

**INFORME N° 00001-2019-OEFA/DEAM-SSIM**

A : **FRANCISCO GARCÍA ARAGÓN**
Director de Evaluación Ambiental

DE : **SONIA BEATRIZ ARANIBAR TAPIA**
Subdirectora de Sitios Impactados

RINA TORRES PEREIRA
Especialista de Evaluaciones Ambientales

ASUNTO : Vigilancia ambiental de la calidad de agua superficial en los cuerpos de agua influenciados por los derrames de petróleo ocurridos en el Tramo I del Oleoducto Norperuano y la Estación 1 en Saramurillo, en los distritos de Barranca y Pastaza, provincia de Datem del Marañón, distrito de Lagunas, provincia de Alto Amazonas y distrito de Urarinas, provincia de Loreto, departamento de Loreto, del 1 al 7 de diciembre de 2018

CUE : 2018-02-0005

CUC : 001-12-2018-401

REFERENCIA : Planefa 2018

FECHA : Lima,

Tenemos el agrado de dirigirnos a usted para informarle lo siguiente:

1. INFORMACIÓN GENERAL

Los aspectos generales de la vigilancia ambiental realizada en el tramo I del Oleoducto Norperuano que comprende los distritos de Barranca, Pastaza, Lagunas y Urarinas en el departamento de Loreto son presentados en la Tabla 1-1.

Tabla 1-1. Información general respecto de la actividad realizada

a.	Ubicación general	Distritos de Barranca y Pastaza, provincia de Datem del Marañón, distrito de Lagunas, provincia de Alto Amazonas y distrito de Urarinas, provincia de Loreto, departamento de Loreto
b.	Ámbito de influencia	Área de influencia de los Km 15+300, 20+190, 20+204, 24+367, 24+880, 41+833, 51+570, 51+767, 53+310, 54+200, 55+500, 59+127, 67+375, 82+460, 87+887, 103+442, 213+992 del Tramo I del Oleoducto Norperuano y del Pontón 4 en la Estación 1 en Saramurillo
c.	Problemática	Presunta contaminación ambiental del agua superficial, debido a los derrames de petróleo en el Oleoducto Norperuano
d.	Antecedentes	Planefa 2018
e.	Tipo de evaluación	Vigilancia Ambiental
f.	Periodo de ejecución	Del 1 al 7 de diciembre de 2018



Equipo profesional que aporta a este documento:

N.º	Nombres y Apellidos	Profesión	Actividad desarrollada
1	Luis Alonzo Condor Arce	Ingeniero Químico	Gabinete
2	Cristhian Chavarry Castro	Biologo	Gabinete
3	Gerardo Dydson Herrera Yapo	Ingeniero Ambiental y Sanitario	Gabinete

2. DATOS DE LA ACTIVIDAD REALIZADA

La vigilancia ambiental realizada en el área de influencia de los diecisiete (17) derrames de petróleo ocurridos en el tramo I del Oleoducto Norperuano y en el Pontón 4 en la Estación 1 en Saramurillo, comprende una red de treinta (30) puntos de monitoreo distribuidos en los cuerpos de agua de los distritos de Barranca, Pastaza, Lagunas y Urarinas en el departamento de Loreto, y sus principales resultados se presentan en la Tabla 2-1.

Tabla 2-1. Resumen de los componentes evaluados y resultados obtenidos

Componentes evaluados	Número de puntos evaluados	Incumplimiento de ECA u otras normas de referencia*	Parámetros que incumplen	Puntos que incumplen
Agua superficial	30	Sí	Potencial de hidrógeno	<ul style="list-style-type: none"> ■ Río Nucuray: RNucu1, RNucu2, RNucu3 y RNucu4 ■ Quebrada Sapiracaño: QSapi1 ■ Quebrada Patoyacu: QPato1 y QPato2 ■ Quebrada Piscigranja: QPisc1 ■ Quebrada Infiernillo: QInfi1 ■ Río Urituyacu: RUri1 y RUri2 ■ Quebrada Sabaloyacu: QSaba1 ■ Río Marañón: RMara7 ■ Quebrada Cunínico: QCuni1 y QCuni2
			Oxígeno disuelto	<ul style="list-style-type: none"> ■ Quebrada Sapacocha: QSapa1 ■ Quebrada Barranca: QBarr1 ■ Río Nucuray: RNucu1, RNucu2, RNucu3 y RNucu4 ■ Quebrada Sapiracaño: QSapi1 ■ Quebrada Patoyacu: QPato1 y QPato2 ■ Quebrada Piscigranja: QPisc1



«Decenio de la igualdad de oportunidades para mujeres y hombres»
«Año de la lucha contra la corrupción y la impunidad»

Componentes evaluados	Número de puntos evaluados	Incumplimiento de ECA u otras normas de referencia*	Parámetros que incumplen	Puntos que incumplen
				<ul style="list-style-type: none"> ▣ Quebrada Infiernillo: QInfi1 ▣ Río Urituyacu: RUri1 y RUri2 ▣ Río Marañón: RMara6, RMara7, RMara8, RMara9, RMara10 y RMara11 ▣ Quebrada Sabaloyacu: QSaba1 ▣ Quebrada Cuninico: QCuni1 y QCuni2 ▣ Quebrada Yanayaquillo: QYana1 ▣ Quebrada Tiwinza: QTivi1
			Plomo (Pb)	<ul style="list-style-type: none"> ▣ Río Marañón: RMara1, RMara2, RMara3, RMara5, RMara6, RMara8, RMara9, RMara10, RMara11

* Categoría 4 - subcategoría E2, ríos de selva, del ECA para Agua (D.S. N.º 004-2017-MINAM)

3. ANTECEDENTES

La Dirección de Evaluación Ambiental¹ (en adelante, DEAM) del OEFA, en el ámbito del tramo I del Oleoducto Norperuano (en adelante, ONP), ha realizado acciones de evaluación ambiental, a la altura del kilómetro 41+833 del 21 al 23 de abril de 2016, lo que generó el Informe N.º 128-2016-OEFA/DE-SDCA. Asimismo, realizó acciones de evaluación en el Km 213+992 el 28 y 29 de junio de 2016, generando el Informe N.º 257-2016-OEFA/DE-SDCA, ello en respuesta a los derrames de petróleo ocurridos en el tramo I del ONP.

Mediante Oficio N.º 043-2017-CG/GNAC del 7 de febrero de 2017, el Gerente de Control Gobierno Nacional de la Contraloría General de la República comunicó a la presidenta del Consejo Directivo del OEFA los resultados de la revisión de la información relacionada con las labores de supervisión realizadas por el OEFA, a los derrames de petróleo crudo ocurridos en el tramo I del ONP.

En el numeral 4º del anexo al Oficio N.º 043-2017-CG/GNAC, se consigna como una de las situaciones de riesgo identificadas por la Contraloría General de la República que «...No se estarían garantizando las acciones de vigilancia y monitoreo de la calidad ambiental y de los componentes ambientales en la actividad de transporte de petróleo crudo a través del Oleoducto Norperuano, que podrían servir de insumos a los procesos de supervisión y fiscalización, con el riesgo de que no esté focalizando la verificación del cumplimiento de las obligaciones ambientales en la citada actividad...».

¹ La denominación de esta Dirección hasta diciembre de 2017, fue Dirección de Evaluación, pasando posteriormente a partir de esa fecha a denominarse Dirección de Evaluación Ambiental.



Mediante Memorando N.° 025-2017-OEFA/PCD del 16 de febrero de 2017, la presidenta del Consejo Directivo del OEFA solicitó, disponer, realizar e impulsar las acciones necesarias para la subsanación de las situaciones de riesgo identificadas por la Contraloría General de la República.

En atención al Memorando N.° 025-2017-OEFA/PCD, la DEAM mediante Informe N.° 012-2017-OEFA/DE² del 27 de febrero de 2017 remitió un cronograma de actividades programadas para el 2017 a la Presidencia de Consejo Directivo sobre las acciones a desarrollar en el ámbito de los derrames de petróleo en el tramo I del ONP.

La DEAM, en ese contexto y en ejercicio de la función evaluadora³, tiene por finalidad analizar los factores externos que inciden en la calidad del ambiente de las áreas de influencia de las actividades, cuya fiscalización es de competencia directa del OEFA, a través de estudios ambientales especializados y monitoreos sistematizados de componentes ambientales (aire, agua, suelo, flora, fauna, entre otros), ruido y radiaciones no ionizantes. Esta función trasciende a las acciones de vigilancia y monitoreo, que de manera oportuna sirve como soporte técnico a la función de supervisión directa, en tanto le provee de información sobre los posibles riesgos de impacto de las actividades supervisadas.

En atención a la función evaluadora y al compromiso asumido ante la Contraloría General de la República, la DEAM ejecutó durante el 2017, ocho (8) monitoreos ambientales, cuyo objetivo fue evaluar la calidad de agua superficial en los cuerpos de agua afectados por los derrames de petróleo ocurridos a la altura de los Km 15+300, 20+190, 24+880, 41+833, 53+310, 54+200, 55+500, 67+375, 82+460, 103+442 y 213+992 del Tramo I del ONP, generando los informes detallados en la Tabla 3-1.

Tabla 3-1. Informes de monitoreo ambiental del agua superficial en el tramo I del ONP generados en el 2017

Informe	Fechas de monitoreo
N.° 048-2017-OEFA/DE-SDCA-CMVA	18 al 29 de marzo de 2017
N.° 049-2017-OEFA/DE-SDCA-CMVA	03 al 16 de mayo de 2017
N.° 050-2017-OEFA/DE-SDCA-CMVA	18 al 30 de junio de 2017
N.° 051-2017-OEFA/DE-SDCA-CMVA	22 al 31 de julio de 2017
N.° 062-2017-OEFA/DE-SDCA-CMVA	21 al 31 de agosto de 2017

² Dicho Informe, junto con el Informe N.° 024-OEFA/DFSAI de la Dirección de Fiscalización, Sanción y Aplicación de Incentivos, se adjuntó al Oficio N.° 115-2017-OEFA/PCD en el cual la Presidenta del Consejo Directivo del OEFA remite información al Contralor General de la República sobre de las acciones realizadas y programadas en el ámbito de los derrames de petróleo crudo ocurridos en el ONP, en atención al Oficio N.° 043-2017-CG/GNAC.

³ Ley N.° 29325 - Ley del Sistema Nacional de Evaluación y Fiscalización Ambiental, modificada por la Ley N.° 30011

Artículo 11.- Funciones generales

“11.1 El ejercicio de la fiscalización ambiental comprende las funciones de evaluación, supervisión, fiscalización y sanción destinadas a asegurar el cumplimiento de las obligaciones ambientales fiscalizables establecidas en la legislación ambiental, así como de los compromisos derivados de los instrumentos de gestión ambiental y de los mandatos o disposiciones emitidos por el Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental (OEFA), en concordancia con lo establecido en el artículo 17, conforme a lo siguiente:

a) Función evaluadora: comprende las acciones de vigilancia, monitoreo y otras similares que realiza OEFA para asegurar el cumplimiento de las normas ambientales.”



Informe	Fechas de monitoreo
N.° 064-2017-OEFA/DE-SDCA-CMVA	18 al 30 de setiembre de 2017
N.° 077-2017-OEFA/DE-SDCA-CMVA	31 de octubre al 09 de noviembre de 2017
N.° 095-2017-OEFA/DE-SDCA-CMVA	07 al 14 de diciembre de 2017

Para el año 2018, las acciones de vigilancia y monitoreo ambiental del agua superficial afectado por los derrames de petróleo ocurridos en el tramo I del Oleoducto Norperuano, han sido programadas por la DEAM, como parte de las actividades establecidas en el Planefa 2018, aprobado mediante resolución de Consejo Directivo N.° 037-2017-OEFA/CD.

El plan de evaluación ambiental para la vigilancia ambiental de agua superficial en el tramo I del Oleoducto Norperuano, en el departamento de Loreto, aprobado con informe N.° 0046-2018-OEFA/DEAM-STEAC, además incluye, el ámbito de los derrames de petróleo ocurridos el 11 de julio de 2017 en el Km 59+127, el 15 de setiembre de 2017 en el Km 51+570 y 51+767, el 25 de octubre de 2017 en el Km 24+367, así como los ocurridos en el Km 20+204 (febrero 2018) y el Km 87+887 (marzo 2018), en razón que para este último, se incorporó un nuevo punto de monitoreo ubicado en el río Nucuray en la confluencia de la quebrada El Limón. La vigilancia ambiental a cargo de la DEAM, se viene ejecutando desde febrero de 2018 con una frecuencia mensual, cuyos informes generados a la fecha se detallan en la Tabla 3-2 y además, se utilizan como fuente de comparación con los resultados obtenidos en el último monitoreo ejecutado del 1 al 7 de diciembre de 2018.

Tabla 3-2. Informes de vigilancia ambiental de agua superficial en el tramo I del ONP generados en el 2018

Informe	Fechas de monitoreo
N.° 85-2018-OEFA/DEAM-STEAC	26 febrero al 05 de marzo de 2018
N.° 136-2018-OEFA/DEAM-STEAC	19 al 25 de marzo de 2018
N.° 173-2018-OEFA/DEAM-STEAC	19 al 26 de abril de 2018
N.° 0204-2018-OEFA/DEAM-STEAC	04 al 12 de mayo de 2018
N.° 0233-2018-OEFA/DEAM-STEAC	18 al 25 de junio de 2018
N.° 0262-2018-OEFA/DEAM-STEAC	16 al 23 de julio de 2018
N.° 0283-2018-OEFA-DEAM-STEAC	3 al 10 de agosto de 2018
N.° 304-2018-OEFA-DEAM-STEAC	7 al 13 de setiembre de 2018
N.° 354-2018-OEFA-DEAM-STEAC	Informe de la vigilancia ambiental del tramo I del ONP, de febrero a octubre de 2018
N.° 378-2018-OEFA-DEAM-STEAC	7 al 13 de noviembre de 2018

4. OBJETIVO

Vigilar el comportamiento y la calidad ambiental del agua superficial en los cuerpos de agua influenciados por los derrames de petróleo ocurridos a la altura de los Km 15+300, 20+190, 20+204, 24+367, 24+880, 41+833, 51+570, 51+767, 53+310,



54+200, 55+500, 59+127, 67+375, 82+460, 87+887, 103+442, 213+992 del Tramo I del Oleoducto Norperuano, y del derrame en el Pontón 4 de la Estación 1 en Saramurillo, en los distritos de Barranca y Pastaza, provincia de Datem del Marañón, distrito de Lagunas, provincia de Alto Amazonas y distrito de Urarinas, provincia de Loreto, departamento de Loreto, sobre la base del monitoreo realizado del 1 al 7 de diciembre de 2018.

5. ÁREA DE ESTUDIO

El área de estudio se centra en la zona de influencia de los derrames ocurridos en el tramo I del ONP y comprende a las unidades hidrográficas (en adelante, U.H.) de la parte baja de la cuenca del Marañón⁴: Intercuenca 49873 (U.H. 49873) en el Km 213+992, Intercuenca Medio Marañón (U.H. 4985) en el Km 103+442 e Intercuenca Medio Bajo Marañón (U.H. 4983) en los Km 15+300, 20+190, 20+204, 24+367, 24+880, 41+833, 51+570, 51+767, 53+310, 54+200, 55+500, 59+127, 67+375, 82+460, 87+887 y del derrame en el Pontón 4 en la Estación 1 (Anexo 2).

El ONP en el tramo I, actualmente es operado por la empresa Petróleos del Perú S.A., en su recorrido pasa por los distritos de Barranca y Pastaza (provincia de Datem del Marañón), distrito de Lagunas (provincia de Alto Amazonas) y distrito de Urarinas (provincia de Loreto), en el departamento de Loreto (Anexo 1).

6. METODOLOGÍA

A continuación, se detalla la metodología utilizada en la vigilancia ambiental

6.1. Protocolo de monitoreo

Para la evaluación de la calidad del agua superficial se siguieron los procedimientos establecidos en el «Protocolo Nacional para el Monitoreo de la Calidad de los Recursos Hídricos Superficiales», aprobado por la Autoridad Nacional del Agua, tal como se detalla en la Tabla 6-1.

Tabla 6-1. Protocolo de monitoreo utilizado para agua superficial

Protocolo	Sección	País	Institución	Dispositivo legal	Año
Protocolo Nacional para el Monitoreo de la Calidad de los Recursos Hídricos Superficiales	6.5. Establecimiento de la red de puntos de monitoreo	Perú	Autoridad Nacional del Agua	Resolución Jefatural N.º 010-2016-ANA	2016
	6.12. Medición de las condiciones hidrográficas				
	6.14. Medición de los parámetros de campo				

6.2. Ubicación de los puntos de monitoreo para la vigilancia ambiental

La vigilancia ambiental de calidad de agua en el tramo I del ONP, tiene contemplado 30 puntos de muestreo ubicados en lugares cercanos a los derrames, de petróleo (identificado como Km del ducto) y que se emplazan en nueve comunidades nativas (CCNN. San Pedro, Nueva Esperanza, 6 de Mayo, Cuninico, Nueva Alianza, Monterrico, 6 de Julio, Naranjal, Saramurillo) y un centro poblado

⁴ Código de la Unidad Hidrográfica establecido por la Intendencia de Recursos Hídricos (IRH) del Instituto Nacional de Recursos Naturales (INRENA), actual Autoridad Nacional del Agua – ANA, y aprobado mediante Resolución Ministerial N° 033-2008-AG el 05 de enero de 2008.



«Decenio de la igualdad de oportunidades para mujeres y hombres»
«Año de la lucha contra la corrupción y la impunidad»

(C.P. Barranca). Por lo general la ubicación de las comunidades nativas, se distribuyen en las márgenes del río Marañón, siendo el principal de la zona.

Los puntos de monitoreo se ubicaron en los cuerpos de agua superficial que se encuentran distribuidos a manera de asociación con el ámbito del derrame y el canal de flotación, según detalle de la Tabla 6-2.

