, Cd	
5		QJaya1	En la Quebrada Jayave en el puente de la Carretera Interoceánica	372915	8572251	N.D.(<3)	0,8	Cd	
6		QJaya2	En la desembocadura de la quebrada Jayave al río Inambari	392630	8585696	7	0,9	As, Cd	
7		RInam1	En el Río Inambari, antes de su desembocadura en el Río Madre de Dios	418780	8594323	14	0,8	As, Cd	
8		RTamb6	En el Río Tambopata aguas arriba de la desembocadura del Río Malinowski	442890	8568155	5	1,1	Cd	
9		RMali1	En el Río Malinowski aguas arriba de la desembocadura en el Río Tambopata	441129	8569956	N.D.(<3)	0,7	Cd	
10		RTamb1	En el Río Tambopata, en la desembocadura con el Río Madre de Dios, 200m. aguas abajo del vertimiento de camal y hospital, margen derecha	481309	8607125	4	0,8	Cd	
11		RPiñi1	En el río Piñipiñi aguas arriba de la unión con el río Pilcopata	239124	8573308	9	1,2	As, Cd	
12		RCarb1	Río Carbón afluente al río Alto Madre de Dios antes de la localidad de Atalaya	244989	8573667	6	1	As, Cd	
13		Qsalv 1	Quebrada afluente al río Alto Madre de Dios en la antes de la localidad de Salvación	244395	8579541	3	0,8	Cd	
14	CUENCA TAMBOPATA	RPalo1	En el río Palotoa, aguas arriba de la unión con el río Alto Madre de Dios	245866	8601076	5	0,8	Cd	
15		RMadr11	Río Alto Madre de Dios en la Localidad de Shintuya	250940	8598230	6	0,9	As, Cd	
16		RMadr15	En el río Alto Madre de Dios aguas debajo de la unión con la Qda Serjali.	257037	8599864	6	1	As, Cd	
17	INTERCUENCA ALTO MADRE DE DIOS	RMadr12	En el Río Alto Madre de Dios, aguas arriba de la confluencia con el río Manu	289047	8637947	8	2,1	As, Cd	
18		RManu3	En el río Manu, aguas arriba de la confluencia con el río Fierro. 2Km	210542	8706682	8	1,9	As, Cd	
19		RPana1	En el río Panagua, antes de la confluencia con el río Manu.	246122	8677947	4	0,9	Cd	
20		QPach1	En la quebrada Pachija, antes de la unión al río Manu.	249157	8679531	16	2,2	As, Cd	
21		RManu1	En el Río Manu, aguas arriba de la confluencia con el río Pinquen	277812	8655207	5	1,2	Cd	
22		RPin1	En el Río Pinquen, aguas arriba de la confluencia con el río Manu	276977	8650855	7	1,6	As, Cd	
23		RAzu1	En el Río Azul aguas arriba de la confluencia con el río Chilive, en la RCA	304822	8605800	7	2	As, Cd	
24		RChil1	En el Río Chilive aguas arriba de la confluencia con el río Azul, en la RCA.	303152	8609143	4	1,7	Cd	
25		RChil2	En el Río Chilive aguas abajo de la confluencia con el río Azul, en la RCA.	307844	8609998	6	2,3	As, Cd	
26		RKare1	En el Río Karene (Río Colorado) en la RCA, aguas arriba de la confluencia con el río Pinkiri	296249	8579505	N.D.(<3)	1,2	Cd	
27		RPink1	En el Río Pinkiri, aguas arriba de la confluencia con el río Karene (Colorado)	297358	8579320	N.D.(<3)	1,4	Cd	
28		RCupo1	Río Cupodne (Río Chisue/Cupodne) aguas arriba de la confluencia con el río Karene (Colorado)	310399	8585691	N.D.(<3)	1,5	Cd	
29		RHuas1	En el Río Huasoroco, aguas arriba de la confluencia con el río Karene (Colorado)	321885	8587519	N.D.(<3)	1,4	Cd	
30		RKare2	En el Río Karene (Río Colorado), aguas arriba de la confluencia con el río Puquiri	337930	8597117	N.D.(<3)	1,3	Cd	
31	RSeta1	En el río Setapo, cerca del botadero de la localidad Huepetuhe	323129	8565840	6	1,8	As, Cd		
32	RColo1	Río Colorado antes de su desembocadura en el Río Madre de Dios	347912	8605408	3	0,9	Cd		
33	RMadr2	En el Río Madre de Dios, aguas abajo del Río Colorado	352362	8606240	4	0,9	Cd		
34	INTERCUENCA A MEDIO ALTO MADRE DE DIOS	RMadr4	En el Río Madre de Dios, aguas arriba del Río Inambari	418871	8595651	4	1,1	Cd	
35		RMadr5	En el Río Madre de Dios, aguas abajo del Río Inambari	426344	8593829	10	0,9	As, Cd	
36		RMadr6	En el Río Madre de Dios, aguas abajo de Laberinto	437273	8595435	11	1,2	As, Cd	

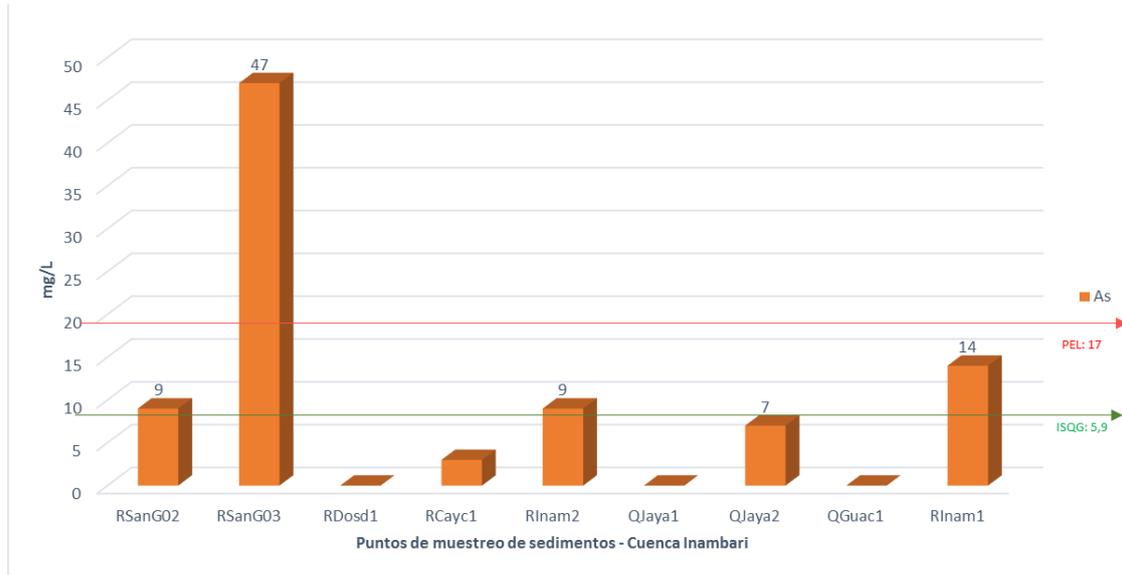
Leyenda: Mayor al ISQG
 Mayor al PEL

Fuente: Elaboración propia de la SDGCRH-AAA XIII MDD - ANA-2017

De los 40 puntos de muestreo de sedimentos evaluados, se han realizado gráficos comparativos en los parámetros que excede las Guías **ISQG** (Interim Sediment Quality Guidelines) y **PEL** (Probable Effect Level) en sedimento, por cuencas que conforman la Cuenca de Madre de Dios, habiéndose encontrado 02 parámetros que exceden, arsénico (As) y cadmio (Cd), a detallar:

