

**INFORME N° 208- 2013-OEFA/DE-SDCA**

PARA : **ABG. CARMEN ROSA ROMERO GALLEGOS**  
Directora de Evaluación (e)

ASUNTO : Informe de la evaluación ambiental de la calidad del agua, en el área de influencia de la minera Anglo American - Proyecto Michiquillay

FECHA : San Isidro, 18 ABR. 2013

Es grato dirigirme a usted, a fin de emitirle el presente Informe de la Evaluación Ambiental de la Calidad del Agua en el Área de Influencia de la Minera Anglo American - Proyecto Michiquillay; realizada en el departamento de Cajamarca del 2 al 4 de marzo de 2013.

**1. ANTECEDENTES**

La Dirección de Evaluación del Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental (OEFA) programa en su Plan Operativo Institucional del 2013, la evaluación ambiental de la calidad de agua en las áreas de influencia de la minera Gold Fields – Proyecto La Cima Cerro Corona, empresa minera Anglo American - Proyecto Michiquillay y Empresa Minera Yanacocha - Proyecto Conga del 25 de febrero al 12 de marzo de 2013.

La evaluación precitada se divide en tres etapas de acuerdo a la actividad minera, correspondiendo la evaluación de la calidad ambiental en el área de influencia del Proyecto Michiquillay del 2 al 4 de marzo de 2013.

**OBJETIVO**

Evaluar la calidad ambiental del agua y sedimentos en los cuerpos hídricos localizados en el área de influencia de la minera Anglo American - Proyecto Michiquillay.

**3. MARCO NORMATIVO**

Decreto Legislativo N° 1013 (14/05/2008), "Ley de Creación, Organización y Funciones del Ministerio del Ambiente" y crea el Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental – OEFA.

Ley N° 29325 (5/03/2009) "Ley del Sistema Nacional de Evaluación y Fiscalización Ambiental", mediante la cual se otorga al OEFA la rectoría del referido sistema.

Decreto Supremo N° 022-2009-MINAM (22/03/2010) "Reglamento de Organización y Funciones del Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental OEFA".

Decreto Supremo N° 009-2011-MINAM (2/06/2011), que aprueba la transferencia de funciones de seguimiento, vigilancia, supervisión, fiscalización, control y sanción en materia ambiental del Ministerio de la Producción al OEFA; a los que se sumaron la R.C.D N° 007-2011-OEFA/CD (4/08/2011) y la R.C.D N° 009-2011-OEFA/CD (29/12/2011).



Decreto Supremo N° 002-2008-MINAM (31/07/2008) sobre los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental (ECA) para Agua, mediante el cual se establecen los niveles de concentración de sustancias o parámetros físicos, químicos y microbiológicos presentes en el agua, en su condición de cuerpo receptor y componente básico de los ecosistemas acuáticos, que no representan riesgo significativo para la salud de las personas ni para el ambiente.

El Decreto Supremo N° 023-2009-MINAM (18/12/2009), que aprobó las disposiciones para la implementación de los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental (ECA) para Agua.

Resolución Jefatural N° 202-2010-ANA (22/03/2010), que contiene la propuesta de clasificación de los cuerpos de aguas, elaborada por la Dirección de Conservación y Planeamiento de Recursos Hídricos de la Autoridad Nacional del Agua (ANA).

#### 4. ÁREA DE ESTUDIO

El proyecto minero Michiquillay se ubica a 47 Km de la ciudad de Cajamarca, 239 Km del puerto de Pacasmayo (Trujillo) y 908 Km de Lima. La altitud varía entre 3 000 y 3 600 msnm.

Michiquillay es un yacimiento tipo pórfido de cobre, con contenidos de oro y plata. La extensión de la concesión minera abarca 18,978 hectáreas y una propiedad superficial de 1 206 hectáreas. El potencial de exploración de Michiquillay está asociado a la posibilidad de encontrar mineralización en las áreas circundantes, con la finalidad de aprovechar la misma infraestructura y obtener mayor rentabilidad económica.