Tabla 6-2. Ubicación de los puntos de monitoreo en el área de influencia de los derrames ocurridos en el tramo I del ONP

N.º	Provincia	Distrito	Comunidad Nativa	Ámbito del derrame del ONP (Km)	Código del punto de monitoreo	Coordenadas UTM (Datum WGS-84) – Zona 18 M		Altura (m s.n.m)	Descripción
						Este (m)	Norte (m)		
1	Datum del Marañón	Barranca	Barranca	213+992 (24.06.16)	RMara1	309690	9467166	132	Río Marañón, aguas arriba de la confluencia de la quebrada Sapacocha.
2					QSapa1	310288	9466943	132	Quebrada Sapacocha, antes de la confluencia en el río Marañón.
3					RMara2	310611	9466496	129	Río Marañón, aguas abajo de la confluencia de la quebrada Sapacocha.
4					QBarr1	312719	9465725	128	Quebrada Barranca, antes de la confluencia en el río Marañón.
5					RMara3	312975	9465703	125	Río Marañón, aguas abajo de la confluencia de la quebrada Barranca.
6	Alto Amazonas	Lagunas	Naranjal	103+442 (2.11.16)	RNucu1	427665	9448896	112	Río Nucuray, aguas abajo del cruce del canal de flotación.
7			6 de Julio	87+887 (11.03.18)	RNucu4	429776	9449517	112	Río Nucuray, en la confluencia de la quebrada El Limón.
8				82+460 (14.10.16)	QSapi1	435476	9450195	111	Quebrada Sapirocaño, antes de su confluencia en el río Nucuray.
9				RNucu2	435586	9450046	112	Río Nucuray, aguas abajo de la confluencia de la quebrada Sapirocaño.	
10				82+460 87+887	RNucu3	442499	9453484	109	Río Nucuray, antes de su confluencia en el río Marañón.
11				RMara4	442961	9454748	108	Río Marañón, aguas abajo de la confluencia del río Nucuray.	
12	Loreto	Urarinas	Monterrico	67+375 (25.09.16)	QPato1	449723	9462248	112	Quebrada Patoyacu, antes de su confluencia en la quebrada Piscigranja
13				QPisc1	449725	9462510	104	Quebrada Piscigranja, antes de su confluencia en la quebrada Patoyacu	



«Decenio de la igualdad de oportunidades para mujeres y hombres»
«Año de la lucha contra la corrupción y la impunidad»

N.º	Provincia	Distrito	Comunidad Nativa	Ámbito del derrame del ONP (Km)	Código del punto de monitoreo	Coordenadas UTM (Datum WGS-84) – Zona 18 M		Altura (m s.n.m.)	Descripción
						Este (m)	Norte (m)		
14					QPato2	450051	9462151	105	Quebrada Patoyacu, antes de su confluencia en el río Marañón
15					RMara5	450526	9462403	103	Río Marañón, aguas abajo de la confluencia de la quebrada Patoyacu
16			Nueva Alianza	59+127 (11.06.17)	QInfi1	454318	9466905	104	Quebrada Infiernillo, antes de su confluencia en el río Urituyacu
17					RUrit1	454499	9466898	105	Río Urituyacu, aguas abajo de la confluencia de la quebrada Infiernillo
18					RUrit2	454809	9467041	105	Río Urituyacu, antes de su confluencia en el río Marañón
19					RMara6	457779	9467810	104	Río Marañón, aguas abajo de la confluencia del río Urituyacu
20					QSaba1	457278	9468245	96	Quebrada Sabaloyacu, antes de su confluencia en el río Marañón
21					RMara7	457779	9468361	106	Río Marañón, aguas abajo de la confluencia de la quebrada Sabaloyacu
22					Cuninico	41+833 (30.06.14)	QCuni1	470107	9475424
23			QCuni2	476166			9470496	103	Quebrada Cuninico, antes de su confluencia en el río Marañón
24			RMara8	476341			9468421	105	Río Marañón, aguas abajo de la confluencia de la quebrada Cuninico
25			Nueva Esperanza y 6 de Mayo	24+367 (25.10.17) 24+880 (11.11.16)	QYana1	487740	9473547	108	Quebrada Yanayaquillo, antes de su confluencia en el río Marañón
26					QYana2-V(*)	489256	9475627	105	Quebrada Yanayaquillo, a 2,5 km aprox. de QYana1 y antes de su bifurcación de la quebrada.
27					RMara9	486481	9472384	97	Río Marañón, aguas abajo de la confluencia de la quebrada Yanayaquillo
28			San Pedro	15+300 (12.11.16)	QTiwi1	493882	9475013	104	Quebrada Tiwinza, antes de la



«Decenio de la igualdad de oportunidades para mujeres y hombres»
«Año de la lucha contra la corrupción y la impunidad»

N.º	Provincia	Distrito	Comunidad Nativa	Ámbito del derrame del ONP (Km)	Código del punto de monitoreo	Coordenadas UTM (Datum WGS-84) – Zona 18 M		Altura (m s.n.m)	Descripción
						Este (m)	Norte (m)		
29				20+190 (27.2.18)	RMara10	493725	9474546	112	confluencia en el río Marañón
				20+204 (16.11.14)					Río Marañón, aguas abajo de la confluencia de la quebrada Tiwinza.
30	Loreto	Urarinas	Saramurillo	Estación1 - Pontón4 (10.6.18)	RMara11	509366	9477142	109	Río Marañón, a 200m aprox. aguas abajo del pontón 4 de la Estación 1.

(*) QYana2-V; no fue monitoreado por presentar dificultades para su acceso.

Se precisa que, en la vigilancia de diciembre de 2018 de los 30 puntos de agua superficial programados, uno de ellos no fue monitoreado por presentar dificultades para su acceso (QYana2-V), condición similar también se presentó en noviembre de 2018.

6.3. Parámetros evaluados y equipos utilizados

6.3.1. Caudal

Hidrografía del río Marañón

El río Marañón tiene sus nacientes en la cadena Occidental de la cordillera de los Andes. El curso principal generalmente tiene una dirección SO-NE hasta su confluencia en el río Ucayali para formar el río Amazonas. En el área de estudio su curso principal es meándrico; donde se observan grandes meandros de hasta una longitud aproximada de 420 km. Su lecho está conformado por sedimentos arenosos, limosos y arcillosos. El ancho del río Marañón es muy variable, el cual varía desde los 400 m en la zona de San Lorenzo hasta 900 m en la zona cercana de Saramuro.

En el recorrido evaluado, recibe principalmente el aporte de los ríos como son: Pastaza, Nucuray, Huallaga, y Urituyacu; y quebradas menores como Barranca, Patoyacu, Cuninico, etc.

Tomando como base los datos históricos del nivel del agua del río Marañón, en el área de estudio se han establecido 4 periodos hidrológicos⁵.

1. Creciente: marzo, abril, mayo
2. Media vaciante: junio, julio
3. Vaciante: agosto, setiembre, octubre
4. Media creciente: noviembre, diciembre, enero, febrero

Siendo el caudal una variable de importancia en la calidad del agua superficial, se realizaron medidas de la sección del cauce y la velocidad de la corriente para la determinación del caudal (Q), en 14 puntos de aforo, distribuidos al inicio y al final del tramo evaluado en el río Marañón y los cuerpos de agua tributarios y comprendidos dentro de la evaluación (Anexo 6).

⁵ <http://www.iiap.org.pe/Upload/Publicacion/ZIN/Pacaya/hidrografia.htm>



6.3.2. Parámetros de campo

En cada uno de los puntos de monitoreo se realizaron mediciones *in situ* de los parámetros de campo como potencial de hidrógeno (pH), oxígeno disuelto (OD), conductividad eléctrica (CE) y temperatura (T), mediante el uso del equipo electrónico digital denominado Multiparámetro, el cual cuenta con certificado de calibración.

6.3.3. Parámetros de laboratorio

En el muestreo de agua superficial se evaluó la presencia y concentración de los hidrocarburos totales de petróleo (C₈-C₄₀) (en adelante, TPH) y de 33 metales totales incluido el mercurio. El análisis de los parámetros mencionados, fue realizado por el laboratorio ALS LS Perú S.A.C., acreditado por Inacal.

La Tabla 6-3, detalla los parámetros analizados y las técnicas de análisis asociada al método de ensayo utilizado por el laboratorio, la cual se evidencia en los informes de ensayo 71357/2018, 71382/2018, 71384/2018, 71385/2018, 71386/2018, 71387/2018, 71388/2018, 71389/2018, 71390/2018, 71391/2018 y 71392/2018 adjuntos en el Anexo 11.

Tabla 6-3. Parámetros evaluados y métodos para el análisis de agua superficial

Parámetro	Método de Referencia	Técnica Empleada
Hidrocarburos Totales de Petróleo (TPH)	EPA Method 8015 C, Rev. 3, febrero 2007	Cromatografía de gases (CG) con detector de ionización de flama (FID) para compuestos orgánicos no halogenados (<i>Nonhalogenated Organics by Gas Chromatography</i>)
Metales totales	EPA 6020A, Rev. 1 February 2007	Inductively Coupled Plasma-Mass Spectrometry

Fuente: informes de ensayo 71357/2018, 71382/2018, 71384/2018, 71385/2018, 71386/2018, 71387/2018, 71388/2018, 71389/2018, 71390/2018, 71391/2018 y 71392/2018. ALS LS PERÚ S.A.C

6.3.4. Equipos utilizados

Los equipos utilizados en la actividad de monitoreo de calidad de agua superficial se presentan en la Tabla 6-4, y los certificados de calibración del multiparámetro y correntómetro se adjuntan en el Anexo 9 del presente informe.

Tabla 6-4. Equipos utilizados en el monitoreo de agua superficial

Equipo	Marca	Modelo	Utilidad
Multiparámetro	HACH CO	HQ40D	Medición de CE, pH, OD y T
GPS	GARMIN	MONTANA 680	Registro de coordenadas en UTM
Correntómetro	GLOBAL WATER	FP111	Medición de velocidad de la corriente
Cámara fotográfica	CANON	POWERSHOT D30BL	Registro fotográfico

6.4. Criterios de comparación

Durante la vigilancia ambiental de la calidad del agua superficial se realizó la toma de muestras de agua superficial en ríos y quebradas que no cuentan con una clasificación asignada en el Anexo 1 de la Resolución Jefatural N.º 056-2018-ANA «Clasificación de Cuerpos de Agua Continentales Superficiales» de la Autoridad Nacional del Agua; sin embargo, estos cuerpos de agua son aportantes al río



Marañón, el que según la referida Resolución clasifica como Categoría 4 «conservación del ambiente acuático».

Según la tercera disposición complementaria transitoria de la norma de los Estándares de Calidad Ambiental para Agua, aprobada mediante Decreto Supremo N.º 004-2017-MINAM (en adelante, ECA para agua) dice: «...En tanto la Autoridad Nacional del Agua no haya asignado una categoría a un determinado cuerpo natural de agua, se debe aplicar la categoría del recurso hídrico al que este tributa, previo análisis de dicha autoridad»; por lo expuesto, los cuerpos de agua evaluados serán comparados con la Categoría 4: conservación del ambiente acuático - subcategoría E2 «ríos de selva» de los ECA para agua vigente.

6.5. Aseguramiento de la calidad

El aseguramiento de la calidad en el monitoreo se realizó a través de los siguientes controles:

Blanco de campo, es una muestra de agua ultrapura que se envasa, etiqueta y sella en una de las estaciones de muestreo y se envía al laboratorio en las mismas condiciones que las otras muestras. Este blanco sirve para identificar la contaminación o interferencias durante la recolecta y envío de las muestras.

Blanco de viaje, que corresponde a agua ultrapura preparada y conservada en el laboratorio de acuerdo a los diferentes parámetros a analizar, y que se mantiene en el mismo cooler que las otras muestras en cada fase del proceso de recolecta, manejo y transporte. Dicho blanco se utilizó para análisis de metales totales, y conocer que si se encuentra contaminado podría ser que la contaminación ocurrió durante el transporte de la muestra o en el almacenaje en el laboratorio.

Muestras dobles (duplicados), es una muestra de agua recolectada dos veces en la misma estación de muestreo y a la par de la toma de muestra original. Con esta muestra se verifica la precisión de la recolecta de campo y el análisis del laboratorio. Para el presente monitoreo se realizó muestras duplicadas en 3 puntos. En el conjunto de datos evaluados el coeficiente de variación que es aceptado para validar los resultados de lo obtenido en las muestras dobles, se consideró de manera referencial⁶ del 20% al 25%; los cálculos se registraron en el Anexo 7.

Los detalles de los parámetros analizados y las técnicas de análisis asociada al método de ensayo utilizado por el laboratorio, se evidencian en los informes de ensayo 71393/2018 y 71394/2018, adjuntos en el Anexo 11.

6.6. Sistematización de datos

Los resultados obtenidos en cada uno de los monitoreos mensuales han sido digitalizados y ordenados en una base de datos por cada parámetro evaluado y zona de estudio.

Los datos de campo como los analíticos del laboratorio, pasaron por filtros de control, asegurando la inexistencia de datos erróneos en el sistema, para posteriormente ser procesados por métodos estadísticos que visualicen gráficos o histogramas comparativos entre los monitoreos realizados en noviembre y diciembre de 2018.

⁶ Victoria Navarrete López; Pilar Saldaña Fabela; Jesús García Cabrera, Instituto de Ingeniería, UNAM, Instituto Mexicano de Tecnología del Agua; Comisión Nacional del Agua. Medición de la calidad en muestreos ambientales



7. RESULTADOS Y ANÁLISIS

7.1. Resultados mensuales

7.1.1. Determinación de caudales

La vigilancia ambiental en el ONP realizada en diciembre de 2018, consideró el registro de catorce (14) puntos de aforo de los cuerpos de agua evaluados, teniendo en cuenta que los volúmenes calculados son referenciales dada su variabilidad temporal y relación directa con la pluviometría de la zona. En la Tabla 7-1, se presenta el cálculo de los caudales, en la que se aprecia que el caudal del río Marañón muestra un incremento progresivo conforme fluye aguas abajo, ello como es lógico, debido a los aportes de los ríos y quebradas que confluyen en él.

Tabla 7-1. Registro de caudales de ríos y quebradas de la cuenca del Marañón en el tramo I del ONP en el monitoreo de diciembre de 2018

N°	Lugar de aforo	Ancho del cauce (m)	Velocidad media (m/s)	Caudal promedio (m ³ /s)
1	RMara1	946,00	0,54	2740,82
2	QSapa1	0,90	0,77	0,11
3	QBarr1	6,00	0,13	0,94
4	RNucu3	105,00	0,36	232,13
5	QSapi1	15,00	0,07	3,09
6	QPato2	16,00	0,13	8,58
7	QPisc1	10,50	0,20	2,73
8	QInfi1	18,00	0,10	7,74
9	RUrit2	100,00	0,30	154,75
10	QSaba1	18,00	0,15	8,03
11	QCuni2	45,00	0,32	87,89
12	QYana1 ^(*)	---	---	---
13	QTiwi1	17,10	0,23	14,06
14	RMara11	576,00	0,62	5716,80

^(*) QYana1 no tuvo registro de caudal debido a encontrarse sin flujo de agua.

Las Figuras 7-1 y 7-2, grafican los caudales del río Marañón y sus aportantes como son las quebradas y ríos que confluyen en él, según lo registrado en diciembre de 2018, se observa un incremento significativo de 2975,98 m³/s, desde RMara1 a RMara11. Las figuras muestran que los caudales de mayor relevancia dentro de los tributarios evaluados son el río Nucuray, seguido del río Urituyacu y la quebrada Cuninico. Las quebradas tributarias menores no superaron los 14,06 m³/s.

En la Figura 7-2, se observa la existencia de quebradas de menor caudal que no tributan directamente al río Marañón, tales como la quebrada Sapiracaño que confluye en el río Nucuray; la quebrada Piscigranja que confluye en la quebrada Patoyacu; la quebrada Infiernillo que confluye en el río Urituyacu.



PERÚ

Ministerio del Ambiente

Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental - OEFA

Dirección de Evaluación Ambiental

«Decenio de la igualdad de oportunidades para mujeres y hombres»
«Año de la lucha contra la corrupción y la impunidad»

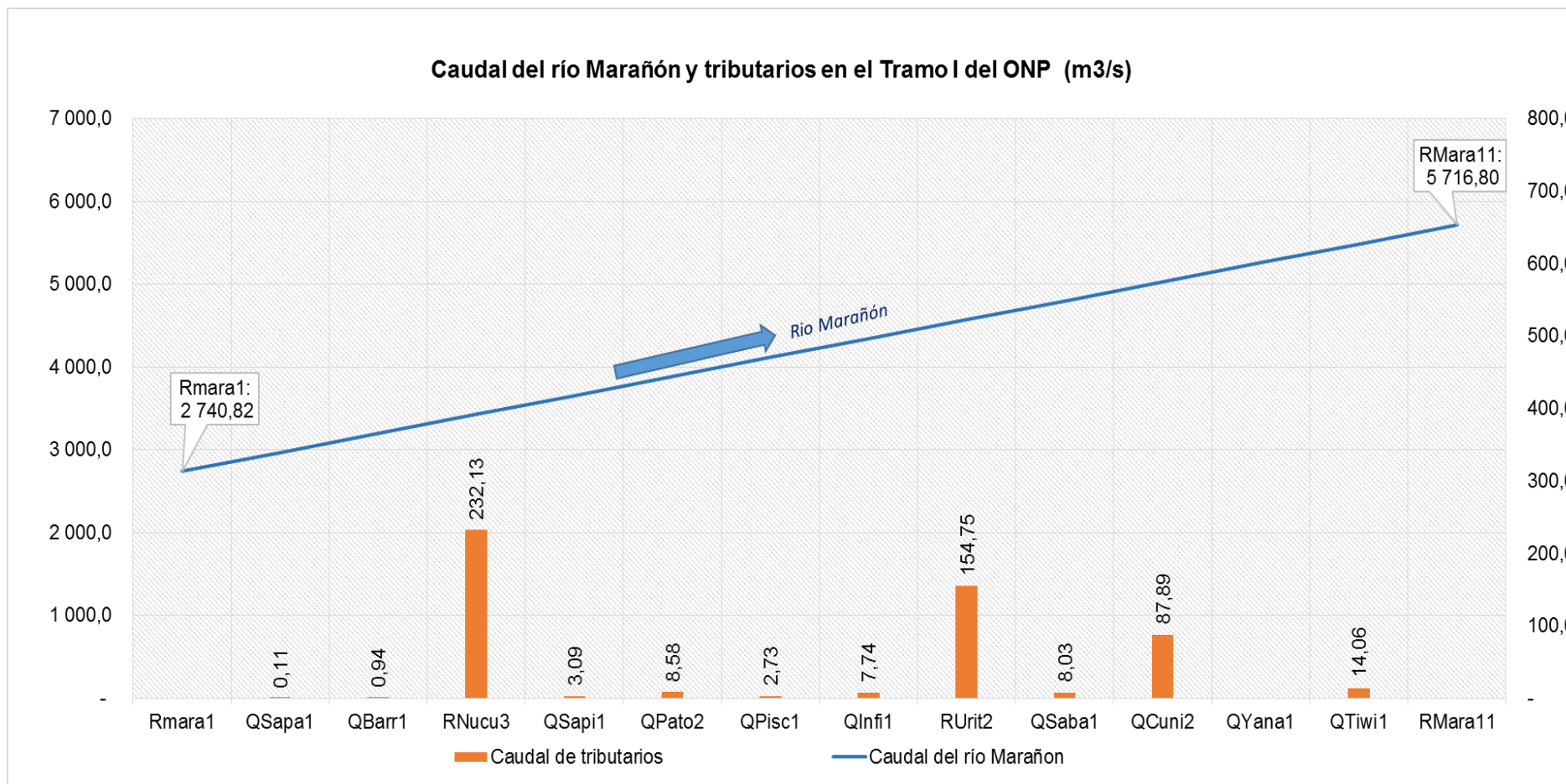


Figura 7-1. Gráfica de caudales del río Marañón y tributarios registrados en la vigilancia ambiental del tramo I del ONP en el mes de diciembre 2018



PERÚ

Ministerio del Ambiente

Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental - OEFA

Dirección de Evaluación Ambiental

«Decenio de la igualdad de oportunidades para mujeres y hombres»
«Año de la lucha contra la corrupción y la impunidad»

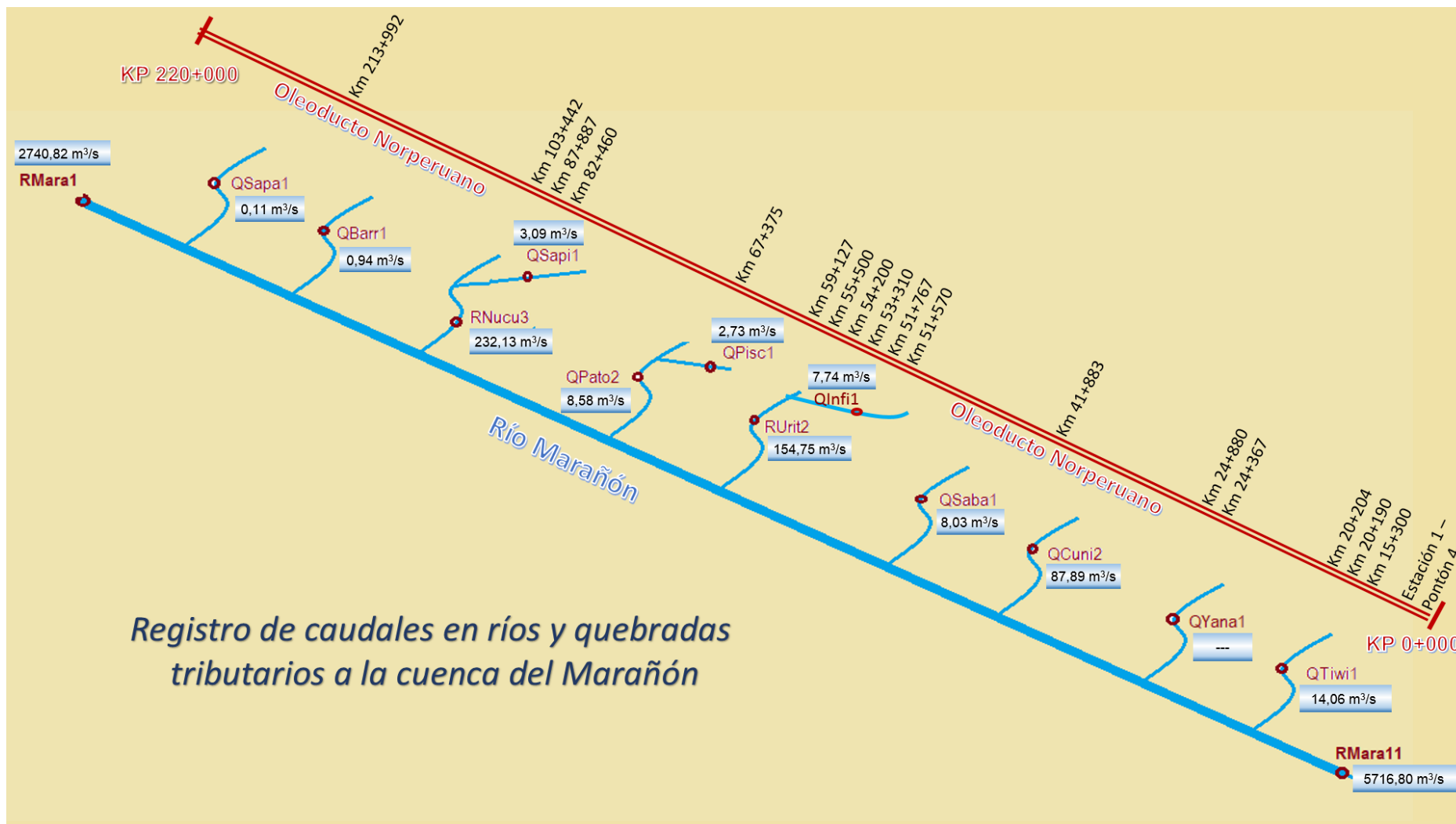


Figura 7-2. Esquema de la red hidrográfica del río Marañón y sus caudales registrados en la vigilancia ambiental del tramo I del ONP en diciembre de 2018

**7.1.2. Parámetros de campo**

La Tabla 7-2, presenta los resultados de calidad de agua obtenidos durante el monitoreo realizado desde el 1 al 7 de diciembre de 2018, para las mediciones *in situ* (parámetros de campo).

