Firmado digitalmente por: BARRETO SAENZ Patricia Monica FIR 46009809 hard
Motivo: Soy el autor del documento
Fecha: 29/11/2019 20:50:45-0500

Firmado digitalmente por: OROSCO CHAMBI Karem Lisseth FIR 47092487 hard
Motivo: Soy el autor del documento
Fecha: 29/11/2019 20:51:26-0500

Firmado digitalmente por: REATEGUI VALLE Cesar FIR 44344462 hard
Motivo: Soy el autor del documento
Fecha: 29/11/2019 20:53:06-0500

Oefa
Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

ANEXOS

ANEXO 1

Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

MAPAS

62400 63200 64000 64800 65600 66400 67200 68000

8238400 8237600 8236800 8236000 8235200

UBICACIÓN DEPARTAMENTAL



N

DISTRITO DE RIO GRANDE

San Juan De Chorunga

ESP-AR-01

AR-02

ESP-AR-03

Avispa

LEYENDA

- Punto de muestreo de aire
- Centro poblados
- Qda. Estacionales
- Ríos
- Accesos
- Qda. Estacionales
- Componentes mineros
- Área de influencia directa
- Área de influencia indirecta

SIGNOS CONVENCIONALES

- Areas Urbanas
- Límite Departamental
- Límite Provincial
- Límite Distrital

PERÚ | Ministerio del Ambiente | Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

Departamento Arequipa - Provincia de Condesuyo

UBICACIÓN DE PUNTOS DE MONITOREO DE AIRE

UNIDAD MINERA SAN JUAN DE CHORUNGA

0 145 290 580 870 1,160 m

Escala : 1/15,000

Datum Horizontal WGS84
Proyección Transversa de Mercator
Sistema de Coordenadas - UTM - Zona 18S

Elaborado: **CSIG-OEFA**

Fecha: Noviembre 2019

Fuente: Cartas Nacionales, escala 1:100 000 - IGN, Centros Poblados - INEI. Monitoreo ambiental-OEFA
Modificación del Estudio de Impacto Ambiental del Proyecto San Juan de Chorunga, aprobado con RD N° 177-2013-MEM/AAM

63500 65000 66500 68000

8239000 8237500 8236000

UBICACIÓN DEPARTAMENTAL



N

La Capilla

DISTRITO DE RIO GRANDE

San Juan De Chorunga

SUE1-4
SUE1-3
SUE1-2
SUE1-1
SUE3-5
SUE3-4
SUE3-3
SUE3-2
SUE3-1
SUE2-6
SUE2-5
SUE2-3
SUE2-4
SUE2-1
SUE2-2

LEYENDA

- Punto de muestreo de suelo
- Centro poblados
- Componentes mineros
- Accesos
- Qda. Estacionales
- Área de influencia directa
- Área de influencia indirecta

SIGNOS CONVENCIONALES

- Areas Urbanas
- Límite Departamental
- Límite Provincial
- Límite Distrital

PERÚ | Ministerio del Ambiente | Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

Departamento Arequipa - Provincia de Condesuyo

UBICACIÓN DE PUNTOS DE MUESTREO DE SUELO

UNIDAD MINERA SAN JUAN DE CHORUNGA

0 145 290 580 870 1,160 m

Escala : 1/15,000

Datum Horizontal WGS84
Proyección Transversa de Mercator
Sistema de Coordenadas - UTM - Zona 18S

Elaborado: **CSIG-OEFA**

Fecha: Noviembre 2019

Fuente: Cartas Nacionales, escala 1:100 000 - IGN, Centros Poblados - INEI. Monitoreo ambiental-OEFA Modificación del Estudio de Impacto Ambiental del Proyecto San Juan de Chorunga, aprobado con RD N° 177-2013-MEM/AAM

63500 65000 66500 68000

8239000 8237500 8236000

UBICACIÓN DEPARTAMENTAL



N

DISTRITO DE RIO GRANDE

San Juan De Chorunga

PS1

PS3

PS2

LEYENDA

- Puntos de polvo sedimentario
- Centro poblados
- Qda. Estacionales
- Ríos
- Accesos
- Qda. Estacionales
- Componentes mineros
- Área de influencia directa
- Área de influencia indirecta

SIGNOS CONVENCIONALES

- Areas Urbanas
- Límite Departamental
- Límite Provincial
- Límite Distrital

PERÚ | Ministerio del Ambiente | Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

Departamento Arequipa - Provincia de Condesuyo

UBICACIÓN DE PUNTOS MUESTREO DE POLVO SEDIMENTADO

UNIDAD MINERA SAN JUAN DE CHORUNGA

0 145 290 580 870 1,160 m

Escala : 1/15,000

Datum Horizontal WGS84
Proyección Transversa de Mercator
Sistema de Coordenadas - UTM - Zona 18S

Elaborado: **CSIG-OEFA**

Fecha: Noviembre 2019

Fuente: Cartas Nacionales, escala 1:100 000 - IGN, Centros Poblados - INEI. Monitoreo ambiental-OEFA Modificación del Estudio de Impacto Ambiental del Proyecto San Juan de Chorunga, aprobado con RD N° 177-2013-MEM/AAM

63500 65000 66500 68000

8237500

8236000

UBICACIÓN DEPARTAMENTAL



N

DISTRITO DE RIO GRANDE

DISTRITO DE RIO GRANDE

CCPPSan Juan De Chorunga

CRCH-01
CRCH-02
CRCH-03
CRCH-04
CRCH-05
CRCH-06
CRCH-07
CRCH-08
CRCH-09
CRCH-10

CGCH-02
CGCH-03
CGCH-04
CGCH-05
CGCH-06
CGCH-07
CGCH-08
CGCH-09
CGCH-10

Leyenda

- Punto de caracterización geológica
- Centro poblados
- Limite de Cuencas
- Qda. Estacionales
- Ríos
- Accesos
- Qda. Estacionales
- Componentes mineros
- Área de influencia directa
- Área de influencia indirecta

SIGNOS CONVENCIONALES

- Areas Urbanas
- Límite Departamental
- Límite Provincial
- Límite Distrital

PERÚ | Ministerio del Ambiente | Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

Departamento Arequipa - Provincia de Condesuyo

UBICACIÓN DE PUNTOS DE GEOLOGÍA

UNIDAD MINERA SAN JUAN DE CHORUNGA

0 145 290 580 870 1,160 m

Escala : 1/15,000

Datum Horizontal WGS84
Proyección Transversa de Mercator
Sistema de Coordenadas - UTM - Zona 18S

Elaborado: **CSIG-OEFA**

Fecha: Noviembre 2019

Fuente: Cartas Nacionales, escala 1:100 000 - IGN, Centros Poblados - INEI. Monitoreo ambiental-OEFA
Modificación del Estudio de Impacto Ambiental del Proyecto San Juan de Chorunga, aprobado con RD N° 177-2013-MEM/AAM

63500 65000 66500 68000

8237500

8236000

UBICACIÓN DEPARTAMENTAL



N

CMCH-02
CMCH-01
CMCH-03
CMCH-04
CMCH-10
CMCH-09
CMCH-08
CMCH-07
CMCH-06
CMCH-05

DISTRITO DE RIO GRANDE

San Juan De Chorunga

Avispa

LEYENDA

- Centro poblados
- Limite de Cuencas
- Qda. Estacionales
- Ríos

ÁREA DE INFLUENCIA

- Área de influencia directa
- Área de influencia indirecta

SIGNOS CONVENCIONALES

- Areas Urbanas
- Límite Departamental
- Límite Provincial
- Límite Distrital
- Cuenca Pucará

PERÚ | Ministerio del Ambiente | Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

Departamento Arequipa - Provincia de Condesuyo

UBICACIÓN DE COMPONENTES MINEROS

UM SAN JUAN DE CHORUNGA

0 145 290 580 870 1,160 m

Escala : 1/15,000
Datum Horizontal WGS84
Proyección Transversa de Mercator
Sistema de Coordenadas - UTM - Zona 18S

Elaborado: **CSIG-OEFA**

Fecha: Noviembre 2019

Fuente: Cartas Nacionales, escala 1:100 000 - IGN, Centros Poblados - INEI. Monitoreo ambiental-OEFA Modificación del Estudio de Impacto Ambiental del Proyecto San Juan de Chorunga, aprobado con RD N° 177-2013-MEM/AAM

ANEXO 2

Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

REPORTE DE CAMPO

(Fichas de campo, cadenas de custodia, certificados de calibración de equipos de monitoreo, registro fotográfico, etc.)

Oefa	**REPORTE DE CAMPO**

Título del estudio	:	Ejecución del monitoreo de calidad del aire, suelo, polvo sedimentado y rocas en el área de influencia de la unidad minera San Juan de Chorunga distrito Río Grande, provincia Condesuyos, departamento Arequipa			
Fecha de ejecución	:	Del 26 de agosto al 11 de setiembre de 2019			
CUE	:	2019-02-0014	Código de acción	:	0006-8-2019-401
Tipo de evaluación	:	Programada			
Fecha de aprobación	:	19-09-2019	Reporte N°	:	RC_033-2019-STEC

1. INFORMACIÓN GENERAL

Distrito	Río Grande
Provincia	Condesuyos
Departamento	Arequipa
Unidades fiscalizables/ actividades económicas en la zona de estudio	Unidad minera San Juan de Chorunga
Ámbito de influencia	Vigilancia ambiental en el área de influencia de la unidad minera San Juan de Chorunga

2. INFORMACIÓN DE LA EVALUACIÓN AMBIENTAL

Matriz evaluada	Cantidad de puntos de muestreo/medición/monitoreo	Parámetros evaluados
Aire	3	Material particulado ($PM_{2,5}$), Material particulado (PM_{10}), metales y análisis mineralógico
Suelo	15	Metales totales y análisis mineralógico
Polvo sedimentado en tejido foliar	3	Metales totales, análisis mineralógico y granulometría
Caracterización geológica (Geoquímica de roca)	20	Mapeo geológico, metales totales, análisis mineralógico, microscopia óptica y granulometría
Componente minero	10	Metales totales, análisis mineralógico y granulometría

Profesionales que aportaron a este documento:

Nombres y Apellidos	Profesión	Actividad desarrollada
Carlos Manuel Amaya Rojas	Ingeniero ambiental y de recursos naturales	Campo y gabinete
César Reategui Valle	Ingeniero químico	Campo y gabinete
Karem Lisseth Orosco Chambi	Bachiller en ingeniería geológica	Campo y gabinete

3. ÁREA DE ESTUDIO

El sector a evaluar corresponde al poblado de San de Chorunga y su valle el que se ubica en el área de influencia directa de la unidad minera San Juan de Chorunga, en el cual se muestreó las matrices aire, suelo, polvo sedimentado en tejido foliar, componentes mineros (depósitos de relaves y desmontes) y roca (geología) a fin de evidenciar una posible alteración a la calidad ambiental producto de las operaciones de la unidad minera.

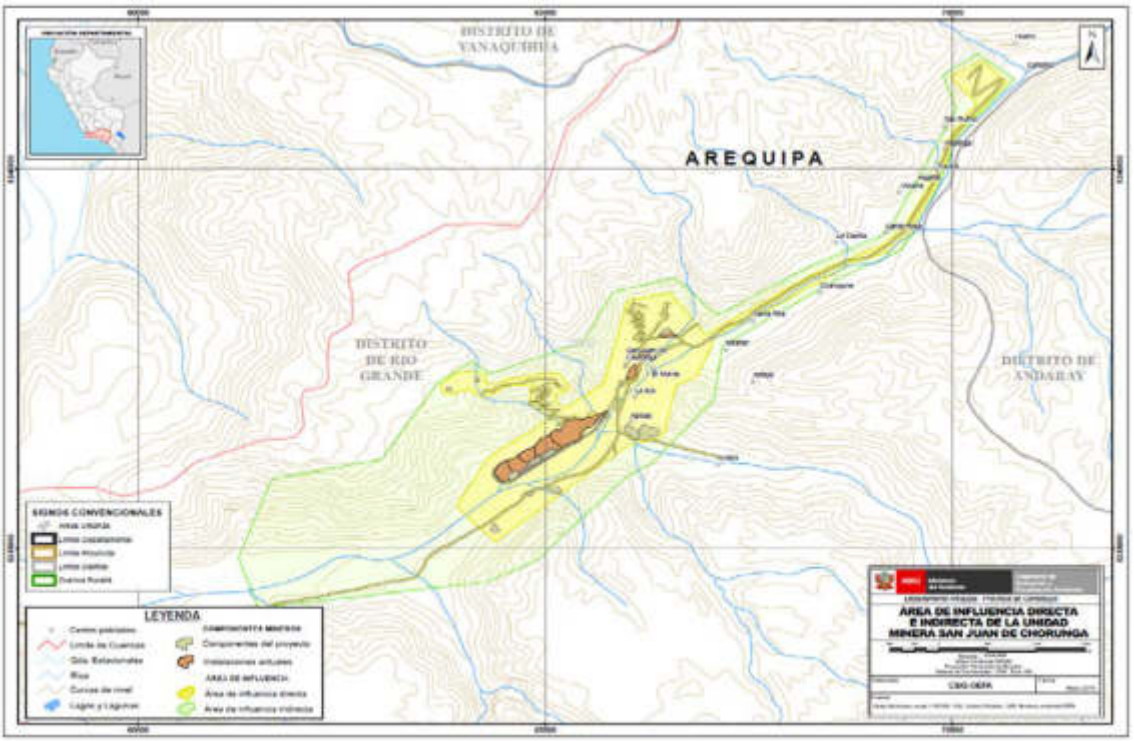


Figura 3.1. Delimitación del área de influencia directa e indirecta de la unidad minera San Juan de Chorunga

4. MATRICES EVALUADAS EN CAMPO

4.1 SUELO

4.1.1 Documentos técnicos empleados

N.°	Nombre del Protocolo / Guía
1	Guía para muestre de suelos

4.1.2 Equipos y materiales utilizados en la medición y muestreo

Equipos/ Materiales[1]	Marca	Modelo	Serie	N.° de certificado de calibración
Barreno	AMS	S/M	S/S	No aplica
Cámara fotográfica	CANON	POWER SHOT D30BL	82051001602	No aplica
GPS	GARMIN	MONTANA 680	4HU005028	No aplica

4.1.3 Puntos de muestreo

Lugar	Código OEFA	Muestreo		Coordenadas UTM WGS 84 – Zona [18 L]		Altitud (m s. n. m.)	Descripción
		Fecha	Hora	Este (m)	Norte (m)		
Sector Chorunga	SUE1-1	07/09/2019	16:15	708748	8240561	732	Suelo ubicado en la cancha de fútbol del Anexo San Juan de Chorunga

[1] Las casillas de marca, modelo, serie y certificado de calibración se registran si corresponde al equipo.

Oefa	**REPORTE DE CAMPO**

Lugar	Código OEFA	Muestreo		Coordenadas UTM WGS 84 – Zona [18 L]		Altitud (m s. n. m.)	Descripción
		Fecha	Hora	Este (m)	Norte (m)		
	SUE1-2	07/09/2019	16:50	708790	8240585	731	Suelo ubicado en la cancha de fútbol del Anexo San Juan de Chorunga
	SUE1-3	07/09/2019	17:10	708943	8240680	735	Suelo ubicado en la parcela del ex fundo san Antonio - Anexo San Juan de Chorunga
	SUE1-4	07/09/2019	17:30	709027	8240742	730	Suelo ubicado en la parcela de la Sra. Rosa Villena Cruces, ex fundo San Antonio 4 Anexo San Juan de Chorunga
Sector Apillao 1	SUE3-1	08/09/2019	11:40	708632	8240133	711	Suelo ubicado en la parcela del Sr. Rolf Chirinos Alarcón Sector Apillao 1
	SUE3-2	08/09/2019	11:55	708695	8240170	722	Suelo ubicado en la parcela del Sr. Rolf Chirinos Alarcón Sector Apillao 1
	SUE3-3	08/09/2019	12:10	708742	8240284	728	Suelo ubicado en la parcela del Sr. Rolf Chirinos Alarcón Sector Apillao 1
	SUE3-4	08/09/2019	12:28	708705	8240347	734	Suelo ubicado en la parcela del Sr. Rolf Chirinos Alarcón Sector Apillao 1
	SUE3-5	08/09/2019	12:42	708791	8240383	730	Suelo ubicado en la parcela del Sr. Rolf Chirinos Alarcón Sector Apillao 1
Sector Apillao 2	SUE2-1	08/09/2019	16:40	708463	8239843	721	Suelo ubicado en la parcela de familia Medina Sector Apillao 2
	SUE2-2	08/09/2019	16:50	708531	8239803	723	Suelo ubicado en la parcela de familia Medina Sector Apillao 2
	SUE2-3	08/09/2019	17:05	708612	8239837	724	Suelo ubicado en la parcela de la Sra. Candelaria Alfaro Neira, Sector Apillao 2
	SUE2-4	08/09/2019	17:30	708671	8239819	719	Suelo ubicado en la parcela de la Sra. Candelaria Alfaro Neira, Sector Apillao 2
	SUE2-5	08/09/2019	17:55	708725	8239927	718	Suelo ubicado en la parcela de Sr. Lorenzo Alfaro Neira Sector Apillao 2
	SUE2-6	08/09/2019	18:05	708768	8239974	719	Suelo ubicado en la parcela de Sr. Lorenzo Alfaro Neira Sector Apillao 2

4.1.4 Datos de campo

Código OEFA	CARACTERÍSTICAS FÍSICAS					
	Textura	Color	Presencia de materia orgánica	Humedad	Plasticidad	Otras observaciones
SUE1-1	Arenoso	Gris claro (2.5Y 7/2)	No	Seco	-	Sin cobertura vegetal
SUE1-2	Arenoso	Marrón pálido (2.5Y 7/3)	No	Seco	-	Sin cobertura vegetal
SUE1-3	Arenoso	Gris claro (2.5Y 7/2)	No	Seco	-	Con poca cobertura vegetal
SUE1-4	Arenoso	Gris claro (2.5Y 7/2)	No	Seco	-	Con poca cobertura vegetal
SUE3-1	Arenoso	Gris claro (10YR 7/1)	No	Seco	-	Sin cobertura vegetal
SUE3-2	Arena limosa	Amarillo pardusco (10YR 6/6)	Si	Seco	-	Con poca cobertura vegetal, chacra de alfalfa
SUE3-3	Arenoso	Marrón muy pálido (10YR 8/2)	No	Seco	-	Sin cobertura vegetal
SUE3-4	Arena Limosa	Marrón pálido (10YR 6/3)	Si	Seco	-	Con poca cobertura vegetal
SUE3-5	Arenoso	Gris claro (10YR 7/1)	No	Seco	-	Con poca cobertura vegetal
SUE2-1	Arenoso	Gris claro (10YR 7/1)	No	Seco	-	Sin cobertura vegetal
SUE2-2	Arena limosa	Marrón amarillento (10YR 5/4)	No	Seco	-	Sin cobertura vegetal
SUE2-3	Limo	Marrón (10YR 4/3)	Si	Seco	-	Sin cobertura vegetal
SUE2-4	Arenoso	Gris claro (10YR 7/1)	No	Seco	-	Con poca cobertura vegetal, chacra de alfalfa
SUE2-5	Arenoso	Gris claro (10YR 7/1)	No	Seco	-	Sin cobertura vegetal
SUE2-6	Arena limosa	Marrón muy pálido (10YR 7/3)	No	Seco	-	Con poca cobertura vegetal, chacra de alfalfa

4.1.5 Parámetros para analizar

Parámetro	Método de Análisis	Laboratorio	Requerimiento de servicio	N.° de muestras programadas	N.° de muestras ejecutadas	Observaciones
Metales totales	Acid Digestion of Sedimento. Sludges and soils / Inductively Coupled Plasma – Atomic Emission Espectrometry	ALS LS PERÚ S.A.C.	RS N.° 2394-2019	29	16	Incluye un Duplicado
Mercurio Total	Mercury in solido r semisolid waste (Manual Cold – Vapor technique)	ALS LS PERÚ S.A.C.	RS N.° 2394-2019	29	16	-

4.2 POLVO SEDIMENTADO

4.2.1 Documentos técnicos empleados

N.°	Nombre del Protocolo / Guía
1	Protocolo para la toma de muestra de polvo sedimentado

4.2.2 Equipos y materiales utilizados en la medición y muestreo

Equipos/ Materiales[2]	Marca	Modelo	Serie	N.° de certificado de calibración
Cámara fotográfica	CANON	POWER SHOT D30BL	82051001602	No aplica
GPS	GARMIN	MONTANA 680	4HU005028	No aplica

4.2.3 Puntos de muestreo

Lugar	Código OEFA	Muestreo		Coordenadas UTM WGS 84 – Zona [18 L]		Altitud (m s. n. m.)	Descripción	Observaciones
		Fecha	Hora	Este (m)	Norte (m)			
Sector Chorunga	PS1	02/09/2019	12:45	708952	8240662	758	Polvo sedimentado ubicado en el ex fundo San Antonio	Muestra compuesta de 4 submuestras
				708938	8240702	747		
				709061	8240693	743		
				709009	9240783	750		
Sector Apillao 2	PS2	05/09/2019	17:00	708624	8239861	722	Polvo sedimentado ubicado en el Sector Apillao 2	Muestra compuesta de 4 submuestras
				708627	8239793	726		
				708649	8239823	716		
				708725	8239921	716		
Sector Apillao 1	PS3	07/09/2019	12:24	708745	8240302	718	Polvo sedimentado ubicado en el Sector Apillao 1	Muestra compuesta de 4 submuestras
				708747	8240362	718		
				708533	8240188	719		
				708628	8240164	725		

4.2.4 Datos de campo

Código OEFA	CARACTERÍSTICAS FÍSICAS						
	Textura	Color en muestra seca	Color en muestra húmeda	Presencia de materia orgánica	Humedad	Plasticidad	Otras observaciones
PS1	Arenoso Media	Gris (2.5 Y 5/1)	Negro (2.5 Y 2.5/1)	No	Seco	Baja plasticidad	-
PS2	Arenoso Media	Gris oscuro (2.5 Y 4/1)	Negro (2.5 Y 2.5/1)	No	Seco	Baja plasticidad	-
PS3	Arenoso Fina - Media	Gris oscuro (2.5 Y 4/1)	Negro (2.5 Y 2.5/1)	No	Seco	Baja plasticidad	-

4.2.5 Parámetros para analizar

Parámetro	Método de Análisis	Laboratorio	Requerimiento de servicio	N.° de muestras programadas	N.° de muestras ejecutadas	Observaciones
Metales totales	Acid Digestion of Sedimento. Sludges and soils / Inductively Coupled Plasma – Atomic Emission Espectrometry	ALS LS PERÚ S.A.C.	RS N.° 2394-2019	3	3	-
Mercurio Total	Mercury in solido r semisolid waste	ALS LS PERÚ S.A.C.	RS N.° 2394-2019	3	3	-

[2] Las casillas de marca, modelo, serie y certificado de calibración se registran si corresponde al equipo.

Parámetro	Método de Análisis	Laboratorio	Requerimiento de servicio	N.° de muestras programadas	N.° de muestras ejecutadas	Observaciones
	(Manual Cold – Vapor technique)					

4.3 AIRE

4.3.1 Documentos técnicos empleados

N.°	Nombre del Protocolo / Guía
1	Protocolo de monitoreo de la Calidad del Aire y Gestión de los Datos
2	Calidad de aire. Método de referencia para la determinación de material particulado respirable como PM_{10} en la atmósfera
3	Calidad de aire. Método de referencia para la determinación de material particulado fino como $PM_{2.5}$ en la atmósfera

4.3.2 Equipos y materiales utilizados en la medición y muestreo/monitoreo

Equipos/ Materiales[3]	Marca	Modelo	Serie	N.° de certificado de calibración
Muestreador de aire de alto volumen de flujo (Venturi)	THERMO SCIENTIFIC	HIVOL	P9306X	RPTE_VERIF_INTER_09-0023
Muestreador de aire de alto volumen de flujo (Venturi)	THERMO SCIENTIFIC	HIVOL	P5801X	RPTE_VERIF_INTER_09-0023
Muestreador de aire de alto volumen de flujo (Venturi)	THERMO SCIENTIFIC	HIVOL	P9314X	RPTE_VERIF_INTER_09-0023
Monitor continuo de partículas	Thermo Scientific	TEOM 1405	1405A208421003	LF-0952019
Muestreador de aire de bajo volumen de flujo	BGI	PQ200	2083	LF-2112019
Muestreador de aire de bajo volumen de flujo	BGI	PQ200	2080	LF-2162019
Muestreador de aire de bajo volumen de flujo	BGI	PQ200	2087	LF-2102019
Estación meteorológica	DAVIS	VANTAGE PRO 2	BB181010012	LM-4922018
Estación meteorológica	DAVIS	VANTAGE PRO 2	BE181010006	LM-5172018
Estación meteorológica	DAVIS	VANTAGE PRO 2	BE181010022	LM-5022018
Calibrador de flujo	MESALABS	DEFENDER 520	118988	315550
Manómetro de agua	DWYER	SLACK TUBE	S/S	No aplica

4.3.3 Puntos de monitoreo

Lugar	Código OEFA	Muestreo		Coordenadas UTM WGS 84 – Zona 17M		Altitud (m s. n. m.)	Descripción
		Fecha	Hora	Este (m)	Norte (m)		
Sector antes de relaveras	ESP-AR-03	29/08/2019	16:15	706952	8239096	671	Ubicado a 160 m al sur del dique del depósito de relaves N°1
	ESP-AR-03	30/08/2019	15.40				
	ESP-AR-03	31/08/2019	15:30				
	ESP-AR-03	01/09/2019	15:10				
	ESP-AR-03	02/09/2019	14:55				
	ESP-AR-03	03/09/2019	14:10				
	ESP-AR-03	04/09/2019	13:25				

[3] Las casillas de marca, modelo, serie y certificado de calibración se registran si corresponde el equipo.

Lugar	Código OEFA	Muestreo		Coordenadas UTM WGS 84 – Zona 17M		Altitud (m s. n. m.)	Descripción
		Fecha	Hora	Este (m)	Norte (m)		
	ESP-AR-03	05/09/2019	13:55				
	ESP-AR-03	06/09/2019	14:10				
	ESP-AR-03	07/09/2019	14:30				
Sector relaveras	AR-02	29/08/2019	16:40	708229	8239894	717	Ubicado en el contradique del depósito de relaves CIL N°1
	AR-02	30/08/2019	16:50				
	AR-02	31/08/2019	16:10				
	AR-02	01/09/2019	15:40				
	AR-02	02/09/2019	15:25				
	AR-02	03/09/2019	14:40				
	AR-02	04/09/2019	14:05				
	AR-02	05/09/2019	14:50				
	AR-02	06/09/2019	15:30				
	AR-02	07/09/2019	15:06				
Sector Chorunga	ESP-AR-01	29/08/2019	17:40	708859	8240695	735	Ubicado en la azotea de la IE N° 41511 «Los Libertadores de América»
	ESP-AR-01	30/08/2019	17:25				
	ESP-AR-01	31/08/2019	16:40				
	ESP-AR-01	01/09/2019	16:20				
	ESP-AR-01	02/09/2019	15:55				
	ESP-AR-01	03/09/2019	15:10				
	ESP-AR-01	04/09/2019	14:35				
	ESP-AR-01	05/09/2019	15:20				
	ESP-AR-01	06/09/2019	15:50				
	ESP-AR-01	07/09/2019	15:46				

4.3.4 Datos de campo

Nombre del lugar	Código	Alto Volumen (Hi Vol) PM_{10}						
		Muestreo				Diferencia de presión		Observaciones
		Inicial		Final		Inicial	Final	
		Fecha	Hora	Fecha	Hora	ΔH_i (pulgadas H_2O)	ΔH_f (pulgadas H_2O)	
Sector antes de relaveras	ESP-AR-03	29/08/2019	16:15	30/08/2019	15:15	13,9	14,2	-
	ESP-AR-03	30/08/2019	15:40	31/08/2019	14:40	13,9	14,5	-
	ESP-AR-03	31/08/2019	15:30	01/09/2019	14:30	14,2	14,5	-
	ESP-AR-03	01/09/2019	15:10	02/09/2019	14:10	14,3	14,7	-
	ESP-AR-03	02/09/2019	14:55	03/09/2019	13:55	14,0	14,7	-
	ESP-AR-03	03/09/2019	14:10	04/09/2019	13:10	14,2	14,5	-
	ESP-AR-03	04/09/2019	13:25	05/09/2019	12:25	14,1	14,3	-
	ESP-AR-03	05/09/2019	13:55	06/09/2019	12:55	14,0	14,3	-
	ESP-AR-03	06/09/2019	14:10	07/09/2019	13:10	15,3	15,6	-
	ESP-AR-03	07/09/2019	14:30	08/09/2019	13:30	15,3	15,4	-
	AR-02	29/08/2019	16:40	30/08/2019	15:40	13,6	13,9	-

Oefa	REPORTE DE CAMPO

Nombre del lugar	Código	Alto Volumen (Hi Vol) PM_{10}						
		Muestreo				Diferencia de presión		Observaciones
		Inicial		Final		Inicial	Final	
		Fecha	Hora	Fecha	Hora	ΔH_i (pulgadas H_2O)	ΔH_f (pulgadas H_2O)	
Sector relaveras	AR-02	30/08/2019	16:50	31/08/2019	15:50	13,5	14,4	-
	AR-02	31/08/2019	16:10	01/09/2019	15:10	13,9	14,4	-
	AR-02	01/09/2019	15:40	02/09/2019	14:40	14,0	14,3	-
	AR-02	02/09/2019	15:25	03/09/2019	14:25	13,6	14,3	-
	AR-02	03/09/2019	14:40	04/09/2019	13:40	14,0	14,5	-
	AR-02	04/09/2019	14:05	05/09/2019	13:05	13,8	14,4	-
	AR-02	05/09/2019	14:50	06/09/2019	13:50	15,1	15,7	-
	AR-02	06/09/2019	15:30	07/09/2019	14:30	15,3	15,4	-
	AR-02	07/09/2019	15:06	08/09/2019	14:06	14,8	15,3	-
Sector Chorunga	ESP-AR-01	29/08/2019	17:40	30/08/2019	17:10	13,0	13,7	-
	ESP-AR-01	30/08/2019	17:25	31/08/2019	16:25	13,4	14,1	-
	ESP-AR-01	31/08/2019	16:40	01/09/2019	16:05	13,4	14,0	-
	ESP-AR-01	01/09/2019	16:20	02/09/2019	15:40	13,7	14,3	-
	ESP-AR-01	02/09/2019	15:55	03/09/2019	14:55	13,7	14,4	-
	ESP-AR-01	03/09/2019	15:10	04/09/2019	14:20	14,0	14,6	-
	ESP-AR-01	04/09/2019	14:35	05/09/2019	14:14	13,9	14,4	-
	ESP-AR-01	05/09/2019	15:20	06/09/2019	15:40	15,3	15,5	-
	ESP-AR-01	06/09/2019	15:50	07/09/2019	15:20	14,8	15,3	-
	ESP-AR-01	07/09/2019	15:46	08/09/2019	14:46	15,0	15,4	-

PM_{10}: Material particulado menor a 10 micras
ΔHi, ΔHf: Altura inicial y final de la columna de agua en el manómetro

Nombre del lugar	Código	Bajo Volumen (Low Vol) $PM_{2,5}$						
		Muestreo				Diferencia de presión		Observaciones
		Inicial		Final		Inicial	Final	
		Fecha	Hora	Fecha	Hora	Flujo inicial (Lpm)	Flujo final (Lpm)	
Sector antes de relaveras	ESP-AR-03	29/08/2019	16:15	30/08/2019	15:15	16,72	16,70	-
	ESP-AR-03	30/08/2019	15:40	31/08/2019	14:40	16,72	16,70	-
	ESP-AR-03	31/08/2019	15:30	01/09/2019	14:30	16,72	16,70	-
	ESP-AR-03	01/09/2019	15:10	02/09/2019	14:10	16,72	16,70	-
	ESP-AR-03	02/09/2019	14:55	03/09/2019	13:55	16,70	16,70	-
	ESP-AR-03	03/09/2019	14:10	04/09/2019	13:10	16,72	16,70	-
	ESP-AR-03	04/09/2019	13:25	05/09/2019	12:25	16,72	16,70	-
	ESP-AR-03	05/09/2019	13:55	06/09/2019	12:55	16,71	16,70	-
	ESP-AR-03	06/09/2019	14:10	07/09/2019	10:10	16,72	16,70	Debido a fallas técnicas solo muestreó 20:00 horas
	ESP-AR-03	07/09/2019	14:30	08/09/2019	13:30	16,72	16,70	-
	AR-02	29/08/2019	16:40	30/08/2019	15:40	16,72	16,70	-

Nombre del lugar	Código	Bajo Volumen (Low Vol) $PM_{2,5}$						
		Muestreo				Diferencia de presión		Observaciones
		Inicial		Final		Inicial	Final	
		Fecha	Hora	Fecha	Hora	Flujo inicial (Lpm)	Flujo final (Lpm)	
Sector relaveras	AR-02	30/08/2019	16:50	31/08/2019	15:50	16,72	16,70	-
	AR-02	31/08/2019	16:10	01/09/2019	15:10	16,72	16,70	-
	AR-02	01/09/2019	15:40	02/09/2019	14:40	16,70	16,70	-
	AR-02	02/09/2019	15:25	03/09/2019	14:25	16,70	16,70	-
	AR-02	03/09/2019	14:40	04/09/2019	13:40	16,72	16,70	-
	AR-02	04/09/2019	14:05	05/09/2019	13:05	16,72	16,70	-
	AR-02	05/09/2019	14:50	06/09/2019	13:50	16,72	16,70	-
	AR-02	06/09/2019	15:30	07/09/2019	10:37	16,72	16,70	Debido a fallas técnicas solo muestreó 19:07 horas
	AR-02	07/09/2019	15:06	08/09/2019	14:06	16,72	16,70	-
Sector Chorunga	ESP-AR-01	29/08/2019	17:40	30/08/2019	16:40	16,72	16,70	-
	ESP-AR-01	30/08/2019	17:25	31/08/2019	16:25	16,72	16,70	-
	ESP-AR-01	31/08/2019	16:40	01/09/2019	15:40	16,70	16,70	-
	ESP-AR-01	01/09/2019	16:20	02/09/2019	15:20	16,70	16,70	-
	ESP-AR-01	02/09/2019	15:55	03/09/2019	14:55	16,70	16,70	-
	ESP-AR-01	03/09/2019	15:10	04/09/2019	14:10	16,70	16,70	-
	ESP-AR-01	04/09/2019	14:35	05/09/2019	13:35	16,70	16,70	-
	ESP-AR-01	05/09/2019	15:20	06/09/2019	14:20	16,72	16,7	-
	ESP-AR-01	06/09/2019	15:50	07/09/2019	14:50	16,70	16,70	-
	ESP-AR-01	07/09/2019	15:46	08/09/2019	14:46	16,72	16,72	-

$PM_{2,5}$: Material particulado menor a 2,5 micras

4.3.5 Parámetros para analizar

Parámetro	Método de Análisis	Laboratorio	Requerimiento de servicio	N.° de muestras programadas	N.° de muestras ejecutadas	Observaciones
Metales	EPA Compendium Method IO-3 4. 1999. Determination of Metals in Ambient Particulate Matter using Inductively Coupled Plasma (ICP) Spectroscopy. Excepto Muestreo.	CERTIMIN	2627-2019	30	30	-
Material particulado ($PM_{2,5}$)	EPA CFR 40 Part 50 Appendix L (Validado).2017. Reference Method for the Determination of Fine Particulate Matter as PM 2.5 in the Atmosphere. Excepto Muestreo.	CERTIMIN	2627-2019	30	30	-
Material particulado (PM_{10})	NTP 900.030. 2003. Calidad de Aire. Método de referencia para la determinación	CERTIMIN	2627-2019	30	30	Incluye 3 duplicados

Parámetro	Método de Análisis	Laboratorio	Requerimiento de servicio	N.° de muestras programadas	N.° de muestras ejecutadas	Observaciones
	de material particulado respirable como PM10 en la atmósfera (Alto Volumen).					
Análisis mineralógico	Microscopía electrónica	BIZALAB	2396-2019	3	3	-

4.4 GEOLOGÍA

4.4.1 Documentos técnicos empleados

N.°	Nombre del Protocolo / Guía
1	Manual de estándares de cartografía para la digitalización de los mapas geológicos CGN a escala 1:100 000 / Instituto Geológico, Minero y Metalúrgico (INGEMMET) 2016
2	Basic Geological Mapping / Richard J. Lisle, Peter Brabham, y John Barnes 2011
3	Geological field tecniques / Angela L. Coe, Tom W. Argles, David A. Rothery y Robert A. Spicer 2010
4	FGDC Digital Cartographic Standard for Geological Map Symbolización / *United States Geological Survey* - USGS
5	Geological Structures and Maps / Richard J. Lisle
6	Estándares cartográficos y de manejo de información gráfica para mapas geológicos / Servicio Geológico Colombiano - INGEOMINAS

4.4.2 Equipos y materiales utilizados en el estudio

Equipos/ Materiales[4]	Marca	Modelo	Serie	N.° de certificado de calibración
Equipo de posicionamiento GPS	GARMIN	MONTANA 680	4HU004998	No aplica
Cámara fotográfica digital	CANON	POWER SHOT D30BL	82051001003	No aplica
Brújula	BRUNTON	Sin modelo	5060309436	No aplica
Picota	ESTWING	22 Oz	Sin serie	No aplica

4.4.3 Puntos de muestreo

N.°	Código	Fecha	Hora	Coordenadas UTM WGS 84 – Zona 18L		Altitud (m s. n. m.)	Descripción
				Este (m)	Norte (m)		
1	CRCH-01	30/08/2019	10:06	709435	8241639	943	Granodiorita fanerítica, con presencia de relleno de óxidos en las fracturas
2	CRCH-02	30/08/2019	10:30	709466	8241553	940	Muestra de la veta San Juan que aflora en superficie
3	CRCH-03	30/08/2019	14:22	709037	8241585	967	Muestra colectada de la veta con presencia de óxidos y que aflora en superficie
4	CRCH-04	30/08/2019	14:50	709040	8241581	972	Muestra del dique en contacto con la veta (muestra CRCH-03) al piso
5	CRCH-05	30/08/2019	15:10	709043	8241583	965	Microdiorita porfirítica, en contacto con la veta (muestra CRCH-03) al techo
6	CRCH-06	30/08/2019	15:40	709059	8241558	944	Monzogranito fracturados.

[4] Las casillas de marca, modelo, serie y certificado de calibración se registran corresponda el equipo.

N.°	Código	Fecha	Hora	Coordenadas UTM WGS 84 – Zona 18L		Altitud (m s. n. m.)	Descripción
				Este (m)	Norte (m)		
7	CGCH-02	30/08/2019	16:15	709217	8241351	930	Depósito coluvial con presencia de clastos de rocas intrusivas de coloración beige oscuro
8	CRCH-07	31/08/2019	12:40	708544	8241504	1023	Granodiorita fanerítica, afloramiento fracturado con presencia de relleno de óxidos en las fracturas
9	CGCH-03	31/08/2019	15:20	708812	8241172	872	Depósito coluvial con presencia de clastos angulosos de rocas intrusivas de coloración beige oscuro, ubicado al sur del depósito de desmonte de la Zona 0
10	CGCH-04	31/08/2019	16:30	708719	8240823	786	Depósito coluvial ubicado al este del nivel Mercedes
11	CGCH-05	31/08/2019	16:50	708667	8240737	784	Material depositado en la vía de acceso para el transporte de mineral hacia la planta de beneficio de la UM Chorunga.
12	CRCH-08	31/08/2019	17:25	708646	8240692	780	Granodiorita fanerítica, afloramiento fuertemente fracturado
13	CRCH-09	01/09/2019	11:25	706996	8240396	1094	Dique dacítico que aflora al este de la veta Millonaria
14	CRCH-10	01/09/2019	12:10	707055	8240421	1088	Granodiorita fanerítica, afloramiento fracturado y meteorizado
15	CGCH-06	01/09/2019	15:14	707647	8240290	875	Depósito coluvial ubicado al norte del depósito de relave - cancha de relave N°5
16	CGCH-07	02/09/2019	15:42	708400	8239439	724	Depósito coluvial ubicado al sur del depósito de relave - cancha de relave N.°5
17	CGCH-08	02/09/2019	16:13	707499	8239045	676	Material depositado en la vía vecinal de trocha (Ocoña-San Juan de Chorunga - Mina) ubicado al sur del depósito de relave - cancha de relave N°3
18	CGCH-09	02/09/2019	16:30	706716	8238436	663	Material depositado en la vía vecinal de trocha (Ocoña-San Juan de Chorunga - Mina) ubicado al suroeste del depósito de relave - cancha de relave N°1
19	CRCH-11	03/09/2019	14:12	708967	8240373	755	Granodiorita fanerítica, afloramiento ubicado al sureste de la planta de beneficio de la mina San Juan de Chorunga
20	CGCH-10	03/09/2019	15:15	708811	8239936	733	Depósito coluvial con presencia de clastos angulosos de rocas intrusivas, ubicado al sur de la planta de beneficio de la mina San Juan de Chorunga

4.4.4 Datos de campo

N.°	Código	Coordenadas UTM WGS 84 – Zona 18 L		Altitud (m s. n. m.)	Rumbo	Buzamiento	Dirección de Buzamiento	Observaciones
		Este (m)	Norte (m)					
1	CRCH-02	709466	8241553	940	283°	48°	N	Medición registrada de la veta
2	CRCH-03	709037	8241585	967	267°	49	N	Medición registrada de la veta

4.4.5 Parámetros para analizar

Parámetro	Método de Análisis	Laboratorio	Requerimiento de servicio	N.° de muestras programadas	N.° de muestras ejecutadas	Observaciones
Metales totales y mercurio	EPA Method 3050 B /EPA Method 6010 D, Rev. 5 July. 2018	ALS LS PERÚ S.A.C	N.° 2394-2019	51*	22	Incluye 2 duplicados
Análisis mineralógico	Microscopía electrónica	BIZALAB	N.° 2393-2019	11	4	-
Análisis petromineragráfico	Microscopía óptica	BIZALAB	N.° 2893-2019	5	5	-
Análisis granulométrico	PE-4039	AGQ PERÚ S.A.C.	N.° 2884-2019	10	4	-

(*): Cantidad total considerada en el requerimiento de servicio (incluye matriz roca: 22 y suelo: 29)

4.5 COMPONENTES MINEROS

4.5.1 Documentos técnicos empleados

N.°	Nombre del Protocolo / Guía
1	Guía metodológica para la estabilidad química de faenas e instalaciones mineras (2015)
2	Protocolo de monitoreo de calidad de agua sub sector – minería (1994)

4.5.2 Equipos y materiales utilizados en la medición y muestreo

Equipos/ Materiales[5]	Marca	Modelo	Serie	N.º de certificado de calibración
Equipo de posicionamiento GPS	GARMIN	MONTANA 680	4HU004998	No aplica
Equipo de posicionamiento GPS	GARMIN	MONTANA 680	4HU005028	No aplica
Cámara fotográfica digital	CANON	POWER SHOT D30BL	82051001003	No aplica
Cámara fotográfica digital	CANON	POWER SHOT D30BL	92051001602	No aplica
BARRENO	AMS	Sin modelo	Sin serie	No aplica

4.5.3 Puntos de monitoreo

Código OEFA	Muestreo		Coordenadas UTM WGS 84 – Zona 18 L		Altitud (m s. n. m.)	Observaciones
	Fecha	Hora	Este (m)	Norte (m)		
CMCH-01	30/08/2019	17:10	709023	8241086	814	Muestras compuestas de 3 submuestras
CMCH-02	31/08/2019	12:10	708555	8241543	1034	
CMCH-03	01/09/2019	09:28	708471	8240304	716	
CMCH-04	02/09/2019	10:55	708159	8240059	744	

[5] Las casillas de marca, modelo, serie y certificado de calibración se registran si corresponde el equipo.