#### 5. CLASIFICACIÓN

Para el control de la calidad de agua en los ríos y quebradas de la presente evaluación se considerarán los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental (ECA) para Agua, categoría 3: Riego de Vegetales y Bebidas de Animales.

En el caso de los efluentes (descargas) se considerarán los Límites Máximos Permisibles del D.S. N°010-2010 MINAM.

Asimismo, para la interpretación de los resultados del sedimento superficial se considerará como referencia la Guía Canadiense (Canadian Environmental Quality Guidline).

#### 6. GENERALIDADES

##### Fecha de muestreo

El muestreo en el área de influencia del proyecto Michiquillay, se realizó del 2 al 4 de marzo del 2013.

##### Personal participante

El equipo técnico del OEFA, estuvo conformado por el Ing. Luis Anaya López y la Quím. Giovanna Pinto Alcarraz de la Dirección de Evaluación y la Ing. Rosario Huaripata Yuli de la Oficina Desconcentrada (OD) - Cajamarca.





En el muestreo participó como guía para la zona el señor Osías Sánchez Salarzie, perteneciente a la comunidad de Michiquillay.

## 7. METODOLOGÍA

### Puntos de muestreo

Las estaciones de muestreo se detallan en la Tabla 1 y Gráfico 1.

**Tabla 1. Posición de los puntos de muestreo en el área de Influencia del Proyecto Michiquillay**

PUNTOS DE MUESTREO	COORDENADAS UTM WGS84		DESCRIPCIÓN
	ESTE	NORTE	
WQM-01	796944	9221794	QUEBRADA MICHQUILLAY, AGUAS ARRIBA DEL AREA DE PERFORACION
WQM-02	796125	9221434	QUEBRADA MICHQUILLAY, AGUAS ARRIBA DE POZO DE AGUA, PUENTE DE PALO
WQM-03	796904	9221758	QUEBRADA MICHQUILLAY, AGUAS DE BAJO DE POZO DE AGUA
WQM-04	795932	9220745	DESCARGA DE BOCAMINA AL RIO MICHQUILLAY
WQM-05	795517	9221037	QUEBRADA MICHQUILLAY, ANTES DE BOCAMINA
WQM-06	794903	9219635	QUEBRADA MICHQUILLAY
WQM-07	794939	9219609	RIO QUINUAMAYOC, ANTES DE CONFLUENCIA CON RIO MICHQUILLAY
WQM-08	794387	9219777	QUEBRADA CHULLUAMAYO
WQM-09	794296	9219375	RIO MICHQUILLAY , AGUAS ABAJO DE BOCAMINA

### Protocolo de muestreo

El muestreo de agua superficial se realizó de acuerdo al "Protocolo Nacional de Monitoreo de la Calidad en Cuerpos Naturales de Agua Superficial", aprobado en marzo de 2011 por la Autoridad Nacional del Agua (ANA).

### Parámetros de campo evaluados

Se efectuaron mediciones *in situ* de: Temperatura (T°), potencial de hidrógeno (pH), oxígeno disuelto (OD), conductividad eléctrica (CE), sólidos disueltos totales (SDT) y turbidez; empleando los equipos potenciómetro Hach Company modelo HQ 11d, multiparámetro Hach SenION 156 y turbidímetro Hach Co. Modelo 2100Q, respectivamente, los cuales fueron debidamente calibrados antes del muestreo.

### Muestras colectadas

En el área de influencia de la minera Anglo American – Proyecto Michiquillay, en total se colectaron nueve (9) muestras de agua superficial para la determinación de metales totales, cianuro (CN) WAD y sólidos suspendidos totales (SST). Además se colectó una (1) muestra de sedimento para la determinación de metales totales.





### Preservación de muestras

La preservación de las muestras de agua se realizó de acuerdo al protocolo de muestreo precitado y a las recomendaciones formuladas por el Laboratorio Inspectorate Services Perú S.A.C., encargado de los análisis de las muestras colectadas.