Tabla 7-2. Resultados de la medición de los parámetros de campo para la calidad de agua superficial correspondiente a la vigilancia ambiental del 1 al 7 de diciembre de 2018.

N.º	Ámbito del derrame del ONP (Km)	Código del punto de monitoreo	Parámetros evaluados			
			Potencial de hidrógeno (Unidades)	Oxígeno disuelto (mg/L)	Conductividad eléctrica (µS/cm)	Temperatura de la muestra (°C)
1	213+992	RMara1	7,92	5,62	143,10	26,75
2		QSapa1	6,87	2,05	153,00	28,60
3		RMara2	7,91	5,69	146,25	26,60
4		QBarr1	7,16	3,30	302,50	25,20
5		RMara3	7,96	5,86	149,20	26,70
6	82+460 87+887 103+442	RNucu1	6,41	2,00	58,90	26,20
7		RNucu4	6,17	1,75	45,00	26,30
8		QSapi1	5,56	0,64	46,05	26,05
9		RNucu2	6,24	2,02	39,65	26,20
10		RNucu3	6,40	1,64	53,50	26,40
11		RMara4	6,63	2,77	67,00	26,55
12	67+375	QPato1	5,80	0,94	33,45	26,85
13		QPisc1	5,80	0,67	34,15	27,20
14		QPato2	5,80	0,61	34,45	27,15
15		RMara5	7,73	4,44	159,50	26,95
16	59+127	QInfi1	5,80	0,84	26,95	26,30
17		RUrit1	6,02	1,78	30,35	26,65
18		RUrit2	6,10	2,32	31,90	26,60
19		RMara6	7,92	4,73	169,60	26,90
20	51+570 51+767 53+310 54+200 55+500	QSaba1	5,81	1,81	26,20	26,55
21		RMara7	6,37	2,27	50,30	27,55
22	41+833	QCuni1	5,72	0,86	34,05	26,85
23		QCuni2	5,90	0,73	31,15	26,80
24		RMara8	7,29	3,78	130,80	27,05
25		QYana2-V	---	---	---	---
26	24+367 24+880	QYana1	7,06	3,47	125,10	27,70
27		RMara9	7,39	4,09	149,00	26,85
28	15+300 20+190 20+204	QTiwi1	6,83	0,62	145,90	27,15
29		RMara10	7,56	4,40	164,40	26,95
30	Estación1 - Pontón4	RMara11	8,01	4,98	157,70	26,55
ECA Cat. 4 – E2			6,5 - 9,0	≥ 5,0	1000	Δ3

Δ3: Variación de 3 grados Celsius respecto al promedio mensual multianual del área evaluada; sin embargo, por tratarse de muestras puntuales esta variación de temperatura no será considerada.

 : Incumple el valor de los ECA para Agua Categoría 4, Subcategoría E2 del D.S. 004-2017-MINAM.



Potencial de hidrógeno (pH)

En el río Marañón, los registros de pH en los puntos RMara1, RMara2, RMara3, RMara5, RMara6, RMara8, RMara9, RMara10 y RMara11 presentaron características alcalinas con valores de pH entre 7,29 y 8,01, y en el punto RMara4 tuvo un valor ácido con pH de 6,63; los puntos referidos se encontraron dentro del rango establecido de los ECA para agua Categoría 4. El punto RMara7, aguas abajo de la quebrada Sabaloyacu, registró un valor ácido con pH de 6,37, encontrándose fuera del rango establecido de los ECA para agua Categoría 4 (Tabla 7-2).

En los ríos y quebradas tributarias al río Marañón, se presentaron valores de pH ácidos, en los puntos de monitoreo ubicados en el ámbito de los derrames del Km 82+460 al Km 103+442 (Río Nucuray en RNucu1, RNucu2, RNucu3 y RNucu4, y Quebrada Sapiracaño en QSapi1), Km 67+375 (Quebrada Patoyacu en QPato1 y QPato2, y Quebrada Piscigranja en QPisc1), Km 59+127 (Río Urituyacu en RUri1 y RUri2, y Quebrada Infiernillo en QInfi1), del Km 51+570 al Km 55+500 (Quebrada Sabaloyacu en QSaba1) y Km 41+833 (Quebrada Cuninico en QCuni1 y QCuni2) presentaron valores de pH, que no se encontraron en el rango establecido en los ECA para agua Categoría 4 (Tabla 7-2).

Las condiciones ácidas presentadas en las quebradas tributarias evaluadas, se deben a su origen dentro del bosque húmedo, con aguas de color café oscuro y cuya coloración se debe principalmente al alto contenido de sustancias húmicas y ácidos fúlvicos⁷; sin embargo, los monitoreos realizados permiten obtener información de sus variaciones naturales en distintas temporadas.

Oxígeno disuelto (OD)

En el tramo evaluado del río Marañón, ocho puntos de monitoreo (RMara4 a RMara11), presentaron concentraciones menores a los 4,98 mg/L de OD, incumpliendo con el valor establecido en los ECA para agua Categoría 4; y tres puntos de monitoreo (RMara1 a RMara3) registraron concentraciones mayores a los 5,61 mg/L de OD cumpliendo con el valor establecido en los ECA para agua Categoría 4, siendo óptimas para la vida acuática del medio (Tabla 7-2).

Las quebradas y ríos evaluados, tributarias al río Marañón, mostraron concentraciones menores a 5 mg/L de OD, incumpliendo con el valor establecido en los ECA para agua Categoría 4, los cuerpos de agua referidos se encuentran en el ámbito de los 18 derrames desde la estación 1 del pontón 4 en Saramurillo hasta el Km 213+992 (Tabla 7-2).

Los bajos niveles de oxígeno disuelto en las quebradas tributarias, se deben a la descomposición de escasa materia orgánica, en temperaturas elevadas (propias de la zona) ocasionada por los mínimos flujos de agua que las caracterizan.

Conductividad eléctrica (CE)

Las conductividades eléctricas registradas en el monitoreo de diciembre, presentaron en el río Marañón así como en los tributarios valores que, no superaron los 302,50 $\mu\text{S}/\text{cm}$, por consiguiente, cumplieron con lo establecido en los ECA para Agua Categoría 4 (1000 $\mu\text{S}/\text{cm}$) (Tabla 7-2).

⁷ Sioli, H. 1968. Hydrochemistry and geology in the Brazilian Region. Amazoniana, Kiel (Alemania), Vol. I, N°3, pp. 267-277.



De acuerdo a los puntos de monitoreo, distribuidos por el ámbito del derrame, se observa que:

En el ámbito de los derrames de los Km 67+375, 59+127 y 41+833, se observaron diferencias marcadas entre el río Marañón y sus tributarios, representando aproximadamente el valor del río Marañón de dos a tres veces más de lo registrado en sus tributarios.

La mayor conductividad observada en el río Marañón, se debe principalmente a la cantidad de sólidos en suspensión, los que contienen alto grado de mineralización, por ende, la gran cantidad de iones que se disuelven en el agua, reuniendo condiciones potenciales para la producción biológica. En cambio, las quebradas tributarias, de agua negra, poseen conductividades eléctricas menores, debido a la pobreza de su contenido de electrolitos y nutrientes.

Temperatura (T)

Para realizar una evaluación de cambio con los resultados de temperatura (Tabla 7-2), se debe contar con datos históricos de temperatura (multianual). En este caso no se ha realizado por contar con pocos datos, y tratarse de una evaluación puntual.

Los registros de temperatura del agua superficial en los cuerpos de agua evaluados fueron característicos de las zonas de selva baja, estando por encima de 25 °C. La temperatura del río Marañón, en los puntos monitoreados, alcanzó un máximo de 27,55°C en RMara7; y su tributario de poca dinámica, presentó una temperatura de 26,55°C en la quebrada Sabaloyacu (Tabla 7-2).

7.1.3. Parámetros de laboratorio

La Tabla 7-3, presenta los resultados analíticos de los parámetros evaluados en los cuerpos de agua monitoreados del 1 al 7 de diciembre de 2018, de los cuales se destaca el análisis de su comparación con los valores establecidos en la normativa ambiental vigente.



PERÚ

Ministerio del Ambiente

Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental - OEFA

Dirección de Evaluación Ambiental

«Decenio de la igualdad de oportunidades para mujeres y hombres»
«Año de la lucha contra la corrupción y la impunidad»

Tabla 7-3. Resultados de TPH y metales totales en agua superficial correspondiente a la vigilancia ambiental del 1 al 6 de diciembre de 2018

N.º	Ámbito del derrame del ONP (Km)	Código del punto de monitoreo	Unidad	Parámetros de laboratorio comparables con los ECA para agua Categoría 4 – E2 del D.S. 004-2017-MINAM										
				TPH	Mercurio (Hg)	Antimonio (Sb)	Níquel (Ni)	Plomo (Pb)	Arsénico (As)	Cobre (Cu)	Zinc (Zn)	Bario (Ba)	Selenio (Se)	Talio (Tl)
1	213+992	RMara1	mg/L	< 0,0008	< 0,00003	0,00053	0,0034	0,0045	0,0036	0,00862	0,0199	0,0733	< 0,0004	< 0,00002
2		QSapa1	mg/L	< 0,0008	< 0,00003	< 0,00004	0,0013	0,0005	0,01063	0,00104	< 0,0100	0,05	< 0,0004	< 0,00002
3		RMara2	mg/L	< 0,0008	< 0,00003	< 0,00004	0,0043	0,0054	0,004	0,01045	0,0314	0,0803	< 0,0004	< 0,00002
4		QBarr1	mg/L	< 0,0008	< 0,00003	< 0,00004	0,0011	0,0011	0,00733	0,0026	< 0,0100	0,0818	< 0,0004	< 0,00002
5		RMara3	mg/L	< 0,0008	< 0,00003	< 0,00004	0,0051	0,0072	0,00503	0,01317	0,0291	0,099	< 0,0004	< 0,00002
6	82+460 87+887 103+442	RNucu1	mg/L	< 0,0008	< 0,00003	< 0,00004	0,001	0,0006	0,00111	0,00307	< 0,0100	0,0384	< 0,0004	< 0,00002
7		RNucu4	mg/L	< 0,0008	< 0,00003	< 0,00004	0,0008	0,0006	0,00095	0,00454	< 0,0100	0,0278	< 0,0004	< 0,00002
8		QSapi1	mg/L	< 0,0008	< 0,00003	< 0,00004	0,002	0,0007	0,00114	0,00567	< 0,0100	0,0376	0,0014	< 0,00002
9		RNucu2	mg/L	< 0,0008	< 0,00003	< 0,00004	0,0008	0,0005	0,00076	0,00284	< 0,0100	0,029	< 0,0004	< 0,00002
10		RNucu3	mg/L	< 0,0008	< 0,00003	< 0,00004	0,0007	0,0004	0,001	0,00285	< 0,0100	0,0302	< 0,0004	< 0,00002
11	67+375	RMara4	mg/L	< 0,0008	< 0,00003	< 0,00004	0,0028	0,0022	0,00191	0,00625	< 0,0100	0,0516	< 0,0004	< 0,00002
12		QPato1	mg/L	< 0,0008	< 0,00003	< 0,00004	0,001	0,0005	0,00097	0,00159	< 0,0100	0,0257	< 0,0004	< 0,00002
13		QPisc1	mg/L	< 0,0008	< 0,00003	< 0,00004	0,0015	0,001	0,00098	0,00266	< 0,0100	0,0266	< 0,0004	< 0,00002
14		QPato2	mg/L	< 0,0008	< 0,00003	< 0,00004	0,0009	0,0005	0,00091	0,00154	< 0,0100	0,0251	< 0,0004	< 0,00002
15		RMara5	mg/L	< 0,0008	< 0,00003	< 0,00004	0,0094	0,0095	0,00659	0,02018	0,0404	0,1475	< 0,0004	< 0,00002
16	59+127	QInfi1	mg/L	< 0,0008	< 0,00003	< 0,00004	0,0008	< 0,0002	< 0,00003	0,00163	< 0,0100	0,0202	< 0,0004	< 0,00002
17		RUrit1	mg/L	< 0,0008	< 0,00003	< 0,00004	0,0014	0,0004	< 0,00003	0,00297	< 0,0100	0,0276	< 0,0004	< 0,00002
18		RUrit2	mg/L	< 0,0008	< 0,00003	< 0,00004	0,0015	< 0,0002	< 0,00003	0,00337	< 0,0100	0,029	< 0,0004	< 0,00002
19		RMara6	mg/L	< 0,0008	< 0,00003	< 0,00004	0,0118	0,012	0,0075	0,02141	0,0576	0,177	< 0,0004	< 0,00002
20	51+570 51+767 53+310 54+200 55+500	QSaba1	mg/L	< 0,0008	< 0,00003	< 0,00004	0,0009	< 0,0002	< 0,00003	0,00533	< 0,0100	0,0205	< 0,0004	< 0,00002
21		RMara7	mg/L	< 0,0008	< 0,00003	< 0,00004	0,0024	0,0016	0,00119	0,00575	< 0,0100	0,0468	< 0,0004	< 0,00002
22	41+833	QCuni1	mg/L	< 0,0008	< 0,00003	< 0,00004	0,0011	0,0004	< 0,00003	0,00418	< 0,0100	0,0243	0,0014	< 0,00002
23		QCuni2	mg/L	< 0,0008	< 0,00003	< 0,00004	0,0011	0,0005	0,00042	0,00256	< 0,0100	0,0259	0,0013	< 0,00002
24		RMara8	mg/L	< 0,0008	< 0,00003	< 0,00004	0,0059	0,0058	0,00417	0,01128	0,0358	0,0924	0,0014	< 0,00002
25	24+367 24+880	QYana2-V	mg/L	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
26		QYana1	mg/L	< 0,0008	< 0,00003	< 0,00004	0,0014	0,0013	0,00194	0,00347	< 0,0100	0,0438	0,001	< 0,00002
27		RMara9	mg/L	< 0,0008	< 0,00003	< 0,00004	0,0061	0,006	0,00391	0,01291	0,0261	0,1077	0,0019	< 0,00002
28	15+300	QTIwi1	mg/L	< 0,0008	< 0,00003	< 0,00004	0,0013	0,0011	0,00415	0,00296	0,0155	0,0504	< 0,0004	< 0,00002
29	20+190 20+204	RMara10	mg/L	< 0,0008	< 0,00003	< 0,00004	0,005	0,0051	0,00338	0,01032	0,0192	0,0967	< 0,0004	< 0,00002
30	Estación1 - Pontón4	RMara11	mg/L	< 0,0008	< 0,00003	< 0,00004	0,0085	0,0094	0,0055	0,01741	0,0391	0,1421	< 0,0004	< 0,00002
ECA Cat. 4 – E2				0,5	0,0001	0,64	0,052	0,0025	0,15	0,10	0,12	1,0	0,005	0,0008

█ : Incumple el valor de los ECA para Agua Categoría 4, Subcategoría E2 del D.S. 004-2017-MINAM.



Hidrocarburos totales de petróleo (TPH)

En el monitoreo de la vigilancia ambiental efectuado en diciembre, se reportaron resultados no detectables, por ser menores al límite de detección del método de análisis del laboratorio (0,0008 mg/L de TPH), por lo tanto, se evidencia la ausencia de TPH en todos los puntos de monitoreo, con lo cual se cumple con los criterios de calidad establecido en los ECA para agua categoría 4 - Subcategoría E2 (Tabla 7-3).

Metales totales

En las comunidades nativas de Loreto existe preocupación por el deterioro de los ecosistemas acuáticos, debido a la presencia de metales pesados los cuales son persistentes en el medio y son potencialmente peligrosos para los organismos que habitan en dicho medio.

Los metales pesados tales como; plomo (Pb), cobre (Cu), zinc (Zn), cadmio (Cd), aluminio (Al), hierro (Fe), níquel (Ni), manganeso (Mn) y mercurio (Hg) son de interés ambiental por las repercusiones que éstos tienen con su presencia en los cuerpos de agua, su persistencia sin degradarse, su acumulación y posible transferencia mediante la cadena alimenticia, lo que ocasiona riesgos irreversibles en la ecología acuática. Estos metales se derivan principalmente de los sedimentos erosionados, los desechos industriales y domésticos.

Algunos metales como Cu y Zn, son micro nutrientes beneficiosos para los organismos acuáticos en bajas concentraciones, pero en concentraciones elevadas pueden causar efectos adversos y hasta la muerte de algunas especies. Otros metales como Hg, se consideran peligrosos debido a que son absorbidos por la biota, es decir; por la flora y fauna, los cuales son transferidos a través de la cadena alimenticia.

La evaluación de metales pesados en aguas superficiales en el área de influencia de los derrames de petróleo del ONP en el Tramo I, comprendió el análisis de 33 metales totales (Anexo 8); de los cuales solo 10 metales (mercurio, antimonio, níquel, plomo, arsénico, cobre, zinc, bario, selenio y talio) se encuentran regulados en los ECA para agua Categoría 4 del D.S. N.º 004-2017-MINAM. Respecto al metal **cadmio**, se menciona que se encuentra regulado como **cadmio disuelto** y el **chromo** como **chromo VI**, razón por la cual no ha sido posible su evaluación en el presente informe.

A continuación, se realiza una breve descripción de las concentraciones de los principales metales evaluados y que se encuentran regulados por la normativa ambiental vigente.

Mercurio (Hg):

En el tramo evaluado en el río Marañón y sus cuerpos de agua tributarios no se registró la presencia de mercurio en los 29 puntos de monitoreo, siendo para todos los casos reportados como menores al límite de detección del método de análisis del laboratorio (<0,00003 mg/L), cumpliendo con el valor establecido (0,0001 mg/L) en los ECA para agua Categoría 4 (Tabla 7-3).

Antimonio (Sb):

En el tramo evaluado en el río Marañón y sus cuerpos de agua tributarios de los 29 puntos de monitoreo, solo se registró la presencia de antimonio en el punto



RMara1 con 0,00053 mg/L, cumpliendo con el valor establecido (0,64 mg/L) en los ECA para agua Categoría 4 (Tabla 7-3).

Níquel (Ni):

En el tramo evaluado en el río Marañón y sus cuerpos de agua tributarios se registró la presencia de níquel en los 29 puntos de muestreo, siendo la mayor concentración registrada en el río Marañón en el punto RMara6 con 0,0118 mg/L. Todos los puntos evaluados cumplieron con el valor establecido (0,052 mg/L) en los ECA para agua Categoría 4 (Tabla 7-3).