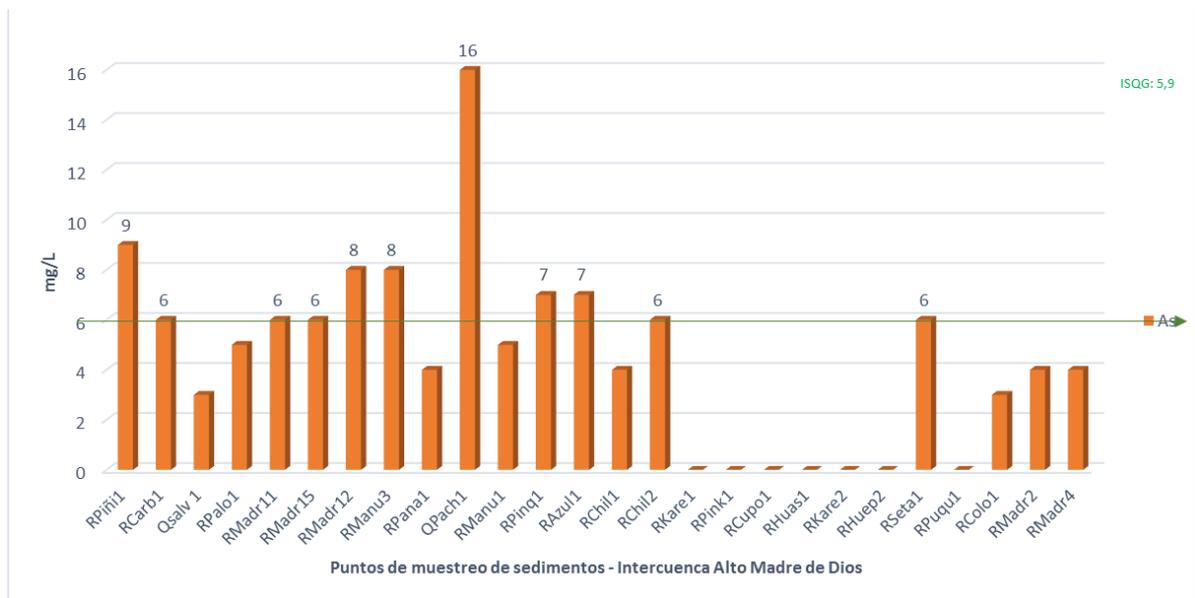
3.6.2.1. Arsénico (As)

Gráfico N° 26: Comportamiento del parámetro Arsénico en sedimentos en la cuenca Inambari, - Madre de Dios, monitoreo de octubre a diciembre 2016 (Valor Guía ISQG, As=5.9; Valor Guía PEL, As=17)



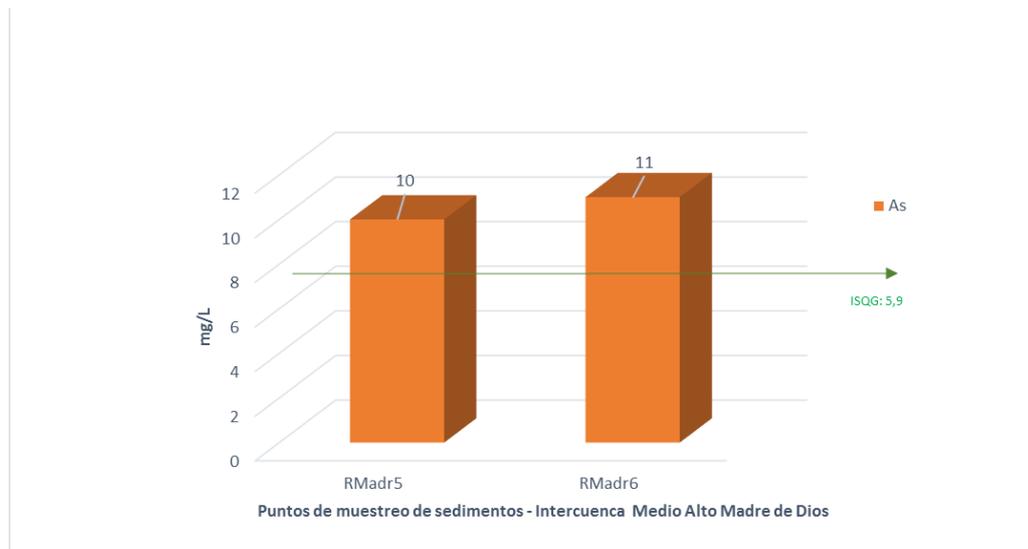
Fuente: Elaboración propia de la SDGCRH-AAA XIII MDD - ANA-2017

Gráfico N° 27: Comportamiento del parámetro Arsénico en sedimentos en la Inter cuenca Alto Madre de Dios, monitoreo de octubre a diciembre 2016 (Valor Guía ISQG, As=5.9; Valor Guía PEL, As=17)



Fuente: Elaboración propia de la SDGCRH-AAA XIII MDD - ANA-2017

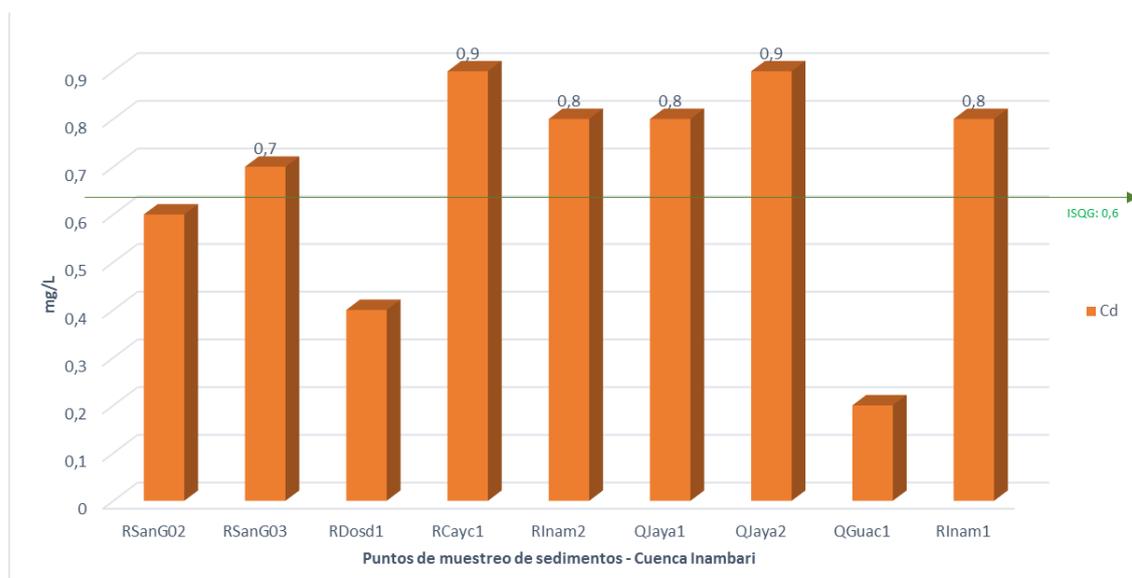
Gráfico N° 28: Comportamiento del parámetro Arsénico en sedimentos en la Inter cuenca Medio Alto Madre de Dios, monitoreo de octubre a diciembre 2016 (Valor Guía ISQG, As=5.9; Valor Guía PEL, As=17)



Fuente: Elaboración propia de la SDGCRH-AAA XIII MDD - ANA-2017

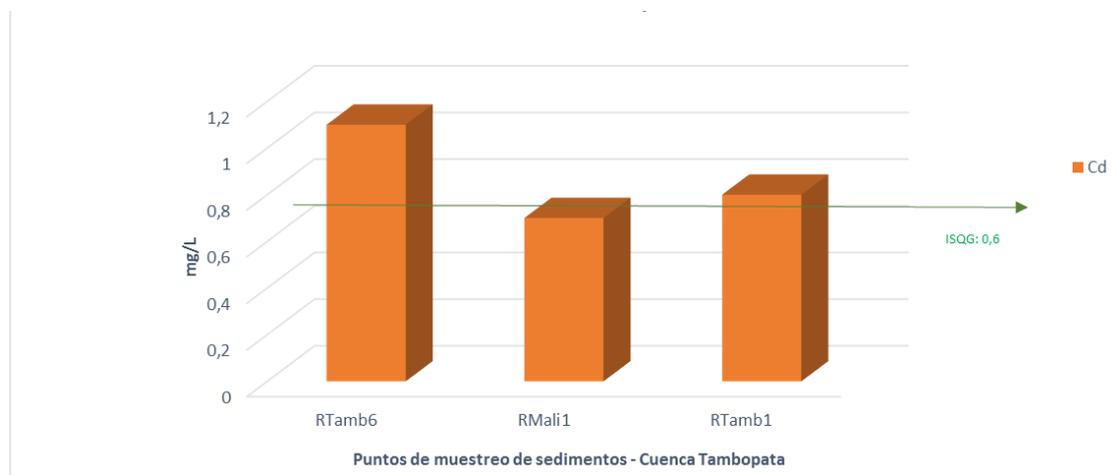
3.6.2.2. Cadmio (Cd)

Gráfico N° 29: Comportamiento del parámetro Cadmio en sedimentos en la Cuenca Inambari, monitoreo de octubre a diciembre 2016 (Valor Guía ISQG, Cd=0.6; Valor Guía PEL, Cd=3.5)