### Transporte de muestras

Las muestras colectadas se remitieron con su respectiva cadena de custodia, el 6 de marzo de 2013 al Laboratorio Inspectorate Services Perú S.A.C.

### Metodología empleada para los ensayos químicos

Los resultados de los ensayos químicos se encuentran en el Informe de Ensayo Con Valor Oficial N° 31855L/13-MA y N° 31857L/13-MA, realizados por el Laboratorio Inspectorate Services Perú S.A.C.

En la Tabla 2 se presentan los nombres de las metodologías empleadas.

**Tabla 2. Metodología empleada para la realización de los ensayos químicos en agua y sedimento**

Parámetro	Método
<b>Agua</b>	
Sólidos Suspendidos Totales	SME WW-APHA-AWWA-WEF Part 2540 D, 22 <sup>nd</sup> ED. 2012 Solids. Total Suspended Solid Dried at 103-105 °C
Cianuro WAD	Method EPA OIA -1677. Draft Available Cyanide by Flow Injection, Ligand Exchange, and Amperometry
Metales totales	EPA 6020A – ICP – Inductively Couple Plasma – Mass Spectrometry, revision 1 January 1998. Pre tratamiento: muestras secadas y tamizadas a con malla N° 10.
<b>Sedimento</b>	
Metales totales	EPA 6020A – ICP – Inductively Couple Plasma – Mass Spectrometry, revision 0 September 1994. Test Methods for Evaluating Solid Waste Physical Chemical Methods. SW 846 Method 7196 USGPO Washington DC 1987

### Límite de cuantificación de los métodos de ensayos

En la Tabla 3 y Tabla 4 se presentan los límites de cuantificación (LC) de los métodos de ensayos empleados por el Laboratorio Inspectorate Services Perú S.A.C.

**Tabla 3. Límites de cuantificación de los métodos de ensayo químico en agua**

	SST mg/L	CN WAD (mg/L)	Al	As	Cd	Co	Cr	Cu	Ni	Pb	Hg	Zn	Fe
			mg/L										
LC	5,0	0,002	0,0019	0,0004	0,0002	0,0002	0,0005	0,0001	0,0004	0,0002	0,0001	0,0002	0,0031

LC: Límite de cuantificación del método de ensayo.





**Tabla 4. Límites de cuantificación de los métodos de ensayo químico en sedimentos**

	Al	As	Ba	Cd	Co	Cr	Cu	Ni	Pb	Hg	Zn	Fe
	mg/Kg											
LC	0,19	0,04	0,04	0,02	0,02	0,05	0,01	0,04	0,02	0,01	0,02	0,31

LC: Límite de cuantificación del método de ensayo.

## 8. RESULTADOS

### Mediciones de campo

En la Tabla 5 se encuentran los registros de las mediciones realizadas en campo en las muestras colectadas, observándose lo siguiente:

- El potencial de Hidrógeno (pH) se encontró de 7,02 a 7,92 unidades de pH; encontrándose dentro del rango establecido en los Estándares Nacionales de Calidad (ECA) Agua para la categoría 3: Riego de Vegetales y Bebidas de Animales.
- La concentración de Oxígeno disuelto fue de 5,26 a 7,03 mg/L; encontrándose dentro del rango del ECA Agua, categoría 3.
- La conductividad eléctrica (CE) se encontró en el rango de 18,44 a 59,6  $\mu$ S/cm.
- Los sólidos disueltos totales (SDT) se encontraron en el rango de 9,2 mg/L a 29,8 mg/L.
- La turbidez se encontró en el rango de 2,87 a 92,3 unidades nefelométricas de turbidez (NTU).