Plomo (Pb):

En el tramo evaluado en el río Marañón se registró la presencia de plomo en los 11 puntos de monitoreo (RMara1 a RMara11), variando su concentración desde 0,0016 mg/L (RMara7) hasta 0,012 mg/L (RMara6), superando el valor establecido (0,0025 mg/L) de los ECA para agua Categoría 4 en los puntos RMara1, RMara2, RMara3, RMara5, RMara6, RMara8, RMara9, RMara10 y RMara11 (Tabla 7-3).

En los cuerpos de agua tributarios al río Marañón, se registraron concentraciones de plomo menores al límite de detección del método de laboratorio (<0,0002 mg/L), en la quebrada Infiernillo (QInfi1), río Urituyacu (RUrit2) y quebrada Sabaloyacu (QSaba1). El resto de puntos monitoreados presentaron concentraciones de plomo que alcanzaron un máximo valor de 0,0013 mg/L en el punto QYana1 de la quebrada Yanayaquillo; por consiguiente, ninguno de los puntos superó el valor establecido en los ECA para agua Categoría 4 (Tabla 7-3).

Arsénico (As):

En el tramo evaluado en el río Marañón se registró la presencia de arsénico en los 11 puntos de monitoreo (RMara1 a RMara11), variando su concentración desde 0,00119 mg/L (RMara7) hasta 0,0075 mg/L (RMara6), ninguno de los puntos superaron el valor establecido (0,15 mg/L) de los ECA para agua Categoría 4 (Tabla 7-3).

En los cuerpos de agua tributarios al río Marañón, se registraron concentraciones de arsénico menores al límite de detección del método de laboratorio (<0,00003 mg/L), en la quebrada Infiernillo (QInfi1), río Urituyacu (RUrit1 y RUrit2), quebrada Sabaloyacu (QSaba1), quebrada Cuninico (QCuni1). El resto de puntos monitoreados presentaron concentraciones de arsénico que alcanzaron un máximo valor de 0,01063 mg/L (Quebrada Sapacocha en QSapa1); por consiguiente, ninguno de los puntos superaron el valor establecido en los ECA para agua Categoría 4 (Tabla 7-3).

Cobre (Cu):

En el tramo evaluado en el río Marañón se registró la presencia de cobre en los 11 puntos de monitoreo (RMara1 a RMara11), variando su concentración desde 0,00575 mg/L (RMara7) hasta 0,02141 mg/L (RMara6), ninguno de los puntos superaron, el valor establecido en los ECA para agua Categoría 4 (Tabla 7-3).

En los cuerpos de agua tributarios al río Marañón, se registraron concentraciones de cobre que alcanzaron un máximo valor de 0,00567 mg/L (Quebrada Sapiracaño en QSapi1); por lo tanto, sus valores no superaron el valor establecido en los ECA para agua Categoría 4 (Tabla 7-3).

Zinc (Zn):

En el tramo evaluado en el río Marañón se registró la presencia de zinc en 9 puntos de monitoreo (RMara1, RMara2, RMara3, RMara5, RMara6, RMara8, RMara9,



RMara10 y RMara11), variando su concentración desde 0,0192 mg/L (RMara10) hasta 0,0576 mg/L (RMara6), ninguno de los puntos superaron el valor establecido (0,12 mg/L) en los ECA para agua Categoría 4 (Tabla 7-3).

En los cuerpos de agua tributarios al río Marañón, solo se registró presencia de zinc en la quebrada Tiwinza en el punto QTiwi1 con un valor de 0,0155 mg/L; el cual no superó el valor establecido en los ECA para agua Categoría 4 (Tabla 7-3).

Bario (Ba):

En el tramo evaluado en el río Marañón se registró la presencia de bario en los 11 puntos de monitoreo (RMara1 a RMara11), variando su concentración desde 0,0468 mg/L (RMara7) hasta 0,177 mg/L (RMara6), ninguno de los puntos superaron el valor establecido (1,0 mg/L) en los ECA para agua Categoría 4 (Tabla 7-3).

En los cuerpos de agua tributarios al río Marañón, se registraron concentraciones de bario, alcanzando un máximo valor de 0,0818 mg/L (quebrada Barranca en QBarr1); en ninguno de los puntos superaron el valor establecido en los ECA para agua Categoría 4 (Tabla 7-3).

Selenio (Se):

En el tramo evaluado en el río Marañón, solo se registró la presencia de selenio en los puntos RMara8 (0,0014 mg/L) y RMara9 (0,0019 mg/L), cumpliendo con el valor establecido (0,005 mg/L) en los ECA para agua Categoría 4 (Tabla 7-3).

En los cuerpos de agua tributarios al río Marañón, solo se registró presencia de selenio en la quebrada Sapiracaño (QSapi1), quebrada Cuninico (QCuni1 y QCuni2) y quebrada Yanayaquillo (QYana1); sin superar el valor establecido en los ECA para agua Categoría 4 (Tabla 7-3).

Talio (Tl):

En el tramo evaluado en el río Marañón y sus cuerpos de agua tributarios no se registró la presencia de talio en los 29 puntos de monitoreo, siendo para todos los casos reportados como menores al límite de detección del método de análisis del laboratorio (<0,00002 mg/L), cumpliendo con el valor establecido en los ECA para agua Categoría 4 (Tabla 7-3).

7.2. Análisis del comportamiento de los parámetros evaluados en agua superficial

A continuación, se realiza breve análisis y descripción de la variabilidad del comportamiento de los parámetros de campo, TPH y plomo (por ser el único metal que superó la norma) correspondiente a los dos últimos meses (noviembre y diciembre - 2018).

7.2.1. Parámetros evaluados en agua superficial en el ámbito del derrame del ONP en el Km 213 + 992

Respecto al derrame ocurrido en el ONP a nivel del Km 213+992 fue el 24 de junio de 2016, se establecieron 5 puntos para la vigilancia ambiental, distribuidos de la siguiente manera: un (1) punto de monitoreo en la quebrada Sapacocha y un (1) punto en la quebrada Barranca, dichas quebradas confluyen en el río Marañón, un

«Decenio de la igualdad de oportunidades para mujeres y hombres»
«Año de la lucha contra la corrupción y la impunidad»

(1) punto de monitoreo, aguas abajo de la confluencia, en cada quebrada evaluada (RMara2 y RMara3). Cabe resaltar, que, los puntos de monitoreo se encuentran en el ámbito de desarrollo del Centro Poblado Barranca y por estar ubicada aguas arriba de todo el tramo evaluado en el ONP, se estableció en el río Marañón, un (1) punto control (RMara1) (Figura 7-3).

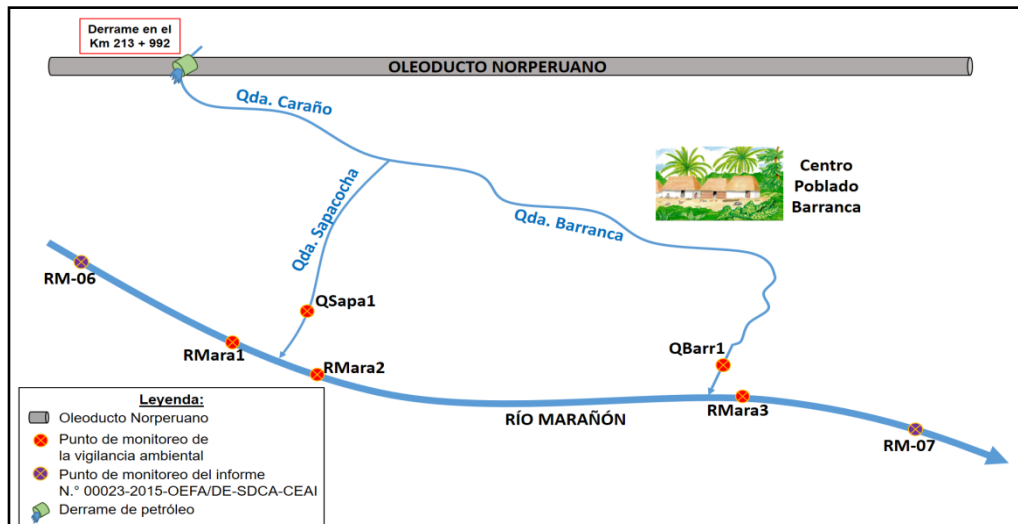


Figura 7-3. Distribución de los puntos de monitoreo y dirección de los flujos de agua en el ámbito del derrame del ONP en el Km 213 + 992

La Figura 7-4, muestra la comparación de los resultados de pH, oxígeno disuelto, conductividad, temperatura, TPH y plomo en los meses de noviembre y diciembre de 2018.

Los valores de pH en los puntos evaluados en el río Marañón y sus tributarios, no presentaron cambios significativos de noviembre a diciembre 2018, manteniendo condición alcalina en ambos meses evaluados. En todos los puntos evaluados respecto al derrame del Km 213+992, los valores de pH, se encontraron en el rango establecido en la norma referida (Figura 7-4A).

Los valores de oxígeno disuelto en los puntos monitoreados en el río Marañón se encontraron por encima de los 5 mg/L, cumpliendo con lo establecido en los ECA para agua. En la quebrada Sapacocha (QSapa1) y en la quebrada Barranca (QBarr1), los valores de OD en ambos meses, se encontraron por debajo del valor establecido en los ECA incumpliendo la normativa vigente (Figura 7-4B).

Las conductividades eléctricas en todos los puntos del río Marañón y los puntos de la quebrada Sapacocha y Barranca para los dos meses evaluados, presentaron valores menores a los 302,51 $\mu\text{S}/\text{cm}$. En todos los casos cumplieron con el valor establecido en los ECA para agua (Figura 7-4C).

Respecto a la Temperatura en todos los puntos monitoreados presentaron valores de temperatura similares en ambos meses monitoreados (Figura 7-4D).

Los resultados de las concentraciones de TPH fueron menores al límite de detección del método de laboratorio empleado ($<0,0008 \text{ mg}/\text{L}$), en todos los puntos monitoreados en noviembre y diciembre de 2018 (Figura 7-4E).

Respecto a las concentraciones de plomo, se realizó la comparación con los resultados de los monitoreos realizados en el 2014 y 2015, evidenciándose la presencia de plomo en el río Marañón, los cuales fueron superiores a lo reportado



PERÚ

Ministerio
del Ambiente

Organismo de Evaluación y
Fiscalización Ambiental -
OEFA

Dirección de Evaluación
Ambiental

«Decenio de la igualdad de oportunidades para mujeres y hombres»
«Año de la lucha contra la corrupción y la impunidad»

en la vigilancia ambiental de los meses de noviembre y diciembre 2018, superando la norma ambiental establecida en ambas evaluaciones. De las quebradas tributarias se registraron valores que no superaron los ECA para agua (Figura 7-4F).



PERÚ

Ministerio del Ambiente

Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental - OEFA

Dirección de Evaluación Ambiental

«Decenio de la igualdad de oportunidades para mujeres y hombres»
«Año de la lucha contra la corrupción y la impunidad»

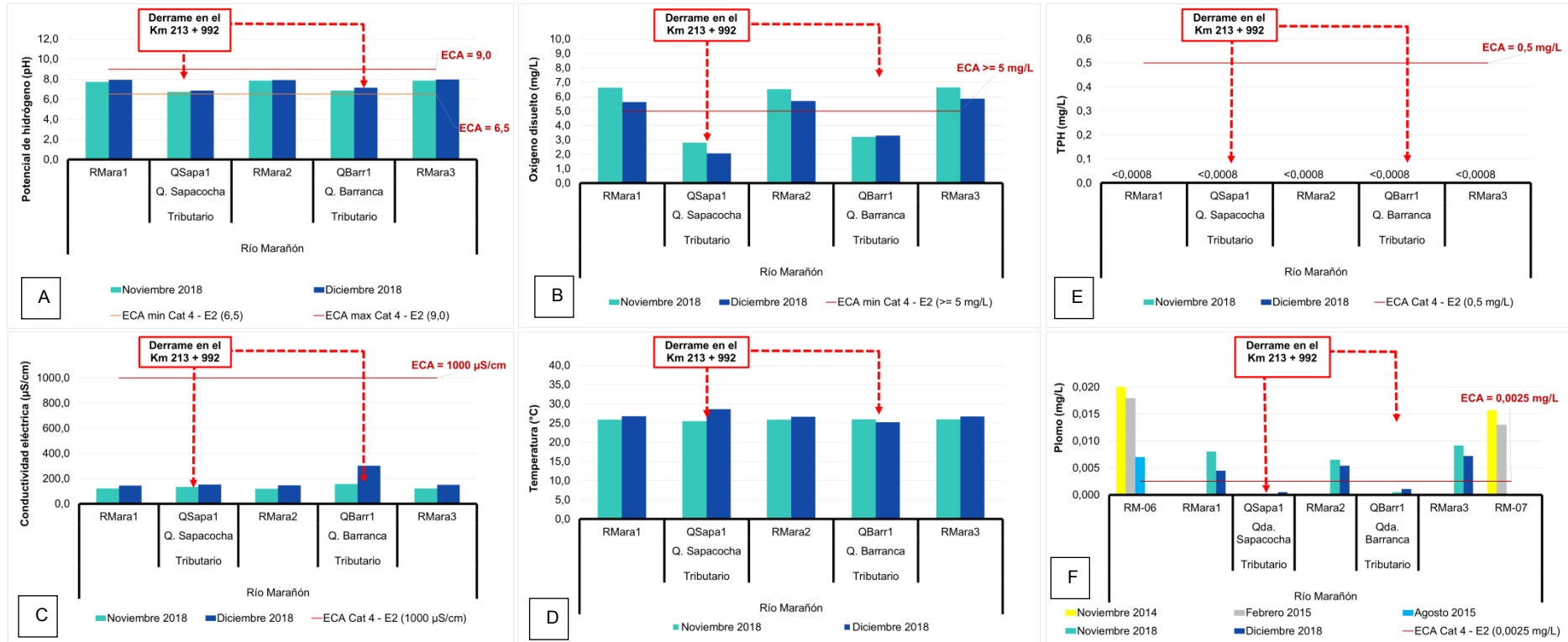


Figura 7-4. Valores de parámetros de campo, TPH y plomo de los puntos de monitoreo en el ámbito del derrame del ONP en el Km 213 + 992

7.2.2. Parámetros evaluados en agua superficial en el ámbito del derrame del ONP en los Km 82 + 460, 87 + 887 y 103 + 442

En los derrames en el ONP, a nivel de los Km 82+460, Km 87+887 y Km 103+442 ocurridos el 14 de octubre 2016, 11 de marzo 2018 y 2 de noviembre 2016 respectivamente, se establecieron 6 puntos para la vigilancia ambiental, distribuidos de la siguiente manera: cuatro (4) puntos de monitoreo en el río Nucuray, RNucu1 para la vigilancia del derrame en Km 103+442, RNucu4 para la vigilancia del derrame en Km 87+887, RNucu2 para la vigilancia del derrame en Km 82+460, RNucu3 para vigilar a nivel de la comunidad nativa 6 de julio; un (1) punto en la quebrada Sapiracaño, QSapi1 para la vigilancia del derrame en Km 82+460.

En el río Nucuray, en el cual confluye la quebrada Sapiracaño, que finalmente confluyen en el río Marañón, se estableció (1) punto de monitoreo (RMara4), aguas abajo de dicha confluencia (Figura 7-5).

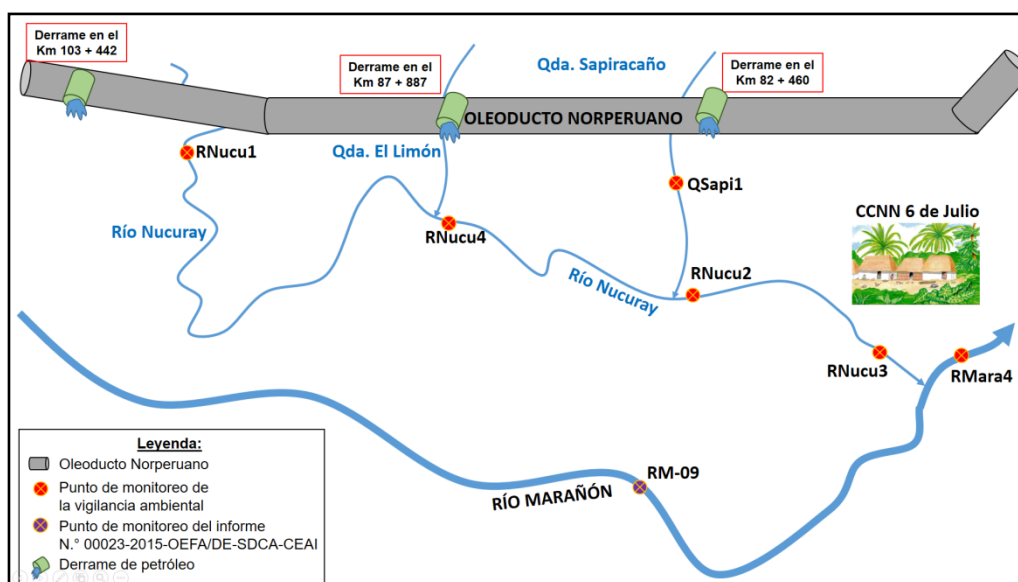


Figura 7-5. Distribución de los puntos de monitoreo y dirección de los flujos de agua en el ámbito del derrame del ONP en los Km 82 + 460, 87 + 887 y 103 + 442

La Figura 7-6, muestra la comparación de los resultados de pH, oxígeno disuelto, conductividad, temperatura, TPH y plomo en los meses de noviembre y diciembre de 2018.

El valor de pH, para el río Marañón (RMara4) fue alcalino en noviembre (pH 7,77) y ácido en diciembre (pH 6,63). Los valores de pH en el río Nucuray y la quebrada Sapiracaño, presentaron de noviembre a diciembre descenso de su pH, registrando en diciembre valores de pH que estuvieron fuera del rango establecido en los ECA para agua (Figura 7-6A).

El valor de oxígeno disuelto para el río Marañón (RMara4) estuvo por encima de los 5 mg/L en noviembre y por debajo de 5mg/L en diciembre, incumpliendo, con la norma ambiental referida en diciembre. En el caso de sus tributarios evaluados se observaron reducciones en las concentraciones de OD en diciembre, tanto en el río Nucuray como en la quebrada Sapiracaño; en los puntos QSapi1, RNucu1, RNucu2 y RNucu3, los valores fueron menores a 5 mg/L en ambos meses; incumpliendo por lo tanto con la norma ambiental referida (Figura 7-6B).



La conductividad eléctrica para el río Marañón (RMara4) presentó descenso de noviembre a diciembre en 74,20 $\mu\text{S}/\text{cm}$. En el caso de sus tributarios (río Nucuray y quebrada Sapiracaño), se observaron principalmente disminuciones de sus valores en el mes de diciembre, a excepción de RNucu3. En todos los puntos de monitoreo, los valores de OD no superaron la norma ambiental referida (Figura 7-6C).

Respecto a la Temperatura en todos los puntos monitoreados presentaron valores de temperatura ligeramente menores en diciembre, respecto a noviembre (Figura 7-6D).

Los resultados de las concentraciones de TPH fueron menores al límite de detección del método de laboratorio empleado ($<0,0008 \text{ mg}/\text{L}$), en todos los puntos monitoreados en noviembre y diciembre (Figura 7-6E).

La concentración de plomo para el río Marañón, presentó en el punto monitoreado (RMara4), un descenso en diciembre respecto a noviembre, cumpliendo con la norma ambiental referida; cabe señalar, que en los monitoreados realizados durante el 2014 y 2015⁸, se reportaron presencia en concentraciones de plomo en un punto cercano establecido en la vigilancia ambiental que superaron los ECA para agua. (Figura 7-6F).

⁸ Informe N°0023-2015-OEFA/DE-SDCA-CEAI.