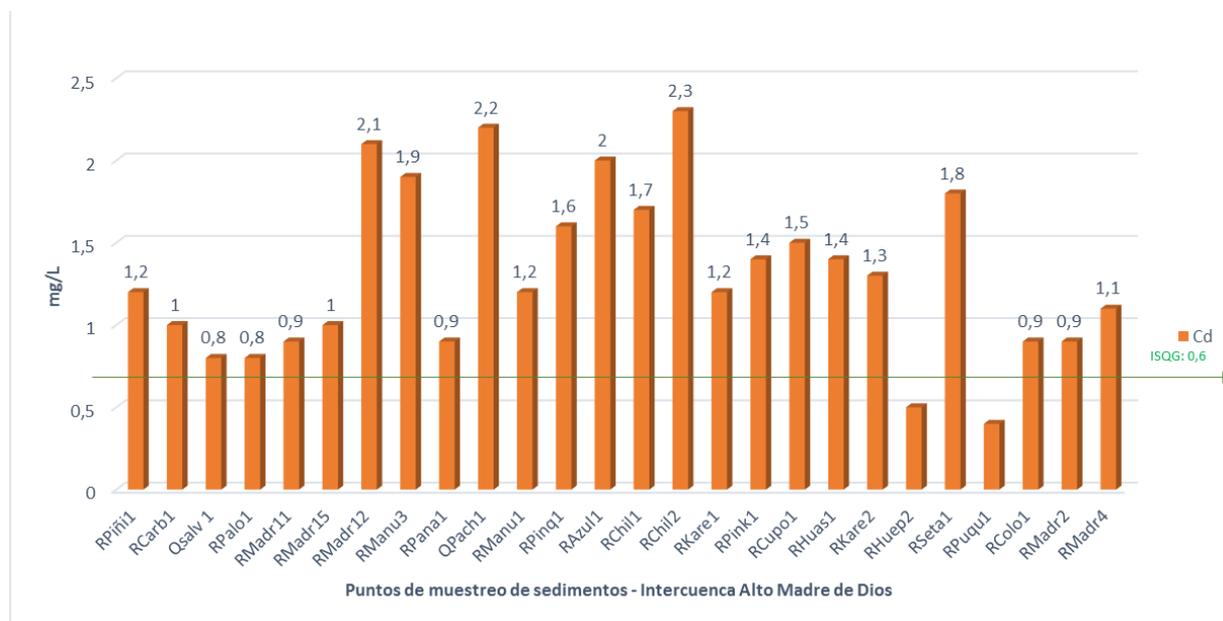
Fuente: Elaboración propia de la SDGCRH-AAA XIII MDD - ANA-2017

Gráfico N° 30: Comportamiento del parámetro Cadmio en sedimentos en la Cuenca Tambopata, monitoreo de octubre a diciembre 2016 (Valor Guía ISQG, Cd=0.6; Valor Guía PEL, Cd=3.5)



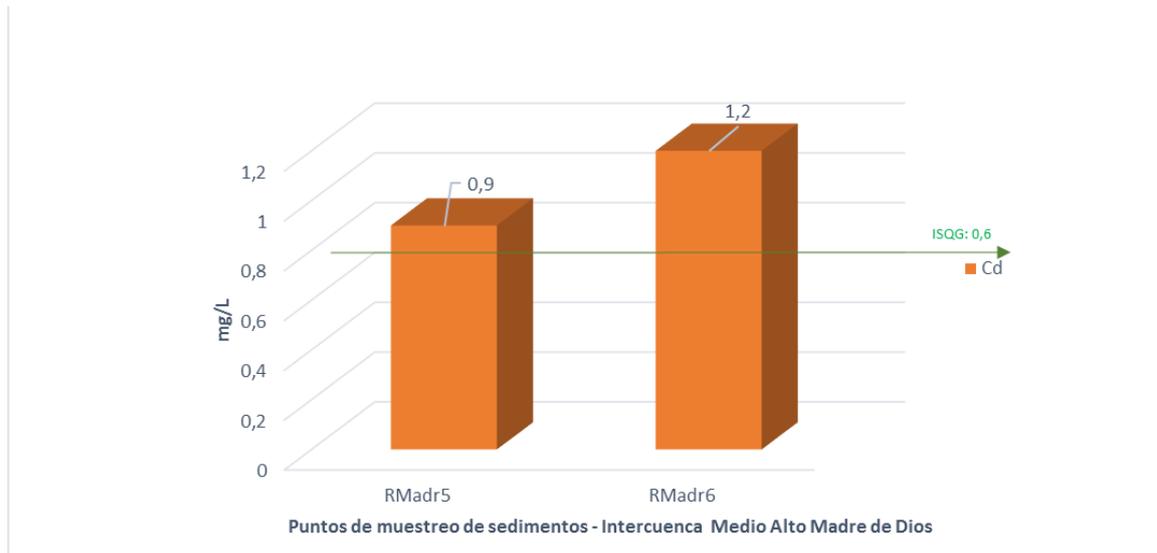
Fuente: Elaboración propia de la SDGCRH-AAA XIII MDD - ANA-2017

Gráfico N° 31: Comportamiento del parámetro Cadmio en sedimentos en la Inter cuenca Alto Madre de Dios, monitoreo de octubre a diciembre 2016 (Valor Guía ISQG, Cd=0.6; Valor Guía PEL, Cd=3.5)



Fuente: Elaboración propia de la SDGCRH-AAA XIII MDD - ANA-2017

Gráfico N° 32: Comportamiento del parámetro Cadmio en sedimentos en la Intercuenca Medio Alto Madre de Dios, monitoreo de octubre a diciembre 2016 (Valor Guía ISQG, Cd=0.6; Valor Guía PEL, Cd=3.5)



Fuente: Elaboración propia de la SDGCRH-AAA XIII MDD - ANA-2017

3.7. INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

3.7.1. Interpretación de los resultados de agua superficial en la Unidad Hidrográfica Madre de Dios por parámetros

- 3.7.1.1. **Oxígeno Disuelto (O.D.).-** En un cuerpo de agua se produce y a la vez se consume oxígeno. La producción de oxígeno está relacionada con la fotosíntesis, mientras el consumo dependerá de la respiración, descomposición de sustancias orgánicas y otras reacciones. En la mayoría de los puntos muestreados durante el monitoreo se registran niveles que cumplen los valores establecidos para el ECA Agua Categoría 4; ($>5 \text{ mg O}_2/\text{L}$), excepto tres puntos que se no cumplen con los valores establecidos para el ECA Agua, ubicados en la cuenca Inambari (RSanG01, RSanG02 y QPauj1) con Oxígeno Disuelto de $3.39 \text{ mg O}_2/\text{L}$ a $4.03 \text{ mg O}_2/\text{L}$.
- 3.7.1.2. **pH.-** El pH es una medición muy importante del agua. Los valores y cambios del pH pueden afectar a los organismos vivos que habitan en el agua, también pueden indicar alteración en la calidad del agua de los ríos y lagos. El PH controla las cantidades en que se disuelven muchas sustancias. Los resultados obtenidos para el parámetro pH en agua superficial en general están dentro del rango establecido por el ECA para Agua, Categoría 4, (6,5 a 9,0), sin embargo, se cuenta con 12 puntos que no cumplen con los valores establecidos para el ECA agua, 11 de ellos presentan niveles de pH ácido a ligeramente ácido y solo uno básico. Cinco en la cuenca Inambari (RCayc1, QGuac1, RSanL1 y RInam06) con pH ligeramente ácido (pH: 5.35 a 6.49) y el punto RSanG04 con pH 10.87 básico; cuatro puntos en la cuenca Tambopata (RHuañ1, RHuañ2, RTamb10 y RTamb11) con pH moderadamente ácido a ligeramente ácido (pH: 4.19 a 5.5); y tres puntos en la Intercuenca Alto Madre de Dios (RHuep2, QPauj1 y RPuqu1) con pH ligeramente ácido (pH: 5.4 a 6.38).
- 3.7.1.3. **Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO₅).**-Es la demanda de Oxígeno de los microorganismos participantes en la degradación de la materia orgánica presente a $20 \text{ }^\circ\text{C}$ y en un tiempo determinado, usualmente 5 días. Es un parámetro indispensable cuando se necesita determinar el estado o la calidad del agua de ríos, lagos, lagunas o efluentes. Cuanta mayor cantidad de materia orgánica contiene la muestra, más oxígeno necesitan sus microorganismos para oxidarla (degradarla). De los resultados, respecto al parámetro DBO₅, diez puntos de los 45 evaluados, exceden los valores ECA para agua, categoría 4, ($10 \text{ mg O}_2/\text{L}$), Cinco ubicados en la cuenca Inambari (RInam2, RDosd1, QJaya1, QJaya2 y QGuac1) con DBO de 19 a $36 \text{ mg O}_2/\text{L}$, y cinco en la cuenca Alto Madre de Dios (RHuep2, RSeta1, RColo1, QPauj1 y RMadr2) con DBO de 18 a $37 \text{ mg O}_2/\text{L}$.
- 3.7.1.4. **Temperatura (°C).**- La temperatura es un factor abiótico que regula procesos vitales para los organismos vivos, así como también afecta las propiedades químicas y físicas de otros factores abióticos en un ecosistema Respecto a las temperaturas registradas durante el monitoreo en los diferentes cuerpos de agua, se tiene temperaturas que van desde la más baja a $13,87 \text{ }^\circ\text{C}$ en el punto RSanG03, en el Río San Gabán Cuenca de Inambari, hasta la más cálida de $32,78 \text{ }^\circ\text{C}$ en el punto RHuas1, en el Río Huasoroco y RPach1 en el Río Pachija, ambos en la Intercuenca Alto Madre de Dios.