**Tabla 5. Resultados de campo en el área de influencia Proyecto Michiquillay**

Código	Fecha dd/mm/año	Hora	T (°C)	pH	OD (mg/L)	CE ( $\mu$ S/c)	SDT (mg/L)	Turbidez (NTU)
WQM-07	02/03/2013	09:45	14,1	7,53	6,26	54,8	27,4	67,6
WQM-06	02/03/2013	10:10	15,3	7,92	7,03	30,5	15,3	62,4
WQM-08	02/03/2013	10:40	16,4	7,55	5,50	59,6	29,8	27,7
WQM-01	04/03/2013	09:25	11,5	7,56	6,39	18,77	9,40	2,87
WQM-02	04/03/2013	10:30	14,5	7,84	5,26	18,45	9,2	2,65
WQM-03	04/03/2013	11:15	14,0	7,48	5,88	20,0	10,0	3,72
WQM-05	04/03/2013	12:10	13,2	7,68	6,29	24,4	12,2	3,41
WQM-09	04/03/2013	14:05	15,6	7,02	6,19	35,3	17,7	92,3
D.S. N° 002- 2008- MINAM	Categoría 3: Riego de vegetales			6,8-8,5	$\geq 4$	< 2 000	-	-
	Categoría 3: Bebida de animales			6,8-8,4	>5	< 5000	-	-

Fuente: Informe N° 163 - 2013 - OEFA/DE-SDCA

Fuera del nivel establecido en los ECA para Agua, Categoría 3. Decreto Supremo N° 002-2008-MINAM.



En la Tabla 6 se presentan los resultados del efluente de la bocamina que descarga al río Michiquillay (estación WQM-04) en la cual se observa que el potencial de Hidrógeno fue 4,08 unidades de pH; valor que se encuentra fuera de los Límites Máximos Permisibles establecidos del Decreto Supremo N°010-2010-MINAM. La concentración de oxígeno disuelto (OD) fue 6,30 mg/L, la CE fue 121,2  $\mu$ S/cm, los SDT 60,6 mg/L y la turbidez de 8,38 NTU.

**Tabla 6. Resultados de campo en la descarga de Bocamina al río Michiquillay**

Código	Fecha dd/mm/año	Hora	T (°C)	pH	OD (mg/L)	CE ( $\mu$ S/c)	SDT (mg/L)	Turbidez (NTU)
WQM-04	04/03/2013	13:30	14,8	4,08	6,30	121, 2	60,6	8,38
D.S. N°010-2010	LMP en cualquier momento			6,0 – 9,0	-	-	-	-

Fuente: Informe N° 163 - 2013 - OEFA/DE-SDCA

 Fuera del Límites Máximo Permisible para la descarga de efluentes líquidos de actividades mineros metalúrgicos, Decreto Supremo N° 010-2010 – MINAM.

**Resultados de ensayos químicos en agua**

Los resultados de sólidos suspendidos, cianuro (CN) WAD y metales totales se encuentran en la Tabla 7 y se detallan a continuación.

- **Sólidos suspendidos totales (SST)**

La concentración de sólidos suspendidos totales fue desde valores menores a 5,0 mg/L (límite de cuantificación del método de ensayo empleado) a 86,4 mg/L.

- **Cianuro (CN) WAD**

La concentración de cianuro WAD fue menor a 0,002 hasta 0,003 mg/L, encontrándose todos los valores dentro del límite establecido en los ECA para Agua, categoría 3.

- **Aluminio (Al)**

La concentración de Aluminio (Al) fue de 0,1995 hasta 2,7168 mg/L, observándose que todos los valores se encuentran dentro del límite establecido en los ECA para Agua, categoría 3.

- **Arsénico (As)**

La concentración de Arsénico (As) fue desde menor a 0,0004 hasta 0,0067 mg/L, encontrándose todos los valores dentro límite establecido en los ECA para Agua, categoría 3.

- **Cadmio (Cd)**

La concentración de Cadmio (Cd) fue desde menor a 0,0002 hasta 0,0005 mg/L encontrándose todos los valores dentro límite establecido en los ECA para Agua, categoría 3.



4442



- **Cobalto (Co)**

La concentración de Cobalto (Co) fue desde 0,0002 hasta 0,0018 mg/L, encontrándose todos los valores dentro límite establecido en los ECA para Agua, categoría 3.

- **Cromo (Cr)**

La concentración de Cromo (Cr) fue menor a 0,0005 hasta 0,0166 mg/L, encontrándose todos los valores dentro nivel establecido en los ECA para Agua, categoría 3.