PERÚ

Ministerio del Ambiente

Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental - OEFA

Dirección de Evaluación Ambiental

«Decenio de la igualdad de oportunidades para mujeres y hombres»
«Año de la lucha contra la corrupción y la impunidad»

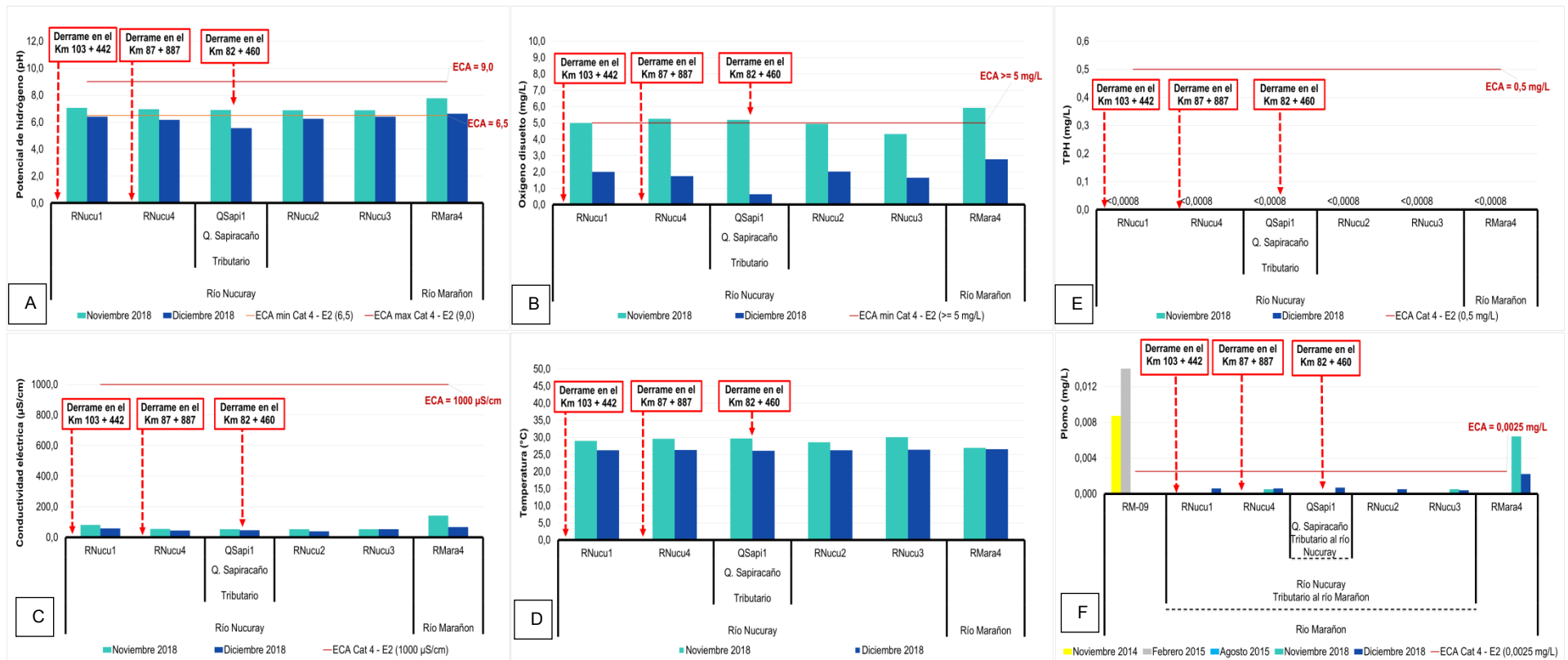


Figura 7-6. Valores de parámetros de campo, TPH y plomo de los puntos de monitoreo en el ámbito del derrame del ONP en los Km 82 + 460, 87 + 887 y 103 + 442



7.2.3. Parámetros evaluados en agua superficial en el ámbito del derrame del ONP en el Km 67 + 375

En el derrame, en el ONP a nivel del Km 67+375 ocurrido el 25 de setiembre 2016, se establecieron 4 puntos para la vigilancia ambiental, distribuidos de la siguiente manera: dos (2) puntos de monitoreo en la quebrada Patoyacu QPato1 para la vigilancia del derrame referido, QPato2 para vigilar a nivel de la comunidad nativa de Monterrico; un (1) punto en la quebrada Piscigranja QPisc1, donde, en algunos meses, el agua proveniente de la quebrada Patoyacu ingresa a esta quebrada y, un (1) punto ubicado en el río Marañón RMara5, el que vigila la presencia de hidrocarburos a nivel de dicho río, al cual confluyen los tributarios descritos anteriormente (Figura 7-7).

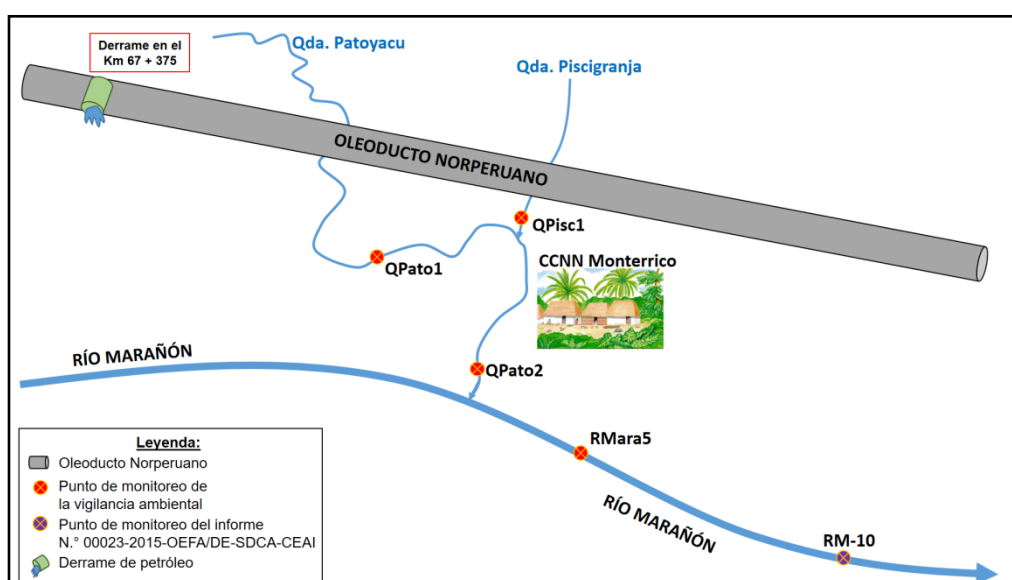


Figura 7-7. Distribución de los puntos de monitoreo y dirección de los flujos de agua en el ámbito del derrame del ONP en el Km 67 + 375

La Figura 7-8, muestra la comparación de los resultados de pH, oxígeno disuelto, conductividad, temperatura, TPH y plomo en los meses de noviembre y diciembre de 2018.

El valor de pH para el río Marañón (RMara5) presentó pH alcalino en ambos meses evaluados, encontrándose dentro del rango establecido en la norma ambiental vigente. En el caso de sus tributarios evaluados, la quebrada Piscigranja (QPisc1), presentó valores de pH ácido en ambos meses y solo en el mes de diciembre se encontró fuera del rango de los ECA para agua; en tanto, para la quebrada Patoyacu, se mantuvo sus valores de pH ácido en los dos meses evaluados (QPato1 y QPato2); encontrándose fuera del rango establecido en la norma ambiental referida (Figura 7-8A).

El valor de oxígeno disuelto para el río Marañón (RMara5) estuvo por encima de los 5 mg/L en noviembre y por debajo de 5mg/L en diciembre, incumpliendo, con la norma ambiental referida. En el caso de sus tributarios evaluados se observó reducciones de las concentraciones de OD en diciembre, en ambas quebradas evaluadas; presentando valores menores a 5 mg/L, incumpliendo con la norma ambiental vigente, cabe indicar, que estos cuerpos de agua, son de escasa a nula turbulencia (Figura 7-8B).



La conductividad eléctrica para el río Marañón (RMara5) presentó en los dos meses evaluados, valores similares y menores a los 160 $\mu\text{S}/\text{cm}$; cumpliendo, con la norma ambiental vigente. En el caso de sus tributarios evaluados, se observaron disminuciones de sus valores en diciembre, ambas quebradas cumplieron con lo establecido en la normativa ambiental (Figura 7-8C).

Respecto a la Temperatura en todos los puntos monitoreados presentaron valores de temperatura ligeramente menores en diciembre respecto a noviembre (Figura 7-8D).

Los resultados de las concentraciones de TPH fueron menores al límite de detección del método de laboratorio empleado ($<0,0008 \text{ mg/L}$), en todos los puntos monitoreados en noviembre y diciembre (Figura 7-8E).

La concentración de plomo en el río Marañón (Rmara5), presentó ligero aumento en diciembre respecto a noviembre, cuyos valores fueron menores a las concentraciones reportadas en febrero 2015⁹, en todos los casos superaron la normativa ambiental vigente. Respecto a las quebradas las concentraciones de plomo, presentaron ligeros incrementos en diciembre respecto a noviembre, en todos los casos, no superaron lo establecido en la norma ambiental vigente (Figura 7-8F).

⁹ Informe N°0023-2015-OEFA/DE-SDCA-CEAI.



«Decenio de la igualdad de oportunidades para mujeres y hombres»
«Año de la lucha contra la corrupción y la impunidad»

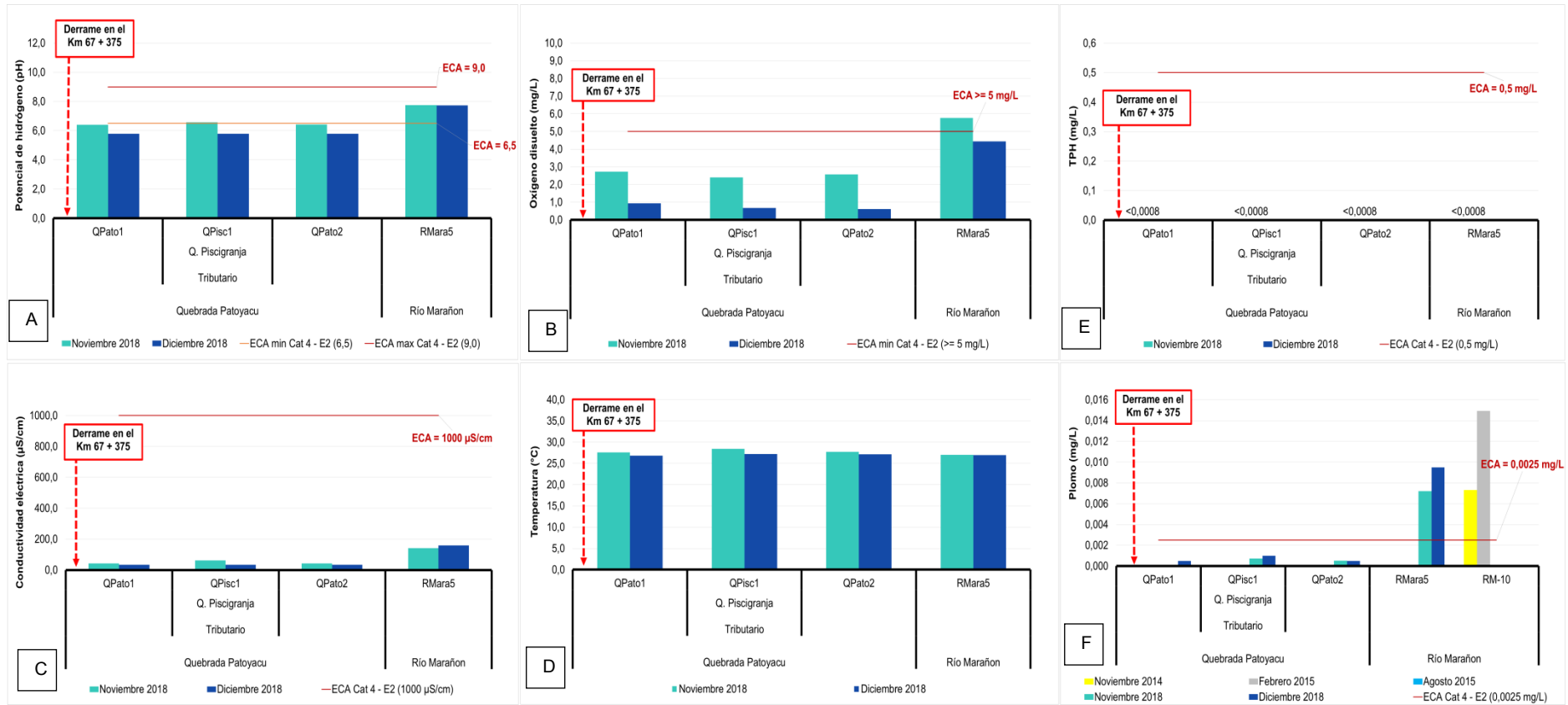


Figura 7-8. Valores de parámetros de campo, TPH y plomo de los puntos de monitoreo en el ámbito del derrame del ONP en el Km 67 + 375

7.2.4. Parámetros evaluados en agua superficial en el ámbito del derrame del ONP en el Km 59 + 127

En el derrame en el ONP a nivel del Km 59+127, ocurrido el 11 de junio 2017, se establecieron 4 puntos para la vigilancia ambiental, distribuidos de la siguiente manera: un (1) punto de monitoreo en la quebrada Infiernillo QInfi1 para la vigilancia del derrame referido; dos (2) puntos en el río Urituyacu RUrit1, para la vigilancia del derrame, cuando el flujo salga por la confluencia con la quebrada Infiernillo; RUrit2, para vigilar el avance de algún resto de hidrocarburo que fluyera por el río y, un (1) punto ubicado en el río Marañón (RMara6), por ser el cuerpo de agua en el cual confluye el río Urituyacu (Figura 7-9).

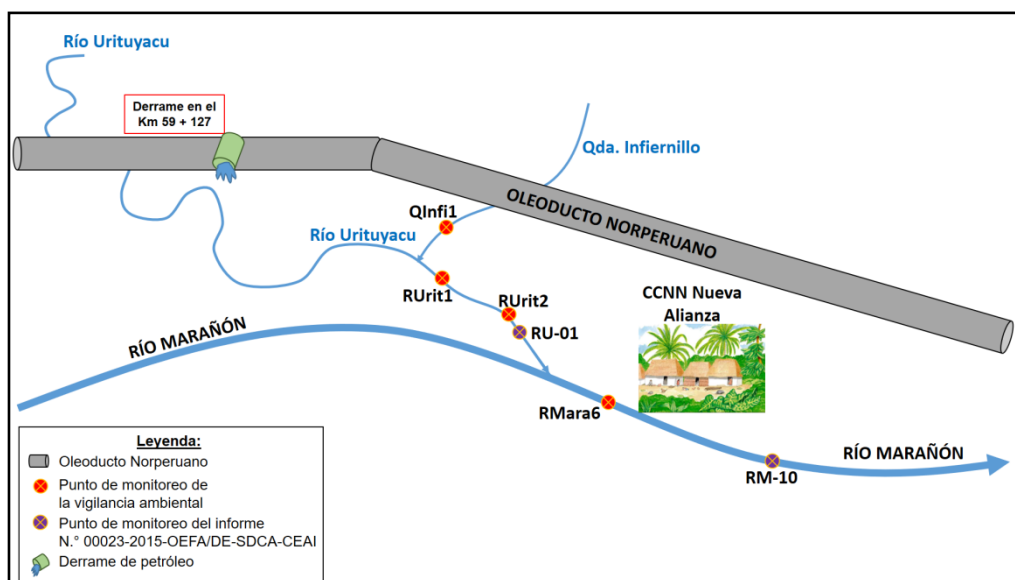


Figura 7-9. Distribución de los puntos de monitoreo y dirección de los flujos de agua en el ámbito del derrame del ONP en el Km 59 + 127

La Figura 7-10, muestra la comparación de los resultados de pH, oxígeno disuelto, conductividad, temperatura, TPH y plomo en los meses de noviembre y diciembre de 2018.

El valor de pH en el río Marañón (RMara6) presentó un pH alcalino con valores similares en ambos meses; encontrándose dentro del rango establecido en la normativa vigente. Respecto a los puntos tributarios evaluados, se observó descenso de pH en diciembre respecto a noviembre, tanto en el río Urituyacu como en la quebrada Infiernillo, presentando en diciembre valores de pH fuera del rango establecido en la norma referida (Figura 7-10A).

El valor de oxígeno disuelto en el río Marañón (RMara6) presentó disminución de su concentración en el mes de diciembre (4,73 mg/L) respecto a noviembre, incumpliendo con lo establecido en la normativa ambiental vigente. Respecto a sus tributarios evaluados se observa disminuciones de las concentraciones de OD en diciembre respecto a noviembre, tanto en la quebrada Infiernillo como el río Urituyacu, incumpliendo con lo establecido en la norma ambiental en diciembre en los tributarios referidos (Figura 7-10B).

La conductividad eléctrica en el río Marañón (RMara6) presentó un ligero incremento en diciembre respecto a noviembre; y sus tributarios presentaron un ligero descenso en el mes de diciembre respecto a noviembre, en todos los casos



no superaron lo establecido en la norma ambiental vigente en los meses monitoreados (Figura 7-10C).

Respecto a la Temperatura en el río Marañón (RMara6) presentaron valores similares; y los tributarios registraron valores de temperatura ligeramente menores en diciembre respecto a noviembre (Figura 7-10D).

Los resultados de las concentraciones de TPH fueron menores al límite de detección del método de laboratorio ($<0,0008$ mg/L), en todos los puntos monitoreados en noviembre y diciembre (Figura 7-10E).

La concentración de plomo en el río Marañón (RMara6), presentó incremento en diciembre respecto a noviembre, los mismos que fueron menores a las concentraciones reportadas a la evaluación ambiental de febrero 2015¹⁰ Respecto a los tributarios evaluados, solo registró presencia de plomo en el punto RUrut1 del río Urituyacu en diciembre, cumpliendo con lo establecido en la normativa ambiental vigente (Figura 7-10F).

¹⁰ Informe N°0023-2015-OEFA/DE-SDCA-CEAI.



«Decenio de la igualdad de oportunidades para mujeres y hombres»
«Año de la lucha contra la corrupción y la impunidad»

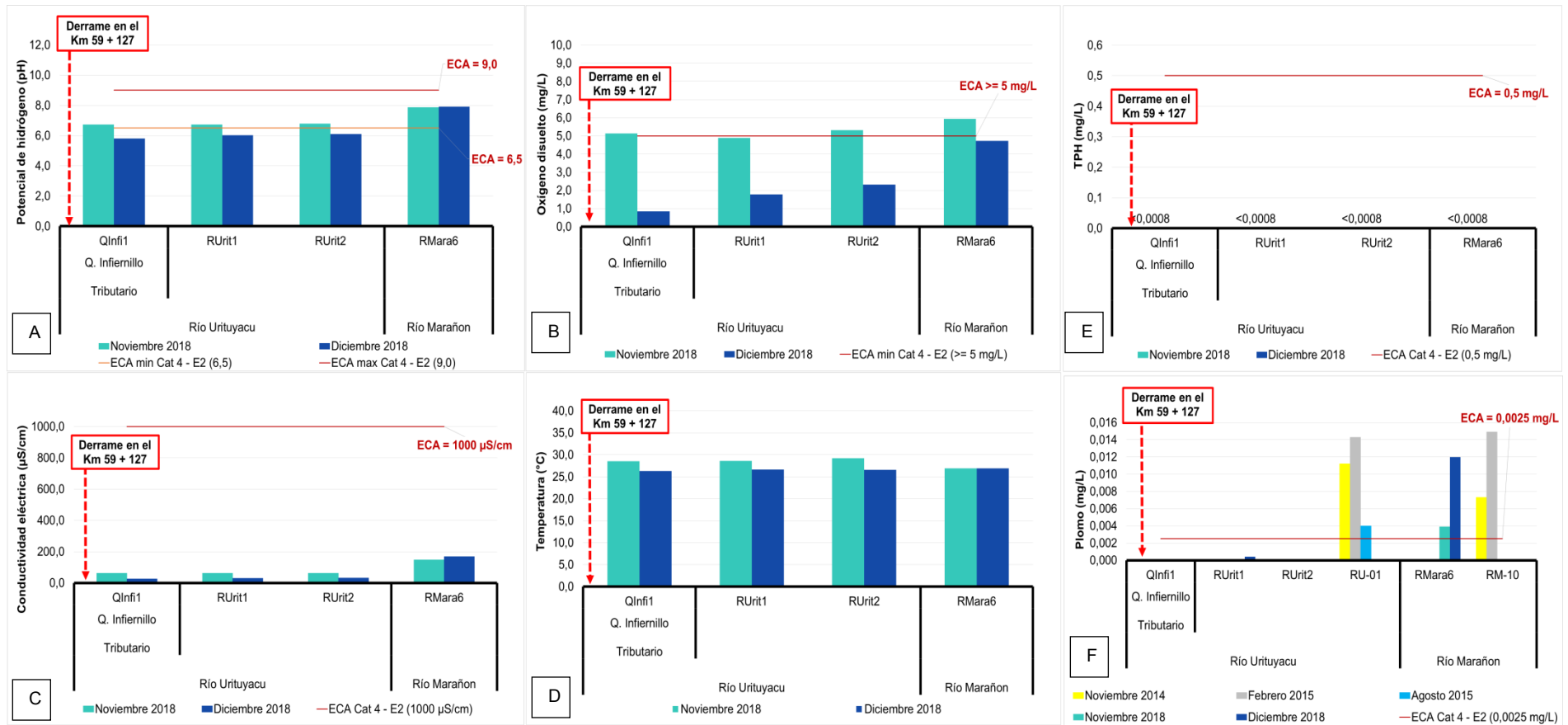


Figura 7-10. Valores de parámetros de campo, TPH y plomo de los puntos de monitoreo en el ámbito del derrame del ONP en el Km 59 + 127



7.2.5. Parámetros evaluados en agua superficial en el ámbito del derrame del ONP en los Km 51 + 570, 51 + 767, 53 + 310, 54 + 200 y 55 + 500

En los derrames en el ONP a nivel de los Km 55+500 - 54+200, 53+310 y 51+767 -51+570 ocurridos el 21 de agosto 2016, 22 de octubre 2016 y 15 de setiembre 2016 respectivamente, se establecieron 2 puntos para la vigilancia ambiental, distribuidos de la siguiente manera: un (1) punto de monitoreo en la quebrada Sabaloyacu (QSaba1, para la vigilancia del derrame referido) y un (1) punto en el río Marañón (RMara7), que es donde confluye la quebrada en mención (Figura 7-11).