Código OEFA	Muestreo		Coordenadas UTM WGS 84 – Zona 18 L		Altitud (m s. n. m.)	Observaciones
	Fecha	Hora	Este (m)	Norte (m)		
CMCH-05	02/09/2019	12:00	707037	8239294	689	Muestras compuestas de 5 submuestras
CMCH-06	02/09/2019	17:25	707183	8239371	679	
CMCH-07	02/09/2019	17:54	707351	8239490	687	
CMCH-08	03/09/2019	09:56	707549	8239677	706	
CMCH-09	03/09/2019	10:42	707833	8239732	711	
CMCH-10	03/09/2019	11:27	708124	8239853	726	Muestras compuestas de 3 submuestras

4.5.4 Datos de campo

DESCRIPCIÓN DEPÓSITO DE DESMONTE								
Código OEFA	Grado de efervescencia con HCl	Tipo de roca	Tamaño	Color	Minerales	Oxidación	Alteración	Meteorización
CMCH-01	Moderado	Granodioritas	Diámetro menor de 2 mm y diámetro mayor 25 cm	Gris claro	Cuarzo, arcillas, hornblendas, micas, calcita	Bajo	Moderado	Moderado
CMCH-02	Bajo	Granodioritas	Diámetro menor de 2 mm y diámetro mayor 25 cm	Gris claro	Cuarzo, arcillas, hornblendas, micas, calcita	Moderado	Moderado	Moderado
CMCH-03	Bajo	Granodioritas	Diámetro menor de 2 mm y diámetro mayor 25 cm	Gris claro	Cuarzo, arcillas, hornblendas, micas, calcita	Bajo	Bajo	Bajo

RELAVE					
Código del punto muestreo	Grado de efervescencia con HCl	Tipo de relave	Color	Humedad	Minerales
CMCH-04	Nulo	Flotación	Gris oscuro	Nulo	No aplica
CMCH-05	Moderado	Flotación	Beige claro	Nulo	No aplica
CMCH-06	Bajo	Flotación	Gris claro	Nulo	No aplica
CMCH-07	Bajo	Flotación	Beige	Nulo	No aplica
CMCH-08	Moderado	Flotación	Beige	Nulo	No aplica
CMCH-09	Bajo	Flotación	Gris claro	Nulo	No aplica
CMCH-10	Bajo	Cianurado	Marrón claro	Moderado	No aplica

4.5.5 Parámetros para analizar

Requerimiento de servicio	Parámetros	Método de Análisis	Laboratorio	N.° de muestras programadas	N.° de muestras ejecutadas	Observaciones
Metales totales y mercurio	EPA Method 3050 B /EPA Method 6010 D, Rev. 5 July. 2018	ALS LS PERÚ S.A.C	N.° 2394-2019	51*	11	Incluye 1 duplicado
Análisis mineralógico	Microscopía electrónica	BIZALAB	N.° 2393-2019	11	5	-
Análisis granulométrico	PE-4039	AGQ PERÚ S.A.C.	N.° 2884-2019	10	5	-

(*) El RS 2394-2019 contempla análisis para la matriz submatriz roca: 22 y suelo: 29)

5. ANEXOS

Anexo 1: Fichas de campo adjuntas a la cadena de custodia
Anexo 2: Certificados de calibración de equipos de campo
Anexo 3: Ficha de verificación y ajuste de equipos
Anexo 4: Mapa de puntos de muestreo
Anexo 5: Ficha fotográfica

Profesionales que aportaron a este documento:

CARLOS MANUEL AMAYA ROJAS
Especialista de Evaluaciones Ambientales
Subdirección Técnica Científica
Dirección de Evaluación Ambiental
Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental - OEFA

KAREM LISSETH OROSCO CHAMBI
Tercero Evaluador
Subdirección Técnica Científica
Dirección de Evaluación Ambiental
Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental - OEFA

ANEXOS

Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

www.oefa.gob.pe
Dirección de Evaluación

Av. Faustino Sánchez Carrión
N° 603, 607 y 615
Jesús María - Lima, Perú
Teléf.: (511) 204 9900

ANEXO 1

Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

Fichas de campo adjuntas a la cadena de custodia

Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

www.oefa.gob.pe
Dirección de Evaluación

Av. Faustino Sánchez Carrión
N° 603, 607 y 615
Jesús María - Lima, Perú
Teléf.: (511) 204 9900

DATOS DE CAMPO DE SUELO Y MATERIALES SÓLIDOS

EXPEDIENTE CUE: 2019-02-0014 CÓDIGO DE ACCIÓN: 006-8-2019-401

PUNTO DE MUESTREO: SUE 1-1

FECHA: 02/09/2019 HORA: 16:15 h

DESCRIPCIÓN: Suelo ubicado en la concha de fútbol del anexo San Juan de Chorunga

CALIDAD: Duplicado ☐

TIPO DE MUESTRA				USO DEL SUELO		OTROS	PROGRAMADO	
Superficial	☒	Simple	☒	Suelo agrícola	☐		Sí	☒
En profundidad	☐	Compuesta	☐	Suelo residencial / parque	☒		No	☐
				Suelo comercial / industrial / extractivo	☐			
				No aplica	☐			

COORDENADAS (UTM WGS 84)	
ZONA	18L
ESTE (m)	708748
NORTE (m)	8240567
ALTITUD (m s.n.m.)	732
PRECISIÓN (±m)	3

OBSERVACIONES
* Textura: Arenoso
* Sin materia orgánica
* Color: Gris claro (2.5Y 7/2)
* Seco

PUNTO DE MUESTREO: SUE 1-2

FECHA: 02/09/2019 HORA: 16:50 h

DESCRIPCIÓN: Suelo ubicado en la cancha de fútbol del Anexo San Juan de Chorunga.

CALIDAD: Duplicado ☐

TIPO DE MUESTRA				USO DEL SUELO		OTROS	PROGRAMADO	
Superficial	☒	Simple	☒	Suelo agrícola	☐		Sí	☒
En profundidad	☐	Compuesta	☐	Suelo residencial / parque	☒		No	☐
				Suelo comercial / industrial / extractivo	☐			
				No aplica	☐			

COORDENADAS (UTM WGS 84)	
ZONA	18L
ESTE (m)	708740
NORTE (m)	8240585
ALTITUD (m s.n.m.)	737
PRECISIÓN (±m)	3

OBSERVACIONES
* Textura: Arenoso
* Sin materia orgánica
* Color: Marrón pálido (2.5Y 7/3)
* Seco

PUNTO DE MUESTREO: SUE 1-3

FECHA: 02/09/2019 HORA: 17:10 h

DESCRIPCIÓN: Suelo ubicado en la parcela del ex fundo San Antonio - Anexo San Juan de Chorunga

CALIDAD: Duplicado ☐

TIPO DE MUESTRA				USO DEL SUELO		OTROS	PROGRAMADO	
Superficial	☒	Simple	☒	Suelo agrícola	☒		Si	☒
En profundidad	☐	Compuesta	☐	Suelo residencial / parque	☐		No	☐
				Suelo comercial / industrial / extractivo	☐			
				No aplica	☐			

COORDENADAS (UTM WGS 84)	
ZONA	18L
ESTE (m)	708943
NORTE (m)	8240680
ALTITUD (m s.n.m.)	735
PRECISIÓN (±m)	3

OBSERVACIONES
* Textura: Arenoso
* Sin materia orgánica
* Color: Gris claro (2.5Y 7/2)
* Seco

PUNTO DE MUESTREO: SUE 1-4

FECHA: 02/09/2019 HORA: 17:30 h

DESCRIPCIÓN: Suelo ubicado en la parcela de la Sra. Rosa Villena Cuicas, ex fundo San Antonio 4, Anexo San Juan de Chorunga.

CALIDAD: Duplicado ☐

TIPO DE MUESTRA				USO DEL SUELO		OTROS	PROGRAMADO	
Superficial	☒	Simple	☒	Suelo agrícola	☒		Si	☒
En profundidad	☐	Compuesta	☐	Suelo residencial / parque	☐		No	☐
				Suelo comercial / industrial / extractivo	☐			
				No aplica	☐			

COORDENADAS (UTM WGS 84)	
ZONA	18L
ESTE (m)	709027
NORTE (m)	8240742
ALTITUD (m s.n.m.)	730
PRECISIÓN (±m)	3

OBSERVACIONES
* Textura: Arenoso
* Sin materia orgánica
* Color: Gris claro (2.5Y 7/2)
* Seco

Responsable de grupo de trabajo: Carlos Amaya Rojas Firma:

Responsable de toma de muestra: Cesar Reátegui Valle Firma:

DATOS DE CAMPO DE SUELO Y MATERIALES SÓLIDOS

EXPEDIENTE **CUE:** 2019-02-0014 **CÓDIGO DE ACCIÓN:** 006-B-2019-407

PUNTO DE MUESTREO: SUE3-1

DESCRIPCIÓN: Suelo ubicado en la porcela del Sr. Rolf Chirinos Alarcón sector Apillao 1

FECHA: 08/09/2019 **HORA:** 11:40 h

CALIDAD: Duplicado ☐

TIPO DE MUESTRA				USO DEL SUELO		OTROS	PROGRAMADO	
Superficial	☒	Simple	☒	Suelo agrícola	☒		Sí	☒
En profundidad	☐	Compuesta	☐	Suelo residencial / parque	☐		No	☐
				Suelo comercial / industrial / extractivo	☐			
				No aplica	☐			

COORDENADAS (UTM WGS 84)	
ZONA	18L
ESTE (m)	708632
NORTE (m)	8240133
ALTITUD (m s.n.m.)	717
PRECISIÓN (±m)	3

OBSERVACIONES

* Textura: Arenoso * Sin materia orgánica
* Color: Gris Claro (10YR 7/1) * Seco

PUNTO DE MUESTREO: SUE3-2

DESCRIPCIÓN: Suelo ubicado en la porcela del Sr. Rolf Chirinos Alarcón Sector Apillao 1

FECHA: 08/09/2019 **HORA:** 11:55 h

CALIDAD: Duplicado ☐

TIPO DE MUESTRA				USO DEL SUELO		OTROS	PROGRAMADO	
Superficial	☒	Simple	☒	Suelo agrícola	☒		Sí	☒
En profundidad	☐	Compuesta	☐	Suelo residencial / parque	☐		No	☐
				Suelo comercial / industrial / extractivo	☐			
				No aplica	☐			

COORDENADAS (UTM WGS 84)	
ZONA	18L
ESTE (m)	708695
NORTE (m)	8240120
ALTITUD (m s.n.m.)	722
PRECISIÓN (±m)	3

OBSERVACIONES

* Textura: Arena Limosa * Con materia orgánica
* Color: Amarillo Pardusco (10YR 6/4) * Seco

PUNTO DE MUESTREO: SUE3-3

DESCRIPCIÓN: Suelo ubicado en la porcela del Sr. Rolf Chirinos Alarcón Sector Apillao 1.

FECHA: 08/09/2019 **HORA:** 12:10 h

CALIDAD: Duplicado ☐

TIPO DE MUESTRA				USO DEL SUELO		OTROS	PROGRAMADO	
Superficial	☒	Simple	☒	Suelo agrícola	☒		Sí	☒
En profundidad	☐	Compuesta	☐	Suelo residencial / parque	☐		No	☐
				Suelo comercial / industrial / extractivo	☐			
				No aplica	☐			

COORDENADAS (UTM WGS 84)	
ZONA	18L
ESTE (m)	708743
NORTE (m)	8240284
ALTITUD (m s.n.m.)	728
PRECISIÓN (±m)	3

OBSERVACIONES

* Textura: Arenoso * Sin materia orgánica
* Color: Marrón muy pálido (10YR 8/2) * Seco

PUNTO DE MUESTREO: SUE3-4

DESCRIPCIÓN: Suelo ubicado en la porcela del Sr. Rolf Chirinos Alarcón sector Apillao 1.

FECHA: 08/09/2019 **HORA:** 12:28 h

CALIDAD: Duplicado ☐

TIPO DE MUESTRA				USO DEL SUELO		OTROS	PROGRAMADO	
Superficial	☒	Simple	☒	Suelo agrícola	☒		Sí	☒
En profundidad	☐	Compuesta	☐	Suelo residencial / parque	☐		No	☐
				Suelo comercial / industrial / extractivo	☐			
				No aplica	☐			

COORDENADAS (UTM WGS 84)	
ZONA	18L
ESTE (m)	708705
NORTE (m)	8240347
ALTITUD (m s.n.m.)	734
PRECISIÓN (±m)	3

OBSERVACIONES

* Textura: Arena Limosa * Con presencia materia orgánica
* Color: Marrón pálido (10YR 6/3) * Seco

Responsable de grupo de trabajo: Carlos Arroyo Rojas **Firma:**

Responsable de toma de muestra: Cesar Reátegui Valle **Firma:**

Oefa — Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

DATOS DE CAMPO DE SUELO Y MATERIALES SÓLIDOS

EXPEDIENTE **CUE:** 2019-02-0014 **CÓDIGO DE ACCIÓN:** 006-8-2019-401

PUNTO DE MUESTREO: SUE3-5 **FECHA:** 08/09/2019 **HORA:** 12:42 h **CALIDAD** — Duplicado: ☐

DESCRIPCIÓN: Suelo ubicado en la parcela del Sr. Rolf Chinos Alarcón Sector Apillao 1.

TIPO DE MUESTRA				USO DEL SUELO		OTROS	PROGRAMADO	
Superficial	☒	Simple	☒	Suelo agrícola	☒		Sí	☒
En profundidad	☐	Compuesta	☐	Suelo residencial / parque	☐		No	☐
				Suelo comercial / industrial / extractivo	☐			
				No aplica	☐			

COORDENADAS (UTM WGS 84)	
ZONA	18L
ESTE (m)	708791
NORTE (m)	8240383
ALTITUD (m s.n.m.)	730
PRECISIÓN (±m)	3

OBSERVACIONES
* Textura: Arenoso * Sin materia orgánica
* Color: Gris Claro (10YR 7/1) * Seco

PUNTO DE MUESTREO: SUE2-1 **FECHA:** 08/09/2019 **HORA:** 16:40 h **CALIDAD** — Duplicado: ☒

DESCRIPCIÓN: Suelo ubicado en la parcela de familia Medina Sector Apillao 2

TIPO DE MUESTRA				USO DEL SUELO		OTROS	PROGRAMADO	
Superficial	☒	Simple	☒	Suelo agrícola	☒		Sí	☒
En profundidad	☐	Compuesta	☐	Suelo residencial / parque	☐		No	☐
				Suelo comercial / industrial / extractivo	☐			
				No aplica	☐			

COORDENADAS (UTM WGS 84)	
ZONA	18L
ESTE (m)	708463
NORTE (m)	8239943
ALTITUD (m s.n.m.)	727
PRECISIÓN (±m)	3

OBSERVACIONES
* Textura: Arenoso * Sin ronaleria orgánica
* Color: Gris Claro (10YR 7/1) * Seco

PUNTO DE MUESTREO: SUE2-2 **FECHA:** 08/09/2019 **HORA:** 16:50 h **CALIDAD** — Duplicado: ☐

DESCRIPCIÓN: Suelo ubicado en la parcela de familia Medina Sector Apillao 2.

TIPO DE MUESTRA				USO DEL SUELO		OTROS	PROGRAMADO	
Superficial	☒	Simple	☒	Suelo agrícola	☒		Sí	☒
En profundidad	☐	Compuesta	☐	Suelo residencial / parque	☐		No	☐
				Suelo comercial / industrial / extractivo	☐			
				No aplica	☐			

COORDENADAS (UTM WGS 84)	
ZONA	18L
ESTE (m)	708537
NORTE (m)	8239803
ALTITUD (m s.n.m.)	723
PRECISIÓN (±m)	3

OBSERVACIONES
* Textura: Arena limosa * Sin materia orgánica
* Color: Marrón amarillento (10YR 5/4) * Seco

PUNTO DE MUESTREO: SUE2-3 **FECHA:** 08/09/2019 **HORA:** 17:05 h **CALIDAD** — Duplicado: ☐

DESCRIPCIÓN: Suelo ubicado en la parcela de la Sra. Candelaria Alfaro Neira, Sector Apillao 2

TIPO DE MUESTRA				USO DEL SUELO		OTROS	PROGRAMADO	
Superficial	☒	Simple	☒	Suelo agrícola	☒		Sí	☒
En profundidad	☐	Compuesta	☐	Suelo residencial / parque	☐		No	☐
				Suelo comercial / industrial / extractivo	☐			
				No aplica	☐			

COORDENADAS (UTM WGS 84)	
ZONA	18L
ESTE (m)	709612
NORTE (m)	8239837
ALTITUD (m s.n.m.)	724
PRECISIÓN (±m)	3

OBSERVACIONES
* Textura: Limo * Con materia orgánica
* Color: Marrón (10YR 4/3) * Seco

Responsable de grupo de trabajo: Carlos Amaya Rojas **Firma:**

Responsable de toma de muestra: Cesar Reátegui Valle **Firma:**

Oefa

DATOS DE CAMPO DE SUELO Y MATERIALES SÓLIDOS

EXPEDIENTE CUE: 2019-02-0014 CÓDIGO DE ACCIÓN: OOC-8-2019-407

PUNTO DE MUESTREO: SUE 2-4 **FECHA:** 08/09/2019
DESCRIPCIÓN: Suelo ubicado en la parcela de la Sra. Candelaria Alfaro Neira, sector Apillao 2 **HORA:** 17:30 h
CALIDAD Duplicado: ☐

TIPO DE MUESTRA				USO DEL SUELO		OTROS	PROGRAMADO	
Superficial	☒	Simple	☒	Suelo agrícola	☒		Sí	☒
En profundidad	☐	Compuesta	☐	Suelo residencial / parque	☐		No	☐
				Suelo comercial / industrial / extractivo	☐			
				No aplica	☐			

COORDENADAS (UTM WGS 84)	
ZONA	18L
ESTE (m)	708677
NORTE (m)	8239819
ALTITUD (m s.n.m.)	719
PRECISIÓN (±m)	3

OBSERVACIONES
* Textura: Arenoso * Sin materia orgánica
* Color: Gris Claro (10YR 7/1) * Seco

PUNTO DE MUESTREO: SUE 2-5 **FECHA:** 08/09/2019
DESCRIPCIÓN: Suelo ubicado en la parcela de Sr. Lorenzo Alfaro Neira Sector Apillao 2 **HORA:** 17:55 h
CALIDAD Duplicado: ☐

TIPO DE MUESTRA				USO DEL SUELO		OTROS	PROGRAMADO	
Superficial	☒	Simple	☒	Suelo agrícola	☒		Sí	☒
En profundidad	☐	Compuesta	☐	Suelo residencial / parque	☐		No	☐
				Suelo comercial / industrial / extractivo	☐			
				No aplica	☐			

COORDENADAS (UTM WGS 84)	
ZONA	18L
ESTE (m)	708725
NORTE (m)	8239927
ALTITUD (m s.n.m.)	718
PRECISIÓN (±m)	3

OBSERVACIONES
* Textura: Arenoso * Sin materia orgánica
* color: Gris Claro (10YR 7/1) * Seco

PUNTO DE MUESTREO: SUE 2-6 **FECHA:** 08/09/2019
DESCRIPCIÓN: Suelo ubicado en la parcela de Sr. Lorenzo Alfaro Neira sector Apillao 2. **HORA:** 18:05 h
CALIDAD Duplicado: ☐

TIPO DE MUESTRA				USO DEL SUELO		OTROS	PROGRAMADO	
Superficial	☒	Simple	☒	Suelo agrícola	☒		Sí	☒
En profundidad	☐	Compuesta	☐	Suelo residencial / parque	☐		No	☐
				Suelo comercial / industrial / extractivo	☐			
				No aplica	☐			

COORDENADAS (UTM WGS 84)	
ZONA	18L
ESTE (m)	708768
NORTE (m)	8239974
ALTITUD (m s.n.m.)	719
PRECISIÓN (±m)	3

OBSERVACIONES
* Textura: Arena Limoso * Sin materia orgánica
* Color: Marrón muy pálido (10YR 7/3) * Seco

PUNTO DE MUESTREO: **FECHA:** / /
DESCRIPCIÓN: **HORA:** : h
CALIDAD Duplicado: ☐

TIPO DE MUESTRA				USO DEL SUELO		OTROS	PROGRAMADO	
Superficial	☐	Simple	☐	Suelo agrícola	☐		Sí	☐
En profundidad	☐	Compuesta	☐	Suelo residencial / parque	☐		No	☐
				Suelo comercial / industrial / extractivo	☐			
				No aplica	☐			

COORDENADAS (UTM WGS 84)	
ZONA	
ESTE (m)	
NORTE (m)	
ALTITUD (m s.n.m.)	
PRECISIÓN (±m)	

OBSERVACIONES

Responsable de grupo de trabajo: Carlos Amaya Rojas Firma:
Responsable de toma de muestra: Oscar Reátegui Valle Firma:

CADENA DE CUSTODIA - MUESTRAS DE AGUA Y SUELO

16943

61093/2019

DATOS DEL CLIENTE		DATOS DEL MUESTREO	
Nombre o razón social	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental	TIPO DE MUESTRA (Marcar con X)	C.U.C. N°: 0006-8-2019-401
Dirección	Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615 Jesús María, Lima	Líquido ☐ Sólido ☒	SDA N°: RSN°: 2394-2019
Personal de contacto	Carlos Amaya Rojas	UBICACIÓN	DATOS DEL ENVIO
Teléfono/Anexo	978 164 684	Departamento: Arequipa	Enviado por: CARLOS AMAYA
Correo(s) Electrónico(s)	camaya@oefa.gob.pe	Provincia: Condesuyo	Fecha: 2019-09-09
Referencia		Distrito: Río Grande	Hora:
			Medio de Envío: Aerolínea ☐ T.Privado ☒ Agencia ☐ Otros:

MUESTRAS (marcar con una x)

CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	FECHA DE MUESTREO (AAAA-MM-DD)	HORA DE MUESTREO (24 h)	TIPO DE MATRIZ (*)	N° ENVASES (**) P	V	E	FILTRADA (Marcar con X) Hebdo + Hg	PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS	OBSERVACIONES
519437	SUE 1-1	2019-09-07	16:15	SU	1	-	-	✓		
519438	SUE1-2	2019-09-07	16:50	SU	1	-	-	✓		
519439	SUE1-3	2019-09-07	17:10	SU	1	-	-	✓		
519440	SUE 1-4	2019-09-07	17:30	SU	1	-	-	✓		
519441	SUE 3-1	2019-09-08	11:40	SU	1	-	-	✓		
519442	SUE3-2	2019-09-08	11:55	SU	1	-	-	✓		
519443	SUE 3-3	2019-09-08	12:10	SU	1	-	-	✓		
519444	SUE3-4	2019-09-08	12:28	SU	1	-	-	✓		
519445	SUE3-5	2019-09-08	12:42	SU	1	-	-	✓		

PRESERVANTE químico (Marcar con X)

Ácido Nítrico	HNO_3
Ácido Sulfúrico	H_2SO_4
Hidróxido de Sodio	NaOH
Acetato de Zinc	$(CH_3COO)_2Zn$
Sulfato de Amonio	$(NH_4)_2SO_4$

OBSERVACIONES GENERALES

RESPONSABLE 1	FIRMA:	TIPO DE MATRIZ (*)	CONTROL DE CALIDAD	SECCION PARA SER REGISTRADA POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN DEL LABORATORIO	
Cesar Reátegui Valle		AGUA (Ref.: NTP 214.043)		CONDICIONES DE RECEPCIÓN (MUESTRAS)	CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS / OBSERVACIONES
RESPONSABLE 2	FIRMA:	Agua Natural: AS: Agua Superficial; ASB: Agua Subterránea. Agua Residual: ARD: Agua Residual Doméstica; ARI: Agua Residual Industrial. Agua Salina: AMAR: Agua de Mar; AREV: Agua de Retroposición; ASAL: Agua Salobre. Agua de Proceso: AP: Agua purificada; ACE: Agua de circulación o enfriamiento; AAC: Agua de alimentación para; AL: Aguas de lixiviación; AC: Agua de calderas; AIR: Agua de inyección y reinyección. SUELO: SU: Suelo; SED: Sedimento; LO: Lodo. OTROS	BVC: Blanco de Campo; BVV: Blanco Viajero; DUP: Duplicado		SI / NO: Envases adecuados y en buen estado: SI ✓; Preservantes adecuados: ☐; Con Ice Pack: SI ✓; Dentro del tiempo de vida útil: SI ✓	Fecha de Recepción: 16/09/2019; Hora de Recepción: 18:30 h; Recibido por: (ALS) Fernando Acuña Vargas, COORDINADOR DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS, ALS LS Peru S.A.C, DIA ..... MES ..... AÑO ..... HORA .....
LÍDER DE EQUIPO / JEFE DE EQUIPO	FIRMA:			(**) P = Plástico; V = Vidrio; E = Enterobolo	
Carlos Amaya Rojas					

CADENA DE CUSTODIA - MUESTRAS DE AGUA Y SUELO

16943

61094/2019

DATOS DEL CLIENTE		DATOS DEL MUESTREO	C.U.C. N°: 0006-8-2019-401
Nombre o razón social	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental	TIPO DE MUESTRA (Marcar con X)	TDR N°: RS N°: 2394-2019
Dirección	Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615 Jesús María, Lima	Líquido ☐ Sólido ☒	DATOS DEL ENVIO
Personal de contacto	Carlos Arroyo Rojas	UBICACIÓN	Enviado por: Carlos Arroyo
Teléfono/Anexo	978 164 684	Departamento: Arequipa	Fecha: 2019-09-09
Correo(s) Electrónico(s)	carroyo@oefa.gob.pe	Provincia: Condesuyos	Hora:
Referencia		Distrito: Río Grande	Medio de Envío: Aerolínea ☐ T.Privado ☒ Agencia ☐ Otros:

MUESTRAS (marcar con una x)

PRESERVANTE QUÍMICO (Marcar con X)		
	Ácido Nítrico	HNO_3
	Ácido Sulfúrico	H_2SO_4
	Hidróxido de Sodio	$NaOH$
	Acetato de Zinc	$(CH_3COO)_2Zn$
	Sulfato de Amonio	$(NH_4)_2SO_4$

PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS

CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	FECHA DE MUESTREO (AAAA-MM-DD)	HORA DE MUESTREO (24 h)	TIPO DE MATRIZ (*)	N° ENVASES (**) #	V	E	Metales totales + Hg	OBSERVACIONES
519446	SUE2-1	2019-09-08	16:40	SU	1	-	-	0	
519448	SUE2-2	2019-09-08	16:50	SU	1	-	-	0	
519450	SUE2-3	2019-09-08	17:05	SU	1	-	-	0	
519454	SUE2-4	2019-09-08	17:30	SU	1	-	-	0	
519457	SUE2-5	2019-09-08	17:55	SU	1	-	-	0	
519458	SUE2-6	2019-09-08	18:05	SU	1	-	-	0	

OBSERVACIONES GENERALES

RESPONSABLE 1	FIRMA:	TIPO DE MATRIZ (*)	CONTROL DE CALIDAD	SECCION PARA SER REGISTRADA POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN DEL LABORATORIO		
Cesar Reátegui Valle		AGUA (Ref.: NTP 214.042)		CONDICIONES DE RECEPCIÓN (MUESTRAS)	CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS	OBSERVACIONES
RESPONSABLE 2	FIRMA:	Agua Natural: AS: Agua Superficial; ASB: Agua Subterránea. Agua Residual: APD: Agua Residual Doméstica; ARI: Agua Residual Industrial. Agua Salina: AMAR: Agua de Mar; AREV: Agua de Reinyección; ASAL: Agua Salobre. Agua de Proceso: AP: Agua purificada; ACE: Agua de circulación o enfriamiento; AAC: Agua de alimentación para; AL: Agua de lixiviación; AC: Agua de calderas; AIR: Agua de inyección y reinyección. SUELO: SU: Suelo; SED: Sedimento; LO: Lodo. OTROS	BAC: Blanco de Campo; BRV: Blanco Viajero; DUP: Duplicado		Fecha de Recepción: 16/09/2019	
				Envases adecuados y en buen estado: SI ☑ NO ☐	Hora de Recepción: 18:30 h	
LÍDER DE EQUIPO / JEFE DE EQUIPO	FIRMA:			Preservantes adecuados: SI ☐ NO ☐	Recibido por:	
Carlos Arroyo Rojas				Cool Ice-Pack: SI ☑ NO ☐	Fernando Aduña Vargas COORDINADOR DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS ALS LS Perú S.A.C	
				Dentro del tiempo de vida útil: SI ☑ NO ☐	DIA ..... MES ..... AÑO ..... HORA	
				(**) F = Filtrado; V = Volátil; E = Estabilizado		

CADENA DE CUSTODIA - MUESTRAS DE AGUA Y SUELO

1694 3

61095/2019

DATOS DEL CLIENTE	
Nombre o razón social	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental
Dirección	Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615 Jesús María, Lima
Personal de contacto	Carlos Amaya Rojas
Teléfono/Anexo	978 164 684
Correo(s) Electrónico(s)	camaya@oefa.gob.pe
Referencia	

DATOS DEL MUESTREO

TIPO DE MUESTRA (Marcar con X): Líquido ☐ Sólido ☒

UBICACIÓN

Departamento: Arequipa

Provincia: Caylloma

Distrito: Río Grande

C.U.C. N°: 0006-8-2019-401

RDR N°: RS N° 2394-2019

DATOS DEL ENVIO

Enviado por: Carlos Amaya

Fecha: 2019/09/09

Hora:

Medio de Envío: Aerolínea ☐ T.Privado ☒ Agencia ☐ Otros:

MUESTRAS (marcar con una x)

FILTRADA (Marcar con X)

PRESERVANTE QUÍMICO (Marcar con X)

Ácido Nítrico	HNO_3
Ácido Sulfúrico	H_2SO_4
Hidróxido de Sodio	$NaOH$
Acetato de Zinc	$(CH_3COO)_2Zn$
Sulfato de Amonio	$(NH_4)_2SO_4$

PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS

CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	FECHA DE MUESTREO (AAAA-MM-DD)	HORA DE MUESTREO (24 h)	TIPO DE MATRIZ (*)	N° ENVASES (*) P	V	E	METALES TOTALES	OBSERVACIONES
519459	DUP-01	2019-09-08	16:40	SU	1	-	-	✓	

OBSERVACIONES GENERALES

RESPONSABLE 1	FIRMA:
César Reátegui	
RESPONSABLE 2	
	FIRMA:
LÍDER DE EQUIPO / JEFE DE EQUIPO	FIRMA:
Carlos Amaya Rojas	

TIPO DE MATRIZ (*)

AGUA (Ref.: NTP 214.042)

Agua Natural:
AS: Agua Superficial
ASB: Agua Subterránea
Agua Residual:
ARD: Agua Residual Doméstica
ARI: Agua Residual Industrial
Agua Salina:
AMAR: Agua de Mar
AMEY: Agua de Estuario
ASAL: Agua Salobre

Agua de Proceso:
AP: Agua purificada
ACE: Agua de circulación o enfriamiento
AAC: Agua de alimentación para
AL: Agua de levitación
AC: Agua de calderos
AIR: Agua de inyección y reinyección

SUELO
SU : Suelo
SED: Sedimento
LO : Lodo

OTROS

CONTROL DE CALIDAD

BAC: Blanco de Campo
BAV: Blanco Viajero
DUP: Duplicado

SECCION PARA SER REGISTRADA POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN DEL LABORATORIO

CONDICIONES DE RECEPCIÓN (MUESTRAS)	SI	NO
Envases adecuados y en buen estado	✓	
Preservantes adecuados		
Con Ice Pack	✓	
Dentro del tiempo de vida útil	✓	

(*) P = Plástico ; V = Vidrio ; E = Esterilizado

CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS

Fecha de Recepción: 16/09/2019

Hora de Recepción: 18:30

Recibido por: ALS

Fernando Acuña Vargas
COORDINADOR DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS
ALS LS Perú S.A.C
DIA ..... MES ..... AÑO ..... HORA .....

OBSERVACIONES

CADENA DE CUSTODIA - MUESTRAS DE AGUA Y SUELO

OS - 1110

DATOS DEL CLIENTE		DATOS DEL MUESTREO	
Nombre o razón social	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental	TIPO DE MUESTRA (Marcar con X)	G.U.C. N° 0006-9-2019
Dirección	Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615 Jesús María, Lima	Líquido ☐ Sólido ☒	TDR N°: 2275-2019
Personal de contacto	Carlos Arroyo Rojas	UBICACIÓN	DATOS DEL ENVIO
Teléfono/Anexo	972 16 46 84	Departamento: Arequipa	Enviado por:
Correo(s) Electrónico(s)	carroyo@oefa.gob.pe	Provincia: Condesuyos	Fecha:
Referencia		Distrito: Río Grande	Hora:
			Medio de Envío: Aerolínea ☐ T. Privado ☐ Agencia ☐ Otros:

CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	MUESTRAS (marcar con una x)						PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS	OBSERVACIONES
		FECHA DE MUESTREO (AAAA-MM-DD)	HORA DE MUESTREO (24 h)	TIPO DE MATRIZ (*)	N° ENVASES (**) P	V	E	Análisis mineralógico	
	SUE 1-1	2019/09/07	16:15	SU	1	--	-	X	

PRESERVANTE QUÍMICO (Marcar con X) — FILTRADA (Marcar con X)

Ácido nítrico	HNO_3
Ácido Sulfúrico	H_2SO_4
Hidróxido de Sodio	NaOH
Acetato de Zinc	$(CH_3COO)_2Zn$
Sulfato de Amonio	$(NH_4)_2SO_4$

BIZALAB S.A.C.
Bizalab
17 - 10 - 19
RECIBIDO
12:30pm

OBSERVACIONES GENERALES

Análisis mineralógico por microscopía electrónica.

RESPONSABLE 1	FIRMA:	TIPO DE MATRIZ (*)	CONTROL DE CALIDAD	SECCION PARA SER REGISTRADA POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN DEL LABORATORIO	
Elmer Junior Orozco		AGUA (Ref.: NTP 214.042)		CONDICIONES DE RECEPCIÓN (MUESTRAS)	CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS
RESPONSABLE 2	FIRMA:	Agua Natural: AS: Agua Superficial; ASP: Agua Subterránea. Agua Residual: ARD: Agua Residual Doméstica o Mezcla; ARI: Agua Residual Industrial. Agua Salina: AMAR: Agua de Mar; AMEST: Agua de Estuario; AMAL: Agua Salobre. Agua de Proceso: AP: Agua purificada; ACE: Agua de [illegible] enfriamiento; AAC: Agua de alimentación para [illegible]. AL: Aguas de lixiviación; AC: Agua de condensa; AIR: Agua de [illegible] para [illegible]. SUELO: SU: Suelo; SED: Sedimento; LO: Lodo. OTROS:	BAC: Blanco de Campo; BAV: Blanco Viajero; DUP: Duplicado		Fecha de Recepción: 17-10-19
LÍDER DE EQUIPO / JEFE DE EQUIPO	FIRMA:			Hora de recepción: 12:30pm	
Carlos Arroyo Rojas				Recibido por:	

☐ P = Plástico; V = Vidrio; E = Envase

DATOS DE CAMPO DE SUELO Y MATERIALES SÓLIDOS

EXPEDIENTE CUE: 2019-02-0014 CÓDIGO DE ACCIÓN: 006-8-2019-407

PUNTO DE MUESTREO: PS1

FECHA: 02/09/2019 HORA: 12:45 h

DESCRIPCIÓN: Polvo sedimentado ubicado en el expendio San Antonio.

CALIDAD: Duplicado ☐

TIPO DE MUESTRA				USO DEL SUELO		OTROS	PROGRAMADO	
Superficial	☒	Simple	☐	Suelo agrícola	☐	Polvo Sedimentado	SI	☒
En profundidad	☐	Compuesta	☒	Suelo residencial / parque	☐		NO	☐
				Suelo comercial / industrial / extractivo	☐			
				No aplica	☐			

COORDENADAS (UTM WGS 84)	
ZONA	18L
ESTE (m)	709009
NORTE (m)	9240783
ALTITUD (m s.n.m.)	750
PRECISIÓN (±m)	3

OBSERVACIONES: * Textura: Arenoso * Sin materia orgánica * Color: Gris Claro (10YR 7/1) * Seco

PUNTO DE MUESTREO: PS2

FECHA: 05/09/2019 HORA: 12:00 h

DESCRIPCIÓN: Polvo sedimentado ubicado en el sector Apillao 2

CALIDAD: Duplicado ☐

TIPO DE MUESTRA				USO DEL SUELO		OTROS	PROGRAMADO	
Superficial	☒	Simple	☐	Suelo agrícola	☐	Polvo Sedimentado	SI	☒
En profundidad	☐	Compuesta	☒	Suelo residencial / parque	☐		NO	☐
				Suelo comercial / industrial / extractivo	☐			
				No aplica	☐			

COORDENADAS (UTM WGS 84)	
ZONA	18L
ESTE (m)	709225
NORTE (m)	9239931
ALTITUD (m s.n.m.)	716
PRECISIÓN (±m)	3

OBSERVACIONES: * Textura: Arenoso * Sin materia orgánica * Color: Gris Claro (10YR 7/1) * Seco

PUNTO DE MUESTREO: PS3

FECHA: 07/09/2019 HORA: 12:24 h

DESCRIPCIÓN: Polvo sedimentado ubicado en el sector Apillao 1

CALIDAD: Duplicado ☐

TIPO DE MUESTRA				USO DEL SUELO		OTROS	PROGRAMADO	
Superficial	☒	Simple	☐	Suelo agrícola	☐	Polvo Sedimentado	SI	☒
En profundidad	☐	Compuesta	☒	Suelo residencial / parque	☐		NO	☐
				Suelo comercial / industrial / extractivo	☐			
				No aplica	☐			

COORDENADAS (UTM WGS 84)	
ZONA	18L
ESTE (m)	708698
NORTE (m)	9240164
ALTITUD (m s.n.m.)	725
PRECISIÓN (±m)	3

OBSERVACIONES: * Textura: Arenoso * Sin materia orgánica * Color: Gris Claro (10YR 7/1) * Seco.

PUNTO DE MUESTREO:

FECHA: / / HORA: : h

DESCRIPCIÓN:

CALIDAD: Duplicado ☐

TIPO DE MUESTRA				USO DEL SUELO		OTROS	PROGRAMADO	
Superficial	☐	Simple	☐	Suelo agrícola	☐		SI	☐
En profundidad	☐	Compuesta	☐	Suelo residencial / parque	☐		NO	☐
				Suelo comercial / industrial / extractivo	☐			
				No aplica	☐			

COORDENADAS (UTM WGS 84)	
ZONA	
ESTE (m)	
NORTE (m)	
ALTITUD (m s.n.m.)	
PRECISIÓN (±m)	

OBSERVACIONES:

Responsable de grupo de trabajo: Carlos Amaya Rojas Firma:

Responsable de toma de muestra: Cesar Reátegui Valle Firma:

CADENA DE CUSTODIA - MUESTRAS DE AGUA Y SUELO

16943

6109/2019

DATOS DEL CLIENTE	
Nombre o razón social	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental
Dirección	Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615 Jesús María, Lima
Personal de contacto	Carlos Amaya Rojas
Teléfono/Anexo	978 164 684
Correo(s) Electrónico(s)	camaya@oefa.gob.pe
Referencia	

DATOS DEL MUESTREO

TIPO DE MUESTRA (Marcar con X): Líquido ☐ Sólido ☒

UBICACIÓN

Departamento: Arequipa

Provincia: Condesuyos

Distrito: Río Grande

C.U.C. N°: 0006-8-2019.401

EIRH N°: RS N°: 2394-2019

DATOS DEL ENVIO

Enviado por:

Fecha:

Hora:

Medio de Envío: Aerolínea ☐ T.Privado ☐ Agencia ☐ Otros:

MUESTRAS (marcar con una x)

FILTRADA (Marcar con X)

PRESERVANTE QUÍMICO (Marcar con X)

Ácido Nítrico	HNO_3
Ácido Sulfúrico	H_2SO_4
Hidróxido de Sodio	NaOH
Acetato de Zinc	$(CH_3COO)_2Zn$
Sulfato de Amonio	$(NH_4)_2SO_4$

PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS

CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	FECHA DE MUESTREO (AAAA-MM-DD)	HORA DE MUESTREO (24 h)	TIPO DE MATRIZ (*)	N° ENVASES (*) P	V	E	Método + Hilo	OBSERVACIONES
519434	PS1	2019-09-02	12:45	SU	1	-	-		
519435	PS2	2019-09-05	17:00	SU	1	-	-		
519436	PS3	2019-09-07	12:24	SU	1	-	-		

OBSERVACIONES GENERALES

RESPONSABLE 1	FIRMA:
Cesar Reategui Valle	
RESPONSABLE 2	FIRMA:
LÍDER DE EQUIPO / JEFE DE EQUIPO	FIRMA:
Carlos Amaya Rojas	

TIPO DE MATRIZ (*)

AGUA (Ref.: NTP 214.042)

Agua Natural:
AS: Agua Superficial
ASB: Agua Subterránea

Agua Residual:
ARD: Agua Residual Doméstica
ARI: Agua Residual Industrial

Agua Salina:
AMAR: Agua de Mar
AREY: Agua de Reinyección
ASAL: Agua Salobre

Agua de Proceso:
AP: Agua purificada
ACE: Agua de circulación o enfriamiento
AAC: Agua de alimentación para
AL : Aguas de lixiviación
AC : Agua de calderas
AIR: Agua de inyección y reinyección

SUELO
SU : Suelo
SED: Sedimento
LD : Lodo

OTROS

CONTROL DE CALIDAD

BIC: Blanco de Campo

BVV: Blanco Viajero

DUP: Duplicado

SECCION PARA SER REGISTRADA POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN DEL LABORATORIO

CONDICIONES DE RECEPCIÓN (MUESTRAS)	SI	NO
Envases adecuados y en buen estado	✓	
Preservantes adecuados		
Con Ice Pack	✓	
Dentro del tiempo de vida útil	✓	

(*) P = Plástico ; V = Vidrio; E = Estañizado

CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS

Fecha de Recepción: 16/09/2019

Hora de Recepción: 18:30 h

Recibido por: (ALS)

Fernando Acuña Vargas
COORDINADOR DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS
ALS LS Perú S.A.C
DIA ..... MES ..... AÑO ..... HORA .....