- **Cobre (Cu)**

La concentración de Cobre (Cu) fue 0,0028 hasta 0,3189 mg/L, encontrándose que los resultados del punto de muestreo localizados en la quebrada y río Michiquillay WQM-06 y WQM-09 respectivamente superaron el límite establecido en los ECA para Agua, categoría 3, subcategoría agua para riego de plantas.

- **Hierro (Fe)**

La concentración de Hierro (Fe) fue 0,1639 a 3,5233 mg/L, encontrándose que los resultados de los puntos de muestreo WQM-06, WQM-07, WQM-08, WQM-09 superan el límite establecido en los ECA para Agua, categoría 3.

- **Níquel (Ni)**

La concentración de Níquel (Ni) fue desde menor de 0,0004 hasta 0,0081 mg/L, encontrándose todos los valores dentro nivel establecido en los ECA para Agua, categoría 3.

- **Plomo (Pb)**

La concentración de Plomo (Pb) se encontró desde valores menores a 0,0002 hasta 0,0097 mg/L, encontrándose todos los valores dentro nivel establecido en los ECA para Agua, categoría 3.

- **Mercurio (Hg)**

La concentración de Mercurio (Hg) se encontró menor a 0,0001 mg/L (límite de cuantificación del método de ensayo), encontrándose los valores dentro del nivel establecido en los ECA para Agua, categoría 3.

- **Zinc (Zn)**

La concentración de Zinc (Zn), fue desde 0,0092 hasta 0,0886 mg/L, encontrándose este valor dentro del nivel establecido en los ECA para Agua, categoría 3.

En la Tabla 8 se encuentran los resultados de la descarga de la bocamina al río Michiquillay (estación WQM-04), observándose que la concentración de sólidos suspendidos fue 11,6 mg/L, CN WAD menor a 0,002 mg/L (límite de cuantificación del método de ensayo), Al 0,0034 mg/L, As 0,0034, Cd 0,0006 mg/L, Co 0,0063 mg/L, Cr menor de 0,0005 mg/L, Cu 1,5481 mg/L, Ni 0,0016 mg/L, Pb 0,0003





mg/L, Hg menor 0,0001 mg/L, Zn 0,053 mg/L; observándose que todos los resultados se encontraron por debajo del Límite Máximo Permisible, establecido en el D.S. N°010-2010-MINAM. Sin embargo, la concentración encontrada de Fe (4,0129 mg/L) supera el LMP del D.S. N°010-2010-MINAM.

### Resultados de ensayos químicos en sedimento

En la Tabla 9 se presentan los resultados de la muestra de sedimento superficial colectada en la quebrada Michiquillay (WQM-06), la cual tuvo un contenido de metales totales con las siguientes concentraciones: Al 5641,37 mg/Kg, As 75,85 mg/Kg, Ba 49,88 mg/Kg, Cd 0,5 mg/Kg, Cr 3,15 mg/Kg, Cu 564,68 mg/Kg, Ni 1,00 mg/Kg, Pb 28,64 mg/Kg, Hg 6,9 mg/Kg, Zn 74,93 mg/Kg y Fe 30539 mg/Kg.

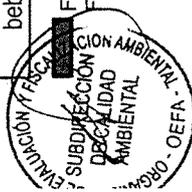
Al respecto, tomando como referencia la Guía Canadiense (Canadian Environmental Quality Guideline), las concentraciones de As, Cu y Hg, obtenidas en la muestra de sedimento colectada, superan extremadamente los valores de químicos totales ISQG (Interim Sediment Quality Guidelines) y los valores PEL (Probable Effects Level); los cuales son recomendados para sedimentos superficiales de aguas dulces y en el cual se espera frecuentemente efectos adversos respectivamente.