3.7.1.5. **Sólidos Suspendidos Totales (SST).**- Los sólidos suspendidos totales pueden afectar adversamente la calidad de los cuerpos de agua, además son importante como indicador puesto que su presencia disminuye el paso de la luz a través de agua evitando su actividad fotosintética en las corrientes, importante para la producción de oxígeno. Las partículas suspendidas absorben calor de la luz del sol, haciendo que las aguas turbias se vuelvan más calientes, y así reduciendo la concentración de oxígeno en el agua (el oxígeno se disuelve mejor en el agua más fría). Además algunos organismos no pueden sobrevivir en agua más caliente. Las partículas en suspensión dispersan la luz, de esta forma decreciendo la actividad fotosintética en plantas y algas, que contribuye a bajar la concentración de oxígeno más aún. Respecto al parámetro Sólidos Suspendidos Totales, se observó que 10 puntos de los 83 evaluados exceden los valores ECA –agua, categoría 4, (<400 mg/L) que van desde 415 mg/L a 5738 mg/L, en cinco cuencas: Cuenca Inambari en los puntos RInam2 y RCayc1; (SST: 563 a 5738 mg/L), Cuenca Medio Alto Madre de Dios en el punto RMadr6, (SST: 559 mg/L), Intercuenca Medio Madre de Dios en el punto RMadr8, (SST: 650 mg/L), Intercuenca Medio Bajo Madre de Dios en los puntos RMadr9 y RMadr10 (SST: 468 a 501 mg/L), Intercuenca Alto Madre de Dios en los puntos RMadr4, RPiñi1, RPuqu1 y RHuep2 (SST: 415 a 1037 mg/L); encontrándose las mayores concentraciones en el río Caychihue con 5738 mg/L, Río Huepetuhe con 10372906 mg/L, Río Puquiri con 1024 mg/L. Los valores altos en las cuencas Inambari e Intercuenca Alto Madre de Dios está asociado a la actividad minera.

3.7.1.6. **Selenio Total (Se).**- El selenio en aguas proviene de fuentes naturales y antropogénicas. Su contenido en el agua generalmente está directamente relacionado con el que existe en el suelo. De los resultados obtenidos respecto al parámetro Selenio, se observó que cinco puntos del total evaluados presentan valores que exceden el ECA establecido para Agua, categoría 4, (0,005 mg/L). los cuales se encuentran en la Cuenca Inambari en el punto RCayc1; (Se: 0.0067 mg/L, en la Intercuenca Medio Bajo Madre de Dios en los puntos RMadr10 y RMadr9 (Se: 0.0063 a 0.0104 mg/L), Intercuenca Medio Madre de Dios en el punto RMadr8, (Se: 0.0065 mg/L) y en la Intercuenca Alto Madre de Dios en el punto RPuqu1 (Se: 0.013 mg/L).

3.7.1.7. **Fósforo Total (P).**- El incremento de la concentración de fósforo en las aguas superficiales provoca el crecimiento de organismos dependientes del fósforo, como son las algas. Estos organismos consumen grandes cantidades de oxígeno, provocando un déficit del mismo en los ríos, lagos y embalses. Es considerado como un parámetro crítico en la calidad de aguas debido a su influencia en el proceso de eutrofización. El empleo de detergentes, los cuales contienen grandes cantidades de fósforo, ha aumentado el contenido de fosfato en las aguas residuales domésticas y ha contribuido al problema de incremento del mismo en las fuentes receptoras. Con respecto al Fósforo Total, del total de puntos evaluados (83), 49 exceden los valores establecidos según el ECA - Agua, categoría 4, (**0.05 mg/L**), distribuidos en todas las cuencas e Intercuencas de la Unidad Hidrográfica de Madre de Dios, valores que van desde los 0.053 mg/L en el punto RTamb5 ubicado en el Río Tambopata de la cuenca del mismo nombre, y los valores más altos en los puntos RCayc1 (P: 0,799 mg/L), del Río Caychihue, en la cuenca Inambari, y los puntos RTono1 y RMadr4 (P: 0.402 y 0.393 mg/L), en la Intercuenca Alto Madre de Dios

3.7.1.1. **Cadmio (Cd).**- El cadmio es liberado al suelo, al agua y al aire durante la extracción y refinación de metales no ferrosos, la manufactura y aplicación de abonos de fosfato, la combustión de combustibles fósiles, y la disposición e incineración de basura. La presencia del cadmio en el agua dependerá de la fuente donde proviene y la acidez del

agua. El cadmio puede acumularse en organismos acuáticos. Los factores ambientales influyen en la captación y, por ende, en los efectos tóxicos del cadmio en los organismos acuáticos. De los resultados obtenidos, se observó que dos puntos del total evaluados presentan valores que exceden el ECA establecido para Agua, categoría 4, (0,00025 mg/L). Los cuales se encuentran en la Intercuenca Alto Madre de Dios en los puntos RMadr13 y RMadr14 (Cd: 0,0003 y 0,001 mg/L).

3.7.1.2. **Plomo (Pb).**- Sus fuentes naturales son la erosión del suelo, el desgaste de los depósitos de los minerales de plomo y las emanaciones volcánicas. El plomo también se encuentra presente en los desagües domésticos, que al descargar en los cursos naturales de agua, modifica substancialmente la reproducción de invertebrados, ocasiona cambios neurológicos y de la sangre en los peces. De los resultados obtenidos, se observó que cinco puntos del total evaluados, presentan valores que exceden el ECA establecido para Agua, categoría 4, (0,0025 mg/L), distribuidos en la cuenca Inambari en el punto RCayc1 (Pb: 0,021 mg/L) y en la Intercuenca Alto Madre de Dios en los puntos RPiñi1, RMadr14, RMadr4 y RPuqu1, (Pb: 0.007 a 0.025 mg/L)

3.7.1.3. **Coliformes Fecales:** Con respecto al parámetro Coliformes termotolerantes o fecales, de los 45 puntos evaluados, trece exceden los valores establecidos según el ECA - Agua, categoría 4, (2000 NMP/100ml) distribuidos en la Cuenca Inambari en los puntos QGuac1, RCayc1, QPuer1, RSanG04, RSanG05 y RSand02, (CF: 2200 a 79000 NMP/100ml), en la Cuenca Tambopata en los puntos RTamb8, RTamb10 y RTamb9, (CF: 4900 a 23000 NMP/100ml), Intercuenca Medio Bajo Madre de Dios en el punto RMadr9, (CF: 3300 NMP/100ml), Intercuenca Alto Madre de Dios en los puntos RColo1, R Madr4 y RHuep2 (CF: 2200 a 13000 NMP/100ml). Considerando que el registro para el primer punto es el más elevado en la Unidad Hidrográfica Madre de Dios corresponde al Río Sandia en la población de Sandia, el segundo en el Río San Gabán aguas debajo de la hidroeléctrica, y el tercero más alto en el Río Tambopata, en la población de San Pedro de Putina Punco en Puno y en el río San Gabán en la población de Ollachea. En general estos niveles elevados se debe a que existen poblaciones cercanas de las cuales estos cuerpos de agua reciben aguas residuales no tratadas. La presencia de Coliformes termotolerantes o fecales en aguas superficiales son provenientes de residuos humanos, animales o erosión del suelo separadamente, o de una combinación de las tres fuentes.