OBSERVACIONES

Oefa

CADENA DE CUSTODIA - MUESTRAS DE AGUA Y SUELO

05 - 1110

DATOS DEL CLIENTE	
Nombre o razón social	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental
Dirección	Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 807 y 615 Jesús María, Lima
Personal de contacto	Carlos Arroyo Rojas
Teléfono/Anexo	998164684
Correo(s) Electrónico(s)	carroyo@oefa.gob.pe
Referencia	

DATOS DEL MUESTREO

TIPO DE MUESTRA (Marcar con X): Líquido ☐ Sólido ☒

UBICACIÓN
- Departamento: Arequipa
- Provincia: Condesuyos
- Distrito: Rio Grande

C.U.C. N°: 0006-B-209-1101

TDR N°: 2393-2019

DATOS DEL ENVIO
- Enviado por: Carlos Arroyo
- Fecha (dd/mm/aa): 2019
- Hora: (H:M)
- Medio de Envío: Aerolínea ☐ (Privado ☐) Agencia ☐ Otros:

MUESTRAS (marcar con una x)

FILTRADA (Marcar con X)

PRESERVANTE QUÍMICO (Marcar con X)

Ácido Nítrico	HNO_3
Ácido Sulfúrico	H_2SO_4
Hidróxido de Sodio	NaOH
Acetato de Zinc	$(CH_3COO)_2Zn$
Sulfato de Amonio	$(NH_4)_2SO_4$

CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	FECHA DE MUESTREO (AAAA-MM-DD)	HORA DE MUESTREO (24 h)	TIPO DE MATRIZ (*)	N° ENVASES (**) P	V	E	PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS: Análisis mineralógico	OBSERVACIONES
	PS1	2019/09/02	12:45	SU	1	-	-	✓	

BIZALAB S.A.C. RECIBIDO 17-10-19 12:30pm

OBSERVACIONES GENERALES: Análisis mineralógico por microscopía electrónica

RESPONSABLE 1	FIRMA:
Karen Juanita Orosco	
RESPONSABLE 2	**FIRMA:**
JEFE DE EQUIPO / JEFE DE EQUIPO	**FIRMA:**
Carlos Arroyo Rojas	

TIPO DE MATRIZ (*)

AGUA (Ref. NTP 214.003)

Aguas Naturales:
AM: Agua de mar
ASU: Agua Superficial
AST: Agua Subterránea
Aguas Residuales:
ARD: Agua Residual Doméstica
ARI: Agua Residual Industrial
Aguas Tratadas:
APOT: Agua Potable
AGU: Agua de Irrigación
ASAL: Agua Salobre

Agua de Proceso:
AP: Agua purificada
ACE: Agua de circulación o enfriamiento
AAC: Agua de alimentación para calderas
AL: Agua de lavandería
AIR: Agua de inyección o reinyección

SUELO
SU: Suelo
SED: Sedimento
LO: Lodo

OTROS

CONTROL DE CALIDAD

BM: Blanco de Campo
BV: Blanco de Viaje
D: Duplicado

SECCION PARA SER REGISTRADA POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN DEL LABORATORIO

CONDICIONES DE RECEPCIÓN (MUESTRAS)	SI	NO
Llegaron en condiciones y en buen estado	✓	
Presentan cadena de custodia	✓	
Con sello	✓	
Temperatura de recepción (°C)	-	

CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS
- Fecha de recepción: 17-10-19
- Hora de recepción: 12:30pm
- Recibido por: Paulla Peláez K.

OBSERVACIONES

CADENA DE CUSTODIA - MUESTRAS DE AGUA Y SUELO

DATOS DEL CLIENTE	
Nombre o razón social	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental
Dirección	Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 613 Jesús María, Lima
Personal de contacto	Oscar Arroyo Rojas
Teléfono/Anexo	998166621
Correo(s) Electrónico(s)	oarroyo@oefa.gob.pe
Referencia	

DATOS DEL MUESTREO

C.U.C. N°: 2006-3-2017-001

TDR N°: 05 03 2591-3347

TIPO DE MUESTRA (Marcar con X): Líquido ☐ Sólido ☒

UBICACIÓN

Departamento: Arequipa

Provincia: Caylloma

Distrito: Rio Grande

DATOS DEL ENVÍO

Enviado por:

Fecha:

Hora:

Medio de Envío: Aerolínea ☐ T.Privado ☐ Agencia ☐ Otros:

MUESTRAS (marcar con una x)

CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	FILTRADA (Marcar con X)	PRESERVANTE QUÍMICO (Marcar con X)		FECHA DE MUESTREO (AAAA-MM-DD)	HORA DE MUESTREO (24 h)	TIPO DE MATRIZ (*)	N° ENVASES ** P	G	V	PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS	OBSERVACIONES
	PS		Ácido Nítrico	HNO_3	2019/01/07	12:29	SU	1	-	-	✓	
			Ácido Sulfúrico	H_2SO_4								
			Hidróxido de Sodio	NaOH								
			Acetato de Zinc	$(CH_3COO)_2Zn$								
			Sulfato de Amonio	$(NH_4)_2SO_4$								

Análisis convencionales

OBSERVACIONES GENERALES

Análisis convencionales

RESPONSABLE 1	FIRMA:	TIPO DE MATRIZ (*)	CONTROL DE CALIDAD
Oscar Arroyo Rojas		AGUA (Ref.: NTP 214.003)	BAC: Blanco de Campo
RESPONSABLE 2	FIRMA:	Agua Natural: AS: Agua Superficial; ASB: Agua Subterránea. Agua Residual: ARD: Agua Residual Doméstica; ARI: Agua Residual Industrial. Agua Salina: AMAR: Agua de Mar; AREF: Agua de Pantano; ASAL: Agua Salobre. Agua de Proceso: AP: Agua purificada; ACT: Agua de alimentación para enfriamiento; AAC: Agua de alimentación para; AL: Agua de lavandería; AC: Agua de caldera; AIR: Agua de alimentación para inyección. SUELO: SU: Suelo; SED: Sedimento; LO: Lodo. Otros:	BAC: Blanco de Campo; BAV: Blanco viajero; DUP: Duplicado
LÍDER DE EQUIPO / JEFE DE EQUIPO	FIRMA:		
Oscar Arroyo Rojas			

SECCIÓN PARA SER REGISTRADA POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN DEL LABORATORIO

CONDICIONES DE RECEPCIÓN (MUESTRAS)	SI	NO	CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS	OBSERVACIONES
Envases íntegros y en buen estado	☑	☐	Fecha de Recepción: 25-10-19	
Preservación adecuado	☑	☐	Hora de Recepción: 11:00	
Cantidad	☑	☐	Recibido por:	
Dentro del tiempo de vida útil	☑	☐		

AGQ PERU 25 OCT 2019

Oefa

P-OEFA-F-OV-
Versión: 05
Vigencia: 30/04/2019

DATOS DE CAMPO DE AIRE

EXPEDIENTE: [redacted]

CUE: 2019-02-0014 CÓDIGO DE ACCIÓN: 0006-8-2019-401

PUNTO DE MUESTREO: ESP-AR-03 FECHA DE INICIO: 29/08/19 HORA DE INICIO: 16 : 15 Hrs.

DESCRIPCIÓN: [redacted]

COORDENADAS UTM WGS 84	ZONA: 18L ESTE: 706 952 NORTE: 8 239 096	ALTITUD (m s.n.m): 671 PRECISIÓN: ± 3 m

ALTO VOLUMEN : MATERIAL PARTICULADO [ ] $PM_{2.5}$ [X] PM_{10}

N.° de medición	Período de medición inicial		Período de medición final		Flujo (L/min)		Presión (in H_2O)	
	Fecha (dd/mm/aa)	Hora (hh:mm)	Fecha (dd/mm/aa)	Hora (hh:mm)	Inicial	Final	Inicial	Final
1	04/09/19	13:25	05/09/19	12:25	–	–	14,1	14,3
2	05/09/19	13:55	06/09/19	12:55	–	–	14,0	14,3
3	06/09/19	14:10	07/09/19	13:10	–	–	15,3	15,6
4	07/09/19	14:30	08/09/19	13:30	–	–	15,3	15,4
5								
6								

BAJO VOLUMEN: MATERIAL PARTICULADO [X] $PM_{2.5}$ [ ] PM_{10}

N.° de medición	Período de medición inicial		Período de medición final		Volumen m^3	Presión	Temperatura
	Fecha (dd/mm/aa)	Hora (hh:mm)	Fecha (dd/mm/aa)	Hora (hh:mm)			
1	04/09/19	13:25	05/09/19	12:25	23,03		
2	05/09/19	13:55	06/09/19	12:55	23,04		
3	06/09/19	14:10	07/09/19	10:30	20,00		
4	07/09/19	14:30	08/09/19	13:30	23,05		
5							
6							

DESCRIPCIÓN DE EQUIPOS EMPLEADOS

N.°	EQUIPOS	MARCA	MODELO	SERIE
1	Muestreador de Material Particulado < 10 micras	Thermo Scientific	Hi vol	
2	Muestreador de Material Particulado < 2,5 micras	BGI	PQ 200	2087
3	Motor Venturi	Thermo Scientific		P9314 X
4	Manómetro	DWYER	Slack tube	S/r
5	Estación meteorológica	Davis	Vantage Pro 2	BE 1810/10022
6	Otros: Calibrador de flujo	MESA LABS	DEFENDER 520	11 89 88

OBSERVACIONES GENERALES

Responsable de grupo de trabajo	CARLOS AMAYA ROJAS	Firma	
Responsable de la toma de muestra	CARLOS AMAYA / CÉSAR RIBATTONI	Sello	

Oefa

P-MON-03
Versión : 03
F.v. 18/04/2018

DATOS DE CAMPO DE AIRE

EXPEDIENTE:

CUE: 2019-02-0014 CÓDIGO DE ACCIÓN: 0006-8-2019-401

PUNTO DE MUESTREO: AR-02 FECHA DE INICIO: 29/08/19 HORA DE INICIO: 16:40 hrs.

DESCRIPCIÓN: Ubicado en el contragolpe del depósito de relaves CIL N°1

COORDENADAS UTM WGS-84	ZONA: 18L	ESTE: 708 229	NORTE: 8 239 894	ALTITUD (m.s.n.m.): 717	PRECISIÓN: ±3 m

ALTO VOLUMEN : MATERIAL PARTICULADO [ ] $PM_{2.5}$ [X] PM_{10}

N.° de medición	Periodo de medición inicial		Periodo de medición final		Flujo (L/min)		Presión (in H_2O)	
	Fecha (dd/mm/aa)	Hora (hh:mm)	Fecha (dd/mm/aa)	Hora (hh:mm)	Inicial	Final	Inicial	Final
1	04/09/19	14:05	05/09/19	13:05	—	—	13,8	14,4
2	05/09/19	14:50	06/09/19	13:50	—	—	15,1	15,7
3	06/09/19	15:30	07/09/19	14:30	—	—	15,3	15,4
4	07/09/19	15:06	08/09/19	14:06	—	—	14,8	15,3
5								
6								

BAJO VOLUMEN: MATERIAL PARTICULADO [X] $PM_{2.5}$ [ ] PM_{10}

N.° de medición	Periodo de medición inicial		Periodo de medición final		Volumen (m^3)	Presión	Temperatura
	Fecha (dd/mm/aa)	Hora (hh:mm)	Fecha (dd/mm/aa)	Hora (hh:mm)			
1	04/09/19	14:05	06/09/19	18:05	28,04		
2	05/09/19	14:50	06/09/19	12:50	28,03		
3	06/09/19	15:30	07/09/19	10:37	19,16		
4	07/09/19	15:06	08/09/19	14:06	23,02		
5							
6							

DESCRIPCIÓN DE EQUIPOS EMPLEADOS

N.°	EQUIPOS	MARCA	MODELO	SERIE
1	Muestreador de Material Particulado < 10 micras	Thermo Scientific	Hi vol	
2	Muestreador de Material Particulado < 2,5 micras	BGI	PQ 200	2080
3	Motor Venturi	Thermo Scientific		PS801x
4	Manómetro	DWYER	SLACK TUBE	
5	Estación meteorológica	DAVIS	VANTAGE PRO 2	BE 181010 006
6	Otros: Calibrador flujo	MECA LABS	DEFENDER 520	118788

OBSERVACIONES GENERALES

Responsable de grupo en trabajo	CARLOS AMAYA ROJAS	Firma	
Responsable de la toma de muestra	CARLOS AMAYA/CÉSAR REATEGUI	Firma	

DATOS DE CAMPO DE AIRE

EXPEDIENTE:

CUE: 2019-02-0014 CÓDIGO DE ACCIÓN: 0006-8-2019-401

PUNTO DE MUESTREO: AR-02 FECHA DE INICIO: 29/08/19 HORA DE INICIO: 16.40 Hrs.

DESCRIPCIÓN: Ubicado en el contradique del depósito de relaves CIL N° 1

COORDENADAS UTM WGS 84	ZONA: 18L ESTE: 708 229 NORTE: 8 239 894	ALTITUD (m.s.n.m): 717 PRECISIÓN: ±3m

ALTO VOLUMEN : MATERIAL PARTICULADO [ ] $PM_{2.5}$ [X] PM_{10}

N.° de medición	Período de medición inicial		Período de medición final		Flujo (L/min)		Presión (in H_2O)	
	Fecha (dd/mm/aa)	Hora (hh:mm)	Fecha (dd/mm/aa)	Hora (hh:mm)	Inicial	Final	Inicial	Final
1	29/08/19	16:40	30/08/19	15:40	—	—	13,6	13,9
2	30/08/19	16:50	31/08/19	15:50	—	—	13,5	14,4
3	31/08/19	16:30	01/09/19	15:10	—	—	13,9	14,4
4	01/09/19	15:40	02/09/19	16:40	—	—	14,0	14,3
5	02/09/19	15:25	03/09/19	14:25	—	—	13,6	14,3
6	03/09/19	14:40	04/09/19	13:40	—	—	14,0	14,5

BAJO VOLUMEN: MATERIAL PARTICULADO [X] $PM_{2.5}$ [ ] PM_{10}

N.° de medición	Período de medición inicial		Período de medición final		Volumen m^3	Presión	Temperatura
	Fecha (dd/mm/aa)	Hora (hh:mm)	Fecha (dd/mm/aa)	Hora (hh:mm)			
1	29/08/19	16:40	30/08/19	15:40	23,04		
2	30/08/19	16:50	31/08/19	15:50	23,04		
3	31/08/19	16:30	01/09/19	15:10	23,04		
4	01/09/19	15:40	02/09/19	16:40	23,02		
5	02/09/19	15:25	03/09/19	14:25	23,02		
6	03/09/19	14:40	04/09/19	13:40	23,03		

DESCRIPCIÓN DE EQUIPOS EMPLEADOS

N.°	EQUIPOS	MARCA	MODELO	SERIE
1	Muestreador de Material Particulado < 10 micras	Thermo Scientific	Hi vol	
2	Muestreador de Material Particulado < 2.5 micras	BGI	PQ 200	2080
3	Motor Verdun	Thermo Scientific		P 5801 X
4	Manómetro	DWYER	SLACK TUBE	S/N
5	Estación meteorológica	DAVIS	VANTAGE PRO 2	BE 1810 10 006
6	Otros: Calibrador flujo	MESA LABS	DEFENDER 520	11 89 88

OBSERVACIONES GENERALES

Responsable de grupo en trabajo	CARLOS AMAYA ROJAS	Firma	
Responsable de la toma de muestra	CARLOS AMAYA / CESAR RESTREPO	Firma	

DATOS DE CAMPO DE AIRE

EXPEDIENTE:

CUE: 2019-02-0014 CÓDIGO DE ACCIÓN: 0006-8-2019-401

PUNTO DE MUESTREO: ESP-AR-03 FECHA DE INICIO: 29/08/19 HORA DE INICIO: 16:15 Hrs.

DESCRIPCIÓN: Ubicado a 160m al sur del drenaje del depósito de relaves N° 1

COORDENADAS UTM WGS 84	ZONA: 18 L ESTE: 706 952 NORTE: 8 239 096	ALTITUD (m s.n.m.): 671 PRECISIÓN: ± 3 m

ALTO VOLUMEN: MATERIAL PARTICULADO [ ] $PM_{2.5}$ [X] PM_{10}

N° de medición	Período de medición inicial		Período de medición final		Flujo (L/min)		Presión (in H_2O)	
	Fecha (dd/mm/aa)	Hora (hh:mm)	Fecha (dd/mm/aa)	Hora (hh:mm)	Inicial	Final	Inicial	Final
1	29/08/19	16:15	30/08/19	15:15	-	-	13,9	14,2
2	30/08/19	15:40	31/08/19	14:40	-	-	13,9	14,5
3	31/08/19	15:30	01/09/19	14:30	-	-	14,2	14,5
4	01/09/19	15:10	02/09/19	14:10	-	-	14,3	14,7
5	02/09/19	14:55	03/09/19	13:55	-	-	14,0	14,7
6	03/09/19	14:10	04/09/19	13:10	-	-	14,2	14,5

BAJO VOLUMEN: MATERIAL PARTICULADO [X] $PM_{2.5}$ [ ] PM_{10}

N° de medición	Período de medición inicial		Período de medición final		Volumen m^3	Presión mm Hg	Temperatura °C
	Fecha (dd/mm/aa)	Hora (hh:mm)	Fecha (dd/mm/aa)	Hora (hh:mm)			
1	29/08/19	16:15	30/08/19	15:15	23,03		
2	30/08/19	15:40	31/08/19	14:40	23,03		
3	31/08/19	15:30	01/09/19	14:30	23,05		
4	01/09/19	15:10	02/09/19	14:10	23,04		
5	02/09/19	14:55	03/09/19	13:55	23,03		
6	03/09/19	14:10	04/09/19	13:10	23,04		

DESCRIPCIÓN DE EQUIPOS EMPLEADOS

N°	EQUIPOS	MARCA	MODELO	SERIE
1	Muestreador de Material Particulado < 10 micras	Thermo Scientific	Hi VOL	
2	Muestreador de Material Particulado < 2,5 micras	BGI	PQ 200	2087
3	Motor Venturi	Thermo Scientific		T9314K
4	Manómetro	DWYER	SLACK TUBE	S/N
5	Estación meteorológica	DAVIS	VANTAGE PRO 2	BE 1810 100 22
6	Otros: Calibrador de flujo	MESA LABS	DEFENDER 520	118988

OBSERVACIONES GENERALES

Responsable/a grupo de trabajo	CARLOS ANAYA ROJAS	Firma	
Responsable de la toma de muestra	CARLOS ANAYA / CESAR MENDOZA	Firma	

Oefa

DATOS DE CAMPO DE AIRE

EXPEDIENTE:

CUE: 2019 - 02 - 0014 CÓDIGO DE ACCIÓN: 0006 - 8 - 2019 - 401

PUNTO DE MUESTREO: ESP - AE - 01 FECHA DE INICIO: 29/08/19 HORA DE INICIO: 17:40 hrs.

DESCRIPCIÓN: Ubicado en la azotea de la I E N° 41511 cc Los Libertadores de América II

COORDENADAS UTM WGS 84: ZONA: 18 L ESTE: 708 859 NORTE: 8240 695 ALTITUD (m s.n.m.): 735 PRECISIÓN: ± 3 m

ALTO VOLUMEN : MATERIAL PARTICULADO [ ] $PM_{2.5}$ [X] PM_{10}

N.° de medición	Periodo de medición inicial		Periodo de medición final		Flujo (L/min)		Presión (in H_2O)	
	Fecha (dd/mm/aa)	Hora (hh:mm)	Fecha (dd/mm/aa)	Hora (hh:mm)	Inicial	Final	Inicial	Final
1	29/08/19	17:40	30/08/19	17:10	—	—	13,0	13,7
2	30/08/19	17:25	31/08/19	16:25	—	—	13,4	14,1
3	31/08/19	16:40	01/09/19	16:05	—	—	13,4	14,0
4	01/09/19	16:20	02/09/19	15:40	—	—	13,7	14,3
5	02/09/19	15:55	03/09/19	14:55	—	—	13,7	14,4
6	03/09/19	15:10	04/09/19	14:20	—	—	14,0	14,6

BAJO VOLUMEN: MATERIAL PARTICULADO [X] $PM_{2.5}$ [ ] PM_{10}

N.° de medición	Periodo de medición inicial		Periodo de medición final		Volumen (m^3)	Presión	Temperatura
	Fecha (dd/mm/aa)	Hora (hh:mm)	Fecha (dd/mm/aa)	Hora (hh:mm)			
1	29/08/19	17:40	30/08/19	16:40	23,03		
2	30/08/19	17:25	31/08/19	16:25	23,03		
3	31/08/19	16:40	01/09/19	15:40	23,02		
4	01/09/19	16:20	02/09/19	15:20	23,02		
5	02/09/19	15:55	03/09/19	14:55	23,02		
6	03/09/19	15:10	04/09/19	14:10	23,02		

DESCRIPCIÓN DE EQUIPOS EMPLEADOS

N.°	EQUIPOS	MARCA	MODELO	SERIE
1	Muestreador de Material Particulado < 10 micras	Thermo Scientific	Hi vol	
2	Muestreador de Material Particulado < 2,5 micras	BGI	PQ 200	2083
3	Valor verific.	Thermo Scientific		P9306X
4	Manómetro	DWYER	SLACK TUBE	
5	Estación meteorológica	DAVIS	VANTAGE PRO 2	BE 1810 10012
6	Otros: Calibrador de flujo	MESALABS	DEFENDER 520	118988

OBSERVACIONES GENERALES

Responsable de grupo de trabajo	CARLOS ANAYA ROJAS	Firma	
Responsable de la toma de muestra	CARLOS ANAYA / CESAR RESTREPO	Firma	

DATOS DE CAMPO DE AIRE

EXPEDIENTE:

CUE: 2019-02-0014 CÓDIGO DE ACCIÓN: 0006-8-2019-401

PUNTO DE MUESTREO: ESP-AE-01 FECHA DE INICIO: 29/08/19 HORA DE INICIO: 19:40 Hrs.

DESCRIPCIÓN: Ubicado en la azotea de la IE N° 41511 "Los Libertadores de América"

COORDENADAS UTM WGS 84	ZONA: 18L ESTE: 708859 NORTE: 8240695	ALTITUD (m s.n.m): 735 PRECISIÓN: ± 3 m

ALTO VOLUMEN : MATERIAL PARTICULADO [ ] $PM_{2.5}$ [X] PM_{10}

N.° de medición	Periodo de medición inicial		Periodo de medición final		Flujo (L/min)		Presión (H_2O)	
	Fecha (dd/mm/aa)	Hora (hh:mm)	Fecha (dd/mm/aa)	Hora (hh:mm)	Inicial	Final	Inicial	Final
1	04/09/19	14:35	05/09/19	14:14	—	—	13,9	14,4
2	05/09/19	15:20	06/09/19	15:40	—	—	15,3	15,5
3	06/09/19	15:50	07/09/19	15:20	—	—	14,8	15,3
4	07/09/19	15:46	08/09/19	14:46	—	—	15,0	15,4
5								
6								

BAJO VOLUMEN: MATERIAL PARTICULADO [X] $PM_{2.5}$ [ ] PM_{10}

N.° de medición	Periodo de medición inicial		Periodo de medición final		Volumen (m^3)	Presión	Temperatura
	Fecha (dd/mm/aa)	Hora (hh:mm)	Fecha (dd/mm/aa)	Hora (hh:mm)			
1	04/09/19	14:35	06/09/19	13:35	23,02		
2	05/09/19	15:20	06/09/19	14:20	23,05		
3	06/09/19	15:50	07/09/19	14:50	23,02		
4	07/09/19	15:46	08/09/19	14:46	23,04		
5							
6							

DESCRIPCIÓN DE EQUIPOS EMPLEADOS

N.°	EQUIPOS	MARCA	MODELO	SERIE
1	Muestreador de Material Particulado < 10 micras	Thermo Scientific	Hi vol	
2	Muestreador de Material Particulado < 2.5 micras	BGI	PQ 200	2083
3	Motor Venturi	Thermo Scientific		P9306X
4	Manómetro	DWYER	SLACK TUBE	
5	Estación meteorológica	DAVIS	VANTAGE PRO 2	BE 1810 10012
6	Otros: Calibrador de flujo	MESALABS	DEFENDER 520	118988

OBSERVACIONES GENERALES

Responsable de grupo de trabajo	CARLOS ANAYA ROJAS	Firma	
Responsable de la toma de muestra	CARLOS ANAYA / CESAR BENTEGUI	Hora	

Oefa

VERIFICACIÓN DE MUESTREADOR DE BAJO VOLUMEN

Detalle de la Verificación

Área :	STEC	Código de acción:	CUE: 2019-02-0014
Nombre del proyecto :	UM CHORUNGA		
Fecha :	29/08/2019 Hora : 17:30	Responsable :	CARLOS ARAYA ROJAS
Lugar :	ESP-AR-01		

Características del Equipo Verificador		Características del KIT de Calibración	
Código de Equipo Low-Vol	: 6022640B-004	Modelo	DEFENDER 520
Serie	: 2083	Serie	118988
Marca	: BGI	Marca	MESALABS
Código de Estación Meteorológica	: 6022403B-0013		
Serie	: BR 1810100 12		

Datos de la Verificación de Temperatura

Lectura del instrumento (°C)		Lectura del estándar (°C)		Error (± 2°C)	Error (± 2°C)	Estado Final
Ambiente	Filtro	Ambiente	Filtro	T ambiente	T filtro	Cumple/No cumple
20,0	22,2	20,8				

Datos de la Verificación de Presión

Lectura del instrumento (mmHg)	Lectura del estándar (mmHg)	Error (± 10 mmHg)	Estado Final
695	695	0	ÓPTIMO

Datos de la Verificación de Flujo

Lectura del instrumento (L/min)	Lectura del estándar (l/min)	Error (± 4%)	Estado Final
16,72	16,67	-0,3	ÓPTIMO

Oefa

VERIFICACIÓN DE MUESTREADOR DE BAJO VOLUMEN

Detalle de la Verificación

Área : STEC Código de acción: 0006-8-2019-401 CUE: 2019-02-0014

Nombre del proyecto :

Fecha : 29/08/2019 Hora : 12:30 Responsable : CARLOS ARAYA ROJAS

Lugar : AR-02

Características del Equipo Verificador		Características del KIT de Calibración	
Código de Equipo Low-Vol	: 60226408-0021	Modelo	: DEFENDER S20
Serie	: 2080	Serie	: 118988
Marca	: BGI	Marca	: MESA LABS
Código de Estación Meteorológica	: 60224038-0010		
Serie	: BE 18101000b		

Datos de la Verificación de Temperatura

Lectura del instrumento (°C)		Lectura del estándar (°C)		Error (± 2°C)	Error (± 2°C)	Estado Final
Ambiente	Filtro	Ambiente	Filtro	T ambiente	T filtro	Cumple/No cumple
23,0	24,5	23,3				

Datos de la Verificación de Presión

Lectura del instrumento (mmHg)	Lectura del estándar (mmHg)	Error (± 10 mmHg)	Estado Final
698	698	0	ÓPTIMO

Datos de la Verificación de Flujo

Lectura del instrumento (L/min)	Lectura del estándar (l/min)	Error (± 4%)	Estado Final
16,71	16,68	- 0,2	ÓPTIMO

Oefa

F-03-7-03
Versión 03
F.E 25/04/2019

VERIFICACIÓN DE MUESTREADOR DE BAJO VOLUMEN

Detalle de la Verificación

Área : STEC Código de acción: 0006-8-2019-401 CUE: 2019-02-00014

Nombre del proyecto :

Fecha : 29/08/2019 Hora : 16:00 Responsable : CARLOS AMAYA ROJAS

Lugar : ESP-AL-03

Características del Equipo Verificador		Características del KIT de Calibración	
Código de Equipo Low-Vol	: 60226408-008	Modelo	: DEFENDER 520
Serie	: 2087	Serie	118988
Marca	: BGI	Marca	: MESA LABS
Código de Estación Meteorológica	: 60224038-0011		
Serie	: GE 1810100222		

Datos de la Verificación de Temperatura

Lectura del instrumento (°C)		Lectura del estándar (°C)		Error (± 2°C)	Error (± 2°C)	Estado Final
Ambiente	Filtro	Ambiente	Filtro	T ambiente	T filtro	Cumple/No cumple
23,1	24,1	23,2				

Datos de la Verificación de Presión

Lectura del instrumento (mmHg)	Lectura del estándar (mmHg)	Error (± 10 mmHg)	Estado Final
701	701	0	ÓPTIMO

Datos de la Verificación de Flujo

Lectura del instrumento (L/min)	Lectura del estándar (l/min)	Error (± 4%)	Estado Final
16,72	16,67	-0,3	ÓPTIMO

Oefa Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

CERTIMIN S.A. V°B° FECHA
RECEPCIÓN 1 : 17 / 09 / 19
RECEPCIÓN 2 : - / - / -
INSPECCIÓN : 17 / 09 / 19

P19-6207
SEP1191-R19

P-03-F-06
Versión: 02
F.E. 26/04/2019

CADENA DE CUSTODIA DE AIRE

Código de acción N°: 0006-8-2019-401	RSN°: 2627-2019	PÁGINA 1 de 3
CUE N°: 2019-02-0014		

DATOS GENERALES		UBICACIÓN	DATOS DEL ENVIO
Nombre o Razón social:	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental	Distrito: Río Grande	Enviado por:
Dirección:	Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607, 615 - Jesús María - Lima		Fecha: Hora:
Persona de contacto:	Carlos Manuel Amaya Rojas	Provincia: Condesuyos	Medio de Envío:
Teléfono/Anexo:	978164684		Aerolínea ☐ Agencia ☐
Correo Electrónico:	camaya@oefa.gob.pe	Departamento: Arequipa	T. Privado ☐
Referencia:			Otro ☐

DATOS DEL MUESTREO

MUESTREO						PARÁMETROS (Marcar con "X")				CODIGO DE FILTRO		
CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	INICIO		FINAL		PM10 (1)	PM2,5 (2)	Metales en PM10		PM_{10}	$PM_{2.5}$	OTROS
		FECHA (DD/MM/AA)	HORA	FECHA (DD/MM/AA)	HORA							
	ESP-AR-03	29/08/2019	16:15	30/08/2019	15:15	X	X	X		0832A.R19	0617T.R19	-
	ESP-AR-03	30/08/2019	15:40	31/08/2019	14:40	X	X	X		0838A.R19	0596T.R19	-
	ESP-AR-03	31/08/2019	15:30	1/09/2019	14:30	X	X	X		0841A.R19	0590T.R19	-
	ESP-AR-03	1/09/2019	15:10	2/09/2019	14:10	X	X	X		0845A.R19	0611T.R19	-
	ESP-AR-03	2/09/2019	14:55	3/09/2019	13:55	X	X	X		0833A.R19	0592T.R19	-
	ESP-AR-03	3/09/2019	14:10	4/09/2019	13:10	X	X	X		0848A.R19	0595T.R19	-
	ESP-AR-03	4/09/2019	13:25	5/09/2019	12:25	X	X	X		0851A.R19	0601T.R19	-
	ESP-AR-03	5/09/2019	13:55	6/09/2019	12:55	X	X	X		0854A.R19	0604T.R19	-
	ESP-AR-03	6/09/2019	14:10	7/09/2019	13:10	X	X	X		0857A.R19	0607T.R19	-
	ESP-AR-03	7/09/2019	14:30	8/09/2019	13:30	X	X	X		0860A.R19	0597T.R19	-

CERTIMIN S.A. 12 SEP 2019 16:07 Recepción Ambiental

OBSERVACIONES GENERALES	PARÁMETROS METEREOLÓGICOS (Marcar con "X")
(1) Alto volumen, (2) Bajo volumen	Humedad ☐ Velocidad/Direcoión del Viento ☐
Se solicita devolver los filtros analizados luego de emitida la conformidad	Temperatura ☐ Radiación ☐
	Presion ☐ Precipitación ☐

RESPONSABLE 1	FIRMA:	PARA SER LLENADO POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN DEL LABORATORIO		
César Reategui Valle		CONDICIONES DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS PARA LAS SOLUCIONES CAPTADORAS	CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS	OBSERVACIONES
RESPONSABLE 2	FIRMA:		Fecha de Recepción:	
		Envases adecuados SI ☐ NO ☐	Hora de Recepción:	
SUPERVISOR LÍDER / JEFE DE EQUIPO		Con Ice pack ☐ ☐	Recibido por:	
Carlos Amaya Rojas	FIRMA:	Dentro del tiempo de conservación ☐ ☐	Firma:	

422-17

Oefa Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

P-03-F-06
Versión: 02
F.E. 26/04/2019

CERTIMIN S.A. V°B° FECHA
RECEPCIÓN 1 : 09/13
RECEPCIÓN 2 :
INSTECCIÓN :

CADENA DE CUSTODIA DE AIRE

Código de acción N°: 0006-8-2019-401 CUE N°: 2019-02-0014	RSN°: 2627-2019	PÁGINA 2 de 3

DATOS GENERALES	
Nombre o Razón social:	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental
Dirección:	Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607, 615 - Jesús María - Lima
Persona de contacto:	Carlos Manuel Amaya Rojas
Teléfono/Anexo:	978164554
Correo Electrónico:	camaya@oefa.gob.pe
Referencia:	

UBICACIÓN	DATOS DEL ENVÍO
Distrito: Río Grande	Enviado por: Fecha: Hora:
Provincia: Condesuyos	Medio de Envío: Aerolínea ☐ Agencia ☐ T. Privado ☐ Otro ☐ _____
Departamento: Arequipa	

DATOS DEL MUESTREO

MUESTREO						PARÁMETROS (Marcar con "X")				CODIGO DE FILTRO		
CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	INICIO		FINAL		PM10	PM2.5	Metales en PM10		PM_{10}	$PM_{2.5}$	OTROS
		FECHA (DD/MM/AA)	HORA	FECHA (DD/MM/AA)	HORA							
	AR-02	29/08/2019	16:40	30/08/2019	15:40	X	X	X		0836A.R19	0619T.R19	-
	AR-02	30/08/2019	16:50	31/08/2019	15:50	X	X	X		0839A.R19	0598T.R19	-
	AR-02	31/08/2019	16:10	1/09/2019	15:10	X	X	X		0843A.R19	0615T.R19	-
	AR-02	1/09/2019	15:40	2/09/2019	14:40	X	X	X		0846A.R19	0610T.R19	-
	AR-02	2/09/2019	15:25	3/09/2019	14:25	X	X	X		0834A.R19	0594T.R19	-
	AR-02	3/09/2019	14:40	4/09/2019	13:40	X	X	X		0849A.R19	0599T.R19	-
	AR-02	4/09/2019	14:05	5/09/2019	13:05	X	X	X		0852A.R19	0602T.R19	-
	AR-02	5/09/2019	14:50	6/09/2019	13:50	X	X	X		0855A.R19	0605T.R19	-
	AR-02	6/09/2019	15:30	7/09/2019	14:30	X	X	X		0858A.R19	0608T.R19	-
	AR-02	7/09/2019	15:06	8/09/2019	14:06	X	X	X		0862A.R19	0616T.R19	-

CERTIMIN S.A.
13 SEP 2019
Recepcion Ambiental

OBSERVACIONES GENERALES
(1) Alto volumen, (2) Bajo volumen
Se solicita devolver los filtros analizados luego de emitida la conformidad

PARÁMETROS METEREOLÓGICOS (Marcar con "X")			
Humedad	☐	Velocidad/Dirección del Viento	☐
Temperatura	☐	Radiación	☐
Presion	☐	Precipitación	☐

RESPONSABLE 1	FIRMA:
César Reategui Valle	
RESPONSABLE 2	**FIRMA:**
SUPERVISOR LÍDER / JEFE DE EQUIPO	**FIRMA:**
Carlos Amaya Rojas	

PARA SER LLENADO POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN DEL LABORATORIO

CONDICIONES DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS PARA LAS SOLUCIONES CAPTADORAS	SI	NO
Envases adecuados	☐	☐
Con Ice pack	☐	☐
Dentro del tiempo de conservación	☐	☐

CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS
Fecha de Recepción:
Hora de Recepción:
Recibido por:
Firma:

OBSERVACIONES

CERTIMIN S.A. V°B° FECHA
RECEPCIÓN 1 : 13.09.19
RECEPCIÓN 2 : 17-1-
RECEPCIÓN 3 : 13/09/19
OBSERVACIÓN : 17-1-

CADENA DE CUSTODIA DE AIRE

Código de acción N°: 0006-8-2019-401
CUE N°: 2019-02-0014
RSN°: 2627-2019
PÁGINA 3 de 3

DATOS GENERALES	
Nombre o Razón social:	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental
Dirección:	Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607, 615 - Jesús María - Lima
Persona de contacto:	Carlos Manuel Arnaya Rojas
Teléfono/Anexo:	979184884
Correo Electrónico:	carnaya@oefa.gob.pe
Referencia:	

UBICACIÓN	
Distrito: Río Grande	
Provincia: Condesuyos	
Departamento: Arequipa	

DATOS DEL ENVIO	
Enviado por:	
Fecha:	Hora:
Medio de Envío:	
Aerolínea ☐	Agencia ☐
T. Privado ☐	
Otro ☐	

DATOS DEL MUESTREO

MUESTREO						PARÁMETROS (Marcar con "X")			CODIGO DE FILTRO		
CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	INICIO		FINAL		PM10 (1)	PM2.5 (2)	Relativo an PM10	PM_{10}	$PM_{2.5}$	OTROS
		FECHA (DD/MM/AA)	HORA	FECHA (DD/MM/AA)	HORA						
	ESP-AR-01	29/08/2019	17:40	30/08/2019	17:10	X	X	X	0837A.R19		-
	ESP-AR-01	29/08/2019	17:40	30/08/2019	16:40	-	X	-	-	0809T.R19	-
	ESP-AR-01	30/08/2019	17:25	31/08/2019	16:25	X	X	X	0840A.R19	0814T.R19	-
	ESP-AR-01	31/08/2019	16:40	1/09/2019	16:05	X	X	X	0844A.R19	-	-
	ESP-AR-01	31/08/2019	16:40	1/09/2019	15:40	-	X	-		0841T.R19	-
	ESP-AR-01	1/09/2019	16:20	2/09/2019	15:40	X	X	X	0847A.R19	-	-
	ESP-AR-01	1/09/2019	16:20	2/09/2019	15:20	-	X	-	-	0812T.R19	-
	ESP-AR-01	2/09/2019	15:55	3/09/2019	14:55	X	X	X	0835A.R19	0593T.R19	-
	ESP-AR-01	3/09/2019	15:10	4/09/2019	14:20	X	X	X	0850A.R19	-	-
	ESP-AR-01	3/09/2019	15:10	4/09/2019	14:10	-	X	-	-	0800T.R19	-
	ESP-AR-01	4/09/2019	14:35	5/09/2019	14:14	X	X	X	0853A.R19	-	-
	ESP-AR-01	4/09/2019	14:35	5/09/2019	13:35	-	X	-	-	0903T.R19	-
	ESP-AR-01	5/09/2019	15:20	6/09/2019	15:40	X	X	X	0856A.R19	-	-
	ESP-AR-01	5/09/2019	15:20	6/09/2019	14:20	-	X	-	-	0808T.R19	-
	ESP-AR-01	6/09/2019	15:50	7/09/2019	15:20	X	X	X	0858A.R19	-	-
	ESP-AR-01	6/09/2019	15:50	7/09/2019	14:50	-	X	-	-	0813T.R19	-
	ESP-AR-01	7/09/2019	15:46	8/09/2019	14:46	X	X	X	0863A.R19	0818T.R19	-

CERTIMIN S.A.
13 SEP 2019
Recepcion Ambiental

OBSERVACIONES GENERALES
(1) Alto volumen, (2) Bajo volumen
Se solicita devolver los filtros analizados luego de emitida la conformidad

PARÁMETROS METEREOLÓGICOS (Marcar con "X")			
Humedad	☐	Velocidad/Dirección del Viento	☐
Temperatura	☐	Radiación	☐
Presion	☐	Precipitación	☐

RESPONSABLE 1	FIRMA:
César Reategui Valle	
RESPONSABLE 2	**FIRMA:**
SUPERVISOR LÍDER / JEFE DE EQUIPO	**FIRMA:**
Carlos Arnaya Rojas	

PARA SER LLENADO POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN DEL LABORATORIO

CONDICIONES DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS PARA LAS SOLUCIONES CAPTADORAS	SI	NO
Envases adecuados	☐	☐
Con Ice pack	☐	☐
Dentro del tiempo de conservación	☐	☐

CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS
Fecha de Recepción:
Hora de Recepción:
Recibido por:
Firma:

OBSERVACIONES

Oefa Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

CERTIMIN S.A. V°B° FECHA
RECEPCIÓN 1 : 09/09/19
RECEPCIÓN 2 : -
INSPECCIÓN : 09/09/19
RECEPCIÓN : -

P17-6715
SEP1192-R19

P-03-F-06
Versión: 02
F.E. 26/04/2019

CADENA DE CUSTODIA DE AIRE

Código de acción N°: 0006-8-2019-401	RSN°: 2627-2019	PÁGINA 1 de 1
CUE N°: 2019-02-0014		

DATOS GENERALES		UBICACIÓN	DATOS DEL ENVÍO
Nombre o Razón social:	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental	Distrito: Rio Grande	Enviado por:
Dirección:	Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607, 615 - Jesús María - Lima		Fecha: Hora:
Persona de contacto:	Carlos Manuel Amaya Rojas	Provincia: Condesuyos	Medio de Envío:
Teléfono/Anexo:	978154684		Aerolínea ☐ Agencia ☐
Correo Electrónico:	camaya@oefa.gob.pe	Departamento: Arequipa	T. Privado ☐
Referencia:			Otro ☐

DATOS DEL MUESTREO

MUESTREO						PARÁMETROS (Marcar con "X")																		CODIGO DE FILTRO		
CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	INICIO		FINAL		PM10 (1)																		PM_{10}	$PM_{2.5}$	OTROS
		FECHA (DD/MM/AA)	HORA	FECHA (DD/MM/AA)	HORA																					
	BK-01	8/09/2019	15:02	8/09/2019	15:06	X																		0864 A R19	-	-
	BK-02	8/09/2019	15:35	8/09/2019	15:39	X																		0805A R19	-	-
	BK-03	8/09/2019	16:00	8/09/2019	16:05	X																		0799A R19	-	-
																								-	-	-
																								-	-	-
																								-	-	-
																								-	-	-
																								-	-	-
																								-	-	-
																								-	-	-

CERTIMIN S.A.
13 SEP 2019 16:00
Recepcion Ambiental

OBSERVACIONES GENERALES	PARÁMETROS METEREOLÓGICOS (Marcar con "X")
(1) Alto volumen	Humedad ☐ Velocidad/Dirección del Viento ☐
Se solicita devolver los filtros analizados luego de emitida la conformidad	Temperatura ☐ Radiación ☐
	Presion ☐ Precipitación ☐

RESPONSABLE 1	FIRMA:
César Reategui Valle	
RESPONSABLE 2	FIRMA:
SUPERVISOR LÍDER / JEFE DE EQUIPO	FIRMA:
Carlos Amaya Rojas	

PARA SER LLENADO POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN DEL LABORATORIO

CONDICIONES DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS PARA LAS SOLUCIONES CAPTADORAS	SI	NO
Envases adecuados	☐	☐
Con Ice pack	☐	☐
Dentro del tiempo de conservación	☐	☐

CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS
Fecha de Recepción:
Hora de Recepción:
Recibido por:
Firma:

OBSERVACIONES

Oefa

CADENA DE CUSTODIA DE AIRE

P-03-F-09
Versión: 02
F.E. 28/04/2018

05 - 1108

Código de acción N°: 0206-S-2019-401 CUE N°: 2019-02-0014	RSN°: 2396-2019	PÁGINA 1 de 1

DATOS GENERALES	
Nombre o Razón social:	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental
Dirección:	Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607, 615 - Jesús María - Lima
Persona de contacto:	Carlos Manuel Amaya Rojas
Teléfono/Anexo:	978164664
Correo Electrónico:	camaya@oefa.gob.pe
Referencia:	

UBICACIÓN	DATOS DEL ENVÍO
Distrito: Rio Grande	Enviado por: Fecha: Hora: Medio de Envío: Aerolínea: Agencia: T. Privado: Otro:
Provincia: Condesuyos	
Departamento: Arequipa	

DATOS DEL MUESTREO

MUESTREO						PARÁMETROS (Marcar con "X")																CÓDIGO DE FILTRO		
CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	INICIO		FINAL		Análisis mineralógico por MEV (1)																		
		FECHA (DD/MM/AA)	HORA	FECHA (DD/MM/AA)	HORA																	PM_{10}	$PM_{2.5}$	OTROS
	ESP-AR-03	2/09/2019	11:55	3/09/2019	12:55	X																0833A.R19	-	-
	AR-02	2/09/2019	15:25	3/09/2019	14:25	X																0834A.R19	-	-
	ESP-AR-01	29/08/2019	17:40	30/08/2019	17:10	X																0837A.R19	-	-
																						-	-	-
																						-	-	-
																						-	-	
																						-	-	-
																						-	-	-
																						-	-	-
																						-	-	-

BIZALAB S.A.C.
RECIBIDO
12 / 10 / 19

OBSERVACIONES GENERALES	PARÁMETROS METEREOLÓGICOS (Marcar con "X")
(1) Filtro de cuarzo	Humedad: Velocidad/Dirección del Viento:
Conservar los filtros para devolución	Temperatura: Radiación:
	Presión: Precipitación:

RESPONSABLE 1	FIRMA:
Karem Orosco Chambi	
RESPONSABLE 2	
	FIRMA:
SUPERVISOR LÍDER / JEFE DE EQUIPO	
Carlos Amaya Rojas	FIRMA:

PARA SER LLENADO POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN DEL LABORATORIO

CONDICIONES DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS PARA LAS SOLUCIONES CAPTADORAS	SI	NO
Envases adecuados	☑	☐
Con Ice pack	☐	☐
Dentro del tiempo de conservación	☑	☐

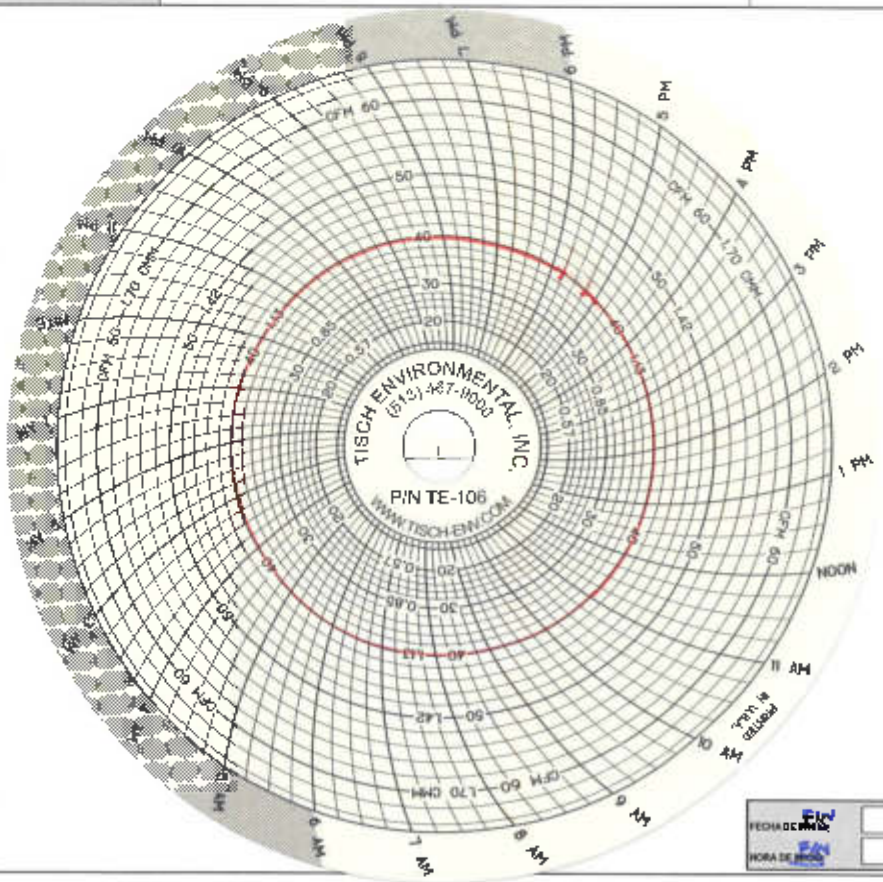
CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS	
Fecha de Recepción:	17-10-19
Hora de Recepción:	12:30 pm.
Recibido por:	Rodolfo Salazar K.
Firma:	

OBSERVACIONES

Oefa

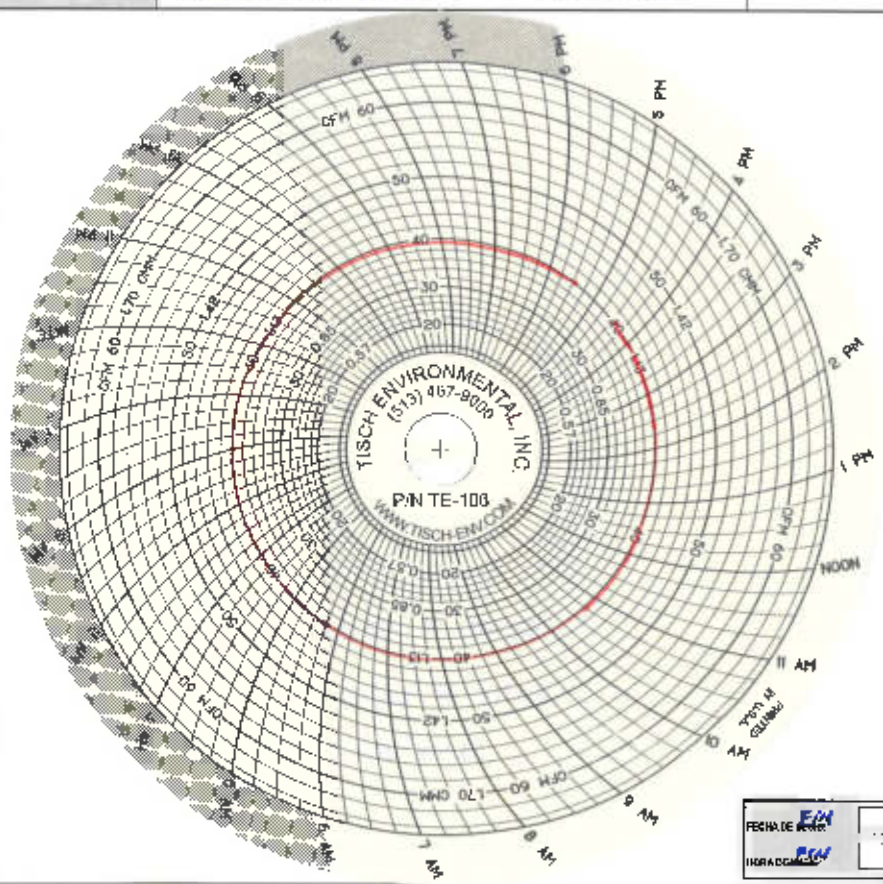
CARTILLA DE FLUJO DE AIRE

CUE	2019-02-0014	CASO	0006-8-2019-401	EXPEDIENTE	-
PUNTO DE MUESTREO	ESP-AR-01	FECHA DE INICIO	29/08/2019	HORA DE INICIO	17:40 hrs.
COORDENADAS UTM WGS 84	ZONA: 18L	ESTE (m): 708859	NORTE (m): 8240695	ALTITUD (m.s.n.m.): 735	PRECISIÓN: ± 3



FECHA DE RETIRO EW	30/08/2019
HORA DE RETIRO EW	17:10

PUNTO DE MUESTREO	ESP-AR-01	FECHA DE INICIO	30/08/2019	HORA DE INICIO	19:25 hrs.
COORDENADAS UTM WGS 84	ZONA: 18L	ESTE (m): 708859	NORTE (m): 8240695	ALTITUD (m.s.n.m.): 735	PRECISIÓN: ± 3



FECHA DE RETIRO EW	31/08/2019
HORA DE RETIRO EW	14:25

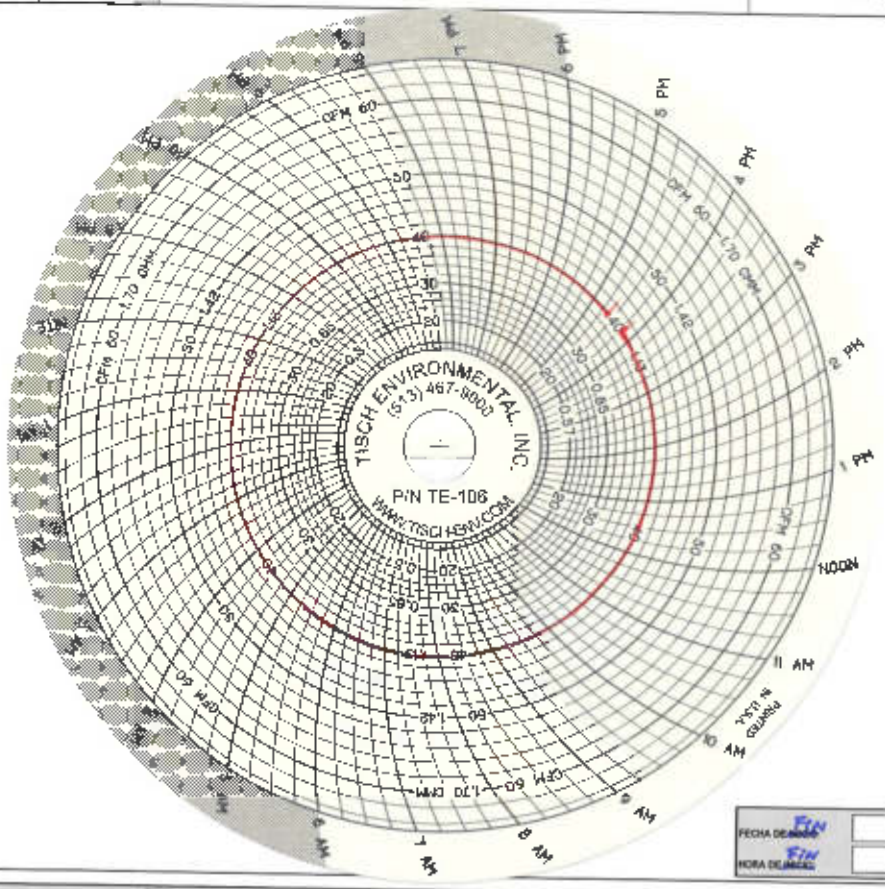
Oefa

CARTILLA DE FLUJO DE AIRE

OEC: 2019-02-0014 EA: 0006-8-2019-401 EXPEDIENTE: —

PUNTO DE MUESTREO: ESP-AR-01 FECHA DE INICIO: 31/08/2019 HORA DE INICIO: 16.40 hrs

COORDENADAS UTM WGS 84 ZONA: 18L ESTE (m): 708859 NORTE (m): 8240695 ALTITUD (m.s.n.m.): 735 PRECISIÓN: ± 3

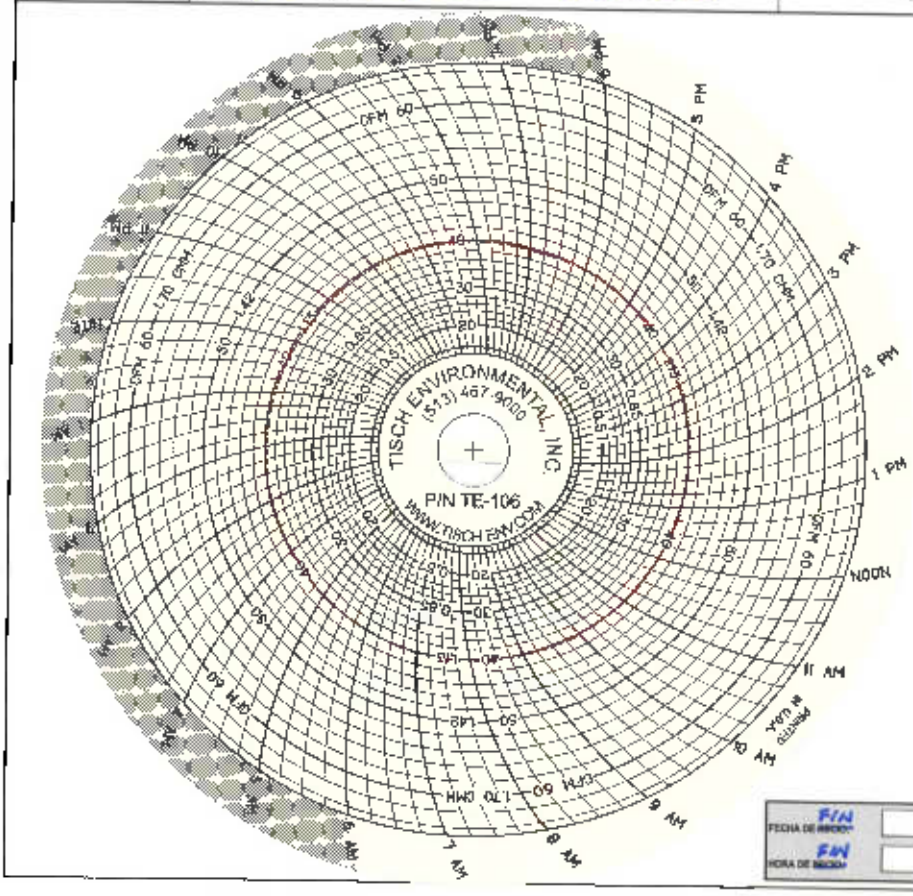


FIN FECHA DE INICIO: 01/09/2019

FIN HORA DE INICIO: 16:05

PUNTO DE MUESTREO: ESP-AR-01 FECHA DE INICIO: 01/09/2019 HORA DE INICIO: 16.20 hrs

COORDENADAS UTM WGS 84 ZONA: 18L ESTE (m): 708859 NORTE (m): 8240695 ALTITUD (m.s.n.m.): 735 PRECISIÓN: ± 3



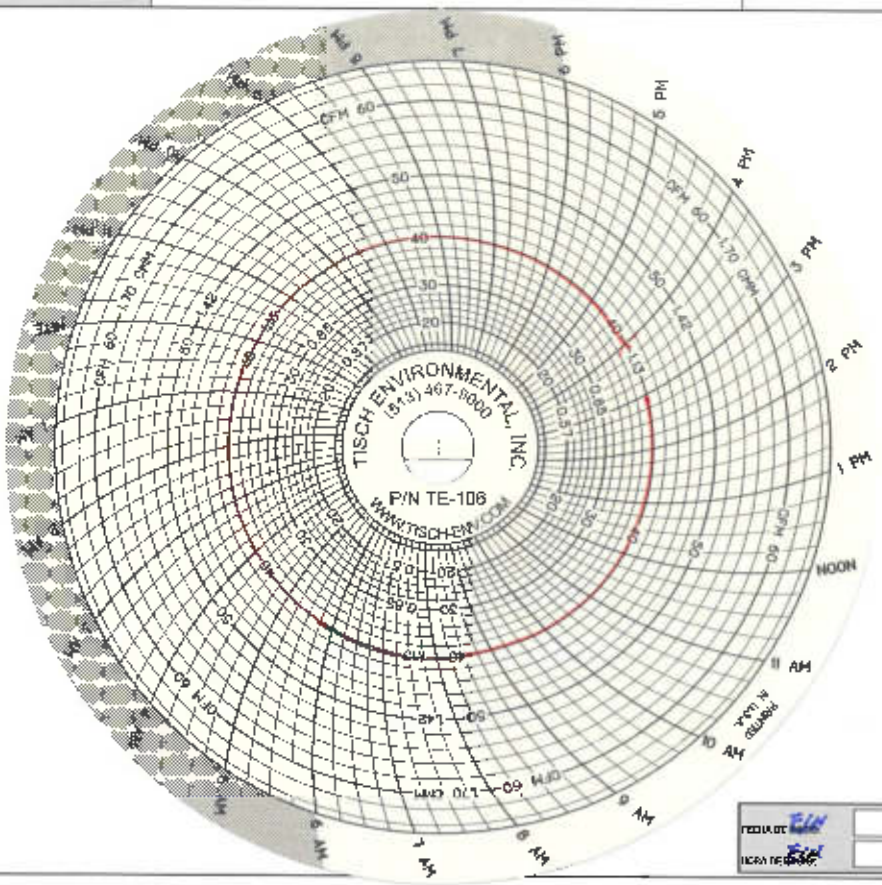
FIN FECHA DE INICIO: 02/09/2019

FIN HORA DE INICIO: 15:40

Oefa

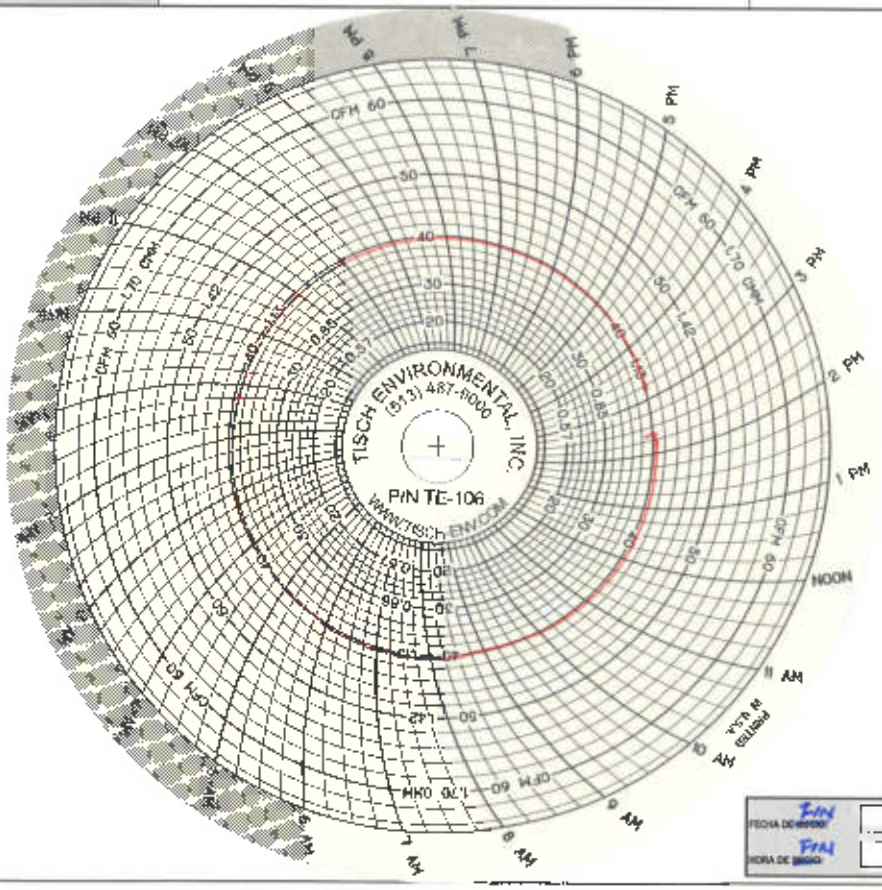
CARTILLA DE FLUJO DE AIRE

OTC: 2019-02-0014	SIED: 0006-8-2019-401	EXPEDIENTE:	-
PUNTO DE MUESTREO: ESP-AR-01	FECHA DE INICIO: 02/09/2019	HORA DE INICIO: 15:55 hrs.	
COORDENADAS UTM WGS-84	ZONA: 18L	ESTE (m): 708859	NORTE (m): 8240695
ALTITUD (m.s.n.m.): 735	PRECISIÓN: ± 3		



FECHA DE RETIRO: FINAL	03/09/2019
HORA DE RETIRO: FINAL	14:55

PUNTO DE MUESTREO: ESP-AR-01	FECHA DE INICIO: 03/09/2019	HORA DE INICIO: 15:10 hrs.	
COORDENADAS UTM WGS-84	ZONA: 18L	ESTE (m): 708859	NORTE (m): 8240695
ALTITUD (m.s.n.m.): 735	PRECISIÓN: 1 3		



FECHA DE RETIRO: FINAL	04/09/2019
HORA DE RETIRO: FINAL	14:20

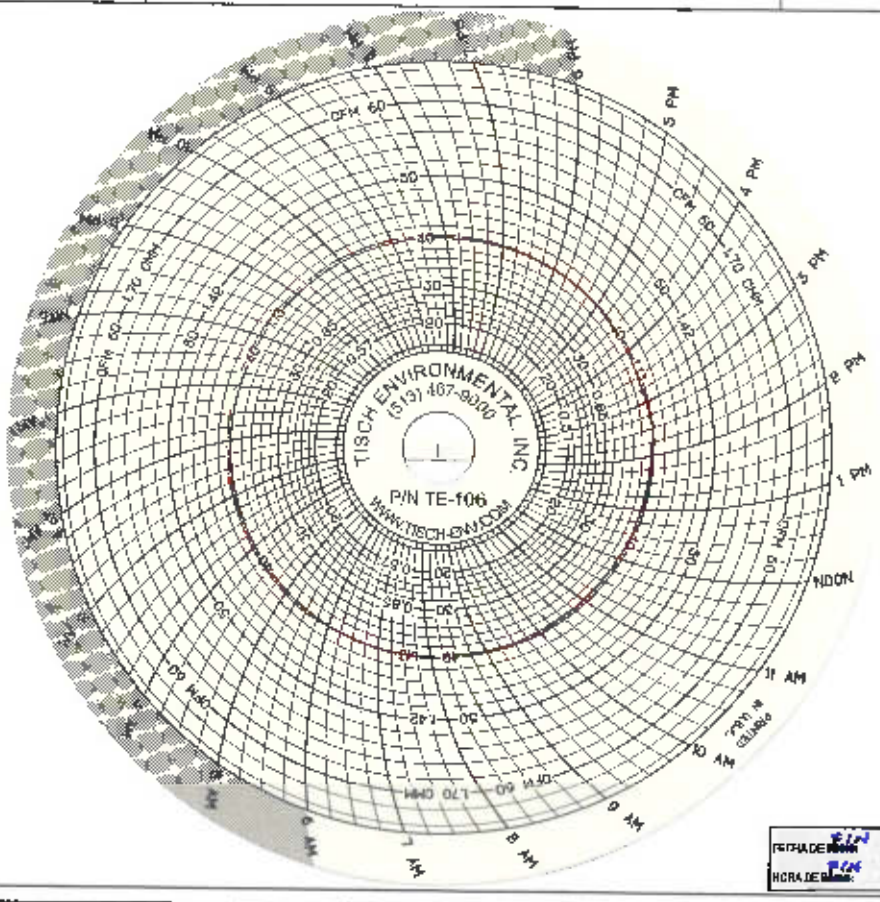
Oefa

CARTILLA DE FLUJO DE AIRE

O.E: 2019-02-0014 | EXP: 0006-8-2019-401 | EXPEDIENTE:

PUNTO DE MUESTREO: ESP-AR-01 | FECHA DE INICIO: 04/09/2019 | HORA DE INICIO: 14:35 hrs

COORDENADAS UTM WGS84: ZONA: 18L | ESTE (m): 708859 | NORTE (m): 8240695 | ALTITUD (m s.n.m.): 735 | PRECISIÓN: ± 3

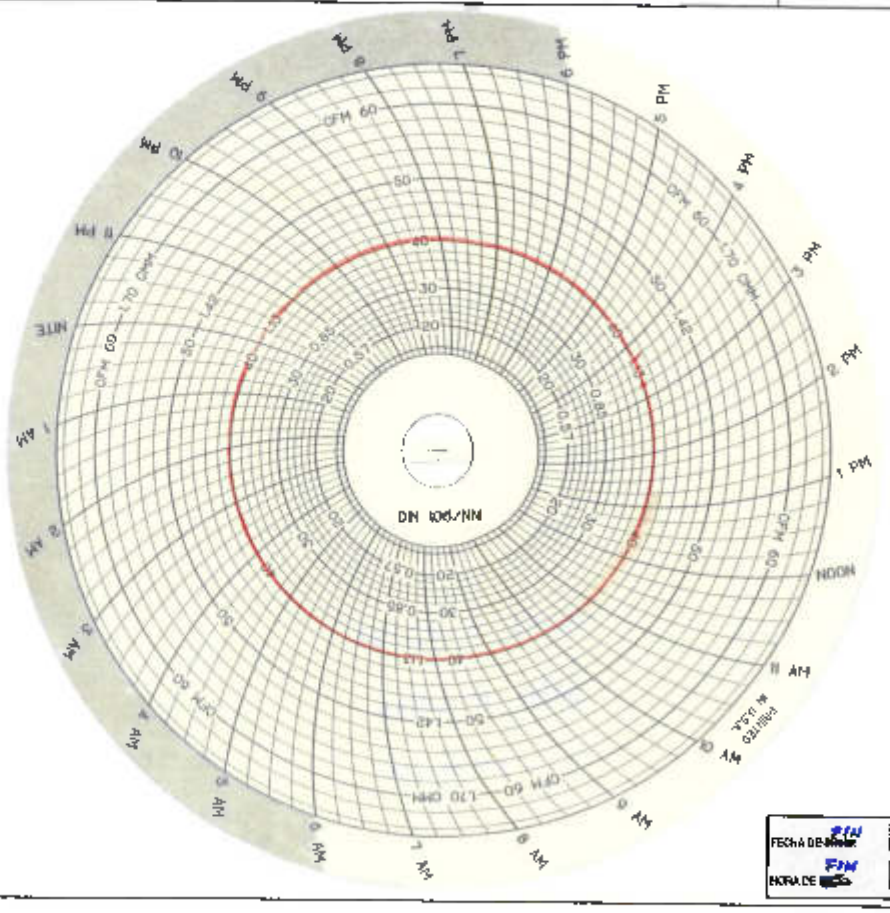


FECHA DE FIN: 05/09/2019

HORA DE FIN: 14:14

PUNTO DE MUESTREO: ESP-AR-01 | FECHA DE INICIO: 05/09/2019 | HORA DE INICIO: 15:20 hrs

COORDENADAS UTM WGS84: ZONA: 18L | ESTE (m): 708859 | NORTE (m): 8240695 | ALTITUD (m s.n.m.): 735 | PRECISIÓN: ± 3



FECHA DE FIN: 06/09/2019

HORA DE FIN: 15:40

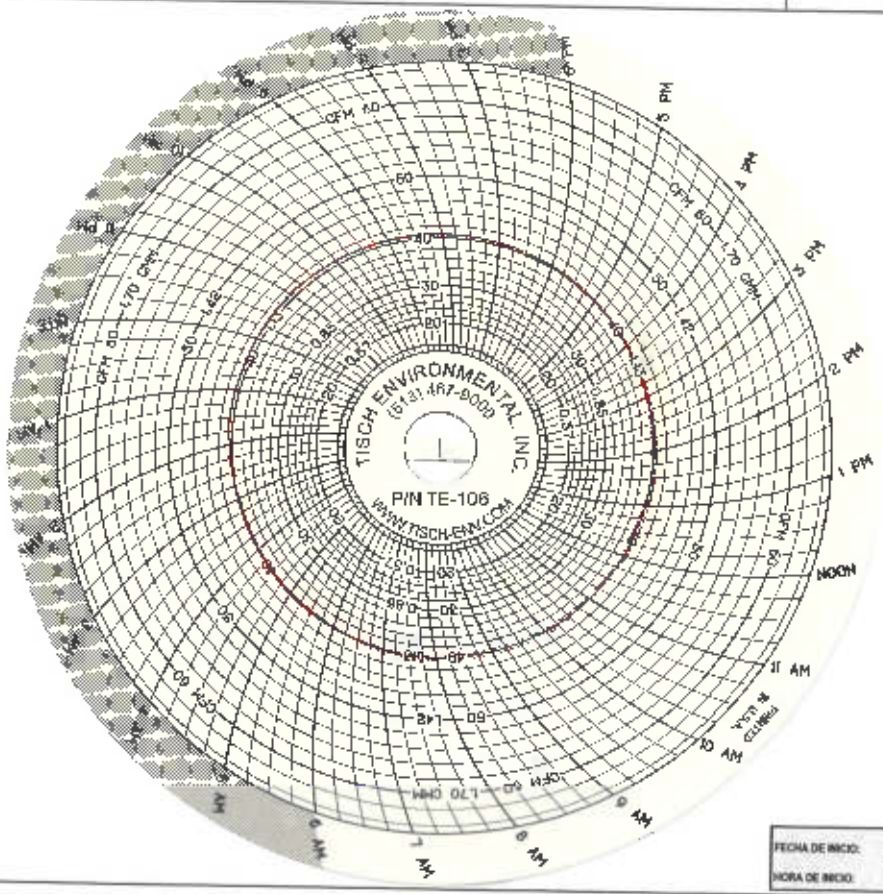
Oefa

CARTILLA DE FLUJO DE AIRE

CUE: 2019-09-0014 OEC: 0006-B-2019-401 EXPEDIENTE: -

PUNTO DE MUESTREO: ESTRA-01 FECHA DE INICIO: 06/09/2019 HORA DE INICIO: 15:50 hrs

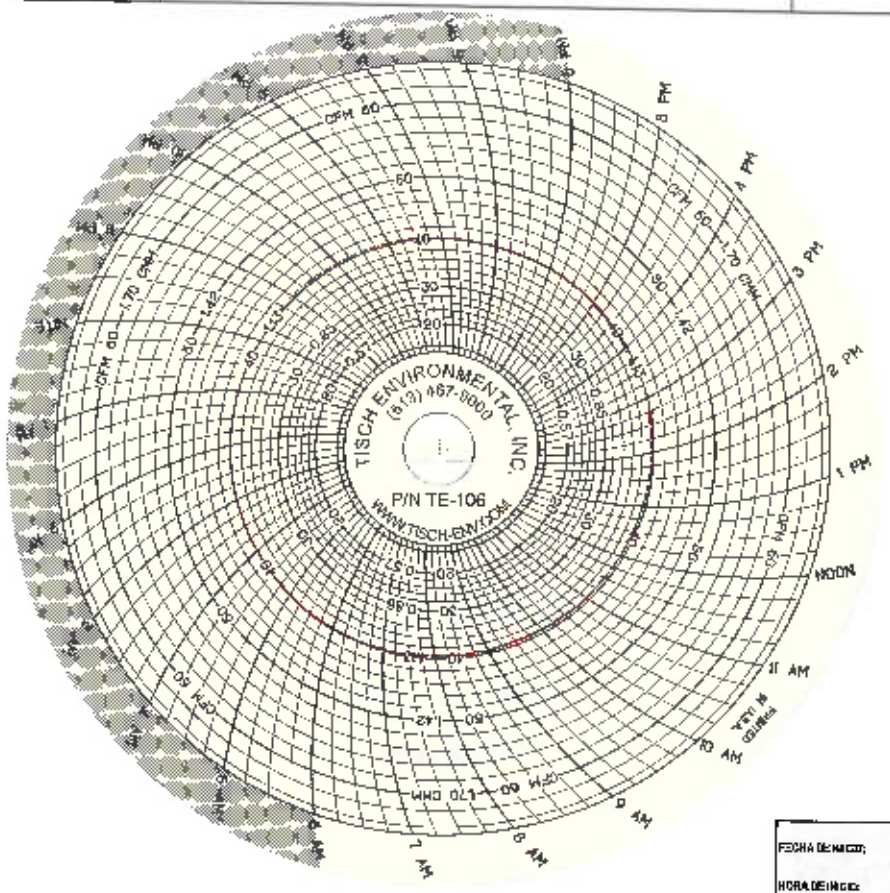
COORDENADAS UTM WGS 84 ZONA: 18L ESTE (m): 708859 NORTE (m): 8240695 ALTITUD (m.s.n.m.): 735 PRECISIÓN: ±8



FECHA DE INICIO: 07/09/2019
HORA DE INICIO: 15:20

PUNTO DE MUESTREO: ESP-AR-01 FECHA DE INICIO: 07/09/2019 HORA DE INICIO: 15:46 hrs

COORDENADAS UTM WGS 84 ZONA: 18L ESTE (m): 708859 NORTE (m): 8240695 ALTITUD (m.s.n.m.): 735 PRECISIÓN: ±3

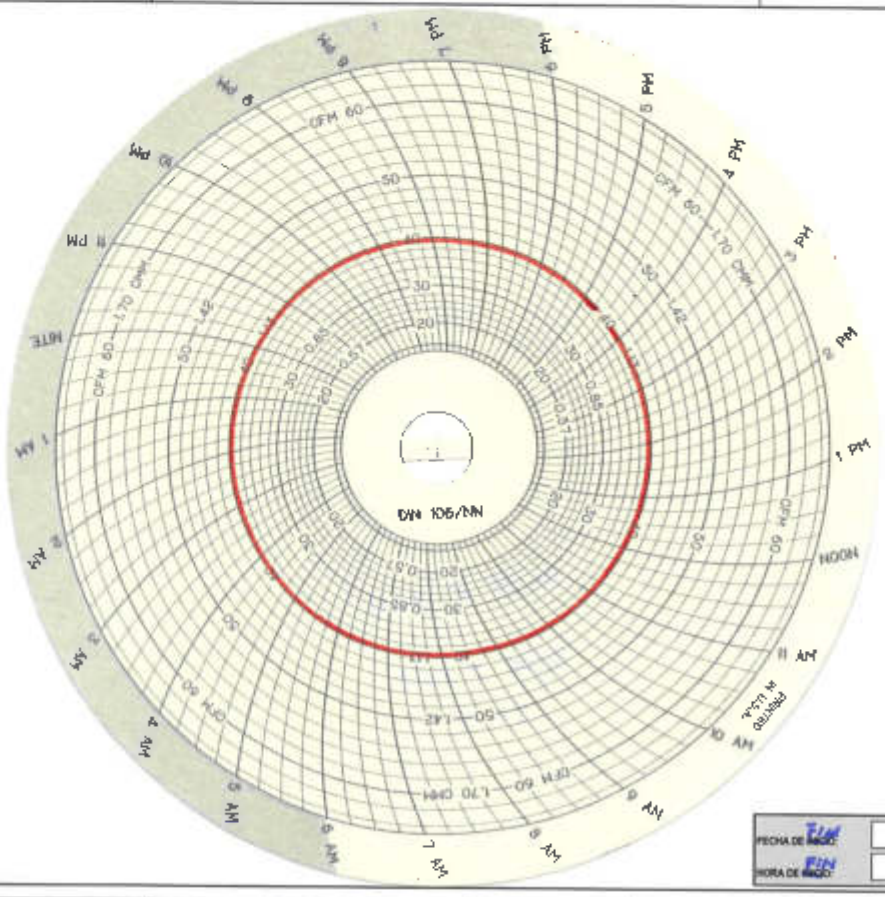


FECHA DE INICIO: 08/09/2019
HORA DE INICIO: 14:46

Oefa

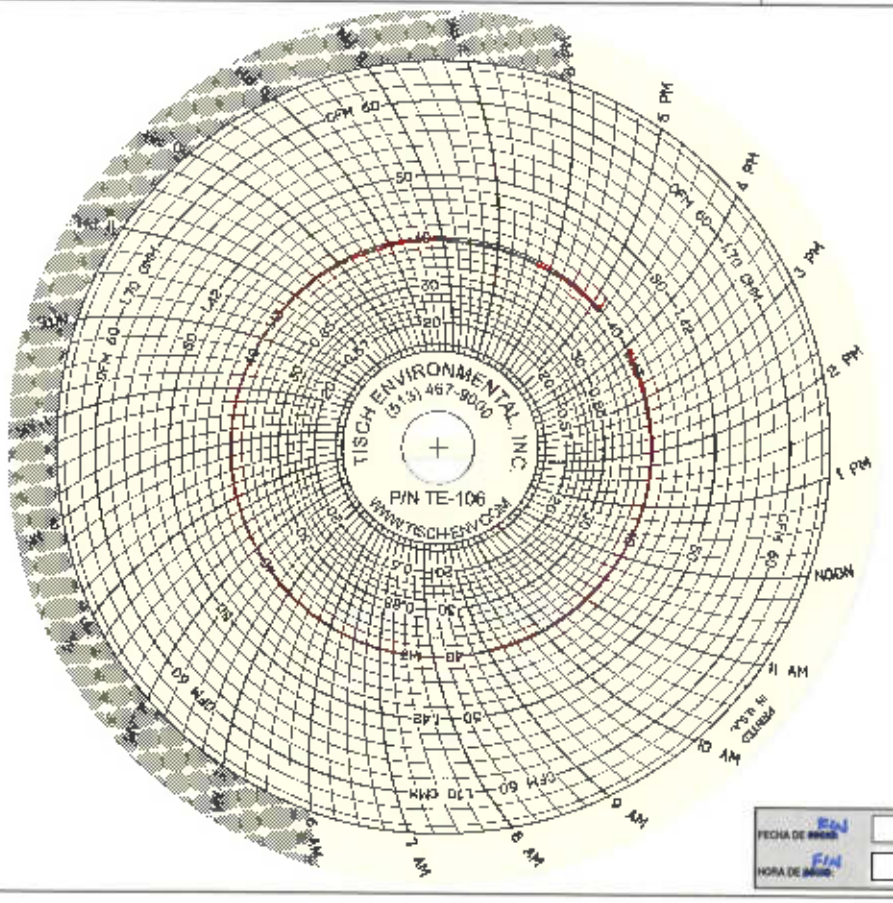
CARTILLA DE FLUJO DE AIRE

CUE:	2019-02-0014	SIA CUE:	0006-8-2019-401	EXPEDIENTE:	
PUNTO DE MUESTREO:	AR-02	FECHA DE INICIO:	29/08/2019	HORA DE INICIO:	16:40 hrs
COORDENADAS UTM WGS 84	ZONA: 18L	ESTE (m): 708229	NORTE (m): 8239894	ALTITUD (msnm): 717	PRECISIÓN: ±3



FECHA DE FIN:	30/08/2019
HORA DE FIN:	15:40

PUNTO DE MUESTREO:	AR-02	FECHA DE INICIO:	30/08/2019	HORA DE INICIO:	16:50 hrs
COORDENADAS UTM WGS 84	ZONA: 18L	ESTE (m): 708229	NORTE (m): 8239894	ALTITUD (msnm): 717	PRECISIÓN: ±3



FECHA DE FIN:	31/08/2019
HORA DE FIN:	15:50

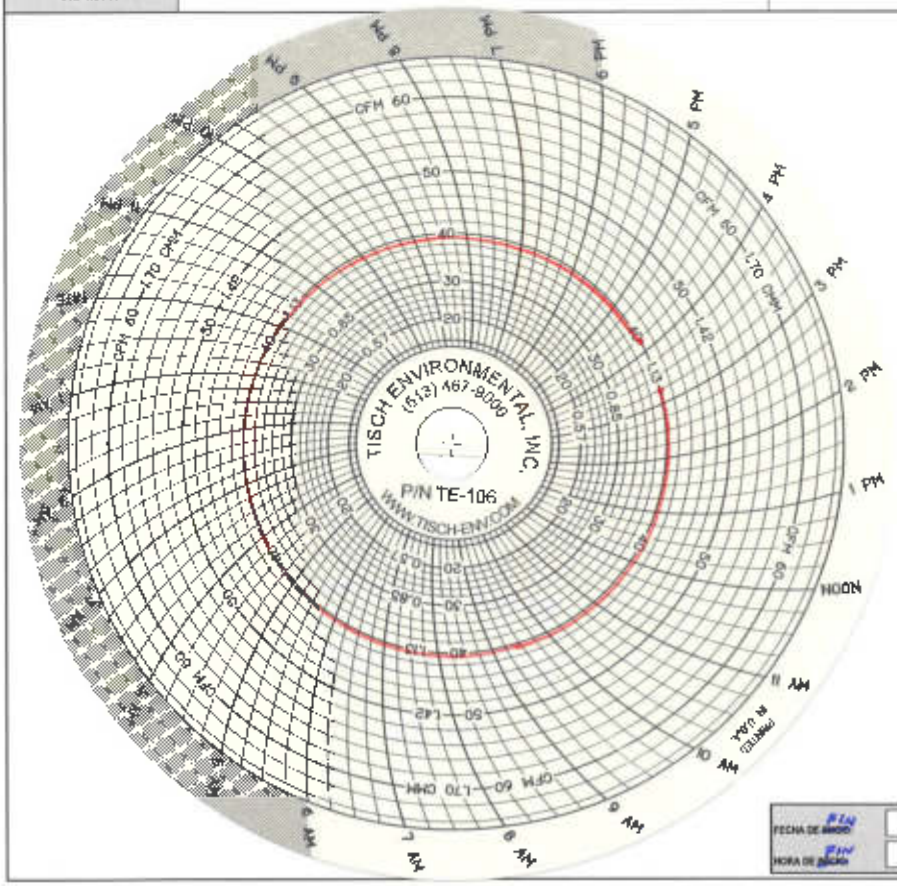
Oefa

CARTILLA DE FLUJO DE AIRE

OEE: 2019-02-0014 | EA: 0006-S-2019-401 | EXPEDIENTE:

PUNTO DE MUESTREO: AR-02 | FECHA DE INICIO: 31/08/2019 | HORA DE INICIO: 16:10 hrs.