**Tabla 7. Resultados de ensayos químicos del área de influencia del Proyecto Michiquillay**

Puntos de Muestreo	SST (mg/L)	GN WAD (mg/L)	Total mg/L												
			Al	As	Cd	Co	Cr	Cu	Ni	Pb	Hg	Zn	Fe		
WQM-07	62,4	0,003	2,7168	0,0018	<0,0002	0,0013	0,0092	0,0078	0,0047	0,0097	<0,0001	0,0319	2,7741		
WQM-06	62,4	0,002	1,3753	0,0032	0,0005	0,0014	0,0077	0,2048	0,0038	0,0056	<0,0001	0,0886	1,68		
WQM-08	24,4	0,002	0,8463	<0,0004	<0,0002	0,0005	0,0215	0,0057	0,0081	0,0049	<0,0001	0,0528	1,11		
WQM-01	<5,0	0,002	0,0818	<0,0004	<0,0002	0,0002	<0,0005	0,0028	<0,0004	<0,0002	<0,0001	0,0092	0,1639		
WQM-02	<5,0	<0,002	0,1223	0,0008	<0,0002	0,0003	0,0149	0,0075	0,0064	0,0037	<0,0001	0,056	0,2917		
WQM-03	7,2	<0,002	0,1227	<0,0004	<0,0002	0,0003	0,0151	0,0076	0,0063	0,0013	<0,0001	0,0108	0,2944		
WQM-09	86,4	<0,002	3,6950	0,0067	0,0004	0,0018	0,0166	0,3189	0,0068	0,0053	<0,0001	0,0809	3,5233		
WQM-05	<5,0	<0,002	0,1995	0,0004	0,0003	0,0004	0,0068	0,0185	0,0031	0,0028	<0,0001	0,0166	0,3353		
Cat 3: Agua para riego de plantas		WAD: 0,1	5	0,05	0,005	0,05	VI: 0,1	0,2	0,2	0,05	0,001	2	1		
Cat 3: Agua para bebidas de animales		WAD: 0,1	5	0,1	0,01	1	VI: 1	0,5	0,2	0,05	0,001	24	1		

Fuera del nivel establecido en los ECA para Agua, Categoría 3. Decreto Supremo N° 002-2008-MINAM.  
Fuente: Informe de Ensayo Con Valor Oficial N° 31855L/13-MA. Inspectorate Services Perú S.A.C.



**Tabla 8. Resultados de ensayos químicos de la descarga de la bocamina al río Michiquillay**

Puntos de Muestreo	SST (mg/L)	GN WAD (mg/L)	Total mg/L										
			Al	As	Cd	Co	Cr	Cu	Ni	Pb	Hg	Zn	Fe
WQM-04	11,6	<0,002	0,7870	0,0034	0,0006	0,0063	<0,0005	1,5481	0,0016	0,0003	<0,0001	0,053	4,0129
Cat 1, A2			0,2	0,01	0,003	0,05	0,05	2	0,025	0,05	0,002	5	1

Fuera del Límite Máximo Permissible para la descarga de efluentes líquidos de actividades mineras metalúrgicas, Decreto Supremo N° 010-2010 - MINAM  
Fuente: Informe de Ensayo N° 31855L/13-MA. Inspectorate Services Perú S.A.C.

*Handwritten signature*

**Tabla 9. Resultados de ensayos químicos en sedimento superficial**

Punto de muestreo	Al	As	Ba	Cd	Co	Cr	Cu	Ni	Pb	Hg	Zn	Fe	
	Total mg/Kg												
WQM-06	5641,37	75,85	49,88	0,5	2,46	3,15	564,68	1,00	28,64	6,9	74,93	30539,08	
Guía Canadiense*	ISQG	-	5,9	-	0,6	-	37,3	35,7	-	35	0,17	123	-
	PEL	-	17	-	3,5	-	90	197	-	91,3	0,486	315	-

Fuente: Informe de Ensayo N° 318557L/13-MA. Inspectorate Services Perú S.A.C.

\*Canadian Council of Ministers of the Environment, December 2003, Canadian Environmental Quality Guidelines.