3.7.2. Interpretación de los resultados de Sedimentos en la Unidad Hidrográfica Madre de Dios.

Los metales pesados son elementos químicos que en su mayoría se pueden encontrar en la naturaleza tanto en los medios sólido, líquido y gaseoso como formando parte de los organismos vivos. La mayoría de ellos juegan un papel importante en el metabolismo de los organismos ya que son constituyentes enzimáticos, sin embargo a altas concentraciones y ciertas condiciones del medio ambiente estos mismos elementos pueden resultar tóxicos. Los metales pesados constituyen un serio problema ambiental debido a su toxicidad y a sus repercusiones fisiológicas tanto en los seres humanos como en animales, tal es el caso de los peces.

3.7.2.1. **Arsénico (As).**- El arsénico es un metaloide que se encuentra en la naturaleza, tanto de forma natural, como debido a actividades antropogénicas, entre ellas, las labores mineras son una importante fuente de liberación de arsénico al medioambiente El alto

contenido de As en el agua puede favorecer su ingreso en la cadena alimenticia humana a través de su bioacumulación en los peces. De los 40 puntos muestreados, 18 de ellos exceden la concentración de Arsénico, que superan los valores establecidos en la Guía ISQG (5,9 mg/Kg), ubicados en la Cuenca Inambari en los puntos QJaya2, RSanG02, RInam2, RInam1 (As: 7 mg/Kg – 14 mg/Kg) en la Intercuenca Medio Alto Madre de Dios en los puntos RMadr5 y RMadr6, (As: 10 a 11 mg/Kg) y en la Intercuenca Alto Madre de Dios en los puntos RCarb1, RMadr11, RMadr15, RChil2, RSeta1, RPinq1, RAzul1, RMadr12, RManu3, RPiñi1 y RPach1 (As: 6 a 16 mg/Kg), en un punto supera los valores de la Guía PEL (17 mg/Kg) ubicado en el río Inambari en el punto RSanG03, siendo el de mayor concentración con 47 mg/Kg, ubicado aguas arriba de la población de Ollachea. Se debe seguir monitoreando los puntos de la intercuenca Alto Madre de Dios por estar en las áreas naturales protegidas como la Reserva Comunal Amarakaeri, Parque Nacional del Manu y la zona de amortiguamiento de la RCA y PNM, para determinar la procedencia del Arsénico.

3.7.2.2. Cadmio (Cd).- De los 40 puntos muestreados, 36 de ellos superan los valores establecidos en la Guía ISQG (0,6 mg/Kg) de Cadmio, los que están ubicado en todas las cuencas e intercuenas monitoreadas para sedimentos; en la cuenca Inambari en los puntos RSanG02, RSanG03, RInam2, QJaya1, RInam1, RCayc1 y QJaya2 con valores ISQG que van desde 0.6 mg/Kg a 0.9 mg/Kg; en la cuenca Tambopata en los puntos RMali1, RTamb1 y RTamb6 (Cd: 0.7 mg/Kg a 1.1 mg/Kg); Intercuenca Medio Alto Madre de Dios en los puntos RMadr5 y RMadr6 (Cd: 0.9 mg/Kg a 1.2 mg/Kg); en la Intercuenca Alto Madre de Dios en los puntos QSalv1, RPalo1, RMadr11, RPana1, RColo1, RMadr2, RCarb1, RMadr15, RMadr4, R Piñi1, RManu1, RKare1, RKare2, RPinq1, RHuas1, RCupo1, RPinq1, RChil1, RSeta1, RManu3, RAzul1, RMadr12, RPach1 y RChil2, con valores ISQG que van desde 0,8 mg/Kg a 2,3 mg/Kg. Se han registrado los mayores valores para el punto RChil2 (2.3 mg/Kg) en el río Chilive afluente del Río Madre de Dios en la Reserva Comunal Amarakaeri y QPach1 (2.2 mg/Kg) en la Quebrada Pachija, afluente del Río Manu, en el Parque Nacional del Manu. Llama la atención los puntos evaluados en las zonas de ANP como son la Reserva Comunal Amarakaeri y el Parque Nacional del Manu y cabeceras de cuenca que también contienen este metal.

3.7.3. Interpretación de los resultados de agua superficial en la Unidad Hidrográfica Madre de Dios por cuenca:

3.7.3.1. De los 83 puntos de agua superficial evaluados, 61 de ellos han excedido en los valores de los diferentes parámetros de acuerdo al ECA Agua categoría 4., los cuales se encuentran distribuidos en las 7 cuencas e intercuenas de Madre de Dios.

3.7.3.2. De las 7 cuencas e intercuenas de la Unidad Hidrográfica Madre de Dios evaluadas, la cuenca con mayor número de parámetros que exceden los ECA Agua categoría 4 es la Intercuenca Alto Madre de Dios con 50 incidencias en excesos, seguido de la cuenca Inambari con 33 incidencias en excesos, y la Cuenca Tambopata con 10 incidencias en excesos.

3.7.3.3. Las muestras que presentan mayor número de incidencias de excesos en los parámetros evaluados son **RCayc1**, ubicado en el Río Caychihue Cuenca de Inambari con **6 incidencias** no encontrándose en los valores establecidos para en pH, SST, Se, P, Pb y Coliformes fecales; **RHuep2** y **RPuqu1** en el Río Huepetuhe y Río Puquiri

respectivamente, ambos en la intercuenca Alto Madre de Dios, con **5 incidencias**, no encontrándose en los valores establecidos para en pH, DBO₅, SST, P y Coliformes fecales para el punto RHuep1 y pH, SST, Se, P y Pb, para el punto RPuqu1. Las tres muestras se encuentran ubicadas en la zona de actividad minera.

3.7.3.4. De los 83 puntos de agua superficial evaluados, 22 de ellos cumplen con los valores establecidos para los diferentes parámetros de acuerdo al ECA Agua categoría 4, distribuidos en 3 de las 7 cuencas e intercuenas de la unidad hidrográfica Madre de Dios evaluados en el presente monitoreo, Cuenca Inambari con 1 punto, Cuenca Tambopata con 5 punto e Intercuenca Alto Madre de Dios con 16 puntos. Sin embargo, cabe mencionar que los 16 puntos de la Intercuenca Alto Madre de Dios carecen de evaluación de los parámetros de Coliformes fecales y DBO₅ debido a que estos parámetros son perecibles y el tiempo de viaje para el muestreo de dichos puntos no permite enviar a tiempo las muestras al laboratorio.

3.7.3.5. La cuenca con mayor número de puntos de monitoreo con parámetros dentro del ECA Agua categoría 4, es la Intercuenca Alto Madre de Dios, con 16 puntos de monitoreo, seguido de la Cuenca Tambopata con 5 puntos y la Cuenca Inambari con 1 punto. La mayoría de estos puntos se encuentran ubicados en la cabeceras de cuenca, como son el río Sandía, Tambopata, y los Ríos Unión, Pillcopata, Palotoa y quebradas Salvación, Yunguyo y Serjali afluentes del Río Madre de Dios en su nacimiento; los ríos Fierro y Pinquen afluentes del río Manu, en el Parque Nacional del Manu, los ríos Blanco Azul, Chilive afluentes del río Madre de Dios, así como el río, Karene y Huasoroco afluentes del río Colorado en su nacimiento parte de la Reserva Comunal Amaraeri,

3.7.4. Interpretación de los resultados de monitoreo de caudales en la Unidad Hidrográfica Madre de Dios

Se han registrado los caudales de 3 puntos de monitoreo de calidad, en la cuenca Inambari en los ríos Sandía, Tambopata en su nacimiento y Huañaraya como afluente del Río Tambopata cuyos registros fueron realizados en el mes de Noviembre del 2016.

IV. CONCLUSIONES:

De los análisis realizados en los puntos de monitoreo de agua superficial y sedimentos en la Unidad Hidrográfica Madre de Dios se concluye:

4.1. Calidad de Agua Superficial:

4.1.1. Respecto al parámetro Oxígeno disuelto, en la Unidad Hidrográfica Madre de Dios se presenta tres puntos de monitoreo que no se encuentran en los valores establecidos por el ECA Agua categoría 4, RSanG01 y RSanG02, el río San Gabán y QPauj1 en la Quebrada Pajil, el resto de los puntos cumple con el rango de este parámetro.

4.1.2. De los 83 puntos de monitoreo de agua superficial, 11 puntos de los ríos Caychihue, San Lorenzo, Inambari, Huañaraya, Tambopata, Huepetuhe y Puquiri, Quebradas Guacamayo y Pajil presentan pH moderadamente ácido a ligeramente ácido, solo un punto

en el Río San Gabán a la altura del Distrito de Ollachea, tiene pH básico. El resto de punto cumple con los valores establecidos en el ECA para agua Categoría 4.