COORDENADAS UTM WGS 84 | ZONA: 18L | ESTE (m): 708229 | NORTE (m): 8239894 | ALTITUD (msnm): 717 | PRECISIÓN: ± 3

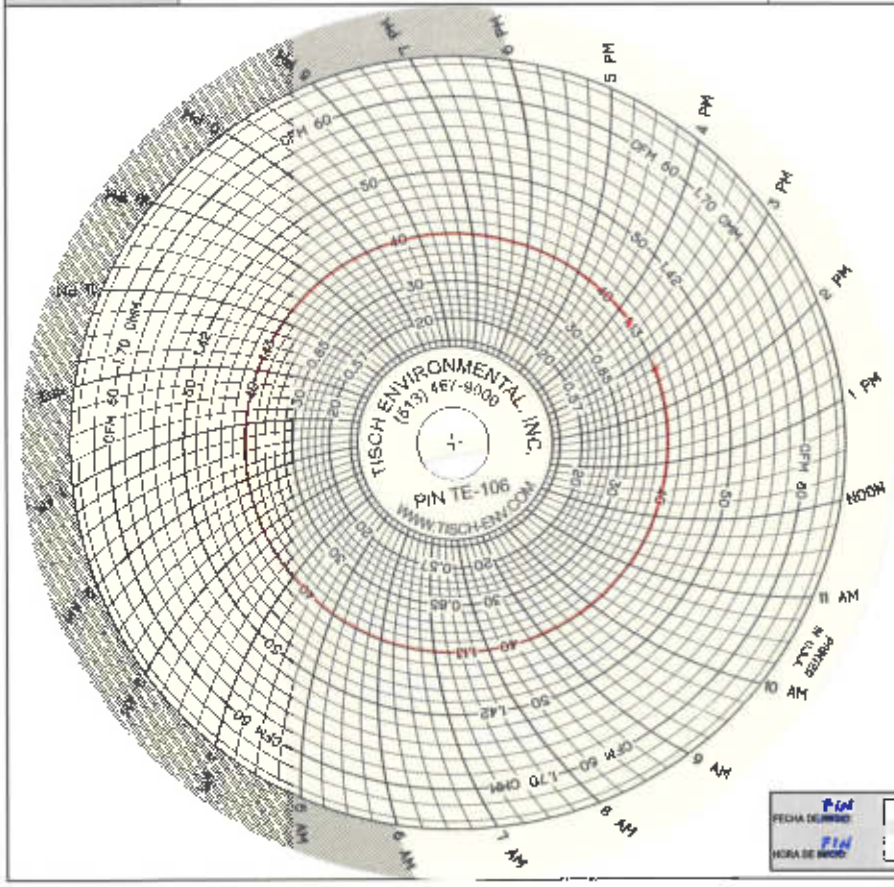


FECHA DE FIN: 01/09/2019

HORA DE FIN: 15:10 h

PUNTO DE MUESTREO: AR-02 | FECHA DE INICIO: 01/09/2019 | HORA DE INICIO: 13:40 hrs.

COORDENADAS UTM WGS 84 | ZONA: 18L | ESTE (m): 708229 | NORTE (m): 8239894 | ALTITUD (msnm): 717 | PRECISIÓN: ± 3



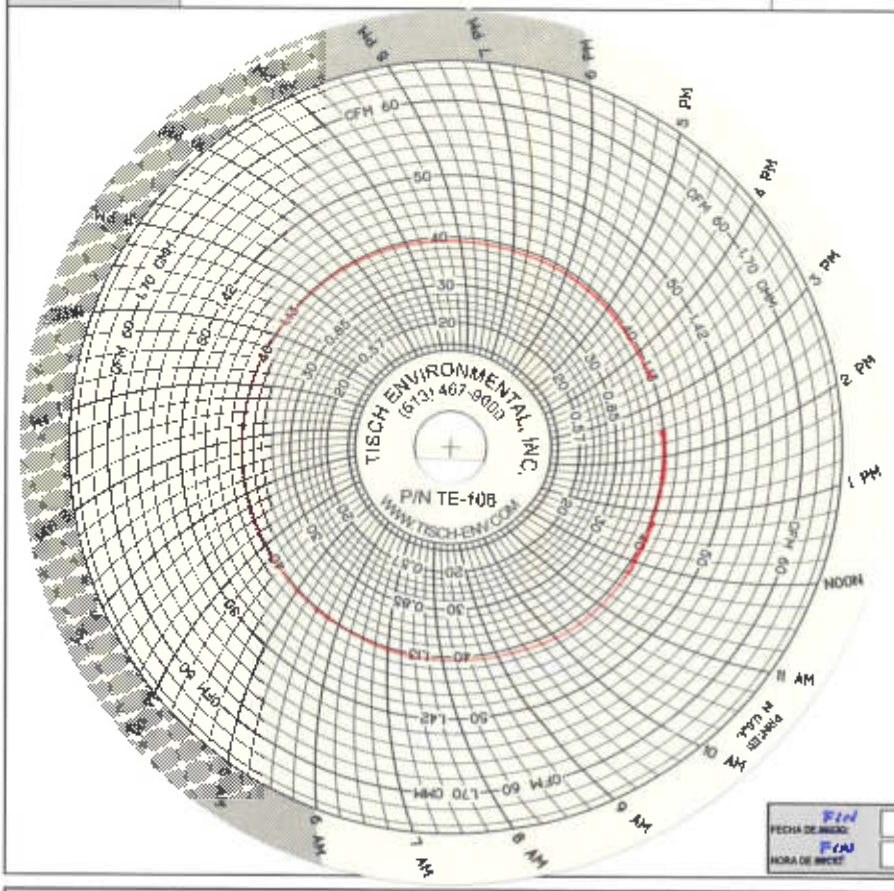
FECHA DE FIN: 02/09/2019

HORA DE FIN: 14:40

Oefa

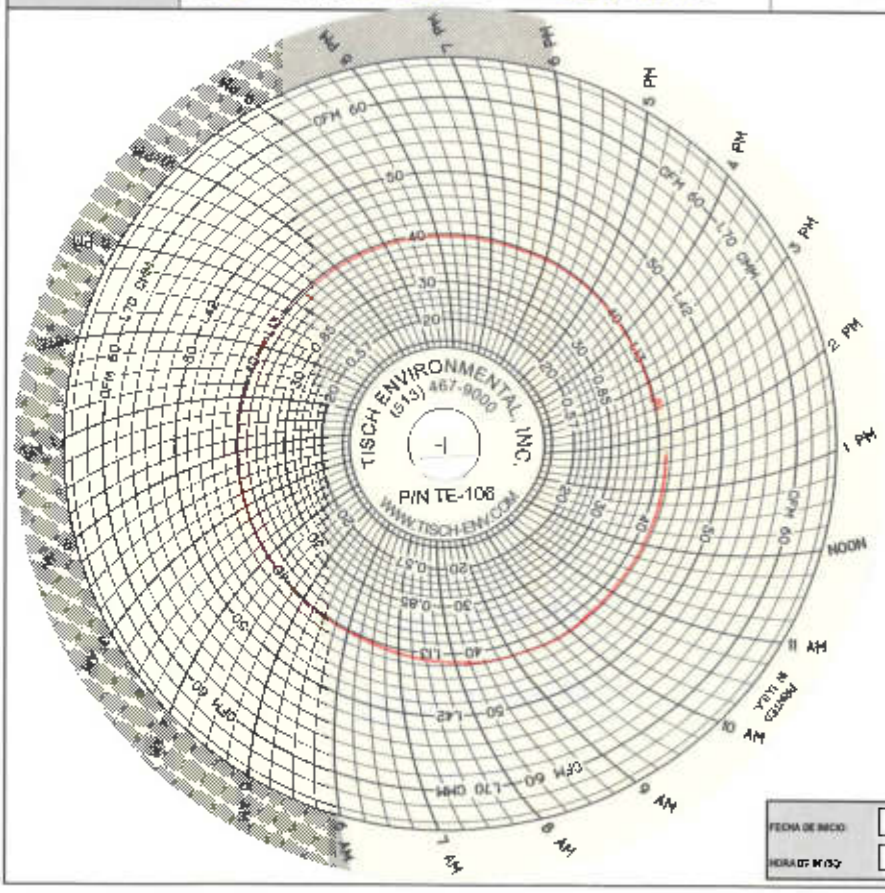
CARTILLA DE FLUJO DE AIRE

OEFA:	2019-02-0014	0006-8-2019-401	Expediente:
Nombre de la estación:	AR-02	FECHA DE EMISIÓN:	02/09/2019
COORDENADAS UTM WGS 84	ZONA: 18L	ESTE (m): 708229	NORTE (m): 8239894
HORA DE EMISIÓN:	15.25 hrs	ALTITUD (m.s.n.m.): 717	PRECISIÓN: ± 3



FECHA DE INICIO:	03/09/2019
HORA DE INICIO:	14:25

PUNTO DE MUESTREO:	AR-02	FECHA DE INICIO:	03/09/2019
HORA DE INICIO:	14.40 hrs	COORDENADAS UTM WGS 84	ZONA: 18L
ESTE (m):	708229	NORTE (m):	8239894
ALTITUD (m.s.n.m.):	717	PRECISIÓN:	± 3

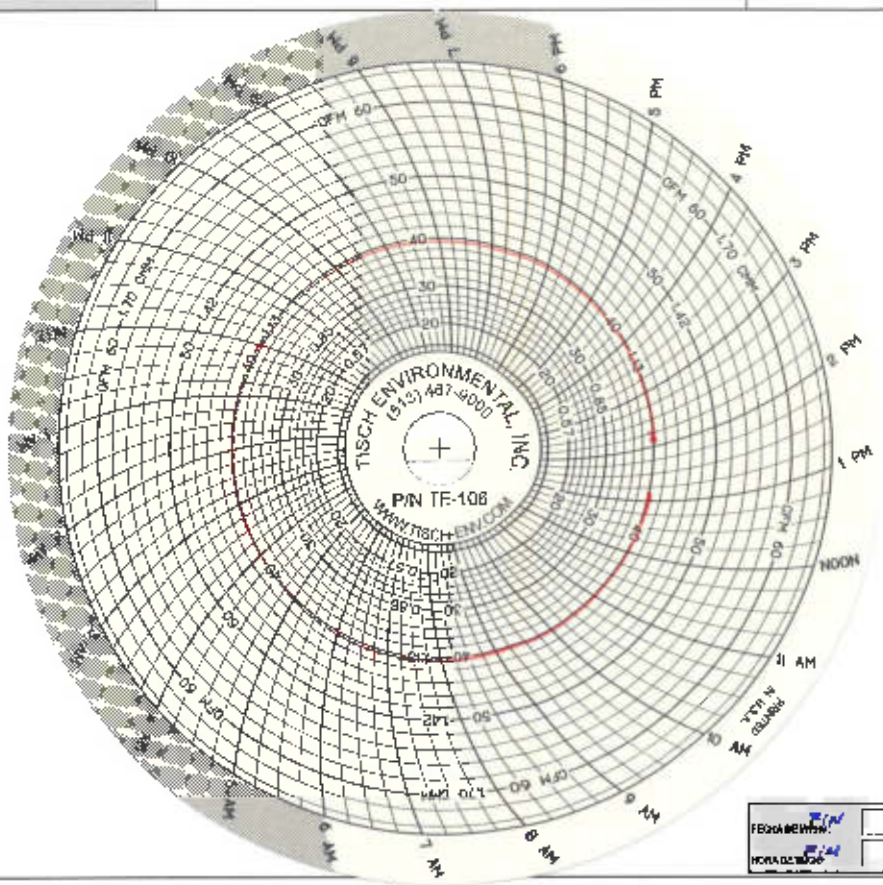


FECHA DE INICIO:	04/09/2019
HORA DE INICIO:	13:40

Oefa

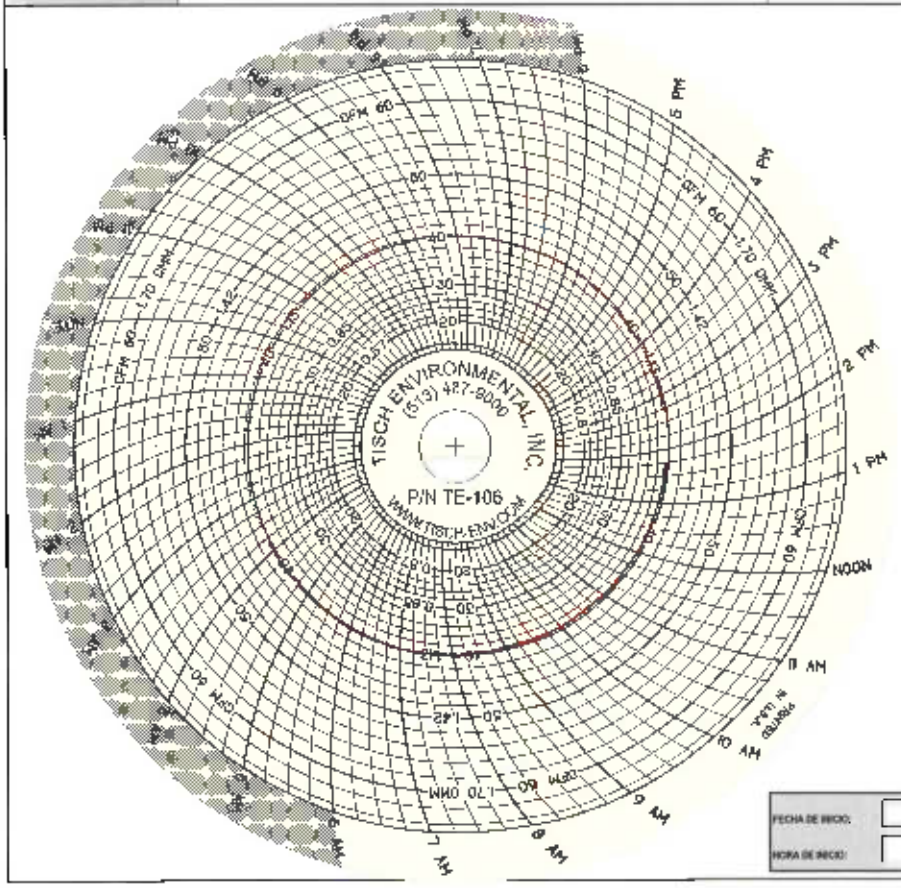
CARTILLA DE FLUJO DE AIRE

OEE.	2019-02-0014	EXPEDIENTE:	0006-8-2019-401
PUNTO DE MUESTREO:	AR-02	FECHA DE INICIO:	04/09/2019
HORA DE INICIO:	14:05 hrs.		
COORDENADAS UTM WGS 84	ZONA: 18 L	ESTE (m): 708229	NORTE (m): 8239894
ALTITUD (m.s.n.m.):	717	PRECISIÓN:	± 3



FECHA DE FIN:	05/09/2019
HORA DE FIN:	13:05

PUNTO DE MUESTREO:	AR-02	FECHA DE INICIO:	05/09/2019	HORA DE INICIO:	14:50 hrs.
COORDENADAS UTM WGS 84	ZONA: 18 L	ESTE (m): 708229	NORTE (m): 8239894	ALTITUD (m.s.n.m.):	717
PRECISIÓN:	± 3				

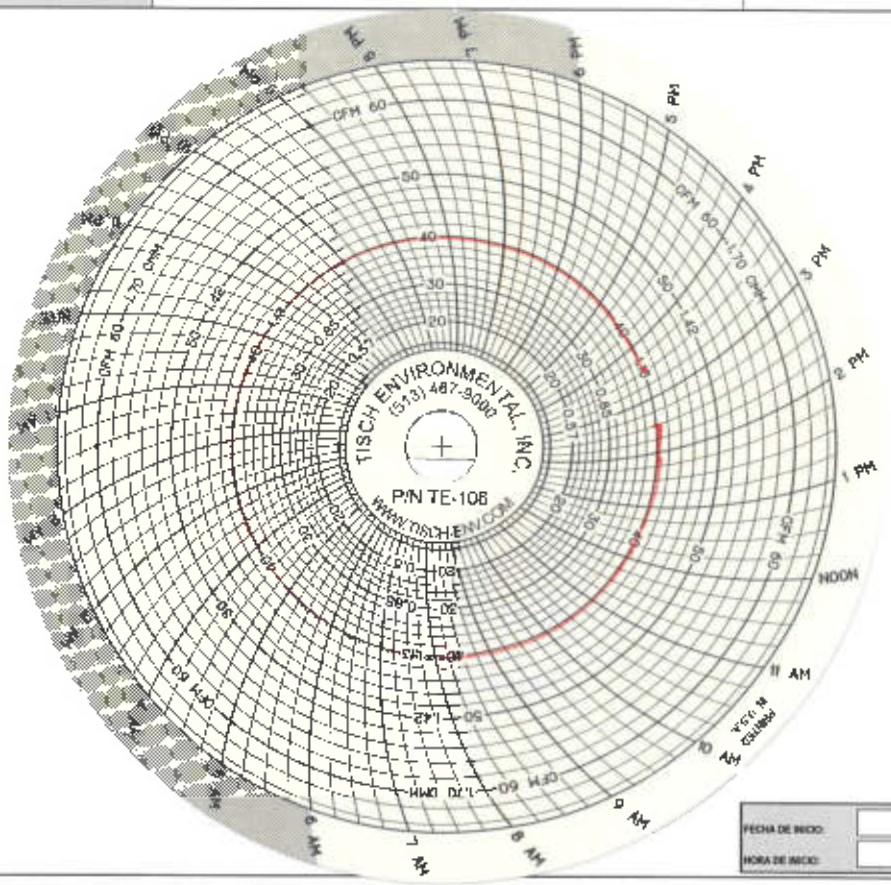


FECHA DE INICIO:	06/09/2019
HORA DE INICIO:	13:50

Oefa

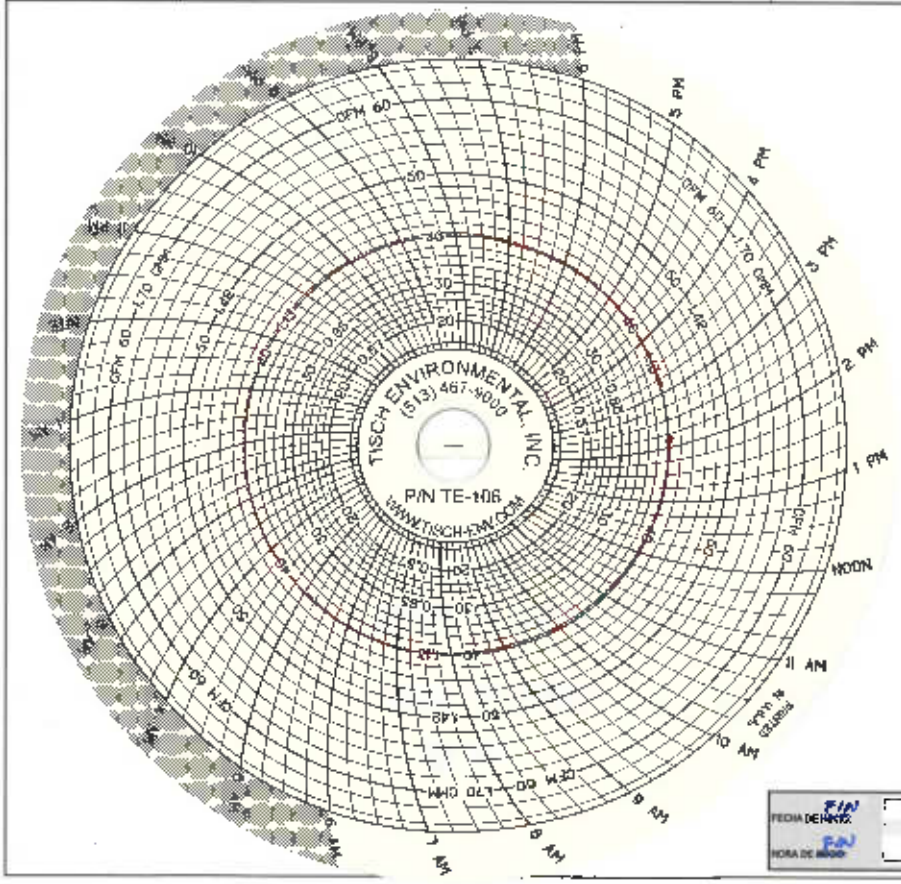
CARTILLA DE FLUJO DE AIRE

CUE:	2019-02-0014	COD:	0006 - 8 - 2019 - 401	EXPEDIENTE:	
PUNTO DE MUESTREO:	AR-02	FECHA DE INICIO:	06 / 09 / 2019	HORA DE INICIO:	15 : 30 hrs
COORDENADAS UTM WGS 84	ZONA: 18L	ESTE (m): 708229	NORTE (m): 8239894	ALTITUD (m.s.n.m.): 717	PRECISIÓN: ± 3



FECHA DE INICIO:	07 / 09 / 2019
HORA DE INICIO:	14 : 30

PUNTO DE MUESTREO:	AR-02	FECHA DE INICIO:	07 / 09 / 2019	HORA DE INICIO:	15 : 06 hrs
COORDENADAS UTM WGS 84	ZONA: 18L	ESTE (m): 708229	NORTE (m): 8239894	ALTITUD (m.s.n.m.): 717	PRECISIÓN: ± 3

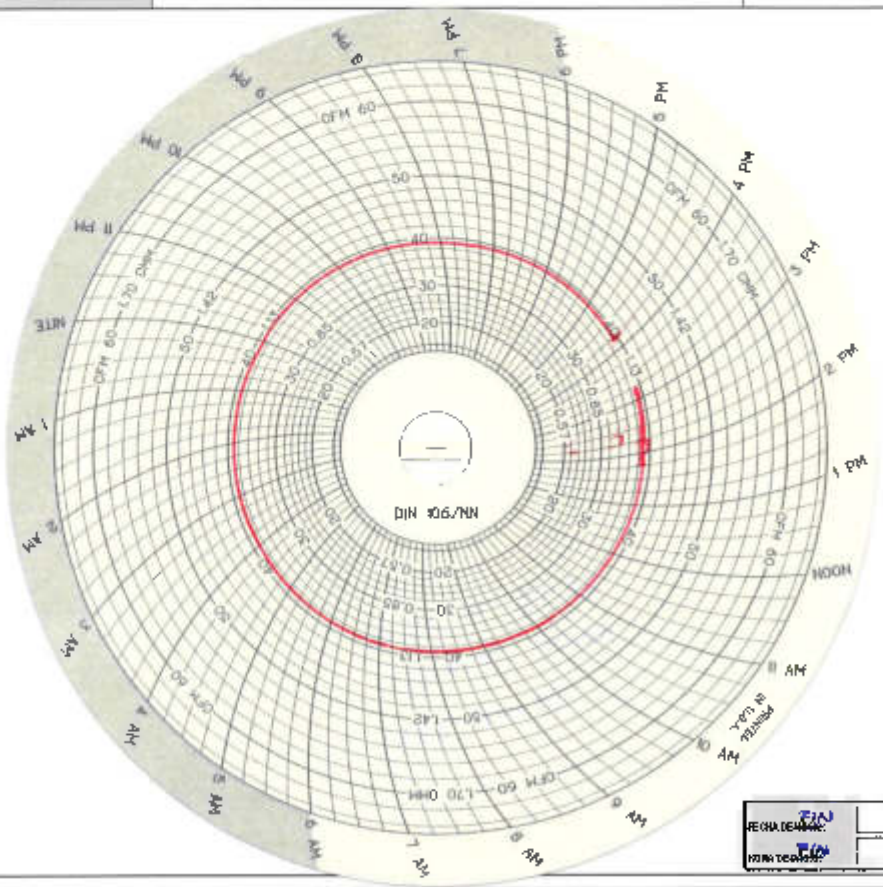


FECHA DE FIN:	08 / 09 / 2019
HORA DE FIN:	14 : 00

Oefa

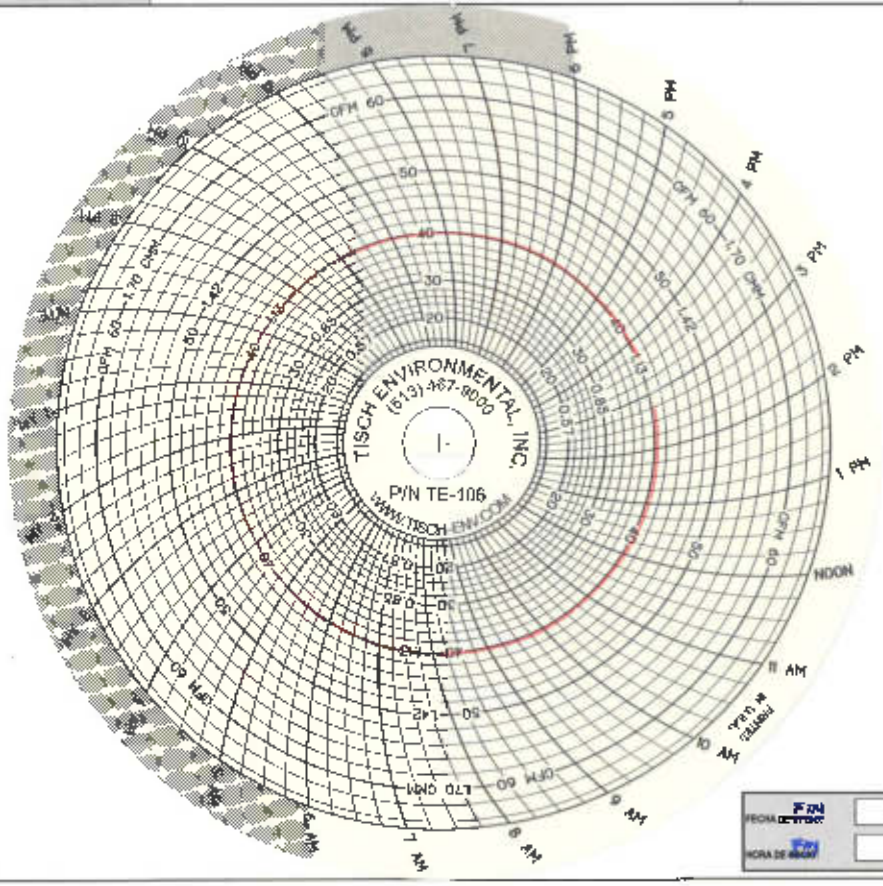
CARTILLA DE FLUJO DE AIRE

CUE:	2019-02-0014	SIA	0006-8-2019-401	EXPEDIENTE:	-
PUNTO DE MONITOREO:	ESP-AI-03	FECHA DE INICIO:	29/08/2019	HORA DE INICIO:	16:15 hrs.
COORDENADAS UTM WGS 84	ZONA: 18 L	ESTE (m): 706952	NORTE (m): 8239096	ALTITUD (m.s.n.m.): 671	PRECISIÓN: ±3



FECHA DE RETIRO: FIN	30/08/2019
HORA DE RETIRO: FIN	15:15

PUNTO DE MUESTREO:	ESP-AR-03	FECHA DE INICIO:	30/08/2019	HORA DE INICIO:	15:40 hrs.
COORDENADAS UTM WGS 84	ZONA: 18 L	ESTE (m): 706952	NORTE (m): 8239096	ALTITUD (m.s.n.m.): 671	PRECISIÓN: ±3



FECHA DE RETIRO: FIN	31/08/2019
HORA DE RETIRO: FIN	14:40

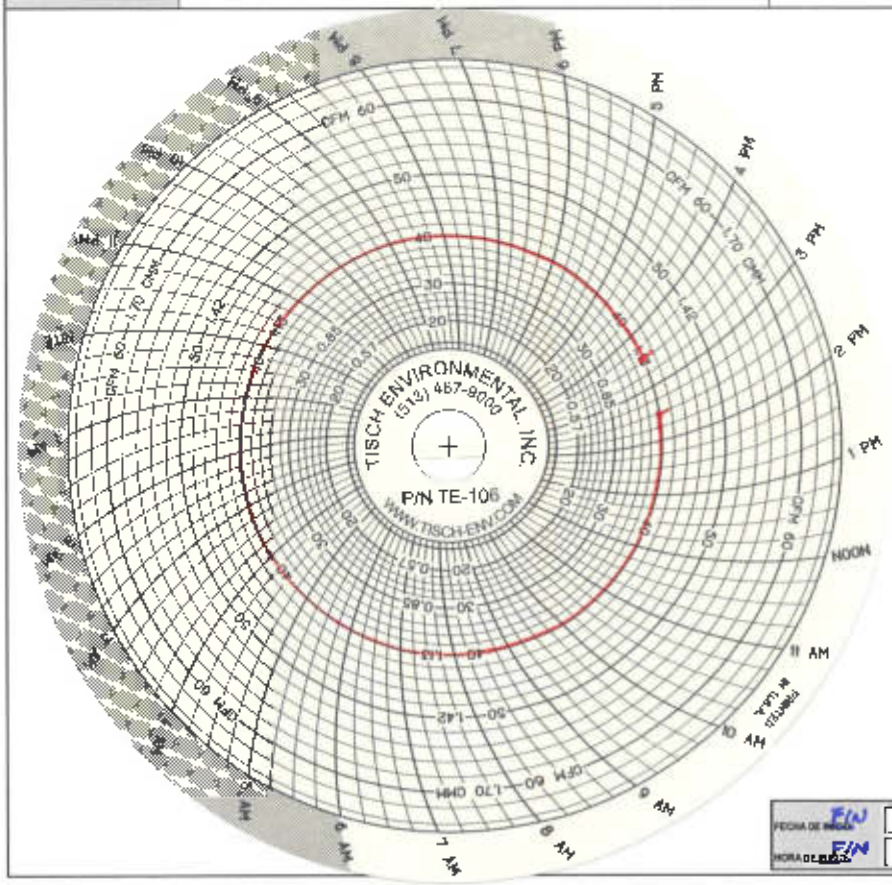
Oefa

CARTILLA DE FLUJO DE AIRE

CUE: 2019-02-0014 SIA: 0006-8-2019-401 EXPEDIENTE:

PUNTO DE MUESTREO: ESP-AR-03 FECHA DE INICIO: 31/08/2019 HORA DE INICIO: 15:30 hrs.

COORDENADAS UTM WGS 84 ZONA: 18L ESTE (m): 706952 NORTE (m): 8239096 ALTITUD (m.s.n.m.): 671 PRECISIÓN: ±3

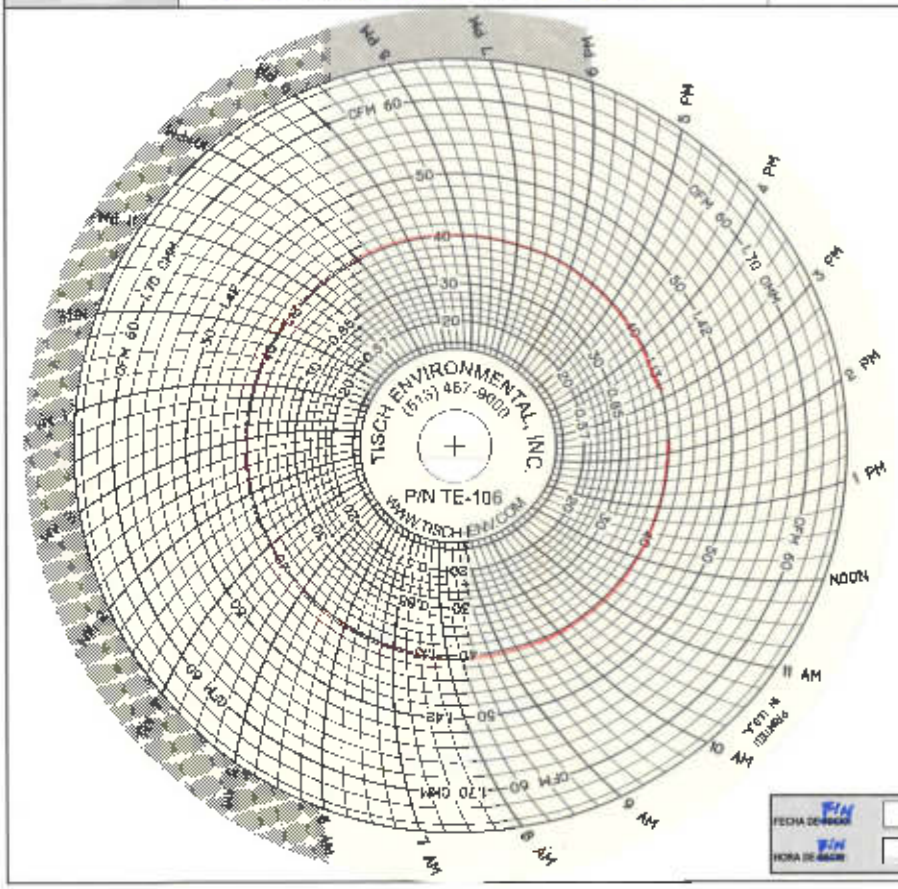


FECHA DE FIN: 01/09/2019

HORA DE FIN: 14:30

PUNTO DE MUESTREO: ESP-AR-03 FECHA DE INICIO: 01/09/2019 HORA DE INICIO: 15:40 hrs.

COORDENADAS UTM WGS84 ZONA: 18L ESTE (m): 706952 NORTE (m): 8239096 ALTITUD (m.s.n.m.): 671 PRECISIÓN: ±3



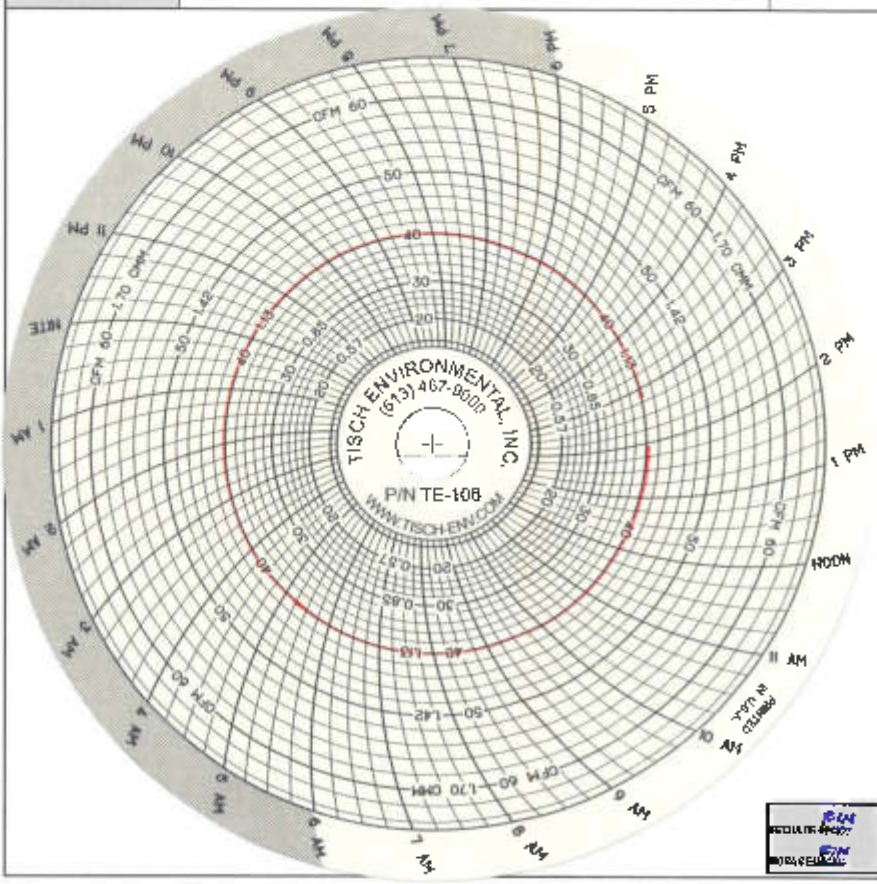
FECHA DE FIN: 02/09/2019

HORA DE FIN: 14:10

Oefa

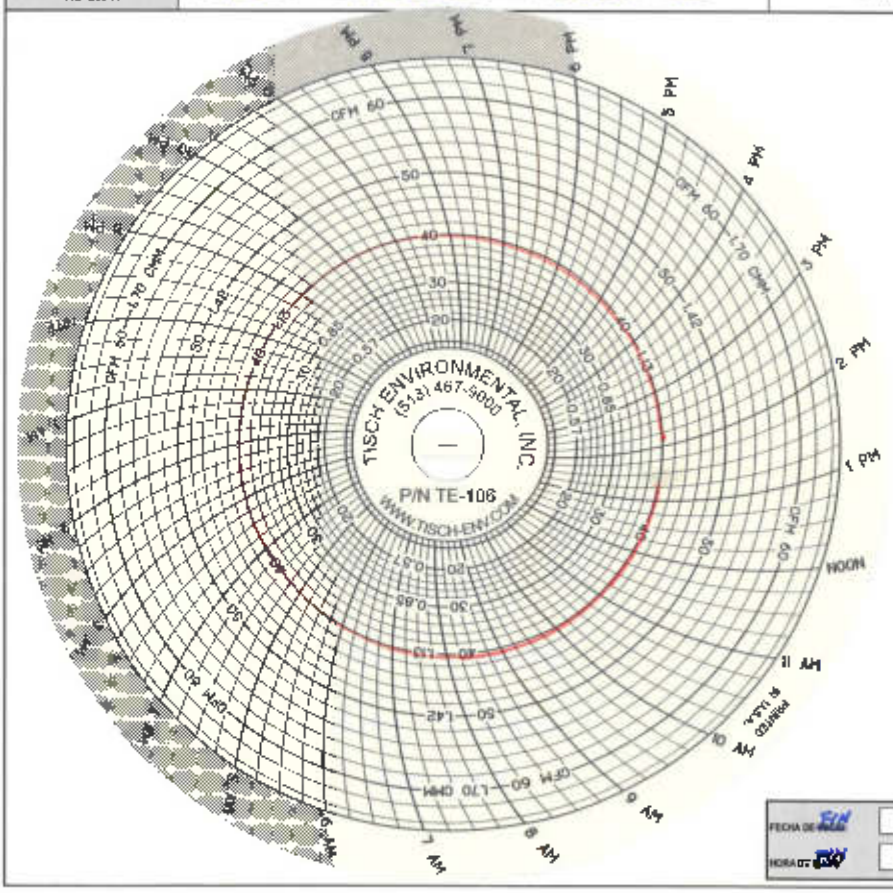
CARTILLA DE FLUJO DE AIRE

CUE:	2019-02-00014	SIA:	0006-8-2019-401	EXPEDIENTE:	-
PUNTO DE MUESTREO:	ESP-AR-03	FECHA DE INICIO:	02/09/2019	HORA DE INICIO:	14.55 hrs
COORDENADAS UTM WGS 84	ZONA: 18L	ESTE (m): 706952	NORTE (m): 8239096	ALTITUD (m.s.n.m.): 671	PRECISIÓN: 13



FECHA DE RETIRO:	03/09/2019
HORA DE RETIRO:	13:55

PUNTO DE MUESTREO:	ESP-AR-03	FECHA DE INICIO:	03/09/2019	HORA DE INICIO:	14.10 hrs
COORDENADAS UTM WGS 84	ZONA: 18L	ESTE (m): 706952	NORTE (m): 8239096	ALTITUD (m.s.n.m.): 671	PRECISIÓN: 13