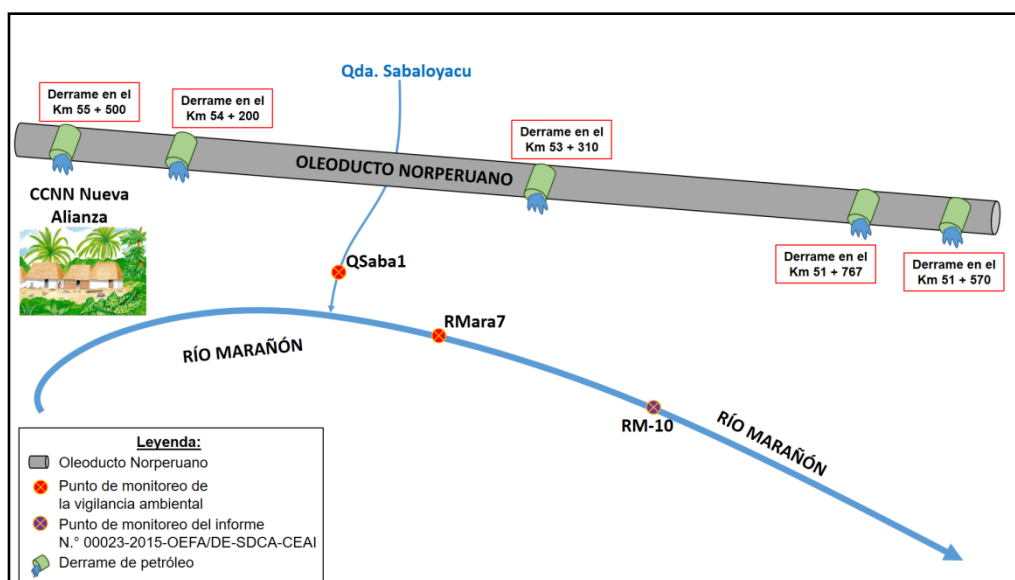


Figura 7-11. Distribución de los puntos de monitoreo y dirección de los flujos de agua en el ámbito del derrame del ONP en los Km 51 + 570, 51 + 767, 53 + 310, 54 + 200 y 55 + 500

La Figura 7-12, muestra la comparación de los resultados de pH, oxígeno disuelto, conductividad, temperatura, TPH y plomo en los meses de noviembre y diciembre de 2018.

El valor de pH para el río Marañón (RMara7) presentó un descenso en diciembre respecto a noviembre; encontrándose fuera del rango establecido de la normativa ambiental en diciembre. Respecto al punto ubicado en la quebrada Sabaloyacu (QSaba1), en diciembre, presentó una disminución en el pH, incumpliendo con lo establecido en la normativa ambiental en ambos meses (Figura 7-12A).

El valor de oxígeno disuelto en el río Marañón (RMara7) presentó un descenso de su concentración en el mes de diciembre respecto a noviembre, incumpliendo con lo establecido en la normativa ambiental vigente. Respecto al punto QSaba1 de la quebrada Sabaloyacu, se observa una disminución de su concentración de OD en diciembre respecto a noviembre, presentando valores por debajo de 5 mg/L, por consiguiente, incumplió con lo establecido en la normativa ambiental en ambos meses (Figura 7-12B).

La conductividad eléctrica en el río Marañón (RMara7) y su tributario quebrada Sabaloyacu (QSaba1), presentaron disminución de los valores en diciembre respecto a noviembre. En todos los casos cumplieron con lo establecido con la normativa ambiental vigente (Figura 7-12C).



«Decenio de la igualdad de oportunidades para mujeres y hombres»
«Año de la lucha contra la corrupción y la impunidad»

Respecto a la Temperatura en todos los puntos monitoreados presentaron valores similares en ambos meses evaluados (Figura 7-12D).

Los resultados de las concentraciones de TPH fueron menores al límite de detección del método de laboratorio (<0,0008 mg/L), en todos los puntos monitoreados en noviembre y diciembre (Figura 7-12E).

La concentración de plomo para el río Marañón (Rmara7), presentó, un descenso en diciembre, y solo en noviembre superó lo establecido en la norma ambiental, los mismos que fueron menores a las concentraciones reportadas en las evaluaciones ambientales del 2014 y 2015¹¹, en el punto de monitoreo RM-10. La quebrada Sabaloyacu, tributaria al río Marañón, presentó concentración de plomo solo en noviembre, cumpliendo con lo establecido con la normativa vigente (Figura 7-12F).

¹¹ Informe N°0023-2015-OEFA/DE-SDCA-CEAI.



«Decenio de la igualdad de oportunidades para mujeres y hombres»
«Año de la lucha contra la corrupción y la impunidad»

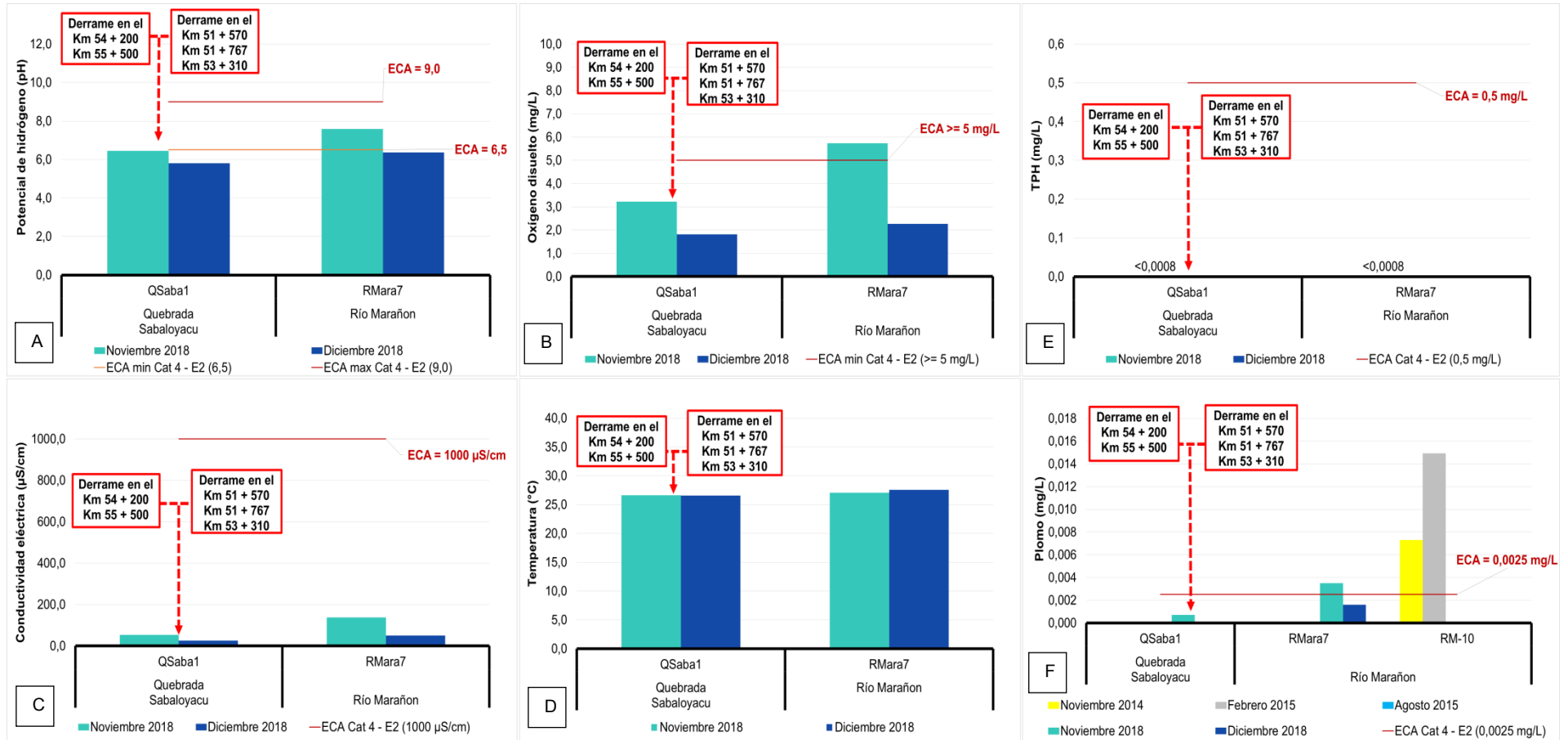


Figura 7-12. Valores de parámetros de campo, TPH y plomo de los puntos de monitoreo en el ámbito del derrame del ONP en los Km 51 + 570, 51 + 767, 53 + 310, 54 + 200 y 55 + 500

7.2.6. Parámetros evaluados en agua superficial en el ámbito del derrame del ONP en el Km 41 + 833

Respecto, al derrame en el ONP a nivel del Km 41+833 ocurrido el 30 de junio 2014, se establecieron 3 puntos de monitoreo de vigilancia ambiental, y se distribuyeron de la siguiente manera: dos (2) puntos de monitoreo en la quebrada Cuninico QCuni1, para la vigilancia del derrame referido y QCuni2, para vigilar el avance de la posible presencia del hidrocarburo a nivel de la Comunidad Nativa Cuninico y un (1) punto de monitoreo en el río Marañón (RMara8), en el cual confluye la quebrada descrita anteriormente (Figura 7-13).

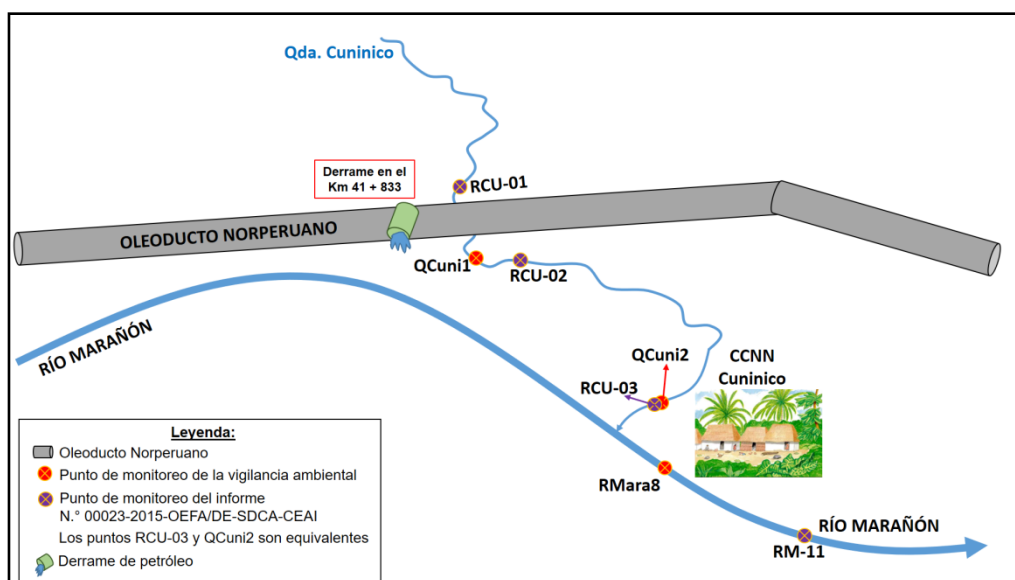


Figura 7-13. Distribución de los puntos de monitoreo y dirección de los flujos de agua en el ámbito del derrame del ONP en el Km 41 + 833

La Figura 7-14, muestra la comparación de los resultados de pH, oxígeno disuelto, conductividad, temperatura, TPH y plomo en los meses de noviembre y diciembre de 2018.

El valor de pH para el río Marañón (RMara8) presentó características alcalinas en ambos meses evaluados, con ligero descenso en el mes de diciembre, cumpliendo en ambos meses con el rango establecido en la normativa ambiental. En el caso de los puntos de la quebrada Cuninico (QCuni1 y QCuni2), en diciembre presentaron descenso en el valor de sus pH respecto a noviembre, en ambos puntos en diciembre, se encontraron fuera del rango establecido de la normativa ambiental (Figura 7-14A).

El valor de oxígeno disuelto del río Marañón (RMara8) en diciembre su valor descendió hasta 3,78 mg/L, incumpliendo con la normativa ambiental, respecto a noviembre en el que se encontró por encima de los 5 mg/L. En el caso del tributario evaluado (Quebrada Cuninico) se observó en diciembre, una disminución de la concentración de OD respecto a noviembre en los puntos evaluados, en ambos meses no cumplieron con lo establecido con la normativa ambiental (Figura 7-14B).

La conductividad eléctrica para el río Marañón (RMara8) y su tributario quebrada Cuninico presentaron valores menores a los 140 μ S/cm, en ambos casos, sus valores no superaron la norma ambiental vigente (Figura 7-14C).



Respecto a la Temperatura en todos los puntos monitoreados presentaron valores de temperatura ligeramente menores en diciembre respecto a noviembre (Figura 7-14D).

Los resultados de las concentraciones de TPH fueron menores al límite de detección del método de laboratorio ($<0,0008$ mg/L), en todos los puntos monitoreados en noviembre y diciembre (Figura 7-14E).

La concentración de plomo para el río Marañón (RMara8), presentó un incremento en diciembre respecto a noviembre. En ambos meses evaluados, superaron lo establecido en la normativa ambiental, los mismos que fueron menores a la evaluación ambiental realizados en el 2014 y 2015¹² (RM-11), los cuales también superaron la normativa en referencia. Respecto a los puntos de la Quebrada Cuninico, se registró un ligero descenso de la concentración de plomo en diciembre respecto a noviembre, en ambos meses los valores de plomo no superaron la norma ambiental vigente. Cabe resaltar que estudios mencionados anteriormente en el 2015, mostraron que la quebrada Cuninico (RCU-01 y RCU-02), presentó plomo en concentraciones que superaron la normativa ambiental (Figura 7-14F).

¹² Informe N°0023-2015-OEFA/DE-SDCA-CEAI.



PERÚ

Ministerio del Ambiente

Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental - OEFA

Dirección de Evaluación Ambiental

«Decenio de la igualdad de oportunidades para mujeres y hombres»
«Año de la lucha contra la corrupción y la impunidad»

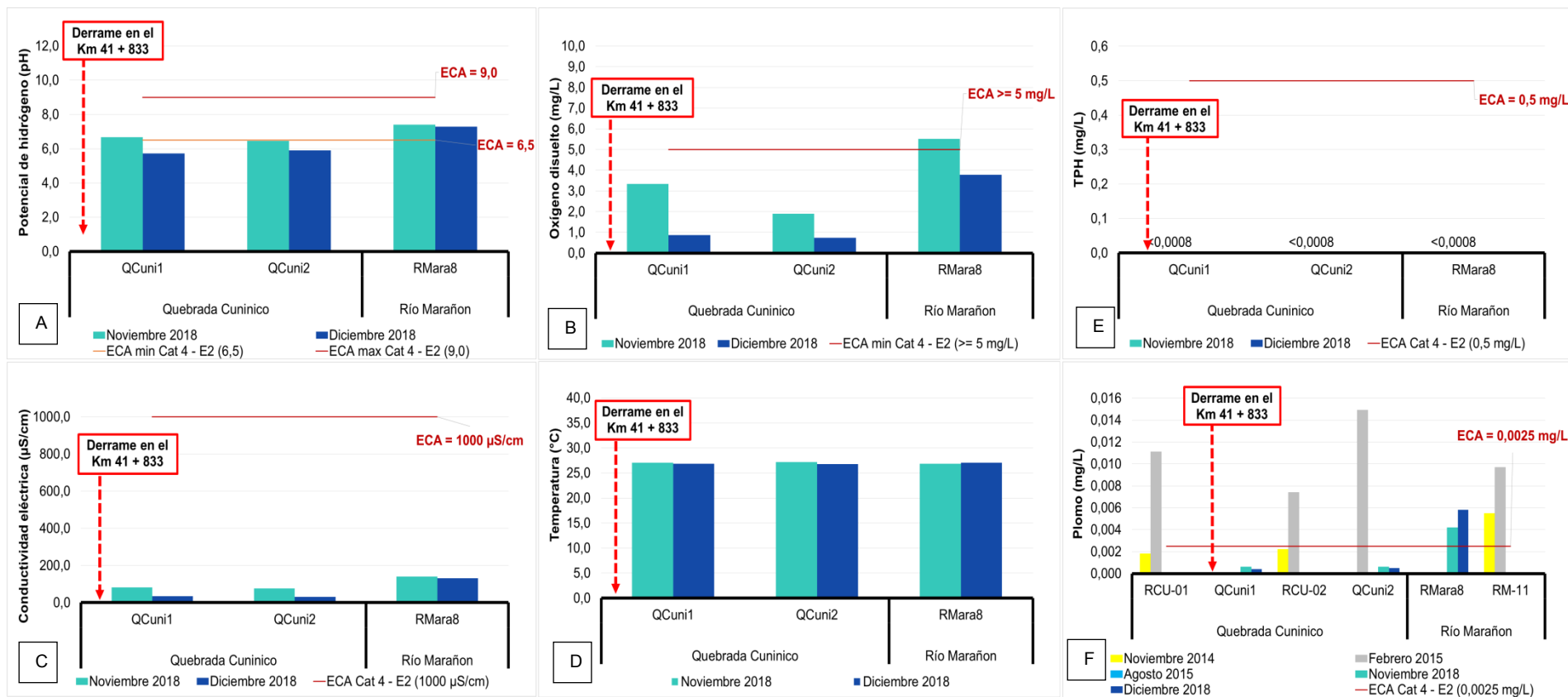


Figura 7-14. Valores de parámetros de campo, TPH y plomo de los puntos de monitoreo en el ámbito del derrame del ONP en el Km 41 + 833

7.2.7. Parámetros evaluados en agua superficial en el ámbito del derrame del ONP en los Km 24 + 367 y 24 + 880

Respecto a los derrames en el ONP a nivel de los Km 24+880 y 24+367, ocurrido el 11 de noviembre 2016 y el 25 de octubre 2017, se establecieron 3 puntos de monitoreo de vigilancia ambiental, los cuales se distribuyeron de la siguiente manera: un (1) punto de monitoreo en la quebrada Yanayaquillo QYana1, para la vigilancia del derrame referido cuando el agua fluye hacia el río Marañón y QYana2-V, para vigilar el avance de la posible presencia hidrocarburos, antes de la bifurcación de la quebrada y un (1) punto de monitoreo en el río Marañón (RMara9), en el cual confluye la quebrada evaluada.

La quebrada Yanayaquillo, tiene la particularidad de que, al fluir, sus aguas llegan a una bifurcación que por un lado llega a la zona de bofedales, y por el otro lado confluye hacia el río Marañón (Figura 7-15).