- 4.1.3. De los 45 puntos de monitoreo de agua superficial evaluados para el parámetro DBO₅, diez puntos exceden los valores ECA para agua, categoría 4 del parámetro DBO₅, de los ríos Inambari, Dos de Mayo, Huepetuhe, Setapo, Colorado, y Madre de Dios (aguas debajo de la confluencia con el Río Colorado) y Quebradas Jayave, Guacamayo y Paujil, el resto de los puntos cumplen con el rango establecido.
- 4.1.4. En cuanto a Sólidos Suspendidos Totales - SST, 10 puntos de los 83 evaluados exceden los valores ECA –agua, categoría 4, en los ríos Inambari, Caychihue, Piñipiñi, Puquiri, Huepetuhe y Madre de Dios (aguas arriba del Río Inambari, aguas arriba y aguas abajo de la confluencia con el Río Tambopata, aguas arriba de la confluencia con el Río Heath y la frontera con Bolivia).
- 4.1.5. Respecto al parámetro Selenio total se presenta cinco puntos cuyos valores exceden los valores ECA –agua, categoría 4, en los ríos Caychihue, Puquiri y Madre de Dios (aguas arriba y aguas abajo de la confluencia con el Río Tambopata, aguas arriba de la confluencia con el Río Heath y la frontera con Bolivia).
- 4.1.6. De todos los parámetros que exceden el ECA Agua Categoría 4, el fósforo total es el más frecuente con 49 puntos en las 7 cuencas e intercuencas de Madre de Dios evaluadas, seguido de Coliformes Fecales con una frecuencia en 13 puntos en 7 cuencas.
- 4.1.7. El Río Madre de Dios (aguas abajo de la confluencia del río Manu y aguas abajo de la confluencia del río Blanco) presentan niveles de Cadmio que superan los valores establecidos en el ECA Agua, categoría 4.
- 4.1.8. Respecto al parámetro Plomo total se presentan cinco puntos cuyos valores exceden los valores ECA –agua, categoría 4, en los ríos Caychihue, Piñipini, Puquiri y Madre de Dios (aguas arriba del Río Inambari y aguas abajo de la confluencia del río Blanco).
- 4.1.9. La presencia de coliformes fecales que exceden el ECA-Agua, categoría 4, en los puntos de monitoreo cercanos centros poblados se debe a los vertimientos de aguas residuales sin tratamiento. En el río Sandía distrito de Sandía, en el Río San Gabán después de la Hidroeléctrica San Gabán, en la población de Ollachea, en los ríos Chaychihue, Colorado, Tambopata (en los centros poblados de San Pedro de Putina Punco y San Juan del Oro en Puno, en el río Madre de Dios, aguas debajo de la confluencia con el río Tambopata, y las Quebrada Puerto en Mazuko, y Guacamayo, todos ellos cercanos a las poblaciones.
- 4.1.10. Los puntos de monitoreo evaluados en los ríos Caychihue, Huepetuhe Puquiri, presentan Plomo, Selenio, Sólidos Suspendidos Totales y Coliformes fecales en niveles que superan los valores establecidos en el ECA Agua, categoría 4,

4.2. Calidad de sedimentos:

- 4.2.1. Dieciocho puntos de monitoreo de sedimentos del río Inambari presentan niveles elevados de Arsénico para las Guías ISQG y uno para PEL, este último ubicado aguas arriba de la población de Ollachea, continuar monitoreando sedimentos en los puntos evaluados.
- 4.2.2. De las 40 muestras de sedimentos evaluados el 90 % (36 de 40) contienen niveles de cadmio que exceden los valores de la guía ISQG, Continuar monitoreando sedimentos en

los puntos evaluados en las zonas de ANP, la Reserva Comunal Amarakaeri y el Parque Nacional del Manu y cabeceras de cuenca que también contienen este metal.

4.3. Calidad de agua por cuencas

4.3.1. De los 83 puntos monitoreados, 61 (73.4% de 83) de ellos han excedido en los valores de los diferentes parámetros de acuerdo al ECA Agua categoría 4 evaluados, y 22 (26.5 % de 83) puntos están dentro del ECA.

4.3.2. Las cuencas con mayor número de incidencias que exceden los ECA Agua categoría 4, son: Intercuenca Alto Madre de Dios (50 incidencias), Cuenca Inambari, (33 incidencias) y Cuenca Tambopata (10 incidencias).

4.3.3. Los puntos de monitoreo con mayor número de incidencias de excesos en los parámetros evaluados son **RCayc1**, **RHuep2** y **RPuqu1**, ubicadas en la zona de extracción minera.

V. RECOMENDACIONES:

- Remitir el presente informe a la DGCRH, ALA Maldonado y ALA Inambari, para su conocimiento.
- La AAA XIII MDD deberá difundir los resultados a los actores de la Unidad Hidrográfica Madre de Dios.
- Se debe sugerir a la UNAMAD y UNSAAC realizar estudios de los efectos de la bioacumulación de los metales como el cadmio y su afectación sobre la flora y fauna.
- Se debe continuar con los monitoreos participativo de la calidad de los recursos hídricos dos veces por año en la cuenca de Madre de Dios, que permita evaluar la calidad por estacionalidad.
- Debido a lo extenso de la Unidad Hidrográfica de Madre de Dios se hace necesario incrementar más puntos de monitoreo.

VI. ANEXOS

Anexo N° 01: Panel Fotográfico

Anexo N° 02: Mapa de Ubicación de puntos de monitoreo

Anexo N° 03: Informes de Ensayos y cadenas de custodia

Es todo cuanto informo a Usted, para su conocimiento y demás fines.

Atentamente.

Arch.
ymb.

ANEXO N° 1 PANEL FOTOGRAFICO

PANEL FOTOGRAFICO 1. Monitoreo de la Calidad de los Recursos Hídricos y Sedimentos en la cuenca alta del río Tambopata e Inambari-(lunes 7 al viernes 11 de noviembre del 2016). ALA INAMBARI



Foto N° 01: Taller de inducción para monitoreo participativo de calidad de agua en el auditorio de la Agencia Agraria Carabaya. Noviembre, 2016.



Foto N° 02: Participantes en el taller de inducción de monitoreo participativo de calidad de agua. Noviembre, 2016.



Foto N° 03: Equipo profesional del monitoreo de calidad de agua, en el punto de monitoreo del Rio Inambari. Noviembre, 2016.



Foto N° 04: Preservando la muestra de agua en el río Macusani, noviembre, 2016.



Foto N° 05: Toma de muestras de agua en el río Tambopata, localidad de San Pedro de Putina Puncu, noviembre 2016.



Foto N° 06: Toma de muestras de agua en el río San Juan del Oro, localidad de San Juan del Oro, noviembre, 2016.



Foto N° 07: Monitoreo de calidad de agua en el punto de monitoreo RSanG03, localidad de Ollachea. Noviembre, 2016.



Foto N° 08: Determinando los parámetros físicos del agua en el río Tambopata con equipo multiparametro. Noviembre, 2016.

PANEL FOTOGRAFICO 2. Monitoreo de la Calidad de los Recursos Hídricos y Sedimentos en la cuenca del río Karene (Colorado) -(domingo 23 al martes 25 de octubre del 2016). ALA MALDONADO.



Foto N° 09: Desplazamiento hacia los puntos de monitoreo a través del río Karene (Colorado). Octubre, 2016.



Foto N° 010: Preparación del equipo multiparametro para el registro de datos de campo de la calidad del agua en el río Karene (Colorado) – RKare 1. Octubre, 2016.



Foto N° 011: Toma de Muestras en el punto RKare 1, en el río Karene (Colorado). Octubre, 2016.

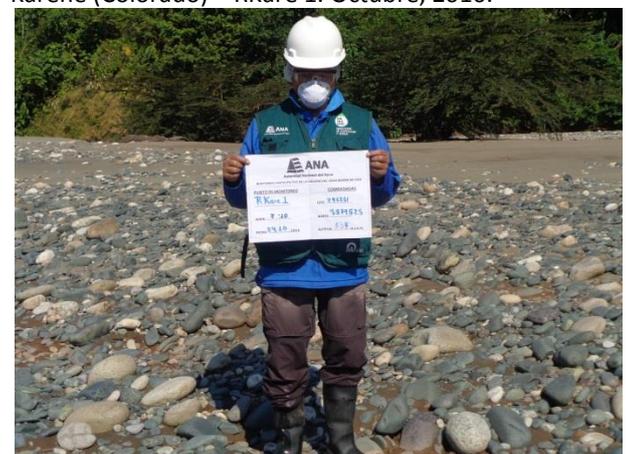


Foto N° 012: Registro de coordenadas en el punto RKare 1, en el río Karene (Colorado). Octubre, 2016



Foto N° 013: Toma de muestra de agua superficial en el río Pinkiri – RPink 1. Octubre, 2016.