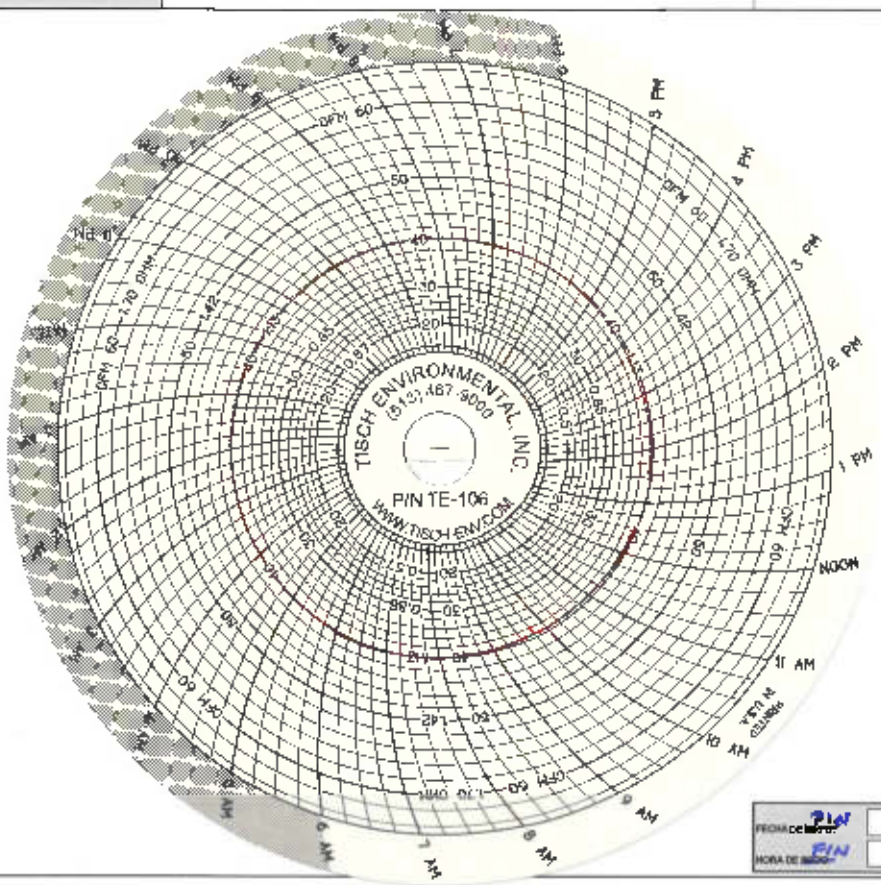


FECHA DE RETIRO:	04/09/2019
HORA DE RETIRO:	13:10

Oefa

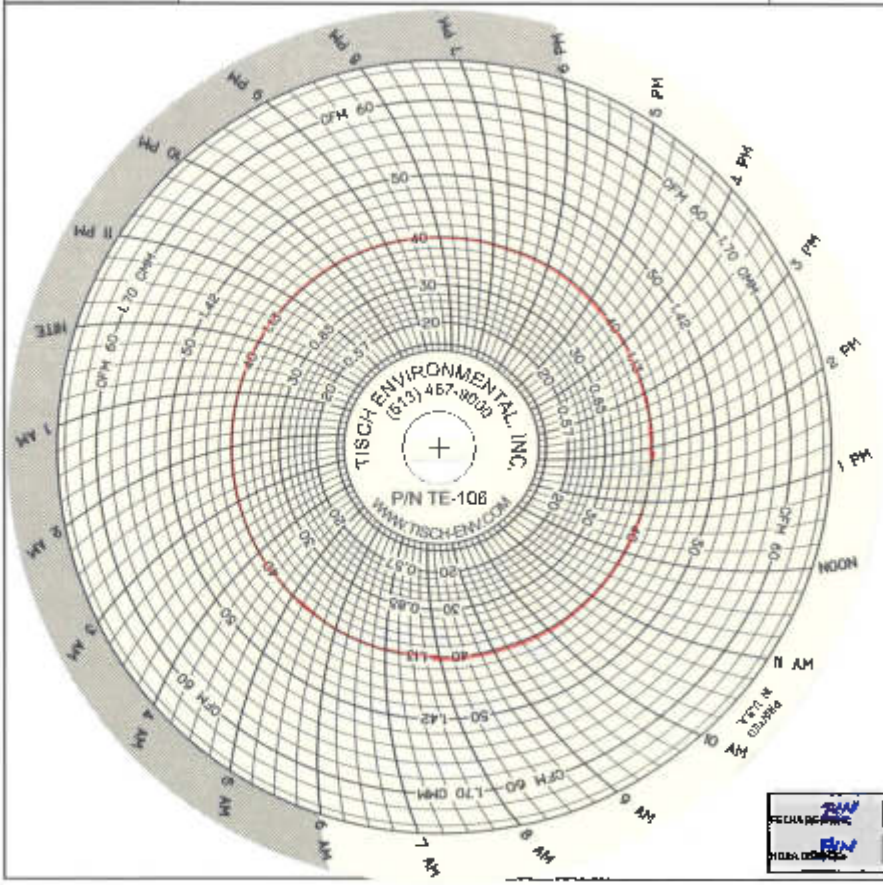
CARTILLA DE FLUJO DE AIRE

CUSE:	2019-02-0014	SIA:	0006-8-2019-401	EXPEDIENTE:	-
PUNTO DE MUESTREO:	ESP-AL-03	FECHA DE INICIO:	04.09.2019	HORA DE INICIO:	13.25 hrs
COORDENADAS UTM WGS 84	ZONA: 18L	ESTE (m): 706952	NORTE (m): 8239096	ALTITUD (msnm): 671	PRECISIÓN: ± 3



FECHA DE RETIRO: RIN	05.09.2019
HORA DE RETIRO: RIN	12:25

PUNTO DE MUESTREO:	ESP-AL-03	FECHA DE INICIO:	05.09.2019	HORA DE INICIO:	13.55 hrs
COORDENADAS UTM WGS 84	ZONA: 18L	ESTE (m): 706952	NORTE (m): 8239096	ALTITUD (msnm): 671	PRECISIÓN: ± 3

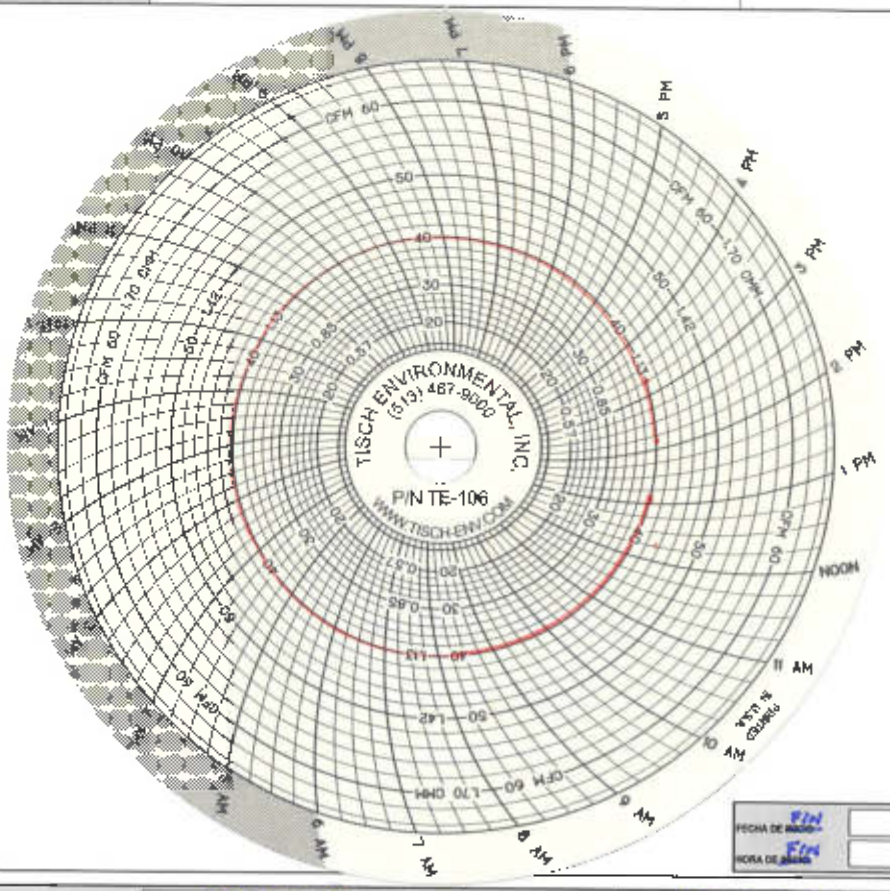


FECHA DE RETIRO: RIN	06.09.2019
HORA DE RETIRO: RIN	12:55

Oefa

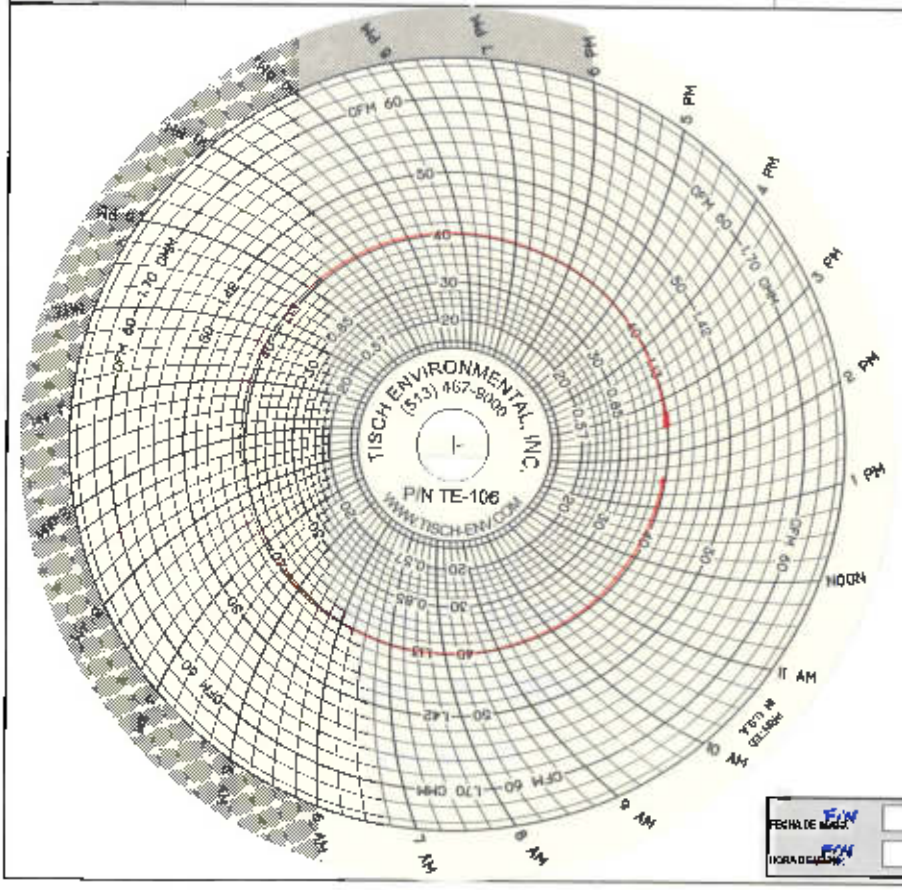
CARTILLA DE FLUJO DE AIRE

CUE:	2019-02-0014	SIA:	0006-8-2019-401	EQUIPO:	—
PUNTO DE MUESTREO:	ESP-AR-03	FECHA DE INICIO:	06/09/2019	HORA DE INICIO:	14:10 hrs
COORDENADAS UTM WGS 84	ZONA: 18L	ESTE (m): 706952	NORTE (m): 8239096	ALTITUD (m.s.n.m.): 671	PRECISIÓN: ± 3



FECHA DE FIN:	07/09/2019
HORA DE FIN:	13:10

PUNTO DE MUESTREO:	ESP-AR-03	FECHA DE INICIO:	07/09/2019	HORA DE INICIO:	14:30 hrs
COORDENADAS UTM WGS 84	ZONA: 18L	ESTE (m): 706952	NORTE (m): 8239096	ALTITUD (m.s.n.m.): 671	PRECISIÓN: ± 3



FECHA DE FIN:	08/09/2019
HORA DE FIN:	13:30

DATOS DE CAMPO DE ROCA Y COMPONENTE MINERO

EXPEDIENTE | **CUE** 2019-02-0014 | **CÓDIGO DE ACCIÓN:** 0006-8-2019-401

CRCH-01

CÓDIGO DE MUESTRA: CRCH-01 | **FECHA:** 30 / 08 / 2019 | **HORA:** 10 : 06 h | **CALIDAD** Duplicado ☐

DESCRIPCIÓN: Granodiorita fanerítica, con presencia de relleno de óxidos en las fracturas

TIPO DE MUESTRA		TIPO DE MUESTREO				MÉTODO DE MUESTREO		UNIDAD GEOLÓGICA
Afloramiento rocoso	X	Esquirla	X	Esquirla de trinchera		Aleatorio		
Desmonte		Canal		Cuchara		Sistemático		
Pila de lixiviación / mina		Trinchera		Hoyo		Puntual	X	LITOLOGÍA
Otro:		Esquirla de canal		Especial		Compuesto		

COORDENADAS (UTM WGS 84)	
ZONA	18L
ESTE (m)	709 435
NORTE (m)	8 241 639
ALTITUD (m s.n.m.)	943
PRECISIÓN (± m)	± 3

OBSERVACIONES

CRCH-02

CÓDIGO DE MUESTRA: CRCH-02 | **FECHA:** 30 / 08 / 2019 | **HORA:** 10 : 30 h | **CALIDAD** Duplicado ☐

DESCRIPCIÓN: Muestra de la veta San Juan que aflora en superficie.

TIPO DE MUESTRA		TIPO DE MUESTREO				MÉTODO DE MUESTREO		UNIDAD GEOLÓGICA
Afloramiento rocoso		Esquirla	X	Esquirla de trinchera		Aleatorio		
Desmonte		Canal		Cuchara		Sistemático		
Pila de lixiviación / mineral		Trinchera		Hoyo		Puntual	X	LITOLOGÍA
Otro: Veta	X	Esquirla de canal		Especial		Compuesto		

COORDENADAS (UTM WGS 84)	
ZONA	18L
ESTE (m)	709466
NORTE (m)	8 241 553
ALTITUD (m s.n.m.)	940
PRECISIÓN (± m)	± 3

OBSERVACIONES
Presenta:
Rb: 283° N
Bz: 48°
Dirección de buzamiento: Norte

CRCH-03

CÓDIGO DE MUESTRA: CRCH-03 | **FECHA:** 30 / 08 / 2019 | **HORA:** 14 : 22 h | **CALIDAD** Duplicado ☐

DESCRIPCIÓN: Muestra colectada de la veta con presencia de óxidos y que aflora en superficie

TIPO DE MUESTRA		TIPO DE MUESTREO				MÉTODO DE MUESTREO		UNIDAD GEOLÓGICA
Afloramiento rocoso		Esquirla	X	Esquirla de trinchera		Aleatorio		
Desmonte		Canal		Cuchara		Sistemático		
Pila de lixiviación / mineral		Trinchera		Hoyo		Puntual	X	LITOLOGÍA
Otro: Veta	X	Esquirla de canal		Especial		Compuesto		

COORDENADAS (UTM WGS 84)	
ZONA	18L
ESTE (m)	709 037
NORTE (m)	8 241 581
ALTITUD (m s.n.m.)	967
PRECISIÓN (± m)	3

OBSERVACIONES
Presenta:
Rb: 267° N
Bz: 49°
Dirección de buzamiento: Norte

CRCH-04

CÓDIGO DE MUESTRA: CRCH-04 | **FECHA:** 30 / 08 / 2019 | **HORA:** 14 : 50 h | **CALIDAD** Duplicado ☐

DESCRIPCIÓN: Muestra de dique en contacto con la veta (muestra CRCH-03) al piso

TIPO DE MUESTRA		TIPO DE MUESTREO				MÉTODO DE MUESTREO		UNIDAD GEOLÓGICA
Afloramiento rocoso	X	Esquirla	X	Esquirla de trinchera		Aleatorio		
Desmonte		Canal		Cuchara		Sistemático		
Pila de lixiviación / mineral		Trinchera		Hoyo		Puntual	X	LITOLOGÍA
Otro:		Esquirla de canal		Especial		Compuesto		

COORDENADAS (UTM WGS 84)	
ZONA	18L
ESTE (m)	709040
NORTE (m)	8241581
ALTITUD (m s.n.m.)	972
PRECISIÓN (± m)	3

OBSERVACIONES

Responsable de grupo de trabajo: Carlos Manuel Amaya Rojas | **Firma:**

Responsable de toma de muestra: Karem Lizeth Orosco Chambi | **Firma:**

Oefa — Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

DATOS DE CAMPO DE ROCA Y COMPONENTE MINERO

EXPEDIENTE | **CUE** 2019-02-0014 | **CÓDIGO DE ACCIÓN:** 006-B-2019-401

CÓDIGO DE MUESTRA: CRCH-05 | **FECHA:** 30 / 08 / 2019 | **CALIDAD**
DESCRIPCIÓN: Monzodiorita porfirítica en contacto con la veta (muestra CRCH-03) al pilo | **HORA:** 15 : 10 h | Duplicado: [X]

TIPO DE MUESTRA	TIPO DE MUESTREO	MÉTODO DE MUESTREO	UNIDAD GEOLÓGICA
Afloramiento rocoso [X]	Esquirla [X]	Esquirla de trinchera [ ]	Aleatorio [ ]	
Desmonte [ ]	Canal [ ]	Cuchara [ ]	Sistemático [ ]	
Pila de lixiviación / mineral [ ]	Trinchera [ ]	Hoyo [ ]	Puntual [X]	LITOLOGÍA
Otro: _____ [ ]	Esquirla de canal [ ]	Especial [ ]	Compuesto [ ]	

COORDENADAS (UTM WGS 84)	
ZONA	18L
ESTE (m)	709043
NORTE (m)	8241583
ALTITUD (m s.n.m.)	965
PRECISIÓN (± m)	3

OBSERVACIONES: Presenta duplicado: DUP-01

CÓDIGO DE MUESTRA: CRCH-06 | **FECHA:** 30 / 08 / 2019 | **CALIDAD**
DESCRIPCIÓN: Monzogranito fracturado | **HORA:** 15 : 40 h | Duplicado: [ ]

TIPO DE MUESTRA	TIPO DE MUESTREO	MÉTODO DE MUESTREO	UNIDAD GEOLÓGICA
Afloramiento rocoso [X]	Esquirla [X]	Esquirla de trinchera [ ]	Aleatorio [ ]	
Desmonte [ ]	Canal [ ]	Cuchara [ ]	Sistemático [ ]	
Pila de lixiviación / mineral [ ]	Trinchera [ ]	Hoyo [ ]	Puntual [X]	LITOLOGÍA
Otro: _____ [ ]	Esquirla de canal [ ]	Especial [ ]	Compuesto [ ]	

COORDENADAS (UTM WGS 84)	
ZONA	18L
ESTE (m)	709059
NORTE (m)	8241558
ALTITUD (m s.n.m.)	944
PRECISIÓN (± m)	3

OBSERVACIONES:

CÓDIGO DE MUESTRA: CGCH-02 | **FECHA:** 30 / 08 / 2019 | **CALIDAD**
DESCRIPCIÓN: Depósito coluvial con presencia de clastos de rocas intrusivas de coloración beige | **HORA:** 16 : 15 h | Duplicado: [X]

TIPO DE MUESTRA	TIPO DE MUESTREO	MÉTODO DE MUESTREO	UNIDAD GEOLÓGICA
Afloramiento rocoso [ ]	Esquirla [ ]	Esquirla de trinchera [ ]	Aleatorio [ ]	
Desmonte [ ]	Canal [ ]	Cuchara [ ]	Sistemático [ ]	
Pila de lixiviación / mineral [ ]	Trinchera [ ]	Hoyo [X]	Puntual [X]	LITOLOGÍA
Otro: Dep. cuaternario [X]	Esquirla de canal [ ]	Especial [ ]	Compuesto [ ]	

COORDENADAS (UTM WGS 84)	
ZONA	18L
ESTE (m)	709217
NORTE (m)	8241351
ALTITUD (m s.n.m.)	930
PRECISIÓN (± m)	3

OBSERVACIONES: Presenta duplicado: DUP-02

CÓDIGO DE MUESTRA: CRCH-07 | **FECHA:** 31 / 08 / 2019 | **CALIDAD**
DESCRIPCIÓN: Granodiorita faneritica, afloramiento fracturado con presencia de relleno de óxidos en las fracturas. | **HORA:** 12 : 40 h | Duplicado: [ ]

TIPO DE MUESTRA	TIPO DE MUESTREO	MÉTODO DE MUESTREO	UNIDAD GEOLÓGICA
Afloramiento rocoso [X]	Esquirla [X]	Esquirla de trinchera [ ]	Aleatorio [ ]	
Desmonte [ ]	Canal [ ]	Cuchara [ ]	Sistemático [ ]	
Pila de lixiviación / mineral [ ]	Trinchera [ ]	Hoyo [ ]	Puntual [X]	LITOLOGÍA
Otro: _____ [ ]	Esquirla de canal [ ]	Especial [ ]	Compuesto [ ]	

COORDENADAS (UTM WGS 84)	
ZONA	18L
ESTE (m)	708544
NORTE (m)	8241504
ALTITUD (m s.n.m.)	1023
PRECISIÓN (± m)	3

OBSERVACIONES:

Responsable de grupo de trabajo: Carlos Manuel Amaya Rojas | **Firma:**

Responsable de toma de muestra: Karem Lizeth Orosco Chambi | **Firma:**

DATOS DE CAMPO DE ROCA Y COMPONENTE MINERO

EXPEDIENTE | CUE 2019-02-0014 | CÓDIGO DE ACCIÓN: 006-B-2019-401

CÓDIGO DE MUESTRA: CGCH-03

FECHA: 31 / 08 / 2019 | HORA: 15 : 20 h | CALIDAD: Duplicado ☐

DESCRIPCIÓN: Depósito coluvial con presencia de clastos angulosos de roca intrusiva, ubicado al sur del depósito aluvial de la zona O.

TIPO DE MUESTRA		TIPO DE MUESTREO				MÉTODO DE MUESTREO		UNIDAD GEOLÓGICA
Afloramiento rocoso	☐	Esquirla	☐	Esquirla de trinchera	☐	Aleatorio	☐	
Desmonte	☐	Canal	☐	Cuchara	☐	Sistemático	☐	
Pila de lixiviación / mineral	☐	Trinchera	☐	Hoyo	☒	Puntual	☒	LITOLOGÍA
Otro: Dep. cuaternario	☒	Esquirla de canal	☐	Especial	☐	Compuesto	☐	Dep. cuaternario

COORDENADAS (UTM WGS 84)	
ZONA	18L
ESTE (m)	708812
NORTE (m)	8241172
ALTITUD (m s.n.m.)	872
PRECISIÓN (± m)	3

OBSERVACIONES:

CÓDIGO DE MUESTRA: CGCH-04

FECHA: 31 / 08 / 2019 | HORA: 16 : 30 h | CALIDAD: Duplicado ☐

DESCRIPCIÓN: Depósito coluvial ubicado al este del nivel Mercedes

TIPO DE MUESTRA		TIPO DE MUESTREO				MÉTODO DE MUESTREO		UNIDAD GEOLÓGICA
Afloramiento rocoso	☐	Esquirla	☐	Esquirla de trinchera	☐	Aleatorio	☐	
Desmonte	☐	Canal	☐	Cuchara	☐	Sistemático	☐	
Pila de lixiviación / mineral	☐	Trinchera	☐	Hoyo	☒	Puntual	☒	LITOLOGÍA
Otro: Dep. cuaternario	☒	Esquirla de canal	☐	Especial	☐	Compuesto	☐	Dep. cuaternario

COORDENADAS (UTM WGS 84)	
ZONA	18L
ESTE (m)	708719
NORTE (m)	8240823
ALTITUD (m s.n.m.)	786
PRECISIÓN (± m)	3

OBSERVACIONES:

CÓDIGO DE MUESTRA: CGCH-05

FECHA: 31 / 08 / 2019 | HORA: 16 : 50 h | CALIDAD: Duplicado ☐

DESCRIPCIÓN: Material depositado en la vía de acceso para el transporte de mineral hacia la planta de beneficio ...

TIPO DE MUESTRA		TIPO DE MUESTREO				MÉTODO DE MUESTREO		UNIDAD GEOLÓGICA
Afloramiento rocoso	☐	Esquirla	☐	Esquirla de trinchera	☐	Aleatorio	☐	
Desmonte	☐	Canal	☐	Cuchara	☐	Sistemático	☐	
Pila de lixiviación / mineral	☐	Trinchera	☐	Hoyo	☒	Puntual	☒	LITOLOGÍA
Otro:	☐	Esquirla de canal	☐	Especial	☐	Compuesto	☐	

COORDENADAS (UTM WGS 84)	
ZONA	18L
ESTE (m)	708667
NORTE (m)	8240737
ALTITUD (m s.n.m.)	784
PRECISIÓN (± m)	3

OBSERVACIONES: .. de la UM Chonrga.

CÓDIGO DE MUESTRA: CGCH-08

FECHA: 31 / 08 / 2019 | HORA: 17 : 25 h | CALIDAD: Duplicado ☐

DESCRIPCIÓN: Granodiorita fanerítica, afloramiento fuertemente fracturado.

TIPO DE MUESTRA		TIPO DE MUESTREO				MÉTODO DE MUESTREO		UNIDAD GEOLÓGICA
Afloramiento rocoso	☒	Esquirla	☐	Esquirla de trinchera	☐	Aleatorio	☐	
Desmonte	☐	Canal	☐	Cuchara	☐	Sistemático	☐	
Pila de lixiviación / mineral	☐	Trinchera	☐	Hoyo	☐	Puntual	☐	LITOLOGÍA
Otro:	☐	Esquirla de canal	☐	Especial	☐	Compuesto	☐	

COORDENADAS (UTM WGS 84)	
ZONA	18L
ESTE (m)	708646
NORTE (m)	8240692
ALTITUD (m s.n.m.)	780
PRECISIÓN (± m)	3

OBSERVACIONES:

Responsable de grupo de trabajo: Carlos Manuel Amaya Rojas | Firma:

Responsable de toma de muestra: Karen Lizeth Orosco Chambi | Firma:

DATOS DE CAMPO DE ROCA Y COMPONENTE MINERO

EXPEDIENTE | **CUE** 2019-02-0014 | **CÓDIGO DE ACCIÓN:** 006-B-2019-401

Muestra 1

CÓDIGO DE MUESTRA: CRCH-09 | **FECHA:** 01/09/2019 | **HORA:** 11:25 h | **CALIDAD** – Duplicado: ☐

DESCRIPCIÓN: Dique dacítico que aflora al este de la veta Millonaria.

TIPO DE MUESTRA		TIPO DE MUESTREO				MÉTODO DE MUESTREO		UNIDAD GEOLÓGICA
Afloramiento rocoso	X	Esquirla	X	Esquirla de trinchera		Aleatorio		
Desmonte		Canal		Cuchara		Sistemático		
Pila de lixiviación / mineral		Trinchera		Hoyo		Puntual	X	LITOLOGÍA
Otro:		Esquirla de canal		Especial		Compuesto		

COORDENADAS (UTM WGS 84)	
ZONA	18L
ESTE (m)	706996
NORTE (m)	8240396
ALTITUD (m s.n.m.)	1094
PRECISIÓN (± m)	3

OBSERVACIONES

Muestra 2

CÓDIGO DE MUESTRA: CRCH-10 | **FECHA:** 01/09/2019 | **HORA:** 12:10 h | **CALIDAD** – Duplicado: ☐

DESCRIPCIÓN: Granodiorita fanerítica, afloramiento fracturado y meteorizado.

TIPO DE MUESTRA		TIPO DE MUESTREO				MÉTODO DE MUESTREO		UNIDAD GEOLÓGICA
Afloramiento rocoso	X	Esquirla	X	Esquirla de trinchera		Aleatorio		
Desmonte		Canal		Cuchara		Sistemático		
Pila de lixiviación / mineral		Trinchera		Hoyo		Puntual	X	LITOLOGÍA
Otro:		Esquirla de canal		Especial		Compuesto		

COORDENADAS (UTM WGS 84)	
ZONA	18L
ESTE (m)	707055
NORTE (m)	8240421
ALTITUD (m s.n.m.)	1088
PRECISIÓN (± m)	3

OBSERVACIONES

Muestra 3

CÓDIGO DE MUESTRA: CGCH-06 | **FECHA:** 01/09/2019 | **HORA:** 13:14 h | **CALIDAD** – Duplicado: ☐

DESCRIPCIÓN: Depósito coluvial ubicado al norte del depósito de relave - cancha de relave N.° 5.

TIPO DE MUESTRA		TIPO DE MUESTREO				MÉTODO DE MUESTREO		UNIDAD GEOLÓGICA
Afloramiento rocoso		Esquirla		Esquirla de trinchera		Aleatorio		
Desmonte		Canal		Cuchara		Sistemático		
Pila de lixiviación / mineral		Trinchera		Hoyo		Puntual		LITOLOGÍA
Otro: Dep. cuaternario		Esquirla de canal		Especial		Compuesto		Dep. Cuaternario

COORDENADAS (UTM WGS 84)	
ZONA	18L
ESTE (m)	707647
NORTE (m)	8240290
ALTITUD (m s.n.m.)	875
PRECISIÓN (± m)	3

OBSERVACIONES

Muestra 4

CÓDIGO DE MUESTRA: CGCH-07 | **FECHA:** 02/09/2019 | **HORA:** 15:42 h | **CALIDAD** – Duplicado: ☐

DESCRIPCIÓN: Depósito coluvial ubicado al sur del depósito de relave - cancha de relave N.° 5.

TIPO DE MUESTRA		TIPO DE MUESTREO				MÉTODO DE MUESTREO		UNIDAD GEOLÓGICA
Afloramiento rocoso		Esquirla		Esquirla de trinchera		Aleatorio		
Desmonte		Canal		Cuchara		Sistemático		
Pila de lixiviación / mineral		Trinchera		Hoyo		Puntual		LITOLOGÍA
Otro: Dep. cuaternario		Esquirla de canal		Especial		Compuesto		Dep. cuaternario

COORDENADAS (UTM WGS 84)	
ZONA	18L
ESTE (m)	708400
NORTE (m)	8239439
ALTITUD (m s.n.m.)	724
PRECISIÓN (± m)	3

OBSERVACIONES

Responsable de grupo de trabajo: Carlos Manuel Amaya Rojas — **Firma:**

Responsable de toma de muestra: Karem Lisseth Orosco Chambi — **Firma:**

DATOS DE CAMPO DE ROCA Y COMPONENTE MINERO

EXPEDIENTE CUE 2019-02-0014 CÓDIGO DE ACCIÓN: 006-8-2019-401

Muestra 1

CÓDIGO DE MUESTRA: CGCH-08 **FECHA:** 02/09/2019
DESCRIPCIÓN: Material depositado en la vía vecinal de trocha (Ocoña - San Juan de Chorunga - mina) **HORA:** 16:13 h
CALIDAD Duplicado: ☐

TIPO DE MUESTRA	TIPO DE MUESTREO	MÉTODO DE MUESTREO	UNIDAD GEOLÓGICA
Afloramiento rocoso ☐	Esquirla ☐	Esquirla de trinchera ☐	Aleatorio ☐	
Desmonte ☐	Canal ☐	Cuchara ☐	Sistemático ☐	
Pila de lixiviación / mineral ☐	Trinchera ☐	Hoyo ☒	Puntual ☒	LITOLOGÍA
Otro: ☐	Esquirla de canal ☐	Especial ☐	Compuesto ☐	

COORDENADAS (UTM WGS 84)		OBSERVACIONES
ZONA	18L	Ubicado al sur del depósito de relave - cancha de relave N° 1.
ESTE (m)	707499	
NORTE (m)	8239045	
ALTITUD (m s.n.m.)	676	
PRECISIÓN (± m)	3	

Muestra 2

CÓDIGO DE MUESTRA: CGCH-09 **FECHA:** 02/09/2019
DESCRIPCIÓN: Material depositado en la vía vecinal de trocha (Ocoña - San Juan de Chorunga - mina) **HORA:** 16:30 h
CALIDAD Duplicado: ☐

TIPO DE MUESTRA	TIPO DE MUESTREO	MÉTODO DE MUESTREO	UNIDAD GEOLÓGICA
Afloramiento rocoso ☐	Esquirla ☐	Esquirla de trinchera ☐	Aleatorio ☐	
Desmonte ☐	Canal ☐	Cuchara ☐	Sistemático ☐	
Pila de lixiviación / mineral ☐	Trinchera ☐	Hoyo ☒	Puntual ☒	LITOLOGÍA
Otro: ☐	Esquirla de canal ☐	Especial ☐	Compuesto ☐	

COORDENADAS (UTM WGS 84)		OBSERVACIONES
ZONA	18L	Ubicado al suroeste del depósito de relave - Cancha de relave N.º 1.
ESTE (m)	706716	
NORTE (m)	8238436	
ALTITUD (m s.n.m.)	663	
PRECISIÓN (± m)	3	

Muestra 3

CÓDIGO DE MUESTRA: CGCH-10 **FECHA:** 03/09/2019
DESCRIPCIÓN: Depósito coluvial con presencia de clastos angulosos de rocas intrusivas, ubicado al sur de la planta de beneficio... **HORA:** 15:15 h
CALIDAD Duplicado: ☐

TIPO DE MUESTRA	TIPO DE MUESTREO	MÉTODO DE MUESTREO	UNIDAD GEOLÓGICA
Afloramiento rocoso ☐	Esquirla ☐	Esquirla de trinchera ☐	Aleatorio ☐	
Desmonte ☐	Canal ☐	Cuchara ☐	Sistemático ☐	
Pila de lixiviación / mineral ☐	Trinchera ☐	Hoyo ☒	Puntual ☐	LITOLOGÍA
Otro: Dep. cuaternario ☐	Esquirla de canal ☐	Especial ☐	Compuesto ☐	

COORDENADAS (UTM WGS 84)		OBSERVACIONES
ZONA	18L	... de la mina San Juan de Chorunga.
ESTE (m)	708811	
NORTE (m)	8239936	
ALTITUD (m s.n.m.)	733	
PRECISIÓN (± m)	3	

Muestra 4

CÓDIGO DE MUESTRA: **FECHA:** / /
DESCRIPCIÓN: **HORA:** : h
CALIDAD Duplicado: ☐

TIPO DE MUESTRA	TIPO DE MUESTREO	MÉTODO DE MUESTREO	UNIDAD GEOLÓGICA
Afloramiento rocoso ☐	Esquirla ☐	Esquirla de trinchera ☐	Aleatorio ☐	
Desmonte ☐	Canal ☐	Cuchara ☐	Sistemático ☐	
Pila de lixiviación / mineral ☐	Trinchera ☐	Hoyo ☐	Puntual ☐	LITOLOGÍA
Otro: ☐	Esquirla de canal ☐	Especial ☐	Compuesto ☐	

COORDENADAS (UTM WGS 84)		OBSERVACIONES
ZONA		
ESTE (m)		
NORTE (m)		
ALTITUD (m s.n.m.)		
PRECISIÓN (± m)		

Responsable de grupo de trabajo: Carlos Manuel Amaya Rojas **Firma:**

Responsable de toma de muestra: Karem Lizeth Orosco Chambi **Firma:**

CADENA DE CUSTODIA - MUESTRAS DE AGUA Y SUELO

59311/2019

16993

DATOS DEL CLIENTE		DATOS DEL MUESTREO		C.U.C. N°: 0006-8-209-401
Nombre o razón social	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental	TIPO DE MUESTRA (Marcar con X)		Cotiz N°: RS N° 2394-2019
Dirección	Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615 Jesús María, Lima	Líquido ☐	Sólido ☒	DATOS DEL ENVIO
Personal de contacto	Carlos Amaya Rojas	UBICACIÓN		Enviado por: Carlos Amaya
Teléfono/Anexo	976164684	Departamento: Arequipa		Fecha: 04/09/2019
Correo(s) Electrónico(s)	camaya@oefa.gob.pe	Provincia: Condesuyos		Hora:
Referencia		Distrito: Río Grande		Medio de Envío: Aerolínea ☐ Privado ☐ Agencia ☐ Otros: ATOP

CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	MUESTRAS (marcar con una x)						PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS	OBSERVACIONES
		FECHA DE MUESTREO (AAAA MM DD)	HORA DE MUESTREO (24 h)	TIPO DE MATRIZ (*)	N° CONTAINERS (**) P	V	E	Metales totales	
503225	CRCH-01	2019/8/30	10:06	RO	1	-	-	✓	
503226	CRCH-02	2019/8/30	10:30	RO	1	-	-	✓	
503227	CRCH-03	2019/8/30	14:22	RO	1	-	-	✓	
503228	CRCH-04	2019/8/30	14:50	RO	1	-	-	✓	
503229	CRCH-05	2019/8/30	15:10	RO	1	-	-	✓	
503230	CRCH-06	2019/8/30	15:40	RO	1	-	-	✓	
503231	CRCH-07	2019/8/31	12:40	RO	1	-	-	✓	
503232	CRCH-08	2019/8/31	17:25	RO	1	-	-	✓	
503233	CRCH-09	2019/9/01	11:25	RO	1	-	-	✓	
503234	CRCH-10	2019/9/01	12:10	RO	1	-	-	✓	

FILTRADA (Marcar con X)

PARAMETROS QUÍMICOS (Marcar con X)

Ácido Nítrico	HNO_3
Ácido Sulfúrico	H_2SO_4
Hidróxido de Sodio	NaOH
Acetato de Zinc	$(CH_3COO)_2Zn$
Tiosulfato de Amonio	$(NH_4)_2SO_3$

OBSERVACIONES GENERALES

RESPONSABLE 1	FIRMA:	TIPO DE MATRIZ (*)	CONTROL DE CALIDAD	SECCION PARA SER REGISTRADA POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN DEL LABORATORIO		
Karem Orosco Chambi		AGUA (Ref.: NTP 214.042)		CONDICIONES DE RECEPCIÓN (MUESTRAS)	CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS	OBSERVACIONES
RESPONSABLE 2	FIRMA:	Agua Natural: AS: Agua Superficial; ASB: Agua Subterránea. Agua Residual: ARD: Agua Residual Doméstica; ARI: Agua Residual Industrial. Agua Salina: AGMR: Agua de Mar; AMEX: Agua de Pantanos; AGM: Agua Salobre. Agua de Proceso: AP: Agua purificada; ACE: Agua de circuito de enfriamiento; AAC: Agua de alimentación caldo; AI: Agua de inyección; AC: Agua de calderas; AIR: Agua de inyección y extracción. SUELO: SU: Suelo; SED: Sedimento; LO: Lodo. OTROS: RO: ROCA	BAC: Blanco de Campo; BAV: Blanco Viajero; BDP: Duplicado	Envases adecuados y en buen estado: SI ✓ NO	Fecha de Recepción: 09/09/2019	
LÍDER DE EQUIPO / JEFE DE EQUIPO	FIRMA:			Preservados adecuados: SI ☐ NO ☐	Hora de Recepción: 16:00 h	
Carlos Amaya Rojas				Cox Ice Pack: SI ✓ NO ☐	Recibido por: Fernando Acuña Vargas, COORDINADOR DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS, ALS LS Perú S.A.C	
				Dentro del Rango de vida útil: SI ✓ NO ☐	DIA ..... MES ..... AÑO ..... HORA	
				(**) P = Plástico; V = Vidrio; E = Envoltorio		

R-F

CADENA DE CUSTODIA - MUESTRAS DE AGUA Y SUELO

16943

61088/2019

DATOS DEL CLIENTE	
Nombre o razón social	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental
Dirección	Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615 Jesús María, Lima
Personal de contacto	Carlos Amaya Rojas
Teléfono/Anexo	978164684
Correo(s) Electrónico(s)	camaya@oefa.gob.pe
Referencia	

DATOS DEL MUESTREO

TIPO DE MUESTRA (Marcar con X): Líquido ☐ Sólido ☒

UBICACIÓN

Departamento: Arequipa

Provincia: Condesuyos

Distrito: Rio Grande

C.U.C. N°: 0006-8-2019-401

OEFA: RS N° 2394-2019

DATOS DEL ENVIO

Enviado por: Carlos Amaya

Fecha: 2019/09/04

Hora:

Medio de Envío: Aerolínea ☐ T.Privado ☐ Agencia ☐ Otros:

MUESTRAS (marcar con una x)

FILTRADA (Marcar con X)

PRESERVANTE QUÍMICO (Marcar con X)		
	Ácido Nítrico	HNO_3
	Ácido Sulfúrico	H_2SO_4
	Hidróxido de Sodio	NaOH
	Acetato de Zinc	$(CH_3COO)_2Zn$
	Sulfato de Amonio	$(NH_4)_2SO_4$

PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS

CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	FECHA DE MUESTREO (AAAA MM DD)	HORA DE MUESTREO (24 h)	TIPO DE MATRIZ (*)	N° ENVASES (**) P	V	E	rotulo	rotulo	OBSERVACIONES
519425	CGCH-02	2019/08/31	16:15	SU	1	-	-	✓		
519426	CGCH-03	2019/08/31	15:20	SU	1	-	-	✓		
519427	CGCH-04	2019/08/31	16:30	SU	1	-	-	✓		
519428	CGCH-06	2019/09/01	15:14	SU	1	-	-	✓		
519429	CGCH-07	2019/09/02	15:42	SU	1	-	-	✓		
519430	CGCH-10	2019/09/03	15:15	SU	1	-	-	✓		

OBSERVACIONES GENERALES

RESPONSABLE 1	FIRMA:
Karem Orosco Chambi	
RESPONSABLE 2	FIRMA:
LÍDER DE EQUIPO / JEFE DE EQUIPO	FIRMA:
Carlos Amaya Rojas	

TIPO DE MATRIZ (*)

AGUA (Ref.: NTP 214.042)

Agua Natural: AS: Agua Superficial; ASB: Agua Subterránea

Agua Residual: ARD: Agua Residual Doméstica; ARI: Agua Residual Industrial

Agua Salina: ASAR: Agua de Mar; ARES: Agua de Reposición; ASAL: Agua Salobre

Agua de Proceso: AP: Agua purificada; ACE: Agua de circulación o enfriamiento; AAC: Agua de alimentación para; AL: Agua de lavado; AC: Agua de calderas; AIE: Agua de inyección y extracción

SUELO: SU: Suelo; SED: Sedimento; LO: Lodo

OTROS: SU: Suelo

CONTROL DE CALIDAD: BVC: Blanco de Campo; BVV: Blanco Viajero; DUP: Duplicado

SECCION PARA SER REGISTRADA POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN DEL LABORATORIO

CONDICIONES DE RECEPCIÓN (MUESTRAS)	SI	NO
Envases adecuados y en buen estado	✓	
Preservantes adecuados		
Cool Ice Pack	✓	
Dentro del tiempo de validez	✓	

(**) P = Plástico; V = Vidrio; E = Enterrado

CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS

Fecha de Recepción: 16/09/2019

Hora de Recepción: 19:30

Recepcionado por:

ALS

Fernando Acuña Vargas
COORDINADOR DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS
ALS LS Perú S.A.C
DIA ..... MES ..... AÑO ..... HORA .....