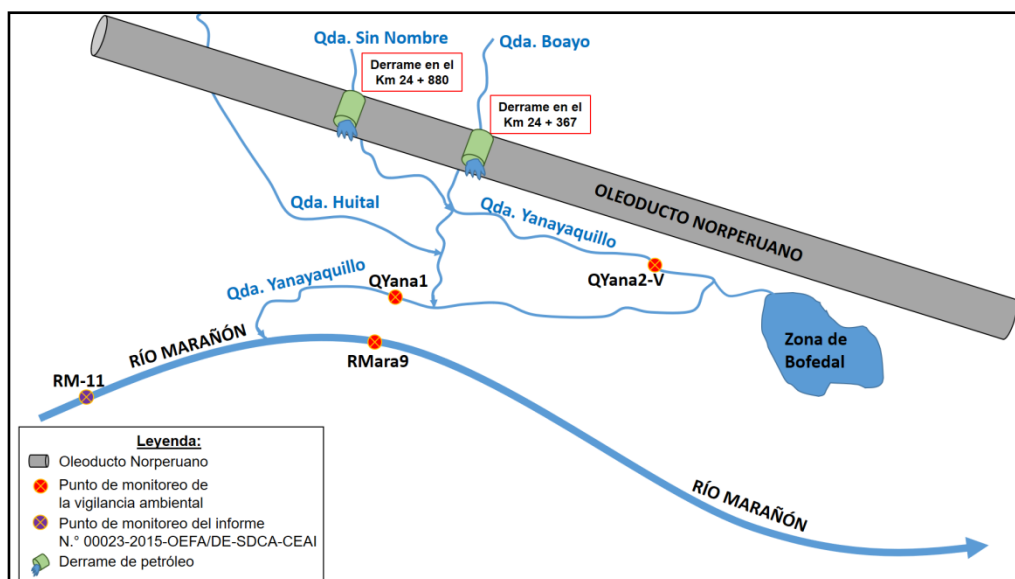


Figura 7-15. Distribución de los puntos de monitoreo y dirección de los flujos de agua en el ámbito del derrame del ONP en los Km 24 + 367 y 24 + 880

La Figura 7-16, muestra la comparación de los resultados de pH, oxígeno disuelto, conductividad, temperatura, TPH y plomo en los meses de noviembre y diciembre de 2018.

El valor de pH en el río Marañón (RMara9) presentó pH alcalino en ambos meses evaluados, cuyos valores se encontraron dentro del rango establecido en la norma ambiental. En el caso del punto de la quebrada Yanayaquillo (QYana1), en diciembre registró un pH de 7,06, encontrándose dentro del rango establecido de la normativa ambiental (Figura 7-16A).

El valor de oxígeno disuelto en el río Marañón (RMara9) en noviembre estuvo por encima de los 5 mg/L, cumpliendo con la normativa ambiental y en diciembre estuvo debajo de los 5 mg/L, incumpliendo con los ECA para agua. En el caso de su tributario evaluado (Quebrada Yanaquillo en el punto QYana1) se observó en diciembre, una concentración de OD que incumplió con lo establecido con la normativa ambiental (Figura 7-16B).



La conductividad eléctrica en el río Marañón (RMara9) y su tributario presentaron en los dos meses evaluados, valores menores a 156 $\mu\text{S}/\text{cm}$; cumpliendo con la normativa ambiental establecida (Figura 7-16C).

Los valores de temperatura registrados en el punto de monitoreo en el río Marañón, registró un ligero descenso en el mes de diciembre respecto a noviembre, y su tributario en diciembre tuvo un valor de 27,70 °C (Figura 7-16D).

El resultado de la concentración de TPH fue menor al límite de detección del método de laboratorio (<0,0008 mg/L), en todos los puntos monitoreados en noviembre y diciembre (Figura 7-16E).

La concentración de plomo en el río Marañón (RMara9), presentó un ligero incremento en diciembre respecto a noviembre. En ambos meses, superaron al valor de normativa ambiental, el mismo, que fue menor a las evaluaciones ambientales de 2014 y 2015 (RM-11), los cuales también superaron los valores de la normativa. Respecto al punto QYana1 de la quebrada Yanayaquillo registró una concentración de plomo en diciembre, el cual cumplió los ECA para agua (Figura 7-16F).



PERÚ

Ministerio del Ambiente

Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental - OEFA

Dirección de Evaluación Ambiental

«Decenio de la igualdad de oportunidades para mujeres y hombres»
«Año de la lucha contra la corrupción y la impunidad»

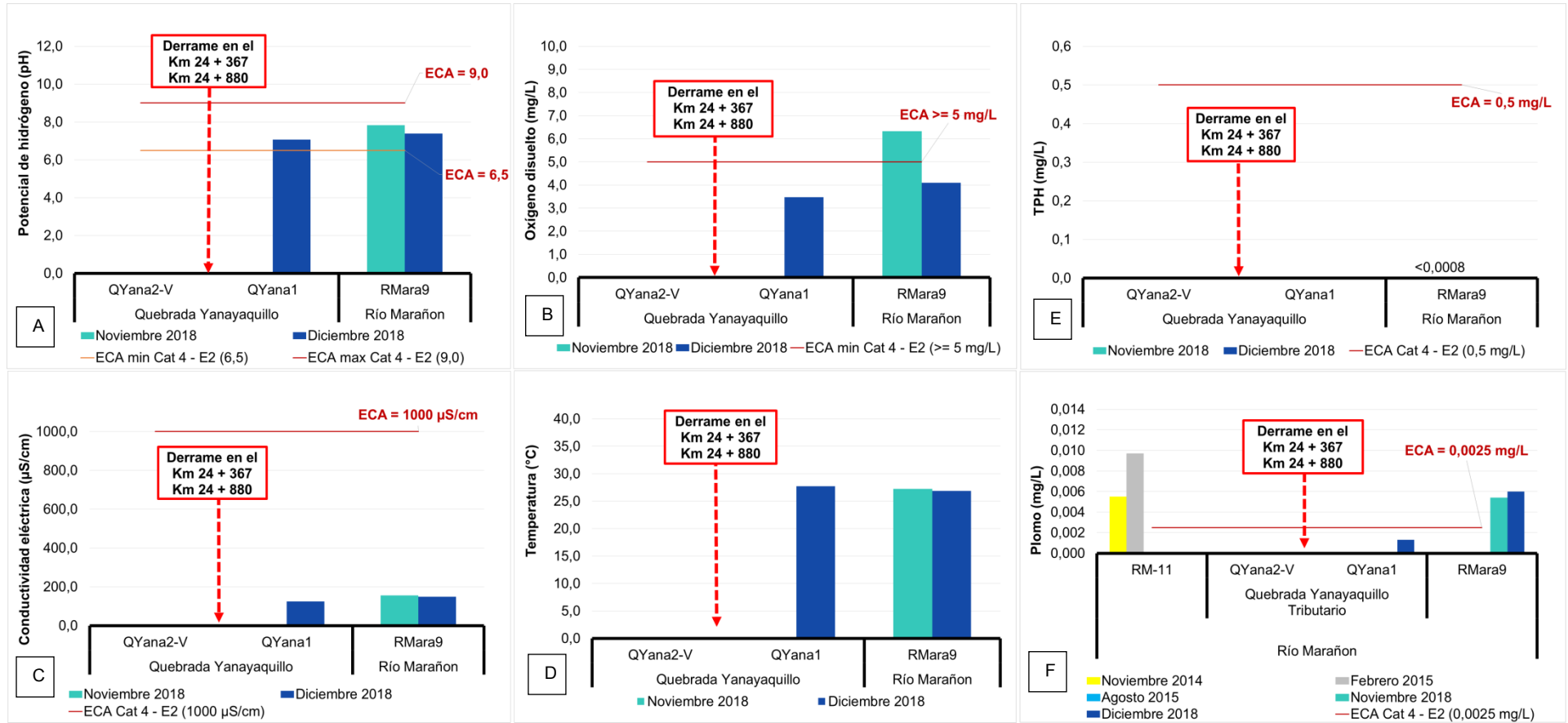


Figura 7-16. Valores de parámetros de campo, TPH y plomo de los puntos de monitoreo en el ámbito del derrame del ONP en los Km 24 + 367 y 24 + 880

7.2.8. Parámetros evaluados en agua superficial en el ámbito del derrame del ONP en los Km 15 + 300, 20 + 190 y 20 + 204

Al respecto, los derrames en el ONP a nivel de los Km 15+300, 20+190 y 20+204 ocurridos el 12 de noviembre 2016, 27 de febrero de 2018 y 16 de noviembre de 2014 respectivamente, se establecieron 2 puntos de vigilancia ambiental, los cuales fueron distribuidos de la siguiente manera: un (1) punto de monitoreo en la quebrada Tiwinza QTiw1, para la vigilancia del derrame referido, en la cual la población de la CCNN San Pedro, concurren para las actividades de pesca; y un punto de monitoreo en el río Marañón (RMara10), en el cual confluye la quebrada descrita (Figura 7-17).

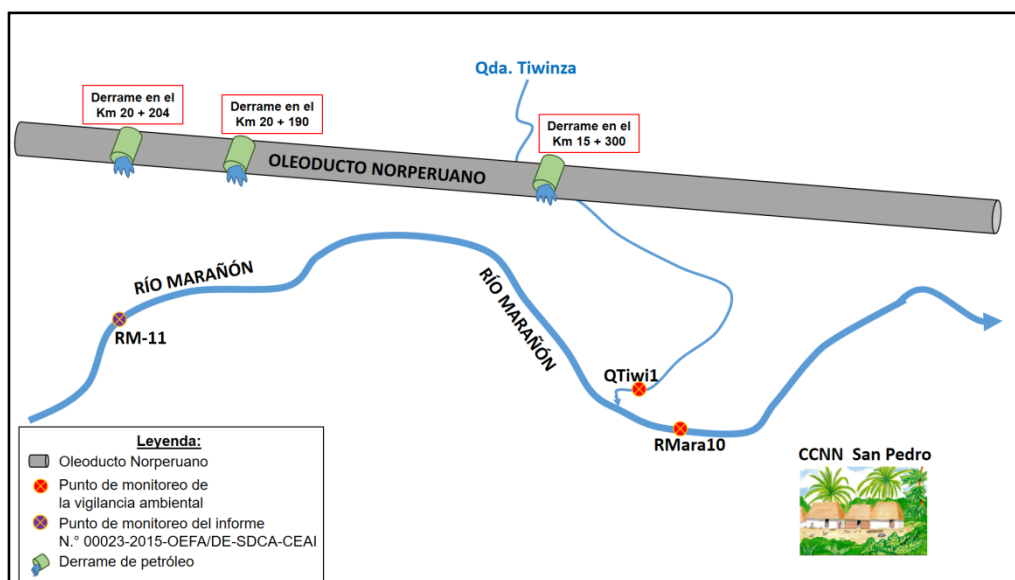


Figura 7-17. Distribución de los puntos de monitoreo y dirección de los flujos de agua en el ámbito del derrame del ONP en los Km 15 + 300, 20 + 190 y 20 + 204

La Figura 7-18, muestra la comparación de los resultados de pH, oxígeno disuelto, conductividad, temperatura, TPH y plomo en los meses de noviembre y diciembre de 2018.

El valor de pH en el río Marañón (RMara10) presentó pH alcalino en ambos meses evaluados, encontrándose dentro del rango establecido por la normativa ambiental. En el caso de la quebrada tributaria (quebrada Tiwinza), los resultados presentaron un incremento de pH en diciembre respecto a noviembre, cumpliendo con lo establecido en la norma ambiental en diciembre (Figura 7-18A).

El valor de oxígeno disuelto en el río Marañón (RMara10) en noviembre estuvo por encima de los 5 mg/L, cumpliendo con la normativa ambiental y en diciembre estuvo debajo de los 5 mg/L, incumpliendo con los ECA para agua. Las concentraciones bajas de OD (menores a los 1,30 mg/L) en la quebrada Tiwinza, se deben al escaso flujo de sus aguas, incumpliendo en ambos meses con la normativa ambiental (Figura 7-18B).

La conductividad eléctrica en el río Marañón (RMara10) y la quebrada Tiwinza (QTiw1) presentaron valores menores a 165 μ S/cm, en los puntos monitoreados cumplieron con la normativa ambiental (Figura 7-18C).



«Decenio de la igualdad de oportunidades para mujeres y hombres»
«Año de la lucha contra la corrupción y la impunidad»

Los valores de temperatura en los cuerpos de agua evaluados, tuvieron valores similares entre 26,85° C y 27,45 °C (Figura 7-18D).

Los resultados de las concentraciones de TPH fueron menores al límite de detección del método de laboratorio (<0,0008 mg/L), en los puntos monitoreados efectuados en noviembre y diciembre (Figura 7-18E).

La concentración de plomo en el río Marañón (RMara10), presentó una disminución en diciembre respecto a noviembre, siendo en ambos meses evaluados, concentraciones superiores a lo establecido en la norma ambiental vigente. Dicha superación, también fue obtenida en evaluaciones realizadas en el 2014 y 2015¹³. En el caso de la quebrada Tiwinza, tributaria del río Marañón, se observó una ligera disminución de las concentraciones de plomo, en diciembre, en ambos meses, no supera los valores de la normativa ambiental. La presencia de plomo en la quebrada Tiwinza, se puede deber al ingreso de las aguas provenientes del Marañón en la quebrada, producto del incremento del caudal como consecuencia de las precipitaciones temporales en los días de evaluación (Figura 7-18F).

¹³ Informe N°0023-2015-OEFA/DE-SDCA-CEAI.



PERÚ

Ministerio del Ambiente

Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental - OEFA

Dirección de Evaluación Ambiental

«Decenio de la igualdad de oportunidades para mujeres y hombres»
«Año de la lucha contra la corrupción y la impunidad»

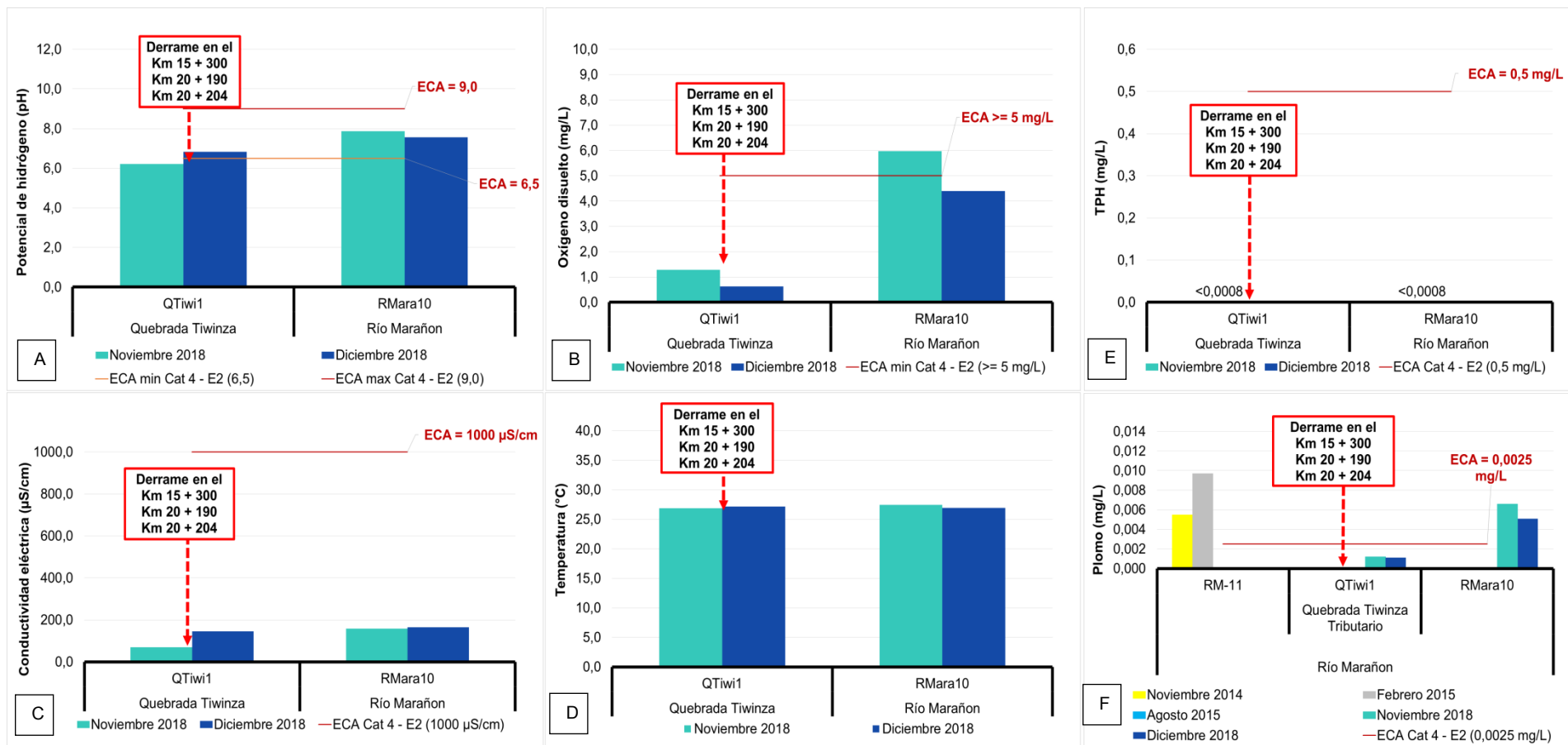


Figura 7-18. Valores de parámetros de campo, TPH y plomo de los puntos de monitoreo en el ámbito del derrame del ONP en los Km 15 + 300, 20 + 190 y 20 + 204

7.2.9. Parámetros evaluados en agua superficial en el ámbito del derrame del Pontón 4 de la Estación 1 en Saramurillo

El derrame en el ONP a nivel de la Estación 1, específicamente en el Pontón 4 ocurrió el 10 de junio 2018. Al respecto, la vigilancia ambiental abarcó un(1) punto de monitoreo en el río Marañón (RMara11), el cual se encuentra cerca de la CCNN de Saramurillo. Cabe resaltar que la vigilancia establecida a ese nivel, es debido a las numerosas operaciones de carga y descarga de hidrocarburos (Figura 7-19).

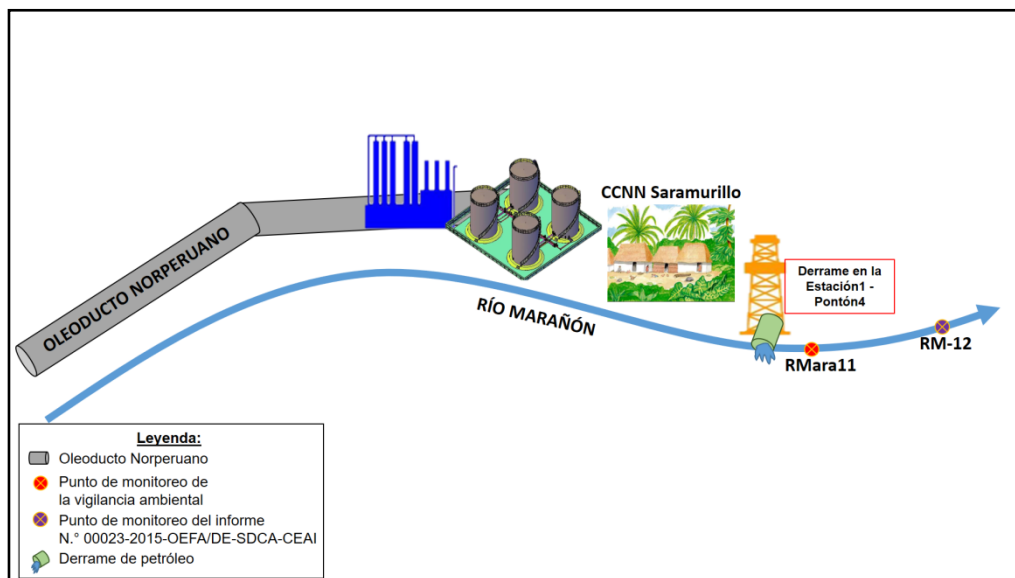


Figura 7-19. Distribución de los puntos de monitoreo y dirección de los flujos de agua en el ámbito del derrame del Pontón 4 de la Estación 1 en Saramurillo

La Figura 7-20, muestra la comparación de los resultados de pH, oxígeno disuelto, conductividad, temperatura, TPH y plomo en los meses de noviembre y diciembre de 2018, para el caso de RMara11.