Foto N° 014: Registro de coordenadas del punto RPink 1, en el río Pinkiri. octubre, 2016.). Octubre, 2016.



Foto N° 015: Participantes en el monitoreo de la calidad del agua en la cuenca del río Karene (Colorado). Octubre, 2016.



Foto N° 016: Registro de datos de campo en el río Cupodne - RCupo 1. octubre, 2016. Octubre, 2016.



Foto N° 017: Participante de la CCNN de Puerto Luz, con las coordenadas en el punto RCupo 1. Octubre, 2016



Foto N° 018: Registro de datos en el punto de monitoreo RHuas 1 en el río Huasoroco. Octubre, 2016



Foto N° 019: Registro de las coordenadas del punto RHuas 1, en el río Huasoroco -. Octubre, 2016



Foto N° 020: Toma de muestras de agua superficial en el río Huasoroco - RHuas 1. Octubre, 2016.

PANEL FOTOGRAFICO 3.

PANEL FOTOGRAFICO 3. Monitoreo de la Calidad de los Recursos Hídricos y Sedimentos en la cuenca del río Chilive – (Jueves 27 al domingo 30 de octubre del 2016).



Foto N° 021: Registro de datos de la calidad del agua en el río Azul - RAzul 1. Octubre, 2016.



Foto N° 022: Registro de coordenadas del punto de monitoreo RAzul 1 en el río Azul. Octubre, 2016.

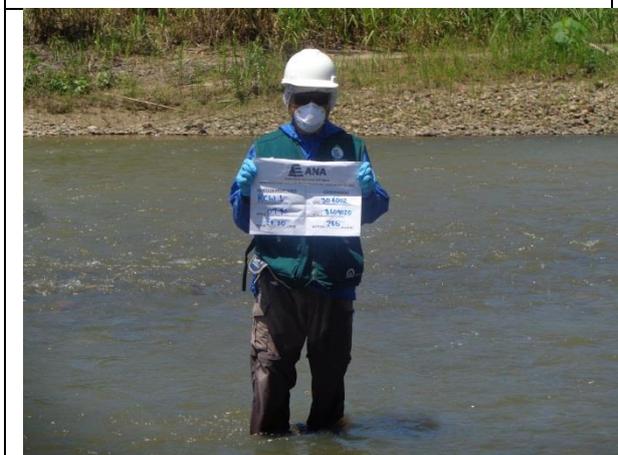


Foto N° 023: Personal de la ALAM con coordenadas del punto RChil 1, en el río Chilive. Octubre, 2016.



Foto N° 024: Personal de la ALAM registrando datos de campo de calidad del agua en el río Chilive - RChil 1. Octubre, 2016.



Foto N° 025: Toma de muestras de agua superficial en el punto RChil 2, en el río Chilive. . Octubre, 2016.



Foto N° 026: Coordenadas del punto de muestreo RChil 2, en el río Chilive. Octubre, 2016

PANEL FOTOGRAFICO 4. Monitoreo de la Calidad del Agua Superficial y Sedimentos en la Intercuenca Alto Madre de Dios, (Lunes 24 de octubre al 04 de noviembre del 2016)



Foto N° 027: Desplazamiento hacia los puntos de monitoreo a través del río Karene (Colorado). Octubre, 2016.



Foto N° 028: Registro de datos de campo de la calidad del agua con el equipo multiparametro en el río Karene (Colorado) – RKare 2. Octubre, 2016.



Foto N° 029: Toma de muestras de agua superficial en el río Karene (Colorado) – RKare 2. Octubre, 2016.



Foto N° 030: Registro de coordenadas en el río Karene (Colorado) – RKare 2. Octubre, 2016.



Foto N° 031: Unión de las aguas del río Puquiri (debajo) con las aguas del río Karene (Colorado) (encima). Octubre, 2016.



Foto N° 032: Registro de coordenadas en el río Puquiri – RPuqu1. Octubre, 2016.



Foto N° 033: Toma de muestras de agua superficial en el río Puquiri – RPuqu1. Octubre, 2016.



Foto N° 034: Colecta de muestras de sedimentos en el río Puquiri – RPuqu1. Octubre, 2016.



Foto N° 035: Toma de muestras de agua superficial en el río Blanco – RBlan 1. Octubre, 2016.



Foto N° 036: Registro de datos de campo de la calidad del agua en el río Blanco – RBlan 1. Octubre, 2016.



Foto N° 037: Registro de coordenadas en el río Blanco – RBlan 1. Octubre, 2016



Foto N° 038: Registro de coordenadas en el río Manu – RManu1. Noviembre, 2016



Foto N° 039: Toma de muestras de agua superficial en el río Manu – RManu 1, con el brazo muestreador. Noviembre, 2016.



Foto N° 040: Colecta de muestras de agua superficial en el río Pinquen – RPinq1. Noviembre, 2016.



Foto N° 041: Registro de coordenadas en el río Pinquen – RPinq1. Noviembre, 2016.



Foto N° 042: Registro de coordenadas en el río Manu – RManu2. Noviembre, 2016



Foto N° 043: Toma de muestras de agua superficial en el río Manu-RManu 2, con el brazo muestreador. Noviembre, 2016.



Foto N° 044: Registro de parámetros de calidad del agua en el río Alto Madre de Dios – RMadr12. Noviembre, 2016



Foto N° 045: Registro de coordenadas en el río Alto Madre de Dios – RMadr12. Noviembre, 2016



Foto N° 046: Toma de muestras de agua superficial en el río Madre de Dios-RMadr14. Noviembre, 2016. Noviembre, 2016.



Foto N° 047: Registro de parámetros de calidad del agua en campo, en el río Madre de Dios – RMadr14. Noviembre, 2016



Foto N° 048: Registro de coordenadas en el río Madre de Dios – RMadr14. Noviembre, 2016

PANEL FOTOGRAFICO 5. Monitoreo de la Calidad de los Recursos Hídricos en la cuenca del río Manu, en el ámbito de la Parque Nacional del Manu – SERNANP -(domingo 30 de octubre al 04 de noviembre del 2016)



Foto N° 049: Registro de coordenadas en el río Manu – RManu3. Octubre, 2016



Foto N° 050: Registro de datos de campo de los parámetros de calidad del agua en el río Manu – RManu 3. Octubre, 2016



Foto N° 051: Colecta de muestras de sedimentos en el río Manu – RManu 3. Octubre, 2016



Foto N° 052: Participantes en el monitoreo de la calidad del agua en el río Manu – RManu3. Octubre, 2016.



Foto N° 053: Monitoreo de la calidad del agua superficial en el río Fierro – RFier1. Octubre, 2016.



Foto N° 054: Registro de coordenadas en el río Manu – RManu4. Octubre, 2016



Foto N° 055:Toma de muestras de agua superficial en el río Manu – RManu 4. Octubre, 2016.



Foto N° 056:Registro de coordenadas en el río Cumerjali – RCume 1. Noviembre, 2016



Foto N° 057:Registro de datos de campo de parámetros de calidad del agua en el río Cumerjali – RCume 1. Noviembre, 2016



Foto N° 058:Colecta de muestras de agua superficial en el río Cumerjali – RCume 1. Noviembre, 2016



Foto N° 059:Registro de coordenadas en el río Manu – RManu5. Noviembre, 2016



Foto N° 060:Toma de muestras de agua superficial en el río Manu–RManu 5, con el brazo muestreador. Noviembre, 2016.