OBSERVACIONES

Oefa

CADENA DE CUSTODIA - MUESTRAS DE AGUA Y SUELO

16943

61090/2019

DATOS DEL CLIENTE

Nombre o razón social	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental
Dirección	Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615 Jesús María, Lima
Personal de contacto	Carlos Amaya Rojas
Teléfono/Anexo	978 1646 84
Correo(s) Electrónico(s)	camaya@oefa.gob.pe
Referencia	

DATOS DEL MUESTREO

TIPO DE MUESTRA (Marcar con X): Líquido ☐ Sólido ☐

UBICACIÓN

Departamento: Arequipa

Provincia: Condesuyos

Distrito: Rio Grande

C.O.C. N°: 0006-8-2019-401

Hoja N°: DS Nº 2394-2019

DATOS DEL ENVIO

Enviado por: Carlos Amaya

Fecha: 2019/09/04

Hora:

Medio de Envío: Aerolínea ☐ T.Privada ☐ Agencia ☐ Otros:

MUESTRAS (marcar con una x)

FILTRADA (Marcar con X)

PRESERVANTE QUÍMICO (Marcar con X)

Ácido Nítrico	HNO_3
Ácido Sulfúrico	H_2SO_4
Hidróxido de Sodio	NaOH
Acetato de Zinc	$(CH_3COO)_2Zn$
Sulfato de Amonio	$(NH_4)_2SO_4$

PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS: Metales totales

CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	FECHA DE MUESTREO (AAAA-MM-DD)	HORA DE MUESTREO (H:M)	TIPO DE MATRIZ (*)	N° ENVASES (**) P	V	T	OBSERVACIONES
519431	CGCH-05	2019/08/31	16:50	SU	1	-	-	
519432	CGCH-08	2019/09/02	16:13	SU	1	-	-	
519433	CGCH-09	2019/09/02	16:30	SU	1	-	-	

OBSERVACIONES GENERALES

RESPONSABLE 1: Karem Orosco Chambi	FIRMA:	
RESPONSABLE 2	FIRMA:	
LÍDER DE EQUIPO / JEFE DE EQUIPO: Carlos Amaya Rojas	FIRMA:	

TIPO DE MATRIZ (*)

AGUA (Ref.: SITP 214.042)

Agua Natural: AS: Agua Superficial; ASB: Agua Subterránea

Agua Residual: ARD: Agua Residual Doméstica; ARI: Agua Residual Industrial

Agua Salina: AMAR: Agua de Mar; AMEX: Agua de Manantiales; AMAL: Agua Salobre

Agua de Proceso: AP: Agua purificada; ACE: Agua de circulación o enfriamiento; AAC: Agua de alimentación para; AI: Aguas de Inyección; AC: Agua de calderas; AIR: Agua de inyección y recuperación

SUELO: SU: Suelo; SED: Sedimento; LO: Lodo

RIOS

CONTROL DE CALIDAD: BAC: Blanco de Campo; BEC: Blanco Viajero; DUP: Duplicado

SECCION PARA SER REGISTRADA POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN DEL LABORATORIO

CONDICIONES DE RECEPCIÓN (MUESTRAS)

	SI	NO
Envases adecuados y en buen estado	✓	
Preservantes adecuados		
Con Ice Pack	✓	
Dentro del tiempo de vida útil	✓	

(**) P = Plástico; V = Vidrio; T = Tinalado

CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS

Fecha de Recepción: 16/09/2019

Hora de Recepción: 18:30

Recibido por:

ALS

Fernando Acuña Vargas
COORDINADOR DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS
ALS LS Perú S.A.C
DIA ..... MES ..... AÑO ..... HORA .....

OBSERVACIONES

CADENA DE CUSTODIA - MUESTRAS DE AGUA Y SUELO

16943

61096/2019

DATOS DEL CLIENTE		DATOS DEL MUESTREO	
Nombre o razón social	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental	TIPO DE MUESTRA (Marcar con X)	C.U.C. N°: 0006-8-2019-401
Dirección	Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615 Jesús María, Lima	Líquido ☐ Sólido ☒	RS N° 2394-2019
Personal de contacto	Carlos Amaya Rojas	UBICACIÓN	DATOS DEL ENVIO
Teléfono/Anexo	978 1646 84	Departamento: Arequipa	Enviado por: Carlos Amaya
Correo(s) Electrónico(s)	camaya@oefa.gob.pe	Provincia: Condesuyos	Fecha: 2019/09/04
Referencia		Distrito: Río Grande	Hora:
			Medio de Envío: Aerolínea ☐ E.Privado ☐ Agencia ☐ Otros:

MUESTRAS (marcar con una x)

CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	FECHA DE MUESTREO (AAAA-MM-DD)	HORA DE MUESTREO (24 H)	TIPO DE MATRIZ (*)	N° ENVASES (**) P	V	I	Metales totales	OBSERVACIONES
519467	DUP-01	2019/08/30	15:10	RO	1	-	-	X	
519468	DUP-02	2019/08/30	16:15	RO	1	-	-	X	

FILTRADA (Marcar con X)

PRESERVANTE QUÍMICO (Marcar con X)		
	Ácido Nítrico	HNO_3
	Ácido Sulfúrico	H_2SO_4
	Hidróxido de Sodio	NaOH
	Acetato de Zinc	$(CH_3COO)_2Zn$
	Sulfato de Amonio	$(NH_4)_2SO_4$

PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS

OBSERVACIONES GENERALES

RESPONSABLE 1	FIRMA:	TIPO DE MATRIZ (*)	CONTROL DE CALIDAD	SECCION PARA SER REGISTRADA POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN DEL LABORATORIO	
Karem Orosco Chambi		AGUA (Ref.: NTP 214.042)		CONDICIONES DE RECEPCIÓN (MUESTRAS)	CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS
RESPONSABLE 2	FIRMA:	Agua Natural: ... Agua Residual: ... Agua Salina: ...	Blanco de Campo, Blanco Viajero, Duplicado	Envases adecuados y en buen estado: SI ✓ NO ☐; Preservantes adecuados: SI ☐ NO ☐; Cadena de Custodia: SI ✓ NO ☐; Cantidad de muestra de volumen adecuado: SI ✓ NO ☐	Fecha de Recepción: 16/09/2019; Hora de Recepción: 18:30 h; Recibido por: Fernando Acuña Vargas, COORDINADOR DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS, ALS LS Perú S.A.C, DIA ... MES ... AÑO ... HORA ...
LÍDER DE EQUIPO / JEFE DE EQUIPO	FIRMA:	Agua de Proceso: AP: Agua purificada; ACC: Agua de circulación y enfriamiento; AAC: Agua de almacenamiento; AL: Aguas de lavandería; AC: Agua de calderas; AIR: Agua de inyección y recirculación. SUELO: SU: Suelo; SED: Sedimento; LO: Lodo. OTROS: RO: ROCA		(**) P = Plástico; V = Vidrio; I = Etiquetado	
Carlos Amaya Rojas					

CADENA DE CUSTODIA - MUESTRAS DE AGUA Y SUELO

DATOS DEL CLIENTE		DATOS DEL MUESTREO	C.U.C. N°: 0006 - R - 2019 - 101
Nombre o razón social	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental	TIPO DE MUESTRA (Marcar con X)	TDR N°: RS N° 233 - 2019
Dirección	Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615 Jesús María, Lima	Líquido ☐ Sólido ☒	DATOS DEL ENVIO
Personal de contacto	Carlos Amaya Rojas	UBICACIÓN	Enviado por:
Teléfono/Anexo	972816461	Departamento: Arequipa	Fecha:
Correo(s) Electrónico(s)	camaya@oefa.gob.pe	Provincia: Condesuyos	Hora:
Referencia		Distrito: Río Grande	Medio de Envío: Aerolínea ☐ T.Privado ☐ Agencia ☐ Otros:

CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	FECHA DE MUESTREO (AAAA-MM-DD)	HORA DE MUESTREO (hh:mm)	TIPO DE MATRIZ (*)	N° ENVASES (**) P	V	B	Análisis requerido	OBSERVACIONES
	CGCH-03	2019/08/31	15:20	SU	1	-	-	✓	
	CGCH-04	2019/08/31	16:30	SU	1	-	-	✓	
	CGCH-05	2019/08/31	16:50	SU	1	-	-	✓	
	CGCH-10	2019/09/03	15:15	SU	1	-	-	✓	

FILTRADA (Marcar con X)

PRESERVANTE QUÍMICO (Marcar con X)		
	Ácido Nítrico	HNO_3
	Ácido Sulfúrico	H_2SO_4
	Hidróxido de Sodio	NaOH
	Acetato de Zinc	$(CH_3COO)_2Zn$
	Sulfato de Amonio	$(NH_4)_2SO_4$

PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS

OBSERVACIONES GENERALES

Análisis microbiológico

RESPONSABLE 1	FIRMA:
Karen Orosco Chambi	
RESPONSABLE 2	FIRMA:
LÍDER DE EQUIPO / JEFE DE EQUIPO	FIRMA:
Carlos Amaya Rojas	

TIPO DE MATRIZ (*)

AGUA (Ref.: NTP 214.042)

Agua Natural:
AS: Agua Superficial
ASB: Agua Subterránea
Agua Residual:
ARD: Agua Residual Doméstica
ARI: Agua Residual Industrial
Agua Salina:
AMAR: Agua de Mar
AREF: Agua de Estuario
ASAL: Agua Salina

Agua de Proceso:
AP: Agua purificada
ACE: Agua de calderas para enfriamiento
AAC: Agua de alimentación para
AL: Aguas de lavandería
AC: Agua de calderas
AIR: Agua de proceso para inyección

SUELO
SU: Suelo
SED: Sedimento
LO: Lodo

OTROS

CONTROL DE CALIDAD

BRC: Blanco de Campo
BRV: Blanco Viajero
DUP: Duplicado

SECCION PARA SER LLENADA POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN DEL LABORATORIO

CONDICIONES DE RECEPCIÓN (MUESTRAS)

	SI	NO
Envases solicitados y en buen estado	☑	☐
Preservantes adicionados	☑	☐
Con cadena de custodia	☑	☐
Dentro del tiempo de vida útil	☑	☐

(*) Para matrices no descritas en la tabla

CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS

Fecha de Recepción: 25-10-19

Hora de Recepción: 11:30

Recibido por:

OBSERVACIONES

AGQ PERU
25 OCT 2019

CADENA DE CUSTODIA - MUESTRAS DE AGUA Y SUELO

OS - 1110

DATOS DEL CLIENTE		DATOS DEL MUESTREO	C.L.C N°: 006-E-2019-100
Nombre o razón social	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental	TIPO DE MUESTRA (Marcar con X)	TDR N°: 2313-2019
Dirección	Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 613 Jesús María, Lima	Líquido ☐ Sólido ☒	DATOS DEL ENVÍO
Personal de contacto	Carlos Manuel Arroyo Rojas	UBICACIÓN	Enviado por:
Teléfono/Anexo	998166621	Departamento: Arequipa	Fecha:
Correo(s) Electrónico(s)	carroyo@oefa.gob.pe	Provincia: Castilla	Hora:
Referencia		Distrito: Río Grande	Medio de Envío: Aerolínea ☐ Particular ☐ Agencia ☐ Otros:

MUESTRAS (marcar con una x)

PRESERVANTE (Químico) (Para uso del laboratorio)		
Ácido Nítrico	HNO_3	FILTRADA (Marcar con X)
Ácido Sulfúrico	H_2SO_4	
Hidróxido de Sodio	NaOH	
Acetato de Zinc	$(CH_3COO)_2Zn$	
Sulfato de Amonio	$(NH_4)_2SO_4$	

CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	FECHA DE MUESTREO (DÍA/MES/AÑO)	HORA DE MUESTREO (24 h)	TIPO DE MATRIZ (*)	N° ENVASES (**) P	V	E	PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS: Análisis mineralógico	OBSERVACIONES
	CGCH-03	2019/09/31	15:20	SU	1	-	-	✓	
	CGCH-04	2019/09/31	16:30	SU	1	-	-	✓	
	CGCH-05	2019/09/31	16:50	SU	1	-	-	✓	
	CGCH-10	2019/09/03	15K	SU	1	-	-	✓	

BIZALAB S.A.C. Bizalab 17/10/19 RECIBIDO 17:30pm.

OBSERVACIONES GENERALES

Análisis mineralógicos por microscopía electrónica.

RESPONSABLE 1	FIRMA:	TIPO DE MATRIZ (*)	CONTROL DE CALIDAD	SECCIÓN PARA SER REGISTRADA POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN DEL LABORATORIO		
Víctor Quispe Chanta		AGUA (Ref.: NTP 214.042)		CONDICIONES DE RECEPCIÓN (MUESTRAS)	CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS	OBSERVACIONES
RESPONSABLE 2	FIRMA:	Agua Natural: AS: Agua superficial; ASB: Agua Subterránea. Agua Residual: ARD: Agua Residual Doméstica; ARI: Agua Residual Industrial. Agua Salina: AMAR: Agua de Mar; AEST: Agua de Estuario; ASAL: Agua Salina. Agua de Proceso: AP: Agua de proceso; ACI: Agua de enfriamiento; AAC: Agua de alimentación para calderos; AL: Agua de bebida; AC: Agua de consumo humano; AR: Agua de riego y pecuario. SUELO: S: Suelo; SED: Sedimento; L: Lodo. OTROS		SI / NO: Muestras en envases adecuados ✓; Preservadas adecuadamente ✓; En frío ✓; Dentro de especificaciones ✓	Fecha de Recepción: 17-10-19	
LÍDER DE EQUIPO / JEFE DE EQUIPO	FIRMA:				Hora de Recepción: 17:30pm.	
Carlos Arroyo Rojas					Recibido por: Paulo Salazar.	

(*) Tipo de Matriz: S = Solidos; D = Disolución

CADENA DE CUSTODIA - MUESTRAS DE AGUA Y SUELO

05 - 2131

DATOS DEL CLIENTE		DATOS DEL MUESTREO	C.U.L. N°: 0006-B-2019-10
Nombre o razón social	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental	TIPO DE MUESTRA (Marcar con X)	TDR N°: 2493-2019
Dirección	Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615 Jesús María, Lima	Líquido ☐ Sólido ☒	DATOS DEL ENVÍO
Personal de contacto	Carlos Arroyo Rojas	UBICACIÓN	Enviado por:
Teléfono/Anexo	998169669	Departamento: Arequipa	Fecha:
Correo(s) Electrónico(s)	Carroyo@oefa.gob.pe	Provincia: Condesuyos	Hora:
Referencia		Distrito: Río Grande	Medio de Envío: Aerolínea ☐ T. Privado ☐ Agencia ☐ Otros:

CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	FECHA DE MUESTREO (DD/MM/AA)	HORA DE MUESTREO (24 h)	TIPO DE MATRIZ (*)	Nº ENVASES			PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS: Análisis microbiológico	OBSERVACIONES
					P	V	B		
	CRCH-01	2019/10/30	17:50	RO	1	-	-	✓	
	CRCH-05	2019/10/30	15:10	RO	1	-	-	✓	
	CRCH-09	2019/11/01	11:25	RO	1	-	-	✓	
	CRCH-06	2019/10/30	15:10	RO	1	-	-	✓	
	CRCH-10	2019/11/01	11:25	RO	1	-	-	✓	

FILTRADA (Marcar con X)

PRESERVANTE QUÍMICO (Marcar con X)		
	Ácido Nítrico	HNO_3
	Ácido Sulfúrico	H_2SO_4
	Hidróxido de Sodio	NaOH
	Acetato de Zinc	$(CH_3COO)_2Zn$
	Sulfato de Amonio	$(NH_4)_2SO_4$

Bizalab BIZALAB 19 RECIBIDO 12:30 pm.

OBSERVACIONES GENERALES

Microscopia optica.

RESPONSABLE 1	FIRMA:	TIPO DE MATRIZ (*)	CONTROL DE CALIDAD	SECCIÓN PARA SER REGISTRADA POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN DEL LABORATORIO		
Karen Ocaña Chacón		AGUA (Ref.: NTP 214.042)		CONDICIONES DE RECEPCIÓN (x MUESTRAS)	CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS	OBSERVACIONES
RESPONSABLE 2	FIRMA:	Agua de Proceso (AP): Aguas que ingresan a un proceso productivo. Agua Natural (AN): Agua superficial (RIO, LAGO, OCEANO). Agua Residual (AR): Agua residual doméstica, Agua residual industrial. Agua Salina (ANAR): Agua de Mar, ARES: Agua de Relave, ASAL: Agua Salobre.	AIC: Carta de Control. Rev: Blanco Viajero. DUP: Duplicado.		Fecha de Recepción: 17-10-19	
LÍDER DE EQUIPO / JEFE DE EQUIPO	FIRMA:	SUELO (SU): Suelo, SED: Sedimento, LO: Lodo. OTROS		Hora de Recepción: 12:30pm.	Recibido por: Padilla Flores K.	

(*) P = Plástico; V = Vidrio; B = Bolsa

DATOS DE CAMPO DE ROCA Y COMPONENTE MINERO

EXPEDIENTE CUE 2019-02-0014 CÓDIGO DE ACCIÓN: 006-8-2019-401

CÓDIGO DE MUESTRA:	CMCH-01	FECHA:	30/08/2019
DESCRIPCIÓN:	Depósito de desmonte Nv 150	HORA:	17:10 h

CALIDAD — Duplicado: ☐

TIPO DE MUESTRA		TIPO DE MUESTREO				MÉTODO DE MUESTREO		UNIDAD GEOLÓGICA
Afloram.ento rocoso	☐	Esquirla	☐	Esquirla de trinchera	☐	Aleatorio	☐	
Desmonte	☒	Canal	☐	Cuchara	☐	Sistemático	☐	
Pila de lixiviación / mineral	☐	Trinchera	☐	Hoyo	☒	Puntual	☐	LITOLOGÍA
Otro:	☐	Esquirla de canal	☐	Especial	☐	Compuesto	☒	

COORDENADAS (UTM WGS 84)	
ZONA	18L
ESTE (m)	709023
NORTE (m)	8241086
ALTITUD (m s.n.m.)	814
PRECISIÓN (± m)	3

OBSERVACIONES: Muestra compuesta de 3 submuestras.

CÓDIGO DE MUESTRA:	CMCH-02	FECHA:	31/08/2019
DESCRIPCIÓN:	Depósito de desmonte ubicado en la zona ©.	HORA:	12:10 h

CALIDAD — Duplicado: ☐

TIPO DE MUESTRA		TIPO DE MUESTREO				MÉTODO DE MUESTREO		UNIDAD GEOLÓGICA
Afloramiento rocoso	☐	Esquirla	☐	Esquirla de trinchera	☐	Aleatorio	☐	
Desmonte	☒	Canal	☐	Cuchara	☐	Sistemático	☐	
Pila de lixiviación / mineral	☐	Trinchera	☐	Hoyo	☒	Puntual	☐	LITOLOGÍA
Otro:	☐	Esquirla de canal	☐	Especial	☐	Compuesto	☒	

COORDENADAS (UTM WGS 84)	
ZONA	18L
ESTE (m)	708555
NORTE (m)	8241543
ALTITUD (m s.n.m.)	1034
PRECISIÓN (± m)	3

OBSERVACIONES: Muestra compuesta de 3 submuestras.

CÓDIGO DE MUESTRA:	CMCH-03	FECHA:	01/09/2019
DESCRIPCIÓN:	Depósito de desmonte ubicado en la zona Esperanza.	HORA:	09:28 h

CALIDAD — Duplicado: ☐

TIPO DE MUESTRA		TIPO DE MUESTREO				MÉTODO DE MUESTREO		UNIDAD GEOLÓGICA
Afloramiento rocoso	☐	Esquirla	☐	Esquirla de trinchera	☐	Aleatorio	☐	
Desmonte	☒	Canal	☐	Cuchara	☐	Sistemático	☐	
Pila de lixiviación / mineral	☐	Trinchera	☐	Hoyo	☒	Puntual	☐	LITOLOGÍA
Otro:	☐	Esquirla de canal	☐	Especial	☐	Compuesto	☒	

COORDENADAS (UTM WGS 84)	
ZONA	18L
ESTE (m)	708471
NORTE (m)	8240304
ALTITUD (m s.n.m.)	716
PRECISIÓN (± m)	3

OBSERVACIONES: Muestra compuesta de 3 submuestras.

CÓDIGO DE MUESTRA:	CMCH-04	FECHA:	02/09/2019
DESCRIPCIÓN:	Depósito de relave que en la actualidad se encuentra en Litigio.	HORA:	10:55 h

CALIDAD — Duplicado: ☐

TIPO DE MUESTRA		TIPO DE MUESTREO				MÉTODO DE MUESTREO		UNIDAD GEOLÓGICA
Afloramiento rocoso	☐	Esquirla	☐	Esquirla de trinchera	☐	Aleatorio	☐	
Desmonte	☐	Canal	☐	Cuchara	☐	Sistemático	☐	
Pila de lixiviación / mineral	☐	Trinchera	☐	Hoyo	☒	Puntual	☐	LITOLOGÍA
Otro: Relave	☒	Esquirla de canal	☐	Especial	☐	Compuesto	☒	

COORDENADAS (UTM WGS 84)	
ZONA	18L
ESTE (m)	708159
NORTE (m)	8240059
ALTITUD (m s.n.m.)	744
PRECISIÓN (± m)	3

OBSERVACIONES: Muestra compuesta de 5 submuestras. La descripción fue indicada por personal de la empresa Century.

Responsable de grupo de trabajo: Carlos Manuel Arroya Rojas — Firma:

Responsable de toma de muestra: Karem Lisseth Orosco Chambi — Firma:

DATOS DE CAMPO DE ROCA Y COMPONENTE MINERO

EXPEDIENTE | **CUE** 2019-02-0014 | **CÓDIGO DE ACCIÓN:** 006-8-2019-401

CMCH-05

CÓDIGO DE MUESTRA: CMCH-05 | **FECHA:** 02/09/2019 | **HORA:** 12:00 h | **CALIDAD** – Duplicado: ☐

DESCRIPCIÓN: Depósito de relave – Cancha de relave Nº 1

TIPO DE MUESTRA		TIPO DE MUESTREO				MÉTODO DE MUESTREO		UNIDAD GEOLÓGICA
Afloramiento rocoso	☐	Esquirla	☐	Esquirla de trinchera	☐	Aleatorio	☐	
Desmonte	☐	Canal	☐	Cuchara	☐	Sistemático	☐	
Pila de lixiviación / mineral	☐	Trinchera	☐	Hoyo	☒	Puntual	☐	LITOLOGÍA
Otro: Relave	☒	Esquirla de canal	☐	Especial	☐	Compuesto	☒	

COORDENADAS (UTM WGS 84)	
ZONA	18L
ESTE (m)	707037
NORTE (m)	8239294
ALTITUD (m s.n.m.)	689
PRECISIÓN (± m)	3

OBSERVACIONES: Muestra compuesta por 5 submuestras.

CMCH-06

CÓDIGO DE MUESTRA: CMCH-06 | **FECHA:** 02/09/2019 | **HORA:** 13:25 h | **CALIDAD** – Duplicado: ☐

DESCRIPCIÓN: Depósito de relave – Cancha de relave Nº 2

TIPO DE MUESTRA		TIPO DE MUESTREO				MÉTODO DE MUESTREO		UNIDAD GEOLÓGICA
Afloramiento rocoso	☐	Esquirla	☐	Esquirla de trinchera	☐	Aleatorio	☐	
Desmonte	☐	Canal	☐	Cuchara	☐	Sistemático	☐	
Pila de lixiviación / mineral	☐	Trinchera	☐	Hoyo	☒	Puntual	☐	LITOLOGÍA
Otro: Relave	☒	Esquirla de canal	☐	Especial	☐	Compuesto	☒	

COORDENADAS (UTM WGS 84)	
ZONA	18L
ESTE (m)	707183
NORTE (m)	8239371
ALTITUD (m s.n.m.)	679
PRECISIÓN (± m)	3

OBSERVACIONES: Muestra compuesta de 5 submuestras

CMCH-07

CÓDIGO DE MUESTRA: CMCH-07 | **FECHA:** 02/09/2019 | **HORA:** 13:54 h | **CALIDAD** – Duplicado: ☐

DESCRIPCIÓN: Depósito de relave – Cancha de relave N.º 3

TIPO DE MUESTRA		TIPO DE MUESTREO				MÉTODO DE MUESTREO		UNIDAD GEOLÓGICA
Afloramiento rocoso	☐	Esquirla	☐	Esquirla de trinchera	☐	Aleatorio	☐	
Desmonte	☐	Canal	☐	Cuchara	☐	Sistemático	☐	
Pila de lixiviación / mineral	☐	Trinchera	☐	Hoyo	☒	Puntual	☐	LITOLOGÍA
Otro: Relave	☒	Esquirla de canal	☐	Especial	☐	Compuesto	☒	

COORDENADAS (UTM WGS 84)	
ZONA	18L
ESTE (m)	707351
NORTE (m)	8239490
ALTITUD (m s.n.m.)	687
PRECISIÓN (± m)	3

OBSERVACIONES: Muestra compuesta de 5 submuestras

CMCH-08

CÓDIGO DE MUESTRA: CMCH-08 | **FECHA:** 03/09/2019 | **HORA:** 09:56 h | **CALIDAD** – Duplicado: ☐

DESCRIPCIÓN: Depósito de relave – Cancha de relave N.º 4.

TIPO DE MUESTRA		TIPO DE MUESTREO				MÉTODO DE MUESTREO		UNIDAD GEOLÓGICA
Afloramiento rocoso	☐	Esquirla	☐	Esquirla de trinchera	☐	Aleatorio	☐	
Desmonte	☐	Canal	☐	Cuchara	☐	Sistemático	☐	
Pila de lixiviación / mineral	☐	Trinchera	☐	Hoyo	☒	Puntual	☐	LITOLOGÍA
Otro: Relave	☒	Esquirla de canal	☐	Especial	☐	Compuesto	☒	

COORDENADAS (UTM WGS 84)	
ZONA	18L
ESTE (m)	707549
NORTE (m)	8239677
ALTITUD (m s.n.m.)	706
PRECISIÓN (± m)	3

OBSERVACIONES: Muestra compuesta de 5 submuestras

Responsable de grupo de trabajo: Carlos Manuel Amoya Rojas | **Firma:**

Responsable de toma de muestra: Karem Lisseth Orosco Chambi | **Firma:**

DATOS DE CAMPO DE ROCA Y COMPONENTE MINERO

EXPEDIENTE | CUE 2019-02-0014 | CÓDIGO DE ACCIÓN: 0006-8-2019-401

Muestra 1

CÓDIGO DE MUESTRA: CMCH-09 | FECHA: 03/09/2019 | HORA: 10:42 h | CALIDAD: Duplicado [ ]

DESCRIPCIÓN: Depósito de relave - Cancha de relave N° 5

TIPO DE MUESTRA		TIPO DE MUESTREO				MÉTODO DE MUESTREO		UNIDAD GEOLÓGICA
Afloramiento rocoso	[ ]	Esquirla	[ ]	Esquirla de trinchera	[ ]	Aleatorio	[ ]	
Desmonte	[ ]	Canal	[ ]	Cuchara	[ ]	Sistemático	[ ]	
Pila de lixiviación / mineral	[ ]	Trinchera	[ ]	Hoyo	[x]	Puntual	[ ]	LITOLOGÍA
Otro: Relave	[x]	Esquirla de canal	[ ]	Especial	[ ]	Compuesto	[x]	

COORDENADAS (UTM WGS 84)	
ZONA	18L
ESTE (m)	707833
NORTE (m)	8239732
ALTITUD (m s.n.m.)	711
PRECISIÓN (± m)	3

OBSERVACIONES: Muestra compuesta de 5 submuestral.

Muestra 2

CÓDIGO DE MUESTRA: CMCH-10 | FECHA: 03/09/2019 | HORA: 11:27 h | CALIDAD: Duplicado [ ]

DESCRIPCIÓN: Depósito de relave - Cancha de relave N.° 5 (CIL N.° 1)

TIPO DE MUESTRA		TIPO DE MUESTREO				MÉTODO DE MUESTREO		UNIDAD GEOLÓGICA
Afloramiento rocoso	[ ]	Esquirla	[ ]	Esquirla de trinchera	[ ]	Aleatorio	[ ]	
Desmonte	[ ]	Canal	[ ]	Cuchara	[ ]	Sistemático	[ ]	
Pila de lixiviación / mineral	[ ]	Trinchera	[ ]	Hoyo	[x]	Puntual	[ ]	LITOLOGÍA
Otro: Relave	[x]	Esquirla de canal	[ ]	Especial	[ ]	Compuesto	[x]	

COORDENADAS (UTM WGS 84)	
ZONA	18L
ESTE (m)	708124
NORTE (m)	8239853
ALTITUD (m s.n.m.)	726
PRECISIÓN (± m)	3

OBSERVACIONES: Muestra compuesta de 3 submuestral.

Muestra 3

CÓDIGO DE MUESTRA: | FECHA: / / | HORA: : h | CALIDAD: Duplicado [ ]

DESCRIPCIÓN:

TIPO DE MUESTRA		TIPO DE MUESTREO				MÉTODO DE MUESTREO		UNIDAD GEOLÓGICA
Afloramiento rocoso	[ ]	Esquirla	[ ]	Esquirla de trinchera	[ ]	Aleatorio	[ ]	
Desmonte	[ ]	Canal	[ ]	Cuchara	[ ]	Sistemático	[ ]	
Pila de lixiviación / mineral	[ ]	Trinchera	[ ]	Hoyo	[ ]	Puntual	[ ]	LITOLOGÍA
Otro: ..	[ ]	Esquirla de canal	[ ]	Especial	[ ]	Compuesto	[ ]	

COORDENADAS (UTM WGS 84)	
ZONA	
ESTE (m)	
NORTE (m)	
ALTITUD (m s.n.m.)	
PRECISIÓN (± m)	

OBSERVACIONES:

Muestra 4

CÓDIGO DE MUESTRA: | FECHA: / / | HORA: : h | CALIDAD: Duplicado [ ]

DESCRIPCIÓN:

TIPO DE MUESTRA		TIPO DE MUESTREO				MÉTODO DE MUESTREO		UNIDAD GEOLÓGICA
Afloramiento rocoso	[ ]	Esquirla	[ ]	Esquirla de trinchera	[ ]	Aleatorio	[ ]	
Desmonte	[ ]	Canal	[ ]	Cuchara	[ ]	Sistemático	[ ]	
Pila de lixiviación / mineral	[ ]	Trinchera	[ ]	Hoyo	[ ]	Puntual	[ ]	LITOLOGÍA
Otro:	[ ]	Esquirla de canal	[ ]	Especial	[ ]	Compuesto	[ ]	

COORDENADAS (UTM WGS 84)	
ZONA	
ESTE (m)	
NORTE (m)	
ALTITUD (m s.n.m.)	
PRECISIÓN (± m)	

OBSERVACIONES:

Responsable de grupo de trabajo: Carlos Manuel Amaya Rojas — Firma:

Responsable de toma de muestra: Karem Lisseth Orosco Chambi — Firma:

CADENA DE CUSTODIA - MUESTRAS DE AGUA Y SUELO

57312/2019

16943

DATOS DEL CLIENTE		DATOS DEL MUESTREO	C.O.C. N°: 0006-B-2019-401
Nombre o razón social	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental	TIPO DE MUESTRA (Marcar con X)	RSAA: RS N° 2394-2019
Dirección	Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615 Jesús María, Lima	Líquido ☐ Sólido ☒	DATOS DEL ENVIO
Personal de contacto	Carlos Amaya Rojas	UBICACIÓN	Enviado por: Carlos Amaya
Teléfono/Anexo	978164684	Departamento: Arequipa	Fecha: 2019/09/04
Correo(s) Electrónico(s)	camaya@oefa.gob.pe	Provincia: Condesuyos	Hora:
Referencia		Distrito: Rio Grande	Medio de Envío: Aerolínea ☐ Privado ☐ Agencia ☐ Otros: ATDR

MUESTRAS (marcar con una x)

FILTRADA (Marcar con X)

PREservante químico (Marcar con X): Ácido Nítrico HNO_3; Ácido Sulfúrico H_2SO_4; Hidróxido de Sodio $NaOH$; Acetato de Zinc $(CH_3COO)_2Zn$; Sulfato de Amonio $(NH_4)_2SO_4$

PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS

CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	FECHA DE MUESTREO (AAAA/MM/DD)	HORA DE MUESTREO (24 h)	TIPO DE MATRIZ (*)	N° ENVASES (**) P	V	E	Metales totales	OBSERVACIONES
503240	CMCH-01	2019/8/30	17:10	DE	1	-	-	✓	
503241	CMCH-02	2019/8/31	12:10	DE	1	-	-	✓	
503242	CMCH-03	2019/9/01	09:28	DE	1	-	-	✓	
503243	CMCH-04	2019/9/02	10:55	RE	1	-	-	✓	
503244	CMCH-05	2019/9/02	12:00	RE	1	-	-	✓	
503245	CMCH-06	2019/9/02	17:25	RE	1	-	-	✓	
503246	CMCH-07	2019/9/02	17:54	RE	1	-	-	✓	
503247	CMCH-08	2019/9/03	09:56	RE	1	-	-	✓	
503248	CMCH-09	2019/9/03	10:42	RE	1	-	-	✓	
503249	CMCH-10	2019/9/03	11:27	RE	1	-	-	✓	

OBSERVACIONES GENERALES

RESPONSABLE 1	FIRMA:	TIPO DE MATRIZ (*)	CONTROL DE CALIDAD	SECCION PARA SER REGISTRADA POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN DEL LABORATORIO		
Karem Orosco Chambi		AGUA (Ref.: NTP 214.042)		CONDICIONES DE RECEPCIÓN (MUESTRAS)	CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS	OBSERVACIONES
RESPONSABLE 2	FIRMA:	Agua Natural: AS: Agua Superficial; ASB: Agua Subterránea. Agua Residual: ARD: Agua Residual Doméstica; ARI: Agua Residual Industrial. Agua Salina: AMAR: Agua de Mar; AMEX: Agua de Estuario; AML: Agua Salobre. Agua de Proceso: AP: Agua purificada; ACE: Agua de calderas y enfriamiento; AAC: Agua de alimentación para; AI: Aguas de Inyección; AC: Aguas de calderas; AIR: Aguas de inyección y recepción. SUELO: SU: Suelo; SED: Sedimento; LO: Lodo. OTROS: DE: Desmonte; RE: Relave	MC: Blanco de Campo; BEV: Blanco Viajero; BVF: Blanco Filtrado		SI / NO: Envases adecuados y en buen estado: SI ✓; Preservantes adecuados: ; Con Ice Pack: SI ✓; Dentro del Rango de vida útil: SI ✓	Fecha de Recepción: 09/09/2019; Hora de Recepción: 16:00 h; Recepcionado por: Fernando Acuña Vargas, COORDINADOR DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS, ALS LS Perú S.A.C, DIA ..... MES ..... AÑO ..... HORA	
LÍDER DE EQUIPO / JEFE DE EQUIPO	FIRMA:			(**) P = Plástico; V = Vidrio; E = Enterrado		
Carlos Amaya Rojas						

R-F

CADENA DE CUSTODIA - MUESTRAS DE AGUA Y SUELO

16943

61357/2019

DATOS DEL CLIENTE	
Nombre o razón social	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental
Dirección	Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615 Jesús María, Lima
Personal de contacto	Carlos Amaya Rojas
Teléfono/Anexo	978164684
Correo(s) Electrónico(s)	camaya@oefa.gob.pe
Referencia	

DATOS DEL MUESTREO

TIPO DE MUESTRA (Marcar con X): Líquido ☐ Sólido ☒

UBICACIÓN

Departamento: Arequipa

Provincia: Condesuyos

Distrito: Río Grande

C.U.C. N°: 0006-8-2019.401

TDE N°: RS N° 2394-2019

DATOS DEL ENVIO

Enviado por: Carlos Amaya

Fecha: 2019/09/04

Hora:

Medio de Envío: Aerolínea ☐ T.Privado ☐ Agencia ☐ Otros:

MUESTRAS (marcar con una x)

FILTRADA (Marcar con X)

PRESERVANTE QUÍMICO (Marcar con X)

Ácido Nítrico	HNO_3
Ácido Sulfúrico	H_2SO_4
Hidróxido de Sodio	NaOH
Acetato de Zinc	$(CH_3COO)_2Zn$
Sulfato de Amonio	$(NH_4)_2SO_4$

PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS

CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	FECHA DE MUESTREO (AAAA-MM-DD)	HORA DE MUESTREO (24 h)	TIPO DE MATRIZ (*)	N° ENVASES (**) P	V	E	METALES TOTALES	OBSERVACIONES
522545	DUP-01	2019/09/02	17:25	RE	1	-	-	✓	

OBSERVACIONES GENERALES

RESPONSABLE 1	FIRMA:
Karen Orosco Chambi	
RESPONSABLE 2	**FIRMA:**
LÍDER DE EQUIPO / JEFE DE EQUIPO	**FIRMA:**
Carlos Amaya Rojas	

TIPO DE MATRIZ (*)

AGUA (Ref.: NTP 214.042)

Agua Natural:
AS: Agua Superficial
AGB: Agua Subterránea

Agua Residual:
ARD: Agua Residual Doméstica
ARI: Agua Residual Industrial

Agua Salina:
AMAR: Agua de Mar
AMEY: Agua de Manantial
AMAL: Agua Salobre

Agua de Proceso:
AP: Agua purificada
ACE: Agua de circulación o enfriamiento
AAC: Agua de alimentación para
AL: Agua de lavanderia
AC: Agua de calderas
AIR: Agua de inyección y reinyección

SUELO
SU : Suelo
SED: Sedimento
LO : Lodo

OTROS
RE: Relave

CONTROL DE CALIDAD

BAC: Blanco de Campo
BAV: Blanco Viajero
DUP: Duplicado

SECCION PARA SER REGISTRADA POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN DEL LABORATORIO

CONDICIONES DE RECEPCIÓN (MUESTRAS)	SI	NO
Envases adecuados y en buen estado	✓	
Preservantes adecuados		
Con Ice Pack	✓	
Dentro del tiempo de vida útil	✓	

(**) P = Plástico ; V = Vidrio; E = Estañizado

CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS

Fecha de Recepción: 16/09/2019

Hora de Recepción: 18:30

Recibido por: (ALS)

Fernando Acuña Vargas
COORDINADOR DE RECEPCION DE MUESTRAS
ALS LS Peru S.A.C.

DIA ..... MES ..... AÑO ..... HORA .....

OBSERVACIONES

Oefa

CADENA DE CUSTODIA - MUESTRAS DE AGUA Y SUELO

05 - 1110

DATOS DEL CLIENTE	
Nombre o razón social	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental
Dirección	Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615 Jesús María, Lima
Personal de contacto	Carlos Manuel Amaya Rojas
Teléfono/Anexo	973161684
Correo(s) Electrónico(s)	camaya@oefa.gob.pe
Referencia	

DATOS DEL MUESTREO

TIPO DE MUESTRA (Marcar con X): Líquido ☐ Sólido ☒

UBICACIÓN

Departamento: Ayacucho

Provincia: Cangallo

Distrito: Los Morochucos

C.U.C. N°: 0006-3-2019-001

TDR N°: 2383-2019

DATOS DEL ENVIO

Enviado por: Carlos Amaya

Fecha: ____

Hora: ____

Medio de Envío: Aéreo ☐ Terrestre ☐ Agencia ☐ Otros: ____

MUESTRAS (marcar con una x)

CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	FECHA DE MUESTREO (AAAA-MM-DD)	HORA DE MUESTREO (24 h)	TIPO DE MATRIZ (*)	N° ENVASES (**) P	V	T	Análisis mineralógico	OBSERVACIONES
	CMCH-04	2019/9/02	10:55	RE	1	–	–	✓	
	CMCH-05	2019/9/02	12:00	RE	1	–	–	✓	
	CMCH-10	2019/9/03	11:27	RE	1	–	–	✓	
	CMCH-06	2019/9/02	17:25	RE	1	–	–	✓	

PRESERVANTE QUÍMICO (Marcar con X) — FILTRADA (Marcar con X)

Ácido Nítrico	HNO_3
Ácido Sulfúrico	H_2SO_4
Hidróxido de Sodio	NaOH
Acetato de Zinc	$(CH_3COO)_2Zn$
Sulfato de Amonio	$(NH_4)_2SO_4$

PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS

BIZALAB S.A.C.
Bizalab
10/19/
RECIBIDO
12:30 pm.