## 9. CONCLUSIONES

La concentración de cobre (Cu) en las muestras de agua superficial colectadas en los puntos de muestreo WQM-06 y WQM-09 del río Michiquillay y la concentración de Hierro (Fe) en los puntos de muestreo WQM-06, WQM-07, WQM-08 y WQM-09, en el área de influencia de la minera Anglo Americana – Proyecto Michiquillay; superan el valor establecido en los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental (ECA) Agua, categoría 3 para estos parámetros.

El efluente de la bocamina que se descarga al río Michiquillay (WQM-04), el potencial de Hidrógeno (pH), la concentración de Aluminio (Al) y Hierro (Fe) superan los Límites Máximos Permisibles establecidos en el Decreto Supremo N°010-2010-MINAM.

El sedimento superficial colectado en la quebrada Michiquillay (WQM-06), las concentraciones de As, Cu y Hg superan los valores de químicos totales recomendados en sedimentos superficiales de aguas naturales ISQG (Interim Sediment Quality Guidelines) y en el cual frecuentemente se espera efectos adversos en sedimentos superficiales de aguas dulces naturales PEL (Probable Effects Level) de la Guía Canadiense (Canadian Environmental Quality Guideline).



## 10. RECOMENDACIÓN

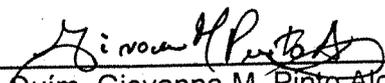
Remitir el presente informe a la Dirección de Supervisión y OD – Cajamarca del OEFA, para conocimiento y atención según corresponda.

## 11. ANEXO

- Gráfico 1: Puntos de muestreo en el área de influencia del Proyecto Michiquillay.
- Fotos

Es todo cuanto tengo que informar.

Atentamente,

  
Quím. Giovanna M. Pinto Alcarraz  
Reg. C.Q.P. N°464



San Isidro, 18 ABR. 2013

Visto el informe N° 208-2013-OEFA/DE-SDCA y estando conforme con su contenido, **PÓNGASE** a consideración de la Dirección de Evaluación para los fines correspondientes.