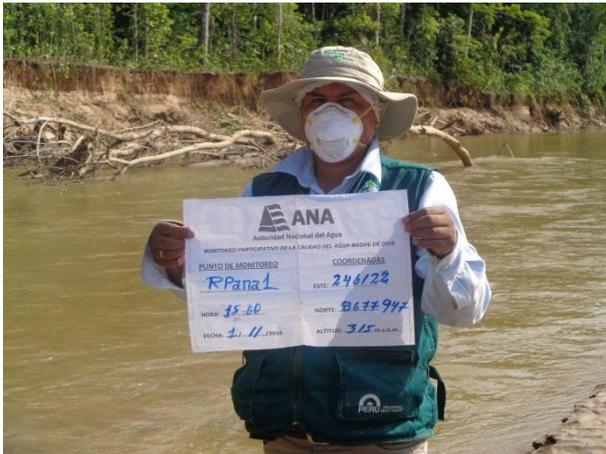


Foto N° 061: Registro de coordenadas en el río Panagua – RPana1. Noviembre, 2016



Foto N° 062: Registro de datos de campo de parámetros de calidad del agua en el río Panagua – RPana1. Noviembre, 2016



Foto N° 063: Toma de muestras de agua superficial en el río Panagua – RPana1, con el brazo muestreador. Noviembre, 2016

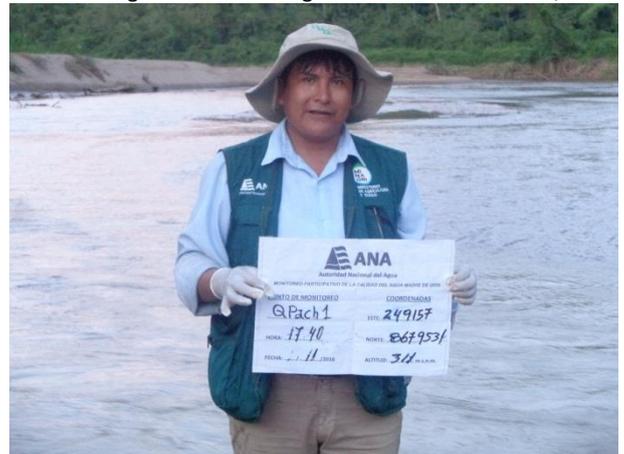


Foto N° 064: Registro de coordenadas en la quebrada Pachija – QPach1. Noviembre, 2016



Foto N° 065: Registro en campo de parámetros de calidad del agua en la quebrada Pachija – QPach1. Noviembre, 2016



Foto N° 066: Registro de coordenadas en el río Manu – RManu6. Noviembre, 2016



Foto N° 067: Registro de datos de campo de parámetros de calidad del agua, en. el río Unión – RUnio1. Noviembre, 2016.



Foto N° 068: Toma de muestras de agua en el río Pilcopata – RPilc1. Noviembre, 2016.



Foto N° 069: Registro de datos de campo de parámetros de calidad del agua y toma de muestras de agua en la quebrada Salvación – QSalv1. Noviembre, 2016



Foto N° 070: Registro de datos de campo de parámetros de calidad del agua y toma de muestras de agua en el río Tono- RTono1. Noviembre, 2016



Foto N° 071: Registro de datos de campo de parámetros de calidad del agua en el río Alto Madre de Dios- RMadr11. Diciembre, 2016



Foto N° 072: Toma de Muestras de agua en el río Alto Madre de Dios- RMadr15. Diciembre, 2016



Foto N° 073: Toma de Muestras de agua en el río Palotoa- RPalo1. Diciembre, 2016

PANEL FOTOGRAFICO 6. Monitoreo de la Calidad de los Recursos Hídricos en la Unidad Hidrográfica Madre de Dios – Ámbito de la ALA Maldonado (18 al 23de noviembre del 2016)



Foto N° 01: Monitoreo en el río San Lorenzo –RSanl 1. Noviembre, 2016.



Foto N° 02: Toma de Muestras en el río San Lorenzo –RSanl 1. Noviembre, 2016.



Foto N° 03: Toma de Muestra en el río Inambari - RInam2. Noviembre, 2016.



Foto N° 04: Registro de datos en la quebrada Puerto Mazuko –QPuer1. Noviembre, 2016.



Foto N° 05: Registro de parámetros de campo y toma de muestras de agua superficial quebrada Puerto Mazuko – QPuer1. Noviembre, 2016.



Foto N° 06: Toma de muestra en el río Dos de Mayo – RDosd1. Noviembre, 2016.



Foto N° 07: Toma de muestras de agua superficial en la quebrada Jayave. QJaya1. Noviembre, 2016.



Foto N° 08: Toma de muestras de agua en la quebrada Jayave - QJaya2. Noviembre, 2016.



Foto N° 09: Registro de coordenadas en la quebrada Guacamayo – QGuac1. Noviembre, 2016.



Foto N° 010: Toma de muestras en el río Madre de Dios - RMadr4. Noviembre, 2016.

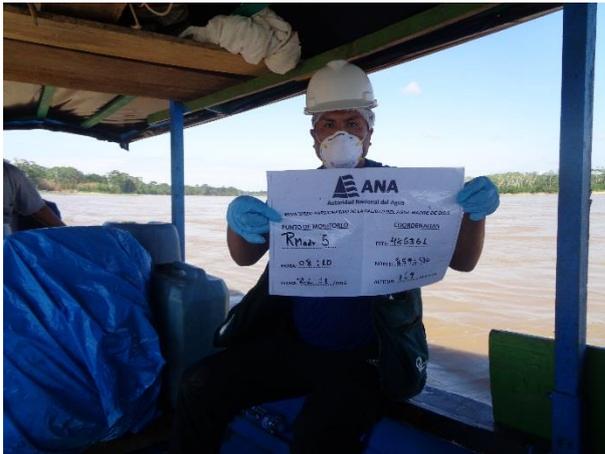


Foto N° 011: Registro de Datos en el río Madre de Dios, RMadr5. Noviembre, 2016.



Foto N° 012: Registro de Datos en el río Madre de Dios, RMadr6. Noviembre, 2016.



Foto N° 013: Toma de muestras de agua superficial en el río Puquiri – RSeta1. Noviembre, 2016.



Foto N° 014: Toma de muestras de agua superficial en el río Huepetuhe, RHuep1. Noviembre, 2016.



Foto N° 015: Toma de muestras en el río Caychihue, RCayc1. Noviembre, 2016.



Foto N° 016: Registro de parámetros de campo de la calidad del agua del río Colorado, RColo1. Noviembre, 2016.



Foto N° 017: Registro de coordenadas en el río Madre de Dios, RMadr2. Noviembre, 2016.



Foto N° 018: Registro de coordenadas en la quebrada Paujil – QPauj1. Noviembre, 2016.



Foto N° 019: Registro de coordenadas en el río Malinowski, RMalí1. Noviembre, 2016.

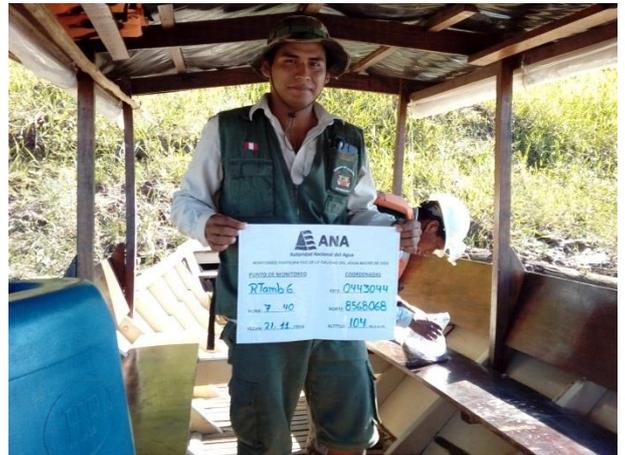


Foto N° 020: Registro de coordenadas en el río Tambopata, RTamb6. Noviembre, 2016.

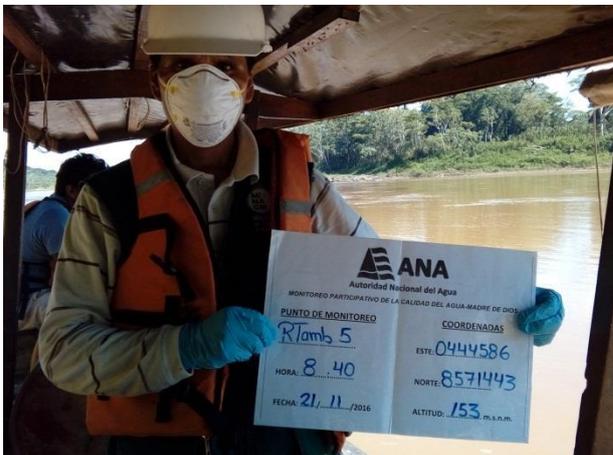


Foto N° 021: Registro de coordenadas en el río Tambopata, RTamb5. Noviembre, 2016.



Foto N° 022: Registro de coordenadas en el río Tambopata, RTamb7. Noviembre, 2016.



Foto N° 023: Registro de datos en el río Las Piedras, sector Puerto Arturo, río Piedras, RPiedr1. Noviembre, 2016.



Foto N° 024: Toma de muestras de agua en el río Madre de Dios, sector La Pastora. RMadr7. Noviembre, 2016.

ANEXO N° 2

**MAPA DE LA UNIDAD HIDROGRAFICA
MADRE DE DIOS CON LA RED DE
PUNTOS DE MONITOREO DE CALIDAD DE
RECURSOS HIDRICOS 2016-II**

ANEXO N° 3
INFORMES DE LABORATORIO Y
CADENAS DE CUSTODIA