El valor de pH en el río Marañón (RMara11) mantuvo las características alcalinas en ambos meses evaluados, cumpliendo con los ECA para agua (Figura 7-20A).

El valor de oxígeno disuelto en el río Marañón (RMara11) en diciembre presentó un ligero descenso respecto a noviembre, en ambos meses, estuvieron por encima de los 5 mg/L cumpliendo con los ECA para agua (Figura 7-20B).

La conductividad eléctrica en el río Marañón (RMara11) se presentó para los dos meses evaluados, valores menores a los 158 $\mu\text{S}/\text{cm}$, cumpliendo con los ECA para agua (Figura 7-20C).

Los valores de temperatura, mostraron una ligera disminución en el río Marañón en el mes de diciembre respecto a noviembre (Figura 7-20D).

Los resultados de las concentraciones de TPH fueron menores al límite de detección del método de laboratorio ($<0,0008 \text{ mg/L}$), en los puntos monitoreados efectuados en noviembre y diciembre (Figura 7-20E).



PERÚ

Ministerio
del Ambiente

Organismo de Evaluación y
Fiscalización Ambiental -
OEFA

Dirección de Evaluación
Ambiental

«Decenio de la igualdad de oportunidades para mujeres y hombres»
«Año de la lucha contra la corrupción y la impunidad»

La concentración de plomo para el río Marañón (RMara11), presentó un incremento en diciembre respecto a noviembre, en ambos meses fueron superiores al valor de normativa ambiental. La presencia y alta concentración de plomo en el río Marañón, fue corroborada en estudios realizados en el 2014 y 2015 ¹⁴ (RM-12), incumpliendo también los ECA para agua (Figura 7-20F).

¹⁴ Informe N°0023-2015-OEFA/DE-SDCA-CEAI.



PERÚ

Ministerio del Ambiente

Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental - OEFA

Dirección de Evaluación Ambiental

«Decenio de la igualdad de oportunidades para mujeres y hombres»
«Año de la lucha contra la corrupción y la impunidad»

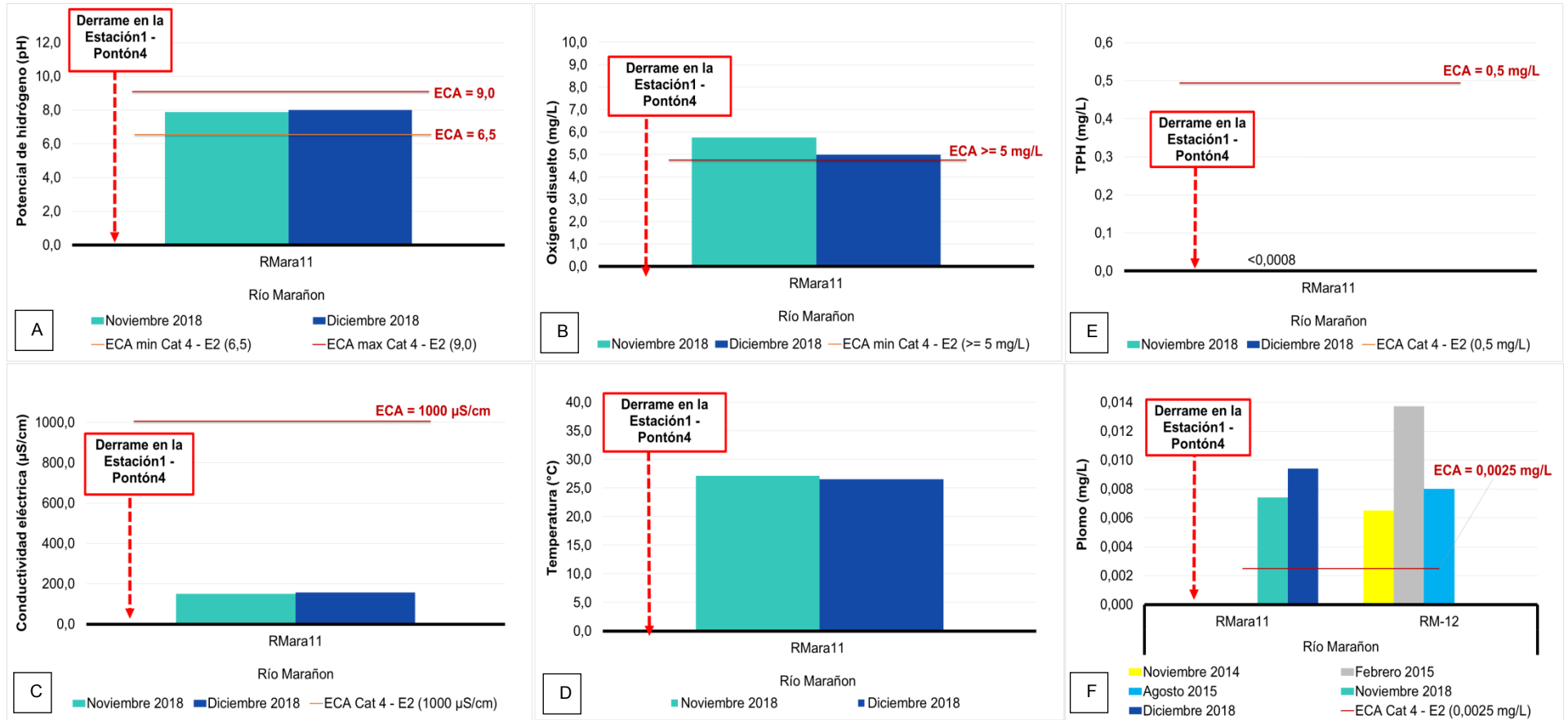


Figura 7-20. Valores de parámetros de campo, TPH y plomo de los puntos de monitoreo en el ámbito del derrame del Pontón 4 de la Estación 1 en Saramurillo



8. CONTROL DE CALIDAD

De acuerdo a los informes de ensayo adjuntos en el Anexo 11, se describe lo siguiente:

Las muestras blanco viajero y blanco de campo, resultaron con concentraciones menores al límite de detección en los ensayos practicados para los metales analizados.

Las muestras duplicadas, fueron sometidas a cálculos del porcentaje de variación con respecto a la muestra original; dichos cálculos se encuentran en el Anexo 8, y mostraron variaciones máximas de 18,75% en el caso del Duplicado 1 (para boro), 16,67% en el caso del Duplicado 2 (para plomo) y 20,00% en el caso del Duplicado 3 (para plomo); por lo cual, demostraron que se encontraron en condiciones aceptables de los análisis ejecutados por el laboratorio ALS.

9. CONTEXTO SOCIAL

Durante el desarrollo de la vigilancia ambiental de diciembre se realizaron visitas a las autoridades y representantes de las comunidades nativas de Loreto, con fines de coordinar e informar sobre las acciones que viene realizando el personal del OEFA. En esta ocasión se visitaron las comunidades nativas y centro poblado cuyo dominio territorial fue influenciado por los derrames de petróleo, tales como, Cuninico (Km 41+833), Barranca (213+992), Monterrico (Km 67+375), Nueva Alianza (Km 51+570, 51+767, 53+310, 54+200, 55+500 y 59+127) y San Pedro (Km 15+300, 20+190, 20+204, 24+367 y 24+880), del tramo I del ONP.

Como es de conocimiento, el acceso a los puntos de monitoreo involucra el paso por territorios comunales; por lo que, una visita oportuna para informar sobre los motivos de la presencia de personal del OEFA y las actividades de vigilancia ambiental programadas son importantes para evidenciar dicha actividad a través del «Registro de visita a las comunidades nativas durante la vigilancia ambiental en el tramo I del ONP», en ella, se registra los manifiestos de parte de las autoridades de las CC.NN., con respecto al desarrollo de las actividades de transporte de hidrocarburos, los procesos de limpieza y la recuperación de hidrocarburos de responsabilidad de Petroperú.

En la Tabla 9-1, se muestra la autoridad que participó del Registro de Visita a las Comunidades Nativas durante la Vigilancia Ambiental en el Tramo I del ONP, en el mes de diciembre 2018 y sus manifestaciones más relevantes. Los registros fotográficos y los detalles del registro de visita se adjuntan en el Anexo 5 y 12 respectivamente.

Tabla 9-1. Manifestaciones relevantes de la autoridad de la comunidad nativa del tramo I del ONP

Comunidad nativa	Autoridad	Manifestación
San Pedro	Humberto Iñapi Vásquez APU	-En la quebrada Tiwinza no han observado rastros de hidrocarburos; sin embargo, en la zona del canal de flotación se observan rastros de hidrocarburos. -Están iniciando trabajos de limpieza de hidrocarburos en la zona del derrame por Lamor. -Recomendaría vigilar la quebrada Sapuchal. Su preocupación es básicamente el canal de flotación.



10. CONCLUSIONES

- En el ámbito del derrame ocurrido en el ONP (Km 213+992), durante la vigilancia ambiental en diciembre de 2018, en los puntos RMara1, RMara2 y RMara3 (río Marañón), presentaron pH alcalinos (menores a 8), concentraciones de oxígeno disuelto superiores a 5 mg/L y conductividades eléctricas menores a 150 μ S/cm. En los puntos de los tributarios QBarr1 (Quebrada Barranca) y QSapa1 (Quebrada Sapacocha) presentaron condición alcalina y ácida respectivamente (con valores de pH mayores a 6,5), concentraciones de oxígeno disuelto menores a 3,31 mg/L y conductividades eléctricas menores a 303 μ S/cm. En todos los puntos, no se registraron concentraciones de Hidrocarburos totales de petróleo. De los metales totales analizados, solo el plomo superó los Estándares de Calidad Ambiental para agua Categoría 4, Subcategoría E2, aprobado mediante Decreto Supremo N.° 004-2017-MINAM en los puntos monitoreados del río Marañón.
- En el ámbito de los derrames ocurridos en el ONP (Km 82+460, 87+887 y 103+442), durante la vigilancia ambiental en diciembre de 2018, en el punto RMara4 (río Marañón), presentó pH ácido (menor a 7), concentración de oxígeno disuelto menor a 5 mg/L y conductividad eléctrica menor a 68 μ S/cm. En los puntos de los tributarios RNucu1, RNucu2, RNucu3 y RNucu4 (Río Nucuray) y QSapi1 (Quebrada Sapiracaño) presentaron condiciones ácidas (con valores de pH menores a 6,5), concentraciones de oxígeno disuelto menores a 2,03 mg/L, incumpliendo con los ECA para agua, y conductividades eléctricas menores a 59 μ S/cm. En todos los puntos, no se registraron concentraciones de Hidrocarburos totales de petróleo. De los metales totales analizados, ninguno superó los Estándares de Calidad Ambiental para agua Categoría 4, Subcategoría E2, aprobado mediante Decreto Supremo N.° 004-2017-MINAM en los puntos monitoreados de los derrames referidos.
- En el ámbito del derrame ocurrido en el ONP (Km 67+375), la vigilancia ambiental en diciembre de 2018, en el punto RMara5 (río Marañón), presentó pH alcalino (menor a 8), concentración de oxígeno disuelto menor a 5 mg/L y conductividad eléctrica menor a 160 μ S/cm. En los puntos de las quebradas tributarias de la quebrada Piscigranja (Pisc1) y la quebrada Patoyacu (ambas quebradas con pH de 5,80, se encontraron fuera del rango establecido de los ECA agua), concentraciones de oxígeno disuelto menores a 1 mg/L, no cumplieron con el valor mínimo establecido en los ECA y conductividades eléctricas menores a 35 μ S/cm. En todos los puntos, no se registraron concentraciones de Hidrocarburos totales de petróleo. De los metales totales analizados, solo el plomo superó los Estándares de Calidad Ambiental para agua Categoría 4, Subcategoría E2, aprobado mediante Decreto Supremo N.° 004-2017-MINAM en el punto monitoreado del río Marañón.
- En el ámbito del derrame ocurrido en el ONP (Km 59+127), durante la vigilancia ambiental en diciembre de 2018, presentó en el punto RMara6 (río Marañón), condición alcalina (menor a pH 8), concentración de oxígeno disuelto menor a 5 mg/L y conductividad eléctrica menor a 170 μ S/cm para el río Marañón; en las quebradas tributarias con los puntos QInfi1 (Quebrada Infiernillo) y RUri1, RUri2 (Río Urituyacu) se presentaron condiciones ácidas menores a pH 6,5; concentraciones de oxígeno disuelto menores a 2,4 y, conductividades eléctricas menores a 32 μ S/cm. En todos los puntos, no se registraron concentraciones de Hidrocarburos totales de petróleo. De los metales totales analizados, solo el plomo superó los Estándares de Calidad Ambiental para agua Categoría 4, Subcategoría E2, aprobado mediante Decreto Supremo N.° 004-2017-MINAM en el punto monitoreado del río Marañón.



- En el ámbito de los derrames ocurrido en el ONP (Km 51+570, 51+767, 53+310, 54+200 y 55+500), la vigilancia ambiental en diciembre de 2018, presentó en el punto RMara7 (río Marañón), condición ácida (menor a pH 6,5), concentración de oxígeno disuelto menor a 2,28 mg/L y conductividad eléctrica menor a 51 μ S/cm para el río Marañón. En la quebrada tributaria en el punto QSaba1 (Quebrada Sabaloyacu), se presentó condición ácida menor a pH 6,5 el cual incumplió con el rango establecido en los ECA, concentración de oxígeno disuelto menor a 1,82 mg/L incumpliendo al valor mínimo establecido en los ECA para agua y conductividad eléctrica menor a 27 μ S/cm. En todos los puntos, no se registraron concentraciones de Hidrocarburos totales de petróleo. De los metales totales analizados, ninguno superó los Estándares de Calidad Ambiental para agua Categoría 4, Subcategoría E2, aprobado mediante Decreto Supremo N.° 004-2017-MINAM en los puntos monitoreados de los derrames referidos.
- En el ámbito del derrame ocurrido en el ONP (Km 41+833), la vigilancia ambiental en diciembre de 2018, presentó en el punto RMara8 (río Marañón), condición alcalina (menor a pH 8), concentración de oxígeno disuelto de 3,78 mg/L incumpliendo con el valor mínimo establecido en los ECA para agua y conductividad eléctrica menor a 131 μ S/cm. En la quebrada tributaria con los puntos QCuni1 y QCuni2 (Quebrada Cuninico), presentaron condición ácida menor a pH 6,5 incumpliendo con el rango establecido en los ECA para agua, concentraciones de oxígeno disuelto menores a 1 mg/L incumpliendo con el valor mínimo establecido en los ECA para agua y conductividades eléctricas menores a 35 μ S/cm. En todos los puntos, no se registraron concentraciones de Hidrocarburos totales de petróleo. De los metales totales analizados, solo el plomo superó los Estándares de Calidad Ambiental para agua Categoría 4, Subcategoría E2, aprobado mediante Decreto Supremo N.° 004-2017-MINAM en el punto monitoreado del río Marañón.
- En el ámbito de los derrames ocurridos en el ONP (Km 24+367 y 24+880), la vigilancia ambiental en diciembre de 2018, presentó en el punto RMara9 (río Marañón), condición alcalina menor a pH 8, concentración de oxígeno disuelto menor a 5 mg/L incumpliendo con el valor mínimo establecido en los ECA para agua y conductividad eléctrica menor a 150 μ S/cm. En la quebrada tributaria en el punto QYana1 de la quebrada Yanayaquillo, presentó pH con tendencia a la neutralidad, concentración de oxígeno disuelto menor a 5 mg/L incumpliendo con el valor mínimo establecido en los ECA para agua y conductividad eléctrica menor a 126 μ S/cm. En todos los puntos, no se registraron concentraciones de Hidrocarburos totales de petróleo. De los metales totales analizados, solo el plomo superó los Estándares de Calidad Ambiental para agua Categoría 4, Subcategoría E2, aprobado mediante Decreto Supremo N.° 004-2017-MINAM en el punto monitoreado del río Marañón.
- En el ámbito de los derrames ocurridos en el ONP (Km 15+300, 20+190 y 20+204), la vigilancia ambiental en noviembre de 2018, presentó en el punto RMara10 (río Marañón), condición alcalina (menor a pH 8), concentración de oxígeno disuelto menor a 5 mg/L incumpliendo con el valor mínimo establecido en los ECA para agua y conductividad eléctrica menor a 165 μ S/cm. En la quebrada tributaria, en el punto QTiw1 (Quebrada Tiwinza) presentó condición ácida mayor a pH 6,5 cumpliendo con el rango establecido en los ECA para agua, concentración de oxígeno disuelto menor a 1 mg/L incumpliendo con el valor mínimo establecido en los ECA para agua y conductividad eléctrica menor a 146 μ S/cm. En todos los puntos, no se registraron concentraciones de Hidrocarburos totales de petróleo. De



los metales totales analizados, solo el plomo superó los Estándares de Calidad Ambiental para agua Categoría 4, Subcategoría E2, aprobado mediante Decreto Supremo N.° 004-2017-MINAM en el punto monitoreado del río Marañón.

- En el ámbito del derrame ocurrido en Pontón 4 de la Estación 1 del ONP, la vigilancia ambiental en diciembre de 2018, presentó en el punto RMara11 (río Marañón), condición alcalina (pH 8,01) concentración de oxígeno disuelto menor a 5 mg/L incumpliendo con el valor mínimo establecido en los ECA para agua y conductividad eléctrica menor a 158 μ S/cm. En el punto RMara11 (río Marañón), no se registraron concentraciones de Hidrocarburos totales de petróleo. De los metales totales analizados, solo el plomo superó los Estándares de Calidad Ambiental para agua Categoría 4, Subcategoría E2, aprobado mediante Decreto Supremo N.° 004-2017-MINAM en el punto monitoreado del río Marañón.

11. RECOMENDACIONES

- Informar para conocimiento y fines pertinentes a los siguientes:
 - Dirección de Supervisión Ambiental en Energía y Minas del OEFA.
 - Oficina Desconcentrada de San Martín del OEFA.
 - Oficina Desconcentrada de Loreto del OEFA
 - Órgano de Control Interno (OCI) del OEFA.
- Continuar con la vigilancia ambiental de la calidad de agua superficial, en el tramo I del Oleoducto Norperuano, departamento de Loreto.

12. ANEXOS

- Anexo 1 : mapa de los distritos de la parte baja de la cuenca del Marañón en el ámbito del tramo I del ONP
- Anexo 2 : mapa de las unidades hidrográficas de la parte baja de la cuenca del Marañón en el ámbito del tramo I del ONP
- Anexo 3 : mapa de ubicación de los derrames ocurridos en el tramo I del ONP
- Anexo 4 : mapas de los puntos de vigilancia ambiental de calidad de agua superficial
- Anexo 5 : registro fotográfico
- Anexo 6 : registro de cálculo de caudales
- Anexo 7 : hojas de datos de campo de calidad de agua
- Anexo 8 : datos sistematizados del ONP
- Anexo 9 : certificados de calibración de los equipos
- Anexo 10 : cadenas de custodia
- Anexo 11 : informes de ensayo de laboratorio
- Anexo 12 : registros de visita a comunidades nativas durante la vigilancia ambiental

Es cuanto informamos a usted para los fines pertinentes.

Atentamente:



PERÚ

Ministerio
del Ambiente

Organismo de Evaluación y
Fiscalización Ambiental -
OEFA

Dirección de Evaluación
Ambiental

«Decenio de la igualdad de oportunidades para mujeres y hombres»
«Año de la lucha contra la corrupción y la impunidad»

[SARANIBAR]

[RITORRES]

Lima, 16 de enero de 2019

Visto el informe n.º 00001-2019-OEFA/DEAM-SSIM, la Dirección de Evaluación Ambiental ha dispuesto su aprobación.

Atentamente:

[FGARCIA]



"Esta es una copia auténtica imprimible de un documento electrónico archivado por el OEFA, aplicando lo dispuesto por el Art. 25 de D.S. 070-2013-PCM y la Tercera Disposición Complementaria Final del D.S. N° 026-2016-PCM. Su autenticidad e integridad pueden ser contrastadas a través de la siguiente dirección web: <https://sistemas.oefa.gob.pe/verifica> e ingresando la siguiente clave: 09032279"



09032279