Atentamente,

PAOLA CHINÉN GUIMA  
Subdirectora de Calidad Ambiental  
Dirección de Evaluación

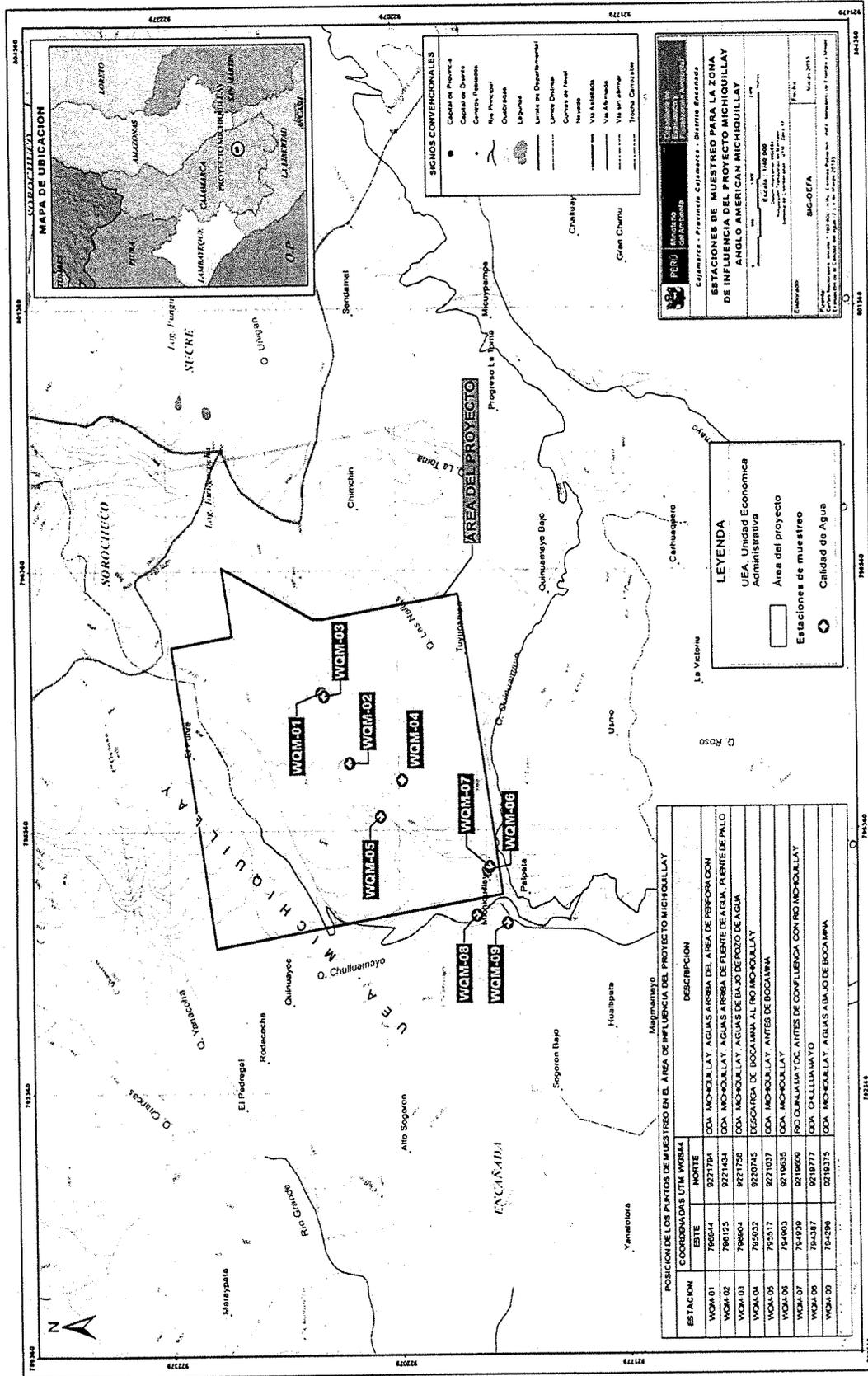
San Isidro, 18 ABR. 2013

De conformidad con el Informe que antecede y estando de acuerdo con su contenido **APRUEBESE** el Informe N° 208-2013-OEFA/DE-SDCA.

Atentamente,

CARMEN ROSA ROMERO GALLEGOS  
Directora de Evaluación (e)

Gráfico 1. Puntos de muestreo del área de influencia de la Empresa Minera Anglo Americana - Proyecto Michiquillay



2/1/12



### FOTOGRAFÍAS



Quebrada Michiquillay (WQM-01)



Toma de muestra en la quebrada Michiquillay (WQM-01)



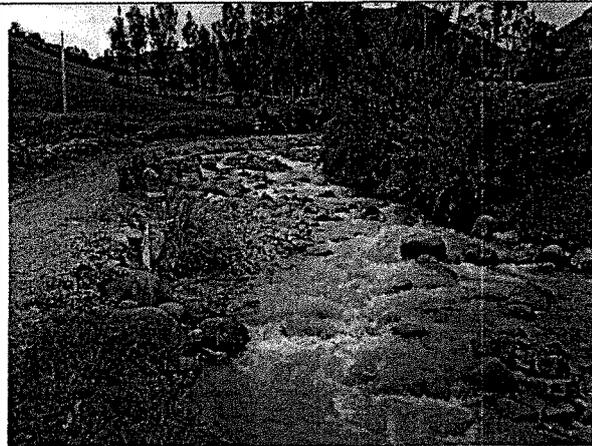
Quebrada Michiquillay, aguas arriba de pozo de agua, puente Palo. (WQM-02)



Quebrada Michiquillay, aguas abajo de pozo de agua. (WQM-03)



Descarga de bocamina al río Michiquillay (WQM-04)



Río Michiquillay, aguas abajo de bocamina (WQM-09)

SHM



Toma de muestra de sedimento en la quebrada Michiquillay ( WQM-06)



Toma de muestra de agua en el río Quinuamayoc ( WQM-07)



WQM-08: Quebrada Chullhuamayo



WQM-08: Mediciones in situ en la quebrada Chullhuamayo

*Handwritten signature or initials*