OBSERVACIONES GENERALES

Analisis mineralogico por microscopia electronica

RESPONSABLE 1	FIRMA:
Victor Auccapuclla Orosco	
RESPONSABLE 2	FIRMA:
LÍDER DE EQUIPO / JEFE DE EQUIPO	FIRMA:
Carlos Amaya Rojas	

TIPO DE MATRIZ (*)

AGUA (Ref.: NTP 214.042)

Agua Natural: AS: Agua Superficial; ASB: Agua Subterránea
Agua Residual: ARD: Agua Residual Doméstica; ARI: Agua Residual Industrial
Agua Salina: AMAR: Agua de Mar; AEST: Agua de Estuario
Agua de Proceso: AP: Agua purificada; ACT: Agua de circulación de antiparasitario; AAC: Agua de alimentación para; AL: Agua de lubricación; AC: Agua de calderos; APR: Agua de proceso; Otro: ____

SUELO: SU: Suelo; SED: Sedimento; LO: Lodo

OTROS

CONTROL DE CALIDAD

SOC: Blanco de Campo
BCO: Blanco de Campo
DUP: Duplicado

SECCIÓN PARA SER REGISTRADA POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN DEL LABORATORIO

CONDICIONES DE RECEPCIÓN (MUESTRAS)	SI	NO
Entrega dentro del plazo y condiciones	✓	☐
[illegible]	✓	☐
[illegible]	✓	☐
Dentro del tiempo de retención	✓	☐

☐ R= Rechazado; A= Aceptado; D= Duplicado

CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS

Fecha de Recepción: 17-10-19

Hora de Recepción: 12:30pm

Recibido por: Padilla Solorzano

OBSERVACIONES

CADENA DE CUSTODIA - MUESTRAS DE AGUA Y SUELO

05 - 1110

DATOS DEL CLIENTE		DATOS DEL MUESTREO	
Nombre o razón social:	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental	TIPO DE MUESTRA (Marcar con X)	C.U.C. N°: 0006-2019-OEFA
Dirección	Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615 Jesús María, Lima	Líquido ☐ Sólido ☐	TDR N°: 2373-2019
Personal de contacto	Cesar Manuel Arroyo Ruiz	UBICACIÓN	DATOS DEL ENVÍO
Teléfono/Anexo	993164634	Departamento: Arequipa	Enviado por:
Correo(s) Electrónico(s)	carroyo@oefa.gob.pe	Provincia: Condesuyos	Fecha:
Referencia		Distrito: Río Grande	Hora:

MUESTRAS (marcar con una x)

CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	FECHA DE MUESTREO (DD/MM/AAAA)	HORA DE MUESTREO (HH:MM)	TIPO DE MATRIZ (*)	N° ENVASES (*) P	V	S	PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS	OBSERVACIONES
	CMCH-01	2019/09/30	17:10	DE	1	-	-	✓	

FILTRADA (Marcar con X)

PRESERVANTE QUÍMICO (Marcar con X)		
	Ácido Nítrico	HNO_3
	Ácido Sulfúrico	H_2SO_4
	Hidróxido de Sodio	NaOH
	Acetato de Zinc	$(CH_3COO)_2Zn$
	Sulfato de Amonio	$(NH_4)_2SO_4$

BIZALAB S.A.C.
Bizalab 17 10 19
RECIBIDO
12:30pm

OBSERVACIONES GENERALES

Análisis mineralógico por microscopía electrónica

RESPONSABLE 1	FIRMA:	TIPO DE MATRIZ (*)	CONTROL DE CALIDAD	SECCIÓN PARA SER REGISTRADA POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN DEL LABORATORIO		
Cesar Manuel Arroyo Ruiz		AGUA (Ref.: RTP 214.042)		CONDICIONES DE RECEPCIÓN (MUESTRAS)	CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS	OBSERVACIONES
RESPONSABLE 2	FIRMA:	Agua Natural: AN: Agua Superficial; AAN: Agua Subterránea Agua Residual: ARD: Agua Residual Doméstico; ARM: Agua Residual Municipal Agua Salina: AMar: Agua de Mar; AMEs: Agua de Estuario; AMa: Agua de Mar	GAC: Blanco de Campo GAC: Blanco Viajero GDT: Duplicado	SI / NO Muestras adecuadamente preservadas: ✓ Muestras adecuadas: ✓ Cadena de Custodia: ✓ Dentro del tiempo de vida útil: ✓	Fecha de Recepción: 17-10-19 Hora de Recepción: 12:30pm Recibido por: Pedro Salazar K.	
LÍDER DE EQUIPO / JEFE DE EQUIPO	FIRMA	SUELO: SU: Suelo; SUS: Sedimento; Otros:				
Cesar Arroyo Ruiz						

CADENA DE CUSTODIA - MUESTRAS DE AGUA Y SUELO

DATOS DEL CLIENTE	
Nombre o razón social	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental
Dirección	Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615 Jesús María, Lima
Personal de contacto	Carlos Amaya Dupi
Teléfono/Anexo	17516 1627
Correo(s) Electrónico(s)	camaya@oefa.gob.pe
Referencia	

DATOS DEL MUESTREO

TIPO DE MUESTRA (Marcar con X): Líquido ☐ Sólido ☑

UBICACIÓN

Departamento: Arequipa

Provincia: Caylloma

Distrito: Río Grande

C.U.C. N°: 0006 - 2019 - 101

TDR N°: 25 N° 2931 - 2019

DATOS DEL ENVIO

Enviado por:

Fecha:

Hora:

Vía de Envío: Aeropuerto ☐ Privado ☐ Agencia ☐ Otros:

MUESTRAS (marcar con una x)

FILTRADA (Marcar con X)

PRESERVANTE QUÍMICO (Marcar con X)

Ácido Nítrico	HNO_3
Ácido Sulfúrico	H_2SO_4
Hidróxido de Sodio	NaOH
Acetato de Zinc	$(CH_3COO)_2Zn$
Sulfato de Amonio	$(NH_4)_2SO_4$

PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS: Análisis hidrobiológicos

CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	FECHA DE MUESTREO (DÍA-MM-AA)	HORA DE MUESTREO (24 h)	TIPO DE MATRIZ (*)	N° ENVASES: P	V	E		OBSERVACIONES
	CMCH-04	2019/11/02	10:55	RE	1	-	-	✓	
	CMCH-05	2019/11/02	12:00	RE	1	-	-	✓	
	CMCH-10	2019/11/03	11:27	RE	1	-	-	✓	
	CMCH-06	2019/11/02	17:25	RE	1	-	-	✓	
	CMCH-01	2019/10/30	13:10	RE	1	-	-	✓	

OBSERVACIONES GENERALES: Análisis hidrobiológicos

RESPONSABLE 1	FIRMA:
Nombre Apellido Rambi	
RESPONSABLE 2	**FIRMA:**
LÍDER DE EQUIPO / JEFE DE EQUIPO	**FIRMA:**
Carlos Amaya Dupi	

TIPO DE MATRIZ (*)

AGUA (RefE: NTP 214.003)

Agua Natural:
AS: Agua Superficial
ASB: Agua Subterránea

Agua Residual:
ARD: Agua Residual Doméstico
ARI: Agua Residual Industrial

Agua Salina:
AMAR: Agua de Mar
AREF: Agua de Relave/Río
ASAL: Agua Salobre

Agua de Proceso:
AP: Agua purificada
ACE: Agua de circulación o enfriamiento
AAC: Agua de alimentación para calderas
AL: Agua de levigación
AC: Agua de calderas
AIR: Agua de inyección y reinyección

SUELO
SU: Suelo
SED: Sedimento
LO: Lodo

OTROS
RE: Relave

CONTROL DE CALIDAD

BAC: Blanco de Campo
BAV: Blanco Viajero
DUP: Duplicado

SECCIÓN PARA SER REGISTRADA POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN DEL LABORATORIO

CONDICIONES DE RECEPCIÓN (MUESTRAS)	SI	NO
Envases adecuados y en buen estado	☑	☐
Preservantes adecuados	☑	☐
Cadena de Custodia	☑	☐
Dentro de tiempo de retención	☑	☐

☐ Rechazo (Detallar en observaciones)

CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS

Fecha de Recepción: 25-10-19

Hora de Recepción: 19:30

Recibido por:

OBSERVACIONES

AGQ PERÚ 25 OCT 2019

ANEXO 2

Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

Certificados de calibración de equipos de campo

Green Group Perú

Certificado de Calibración

LF - 2162019

1. **Cliente** : ORGANISMO DE EVALUACIÓN Y FISCALIZACIÓN AMBIENTAL - OEFA
2. **Dirección** : Av. Faustino Sánchez Carrión Nro. 603 Lima - Lima - Jesús María.
3. **Datos del Instrumento**

Instrumento de medición	: MUESTREADOR DE MATERIAL PARTICULADO DEL AIRE DE BAJO VOLUMEN	**Flujo de Trabajo**	: 16,7 L/min
Marca	: BGI	**Serie**	: 2080
Modelo	: PQ 200	**Resolución**	: 0,1 L/min
Código Interno	: 602264080001	**Precisión (±)**	: 4% del valor seteado

4. **Lugar de Calibración** : Laboratorio de flujo de aire - Green Group PE S.A.C.
5. **Fecha de Calibración** : 2019-08-19
6. **Condiciones Ambientales** :

	Temperatura (°C)	Humedad relativa (% H.R.)	Presión atmosférica (mbar)
Inicial	21,9	63,7	998,8
Final	22,4	62,4	998,8

7. **Patrones de referencia.**

Patrón	Código Interno	N° Serie/Certificado	F. Vencimiento
Medidor de flujo	GGP-F-01	199990	2020-04-11
Termómetro	GGP-02	T-2053-2019	2021-06-13
Barómetro	GGP-02	P-2673-2019	2021-01-15

8. **Método de Calibración.**

La calibración se realizó por comparación del instrumento con patrones trazables según "PCG-005 Procedimiento para la Calibración de Medidores de Flujo - Green Group"

9. **Resultado de Medición.**

Patrón (L/min)	Instrumento (L/min)	Corrección (L/min)	Incertidumbre (L/min)
15,11	14,9	0,21	0,21
16,72	16,8	-0,08	0,08
18,06	18,1	-0,04	0,08

	Patrón	Instrumento	Corrección
T (°C)	18,5	18,2	0,3
Presión (mmHg)	751,4	751	0,4

10. **Observaciones:**

a) El instrumento se ajustó antes de la calibración.
b) Calibración con impactador PM 2.5 con serie: 190514-71.

. La incertidumbre de medición expandida reportada es la incertidumbre de medición estándar multiplicada por el factor de cobertura k=2 de modo que la probabilidad de cobertura corresponde aproximadamente a un nivel de confianza del 95%.
. Los resultados emitidos son válidos solo para el instrumento y filtro adecuado, en el momento de la calibración.
. Se recomienda al usuario recalibrar a intervalos adecuados, los cuales deben ser elegidos con base a las características del instrumento.
. La incertidumbre declarada en el presente certificado ha sido estimado siguiendo las directrices de: "Guia para la expresión de la incertidumbre de medida" primera edición, septiembre 2008 CEM.
. El certificado de calibración solo puede ser difundido completamente y sin modificaciones, sin firma y sellos carecen de validez.

Fecha de Emisión
2019-08-19

ISAÍAS CURI MELGAREJO
Jefe de Laboratorio de Calibración
GREEN GROUP PE S.A.C

"EL USO INDEBIDO DE ESTE CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN CONSTITUYE DELITO SANCIONADO CONFORME A LEY"

Green Group Peru

Certificado de Calibración

LF - 2112019

1. **Cliente** : ORGANISMO DE EVALUACIÓN Y FISCALIZACIÓN AMBIENTAL - OEFA
2. **Dirección** : Av. Faustino Sánchez Carrión Nro. 603 Lima - Lima - Jesús María.
3. **Datos del Instrumento**

Instrumento de medición	: MUESTREADOR DE MATERIAL PARTICULADO DEL AIRE DE BAJO VOLUMEN	**Flujo de Trabajo**	: 16,7 L/min
Marca	: BGI	**Serie**	: 2083
Modelo	: PQ 200	**Resolución**	: 0,1 L/min
Código Interno	: 602264080004	**Precisión (±)**	: 4% del valor seteado

4. **Lugar de Calibración** : Laboratorio de flujo de aire - Green Group PE S.A.C.
5. **Fecha de Calibración** : 2019-08-15
6. **Condiciones Ambientales** :

	Temperatura (°C)	Humedad relativa (% H.R.)	Presión atmosférica (mbar)
Inicial	20,3	70,1	999,1
Final	20,1	72,6	999,4

7. **Patrones de referencia.**

Patrón	Código Interno	N° Serie/Certificado	F. Vencimiento
Medidor de flujo	GGP-F-01	199990	2020-04-11
Termómetro	GGP-02	T-2053-2019	2021-06-13
Barómetro	GGP-02	P-2673-2019	2021-01-15

8. **Método de Calibración.**

La calibración se realizó por comparación del instrumento con patrones trazables según "PCG-005 Procedimiento para la Calibración de Medidores de Flujo - Green Group"

9. **Resultado de Medición.**

Patrón (L/min)	Instrumento (L/min)	Corrección (L/min)	Incertidumbre (L/min)
15,04	15,0	0,04	0,08
16,74	16,7	0,04	0,08
18,02	18,0	0,02	0,08

	Patrón	Instrumento	Corrección
T (°C)	20,3	20,3	0,0
Presión (mmHg)	749,8	750	-0,2

10. **Observaciones:**

a) El instrumento se ajustó antes de la calibración.
b) Calibración con impactador PM 2.5 con serie: 190514-41.

. La incertidumbre de medición expandida reportada es la incertidumbre de medición estándar multiplicada por el factor de cobertura k=2 de modo que la probabilidad de cobertura corresponde aproximadamente a un nivel de confianza del 95%.
. Los resultados emitidos son válidos solo para el instrumento y filtro adecuado, en el momento de la calibración.
. Se recomienda al usuario recalibrar a intervalos adecuados, los cuales deben ser elegidos con base a las caracteristicas del instrumento.
. La incertidumbre declarada en el presente certificado ha sido estimado siguiendo las directrices de: "Guia para la expresión de la incertidumbre de medida" primera edición, septiembre 2008 CEM.
. El certificado de calibración solo puede ser difundido completamente y sin modificaciones, sin firma y sellos carecen de validez.

Fecha de Emisión
2019-08-16

ISAÍAS CURI MELGAREJO
Jefe de Laboratorio de Calibración
GREEN GROUP PE S.A.C

"EL USO INDEBIDO DE ESTE CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN CONSTITUYE DELITO SANCIONADO CONFORME A LEY"

Perú Green Group

Certificado de Calibración

LM - 4922018

1 **Cliente** : ORGANISMO DE EVALUACION Y FISCALIZACION AMBIENTAL - OEFA

2 **Dirección** : Av. Faustino Sanchez Carrión Nro. 603 Lima - Lima - Jesús María

3 **Datos del Instrumento**

. Instrumento de medición	: Estación meteorológica	**. N° de serie de consola**	: BE181010012
. Marca	: Davis Instruments	**. N° de serie de módulo**	: BE181010012
. Modelo	: Vantage Pro2	**. Intervalo de Indicación**	: -40 °C a 65 °C
. Identificación	: No indica	**. Resolución**	: 0.1 °C

4 **Lugar de calibración** : Laboratorio de Meteorología - Green Group PE S.A.C.

5 **Fecha de calibración** : 2018-11-07

6 **Método de calibración**

La calibración se realizó por comparación del instrumento con patrones trazables según "Procedimiento TH-007 para la calibración de medidores de condiciones ambientales de temperatura y humedad" del CEM-España.

7 **Condiciones de calibración**

	Temperatura (°C)	Humedad relativa (%hr)	Presión atmosférica (mbar)
Inicial	24.5	66.4	997.4
Final	23.9	65.4	997.6

8 **Trazabilidad**

Patrón usado	Código Interno	N° de Certificado	F. Vencimiento
Termohigrómetro Patrón	GGP-47	LH-178-2018	2019-09-10
Termohigrómetro Patrón	GGP-49	LH-177-2018	2019-09-10

9 **Resultados de medición**

T.C.V. (°C)	Indicación del instrumento (°C)	Corrección (°C)	Incertidumbre (°C)
9.9	10.1	-0.2	0.5
20.2	19.9	0.3	0.6
30.3	30.0	0.3	0.6

Temperatura Convencionalmente Verdadera (T.C.V.) = Indicación del instrumento + Corrección.

10 **Observaciones**

a) Se introdujo por completo el sensor en la cavidad del medio isotermo.
b) El tiempo mínimo de estabilización de temperatura fue de 30 minutos para cada punto.
c) Antes de la calibración no se realizó ningún ajuste.
d) La precisión del instrumento es : ± 0,5 °C

. La Incertidumbre de medición expandida reportada es la incertidumbre de medición estándar multiplicada por el factor de cobertura ***k***=2, de modo que la probabilidad de cobertura corresponde aproximadamente a un nivel de confianza del 95 %.
. Las temperaturas convencionalmente verdaderas mostradas en los resultados de medición son las de la Escala Internacional de Temperatura de 1990 (International Temperatura Scale ITS-90).
. Los resultados emitidos son válidos solo para el instrumento y sensor calibrado, en el momento de la calibración.
. Se recomienda al usuario recalibrar a intervalos adecuados, los cuales deben ser elegidos con base a las características del instrumento.
. La incertidumbre declarada en el presente certificado ha sido estimado siguiendo las directrices de: "Guía para la expresión de la incertidumbre de medida" primera edición, septiembre 2008 CEM.
. Este certificado de calibración solo puede ser difundido completamente y sin modificaciones, sin firma y sello carecen de validez.

Fecha de Emisión

2018-11-08

Enzo Barrera Zavala
Jefe de Laboratorio de Calibración
GREEN GROUP PE S.A.C.

"EL USO INDEBIDO DE ESTE CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN CONSTITUYE DELITO SANCIONADO CONFORME A LEY"

Certificado de Calibración

LM - 4932018

1 Cliente : ORGANISMO DE EVALUACION Y FISCALIZACION AMBIENTAL - OEFA

2 Dirección : Av. Faustino Sanchez Carrión Nro. 603 Lima - Lima - Jesús María

3 Datos del Instrumento

. Instrumento de Medición	: Estación meteorológica	**. N° de serie de consola**	: BE181010012
. Marca	: Davis Instruments	**. N° de serie de módulo**	: BE181010012
. Modelo	: Vantage Pro2	**. Intervalo de Indicación**	: 1 %hr a 100 %hr
. Identificación	: No indica	**. Resolución**	: 1 %hr

4 Lugar de calibración : Laboratorio de Meteorología - Green Group PE S.A.C

5 Fecha de calibración : 2018-11-07

6 Método de calibración

La calibración se realizó por comparación del instrumento con patrones trazables según "Procedimiento TH-007 para la calibración de medidores de condiciones ambientales de temperatura y humedad" del CEM-España.

7 Condiciones Ambientales.

	Temperatura (°C)	Humedad relativa (%hr)	Presión atmosférica (mbar)
Inicial	24.3	66.4	997.6
Final	24.8	63.8	997.5

8 Trazabilidad

Patrón usado	Código Interno	N° Certificado	F. Vencimiento
Termohigrómetro Patrón	GGP-47	LH-178-2018	2019-09-10
Termohigrómetro Patrón	GGP-49	LH-177-2018	2019-09-10

9 Resultados de medición

H.C.V. (%hr)	Indicación del Instrumento (%hr)	Corrección (%hr)	Incertidumbre (%hr)
41.8	39	2.8	2.2
61.6	59	2.6	2.5
92.9	91	1.9	2.6

Humedad Convencionalmente Verdadera (H.C.V.) = Indicación del instrumento + Corrección.

10 Observaciones

a) Se introdujo por completo el sensor en la cavidad del medio isotermo.
b) El tiempo mínimo de estabilización de humedad fue de 30 minutos para cada punto.
c) Antes de la calibración no se realizó ningún ajuste.
d) La precisión del instrumento es: ± 3 %hr

. La Incertidumbre de medición expandida reportada es la incertidumbre de medición estándar multiplicada por el factor de cobertura ***k***=2, de modo que la probabilidad de cobertura corresponde aproximadamente a un nivel de confianza del 95 %.
. Los resultados emitidos son válidos solo para el instrumento y sensor calibrado, en el momento de la calibración.
. Se recomienda al usuario recalibrar a intervalos adecuados, los cuales deben ser elegidos con base a las características del instrumento.
. La incertidumbre declarada en el presente certificado ha sido estimado siguiendo las directrices de: "Guía para la expresión de la incertidumbre de medida" primera edición, septiembre 2008 CEM.
. Este certificado de calibración solo puede ser difundido completamente y sin modificaciones, sin firma y sello carecen de validez.

Fecha de Emisión

2018-11-08

Enzo Barrera Zavala
Jefe de Laboratorio de Calibración
GREEN GROUP PE S.A.C.

"EL USO INDEBIDO DE ESTE CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN CONSTITUYE DELITO SANCIONADO CONFORME A LEY"

Certificado de Calibración

LM - 4942018

1 Cliente : ORGANISMO DE EVALUACION Y FISCALIZACION AMBIENTAL - OEFA

2 Dirección : Av. Faustino Sanchez Carrión Nro. 603 Lima - Lima - Jesús María

3 Datos del Instrumento

. Instrumento de medición	: Estación meteorológica	**. N° de serie de consola**	: BE181010012
. Marca	: Davis Instruments	**. N° de serie de módulo**	: BE181010012
. Modelo	: Vantage Pro2	**. Intervalo de Indicación**	: 1 m/s a 80 m/s
. Identificación	: No indica	**. Resolución**	: 0,4 m/s *

4 Lugar de Calibración : Laboratorio de Meteorología - Green Group PE S.A.C.

5 Fecha de Calibración : 2018-11-08

6 Condiciones Ambientales :

	Temperatura °C	Humedad relativa %hr	Presión atmosférica mbar
Inicial	24.8	64.5	997.7
Final	24.6	63.9	997.6

7 Trazabilidad

Patrón usado	Código Interno	N° Serie/Certificado	F. Vencimiento
Anemómetro digital	GGP-01	T95151034033	2019-09-28

8 Método de Calibración.

La calibración fue realizada mediante el método de comparación con patrón de referencia certificado ubicado en el túnel de viento y generando diferentes velocidades en distintos intervalos de tiempo.

9 Resultado de Medición.

VELOCIDAD DE VIENTO

Patrón (m/s)	Instrumento (m/s)	Corrección (m/s)	Incertidumbre (m/s)
0.96	0.9	0.06	0.23
1.89	1.8	0.09	0.24
3.29	3.1	0.19	0.25
4.22	4.0	0.22	0.26
5.19	4.9	0.29	0.28

DIRECCIÓN DE VIENTO

Patrón (°)	Instrumento (°)	Corrección (°)
360	360	0
90	90	0
180	180	0
270	270	0

10 Observaciones:

a) La precisión del instrumento para velocidad de viento es de ± 5 % del valor de la lectura y ± 3° para dirección de viento, según manual del fabricante.

b) Las lecturas de dirección de viento fueron efectuadas girando manualmente la veleta del sensor de viento a los puntos cardinales indicados.

*) Dato tomado del manual.

. La incertidumbre de medición expandida reportada es la incertidumbre de medición estándar multiplicada por el factor de cobertura **k**=2, de modo que la probabilidad de cobertura corresponde aproximadamente a un nivel de confianza del 95%.

. Los resultados emitidos son validos solo para el instrumento y anemometro calibrado, en el momento de la calibracion

. Se recomienda al usuario recalibrar a intervalos adecuados, los cuales deben ser elegidos con base a las caracteristicas del instrumento.

. La incertidumbre declarada en el presente certificado ha sido estimado siguiendo las directrices de: "Guia para la expresion de la incertidumbre de medida" primera edición, septiembre 2008 CEM.

. Este certificado de calibración solo puede ser difundido completamente y sin modificaciones, sin firmas y sellos carecen de validez.

Fecha de Emisión

2018-11-08

Enzo Barrera Zavala
Jefe de Laboratorio de Calibración
GREEN GROUP PE S.A.C.

EL USO INDEBIDO DE LA INFORMACIÓN CONSIGNADA EN ESTE CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN CONSTITUYE UNA INFRACCIÓN SANCIONABLE CON MULTA DE HASTA 150 UIT, SIN PERJUICIO DE LAS ACCIONES PENALES QUE CORRESPONDAN. D.L. 1471

Perú Green Group

Certificado de Calibración

LM - 4952018

1 **Cliente** : ORGANISMO DE EVALUACION Y FISCALIZACION AMBIENTAL - OEFA

2 **Dirección** : Av. Faustino Sanchez Carrión Nro. 603 Lima - Lima - Jesús María

3 **Datos del Instrumento**

. Instrumento de medición	: Estación meteorológica	**. N° de serie de consola**	: BE181010012
. Marca	: Davis Instruments	**. N° de serie de módulo**	: BE181010012
. Modelo	: Vantage Pro2		
. Código Interno	: No indica		

4 **Lugar de Calibración** : Laboratorio de Meteorología - Green Group PE S.A.C.

5 **Fecha de Calibración** : 2018-11-08

6 **Condiciones Ambientales** :

	Temperatura °C	Humedad relativa %hr	Presión Atmosférica mbar
Inicial	24.5	63,9	997.2
Final	24.7	64,3	997.2

7 **Trazabilidad**

Patrón	Código Interno	N° Certificado	F. Vencimiento
Bomba Peristáltica	GGP-03	SGTF-003-2017	2019-03-09
Barómetro	GGP-02	LFP-227-2017	2019-07-04

8 **Método de Calibración.**

*Calibración fue realizada mediante el método de comparación con patrón de referencia certificado.

*Las lecturas fueron efectuadas utilizando diferentes volúmenes de agua y a una velocidad de lluvia constante de 20 mm/h.

9 **Resultado de Medición**

PLUVIOMET

Valor Nominal (mm)	Patrón (mm)	Instrumento (mm)	Corrección (mm)	Incertidumbre (mm)
4.8	4.80	4.8	0.00	0.21
9.6	9.60	9.6	0.00	0.21

Rango : 0 mm a 6553 mm **Precisión:** ± 4%

Resolución: 0,2 mm

PRESIÓN ATMOSFÉRICA

Patrón (mbar)	Instrumento (mbar)	Corrección (mbar)	Incertidumbre (mbar)
997.2	997.3	-0.1	0.15

Rango: 540 mbar a 1100 mbar **Precisión**: ± 1 mbar

Resolución: 0,1 mbar

10 **Observaciones:**

a) Las especificaciones del instrumento fueron tomados del manual.

.Los resultados emitidos son válidos solo para el instrumento y sensor adecuado, en el momento de la calibración

. La Incertidumbre de medición expandida reportada es la incertidumbre de medición estándar multiplicada por el factor de cobertura ***k***=2, de modo que la probabilidad de cobertura corresponde aproximadamente a un nivel de confianza del 95%.

. La incertidumbre declarada en el presente certificado ha sido estimado siguiendo las directrices de: "Guía para la expresión de la incertidumbre de medida" primera edición, septiembre 2008 CEM.

.Se recomienda al usuario recalibrar a intervalos adecuados, los cuales deben ser elegidos con base a las características del instrumento.

.El certificado de calibración solo puede ser difundido completamente y sin modificaciones, sin firmas y sellos carecen de validez.

Fecha de Emisión

2018-11-08

Enzo Barrera Zavala
Jefe de Laboratorio de Calibración
GREEN GROUP PE S.A.C.

"EL USO INDEBIDO DE ESTE CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN CONSTITUYE DELITO SANCIONADO CONFORME A LEY"

Green Group Perú

Certificado de Calibración

LM - 4962018

1 Cliente : ORGANISMO DE EVALUACION Y FISCALIZACION AMBIENTAL - OEFA

2 Dirección : Av. Faustino Sanchez Carrión Nro. 603 Lima - Lima - Jesús María

3 Datos del Instrumento

. Instrumento de medición	: Estación meteorológica	**. N° de serie de consola**	: BE181010012
. Marca	: Davis Instruments	**.N° de serie de módulo**	: BE181010012
. Modelo	: Vantage Pro2	**.Rango de medición**	: 0 W/m² a 1800 W/m²
. Código Interno	: No indica	**.Resolución**	: 1 W/m²

4 Lugar de Calibración : Laboratorio de Meteorología - Green Group PE S.A.C.

5 Fecha de Calibración : 2018-11-08

6 Condiciones Ambientales :

	Temperatura °C	Humedad relativa %h	Presión Atmosférica mbar
Inicial	24.9	64,4	998.3
Final	24.7	64,8	998.4

7 Trazabilidad

Patrón	Código Interno	N° Certificado	F. Vencimiento
Sensor de Radiación Solar	GGP-39	PY89257	2019-08-06

8 Método de Calibración.

*Calibración fue realizada mediante el método de comparación con patrón de referencia certificado, generando radiación solar y luz visible.

9 Resultado de Medición

Patrón (W/m²)	Instrumento (W/m²)	Corrección (W/m²)	Incertidumbre (W/m²)
100.4	87	13.4	2.4
245.8	220	25.8	5.7
576.4	534	42.4	8.2

10 Observaciones:

a) Las especificaciones del instrumento fueron tomados del manual.
b) La precisión del sensor es de ± 5% de la escala completa.

.Los resultados emitidos son válidos solo para el instrumento y sensor adecuado, en el momento de la calibración

. La Incertidumbre de medición expandida reportada es la incertidumbre de medición estándar multiplicada por el factor de cobertura ***k***=2, de modo que la probabilidad de cobertura corresponde aproximadamente a un nivel de confianza del 95%.

. La incertidumbre declarada en el presente certificado ha sido estimado siguiendo las directrices de: "Guía para la expresión de la incertidumbre de medida" primera edición, septiembre 2008 CEM.

.Se recomienda al usuario recalibrar a intervalos adecuados, los cuales deben ser elegidos con base a las características del instrumento.

.El certificado de calibración solo puede ser difundido completamente y sin modificaciones, sin firmas y sellos carecen de validez.

Fecha de Emisión

2018-11-08

Enzo Barrera Zavala
Jefe de Laboratorio de Calibración
GREEN GROUP PE S.A.C.

"EL USO INDEBIDO DE ESTE CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN CONSTITUYE DELITO SANCIONADO CONFORME A LEY"

LA IMPRESIÓN DE ESTE CERTIFICADO CONSTITUYE UNA COPIA DEL ORIGINAL EN VERSIÓN ELECTRÓNICA (FIRMA DIGITAL SEGÚN LEY N° 27269 LEY DE FIRMAS Y CERTIFICADOS DIGITALES)

Av. Aviación 4210 - Surquillo Central: 560-6134 / 273-3550 www.greengroup.com.pe

Green Group Perú

Certificado de Calibración

LF - 2102019

1. **Cliente** : ORGANISMO DE EVALUACIÓN Y FISCALIZACIÓN AMBIENTAL - OEFA
2. **Dirección** : Av. Faustino Sánchez Carrión Nro. 603 Lima - Lima - Jesús María.
3. **Datos del Instrumento**

Instrumento de medición	: MUESTREADOR DE MATERIAL PARTICULADO DEL AIRE DE BAJO VOLUMEN	**Flujo de Trabajo**	: 16,7 L/min
Marca	: BGI	**Serie**	: 2087
Modelo	: PQ 200	**Resolución**	: 0,1 L/min
Código Interno	: 602264080008	**Precisión (±)**	: 4% del valor seteado

4. **Lugar de Calibración** : Laboratorio de flujo de aire - Green Group PE S.A.C.
5. **Fecha de Calibración** : 2019-08-15
6. **Condiciones Ambientales** :

	Temperatura (°C)	Humedad relativa (% H.R.)	Presión atmosférica (mbar)
Inicial	21,8	70,5	998,6
Final	20,1	70,1	999,0

7. **Patrones de referencia.**

Patrón	Código Interno	N° Serie/Certificado	F. Vencimiento
Medidor de flujo	GGP-F-01	199990	2020-04-11
Termómetro	GGP-02	T-2053-2019	2021-06-13
Barómetro	GGP-02	P-2673-2019	2021-01-15

8. **Método de Calibración.**

La calibración se realizó por comparación del instrumento con patrones trazables según "PCG-005 Procedimiento para la Calibración de Medidores de Flujo - Green Group"

9. **Resultado de Medición.**

Patrón (L/min)	Instrumento (L/min)	Corrección (L/min)	Incertidumbre (L/min)
15,05	15,0	0,05	0,08
16,73	16,7	0,03	0,08
17,98	18,0	-0,02	0,08

	Patrón	Instrumento	Corrección
T (°C)	20,3	20,2	0,1
Presión (mmHg)	749,3	749	0,3

10. **Observaciones:**

a) El instrumento se ajustó antes de la calibración.
b) Calibración con impactador PM 2.5 con serie: 190514-57.

. La Incertidumbre de medición expandida reportada es la incertidumbre de medición estándar multiplicada por el factor de cobertura k=2 de modo que la probabilidad de cobertura corresponde aproximadamente a un nivel de confianza del 95%.
. Los resultados emitidos son válidos solo para el instrumento y filtro adecuado, en el momento de la calibracion.
. Se recomienda al usuario recalibrar a intervalos adecuados, los cuales deben ser elegidos con base a las caracteristicas del instrumento.
. La incertidumbre declarada en el presente certificado ha sido estimado siguiendo las directrices de: "Guia para la expresion de la incertidumbre de medida" primera edición, septiembre 2008 CEM.
. El certificado de calibracion solo puede ser difundido completamente y sin modificaciones, sin firma y sellos carecen de validez.

Fecha de Emisión
2019-08-16

ISAÍAS CURI MELGAREJO
Jefe de Laboratorio de Calibración
GREEN GROUP PE S.A.C

"EL USO INDEBIDO DE ESTE CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN CONSTITUYE DELITO SANCIONADO CONFORME A LEY"

Perú Green Group

Certificado de Calibración

LM - 5022018

1 Cliente : ORGANISMO DE EVALUACION Y FISCALIZACION AMBIENTAL - OEFA

2 Dirección : Av. Faustino Sanchez Carrión Nro. 603 Lima - Lima - Jesús María

3 Datos del Instrumento

. Instrumento de medición	: Estación meteorológica	**. N° de serie de consola**	: BE181010022
. Marca	: Davis Instruments	**. N° de serie de módulo**	: BE181010022
. Modelo	: Vantage Pro2	**. Intervalo de Indicación**	: -40 °C a 65 °C
. Identificación	: No indica	**. Resolución**	: 0.1 °C

4 Lugar de calibración : Laboratorio de Meteorología - Green Group PE S.A.C.

5 Fecha de calibración : 2018-11-07

6 Método de calibración

La calibración se realizó por comparación del instrumento con patrones trazables según "Procedimiento TH-007 para la calibración de medidores de condiciones ambientales de temperatura y humedad" del CEM-España.

7 Condiciones de calibración

	Temperatura (°C)	Humedad relativa (%hr)	Presión atmosférica (mbar)
Inicial	24.5	66.4	997.4
Final	23.9	65.4	997.6

8 Trazabilidad

Patrón usado	Código Interno	N° de Certificado	F. Vencimiento
Termohigrómetro Patrón	GGP-47	LH-178-2018	2019-09-10
Termohigrómetro Patrón	GGP-49	LH-177-2018	2019-09-10

9 Resultados de medición

T.C.V. (°C)	Indicación del instrumento (°C)	Corrección (°C)	Incertidumbre (°C)
9.9	9.9	0.0	0.5
20.2	20.1	0.1	0.6
30.3	30.0	0.3	0.6

Temperatura Convencionalmente Verdadera (T.C.V.) = Indicación del instrumento + Corrección.

10 Observaciones

a) Se introdujo por completo el sensor en la cavidad del medio isotermo.
b) El tiempo mínimo de estabilización de temperatura fue de 30 minutos para cada punto.
c) Antes de la calibración no se realizó ningún ajuste.
d) La precisión del instrumento es : ± 0,5 °C

. La Incertidumbre de medición expandida reportada es la incertidumbre de medición estándar multiplicada por el factor de cobertura ***k***=2, de modo que la probabilidad de cobertura corresponde aproximadamente a un nivel de confianza del 95 %.
. Las temperaturas convencionalmente verdaderas mostradas en los resultados de medición son las de la Escala Internacional de Temperatura de 1990 (International Temperatura Scale ITS-90).
. Los resultados emitidos son válidos solo para el instrumento y sensor calibrado, en el momento de la calibración.
. Se recomienda al usuario recalibrar a intervalos adecuados, los cuales deben ser elegidos con base a las características del instrumento.
. La incertidumbre declarada en el presente certificado ha sido estimado siguiendo las directrices de: "Guía para la expresión de la incertidumbre de medida" primera edición, septiembre 2008 CEM.
. Este certificado de calibración solo puede ser difundido completamente y sin modificaciones, sin firma y sello carecen de validez.

Fecha de Emisión

2018-11-08

Enzo Barrera Zavala
Jefe de Laboratorio de Calibración
GREEN GROUP PE S.A.C.

"EL USO INDEBIDO DE ESTE CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN CONSTITUYE DELITO SANCIONADO CONFORME A LEY"

Certificado de Calibración

LM - 5032018

1 Cliente : ORGANISMO DE EVALUACION Y FISCALIZACION AMBIENTAL - OEFA

2 Dirección : Av. Faustino Sanchez Carrión Nro. 603 Lima - Lima - Jesús María

3 Datos del Instrumento

. Instrumento de Medición	: Estación meteorológica	**. N° de serie de consola**	: BE181010022
. Marca	: Davis Instruments	**. N° de serie de módulo**	: BE181010022
. Modelo	: Vantage Pro2	**. Intervalo de Indicación**	: 1 %hr a 100 %hr
. Identificación	: No indica	**. Resolución**	: 1 %hr

4 Lugar de calibración : Laboratorio de Meteorología - Green Group PE S.A.C

5 Fecha de calibración : 2018-11-07

6 Método de calibración

La calibración se realizó por comparación del instrumento con patrones trazables según "Procedimiento TH-007 para la calibración de medidores de condiciones ambientales de temperatura y humedad" del CEM-España.

7 Condiciones Ambientales.

	Temperatura (°C)	Humedad relativa (%hr)	Presión atmosférica (mbar)
Inicial	24.3	66.4	997.6
Final	24.8	63.8	997.5

8 Trazabilidad

Patrón usado	Código Interno	N° Certificado	F. Vencimiento
Termohigrómetro Patrón	GGP-47	LH-178-2018	2019-09-10
Termohigrómetro Patrón	GGP-49	LH-177-2018	2019-09-10

9 Resultados de medición

H.C.V. (%hr)	Indicación del Instrumento (%hr)	Corrección (%hr)	Incertidumbre (%hr)
41.8	40	1.8	2.2
61.6	60	1.6	2.5
92.9	91	1.9	2.6

Humedad Convencionalmente Verdadera (H.C.V.) = Indicación del instrumento + Corrección.

10 Observaciones

a) Se introdujo por completo el sensor en la cavidad del medio isotermo.
b) El tiempo mínimo de estabilización de humedad fue de 30 minutos para cada punto.
c) Antes de la calibración no se realizó ningún ajuste.
d) La precisión del instrumento es: ± 3 %hr

. La Incertidumbre de medición expandida reportada es la incertidumbre de medición estándar multiplicada por el factor de cobertura ***k***=2, de modo que la probabilidad de cobertura corresponde aproximadamente a un nivel de confianza del 95 %.
. Los resultados emitidos son válidos solo para el instrumento y sensor calibrado, en el momento de la calibración.
. Se recomienda al usuario recalibrar a intervalos adecuados, los cuales deben ser elegidos con base a las características del instrumento.
. La incertidumbre declarada en el presente certificado ha sido estimado siguiendo las directrices de: "Guía para la expresión de la incertidumbre de medida" primera edición, septiembre 2008 CEM.
. Este certificado de calibración solo puede ser difundido completamente y sin modificaciones, sin firma y sello carecen de validez.

Fecha de Emisión

2018-11-08

Enzo Barrera Zavala
Jefe de Laboratorio de Calibración
GREEN GROUP PE S.A.C.

"EL USO INDEBIDO DE ESTE CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN CONSTITUYE DELITO SANCIONADO CONFORME A LEY"

Certificado de Calibración

LM - 5042018

1 Cliente : ORGANISMO DE EVALUACION Y FISCALIZACION AMBIENTAL - OEFA

2 Dirección : Av. Faustino Sanchez Carrión Nro. 603 Lima - Lima - Jesús María

3 Datos del Instrumento

. Instrumento de medición	: Estación meteorológica	**. N° de serie de consola**	: BE181010022
. Marca	: Davis Instruments	**. N° de serie de módulo**	: BE181010022
. Modelo	: Vantage Pro2	**. Intervalo de Indicación**	: 1 m/s a 80 m/s
. Identificación	: No indica	**. Resolución**	: 0,4 m/s *

4 Lugar de Calibración : Laboratorio de Meteorología - Green Group PE S.A.C.

5 Fecha de Calibración : 2018-11-08

6 Condiciones Ambientales :

	Temperatura °C	Humedad relativa %hr	Presión atmosférica mbar
Inicial	24,8	64,5	997,7
Final	24,6	63,9	997,6

7 Trazabilidad

Patrón usado	Código Interno	N° Serie/Certificado	F. Vencimiento
Anemómetro digital	GGP-01	T95151034033	2019-09-28

8 Método de Calibración.

La calibración fue realizada mediante el método de comparación con patrón de referencia certificado ubicado en el túnel de viento y generando diferentes velocidades en distintos intervalos de tiempo.

9 Resultado de Medición.

VELOCIDAD DE VIENTO

Patrón (m/s)	Instrumento (m/s)	Corrección (m/s)	Incertidumbre (m/s)
0,95	0,9	0,05	0,23
1,87	1,8	0,07	0,24
3,28	3,1	0,18	0,25
4,21	4,0	0,21	0,26
5,18	4,9	0,28	0,28

DIRECCIÓN DE VIENTO

Patrón (°)	Instrumento (°)	Corrección (°)
360	360	0
90	90	0
180	180	0
270	270	0

10 Observaciones:

a) La precisión del instrumento para velocidad de viento es de ± 5 % del valor de la lectura y ± 3° para dirección de viento, según manual del fabricante.

b) Las lecturas de dirección de viento fueron efectuadas girando manualmente la veleta del sensor de viento a los puntos cardinales indicados.

*) Dato tomado del manual.

. La Incertidumbre de medición expandida reportada es la incertidumbre de medición estándar multiplicada por el factor de cobertura ***k*** =2, de modo que la probabilidad de cobertura corresponde aproximadamente a un nivel de confianza del 95%.

. Los resultados emitidos son válidos solo para el instrumento y anemómetro calibrado, en el momento de la calibración

. Se recomienda al usuario recalibrar a intervalos adecuados, los cuales deben ser elegidos con base a las características del instrumento.

. La incertidumbre declarada en el presente certificado ha sido estimado siguiendo las directrices de: "Guía para la expresión de la incertidumbre de medida" primera edición, septiembre 2008 CEM.

. Este certificado de calibración solo puede ser difundido completamente y sin modificaciones, sin firmas y sellos carecen de validez.

Fecha de Emisión

2018-11-08

Enzo Barrera Zavala
Jefe de Laboratorio de Calibración
GREEN GROUP PE S.A.C.

"EL USO INDEBIDO DE ESTE CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN CONSTITUYE DELITO SANCIONADO CONFORME A LEY"

Certificado de Calibración

LM - 5052018

1 Cliente : ORGANISMO DE EVALUACION Y FISCALIZACION AMBIENTAL - OEFA

2 Dirección : Av. Faustino Sanchez Carrión Nro. 603 Lima - Lima - Jesús María

3 Datos del Instrumento

. Instrumento de medición	: Estación meteorológica	**. N° de serie de consola**	: BE181010022
. Marca	: Davis Instruments	**. N° de serie de módulo**	: BE181010022
. Modelo	: Vantage Pro2		
. Código Interno	: No indica		

4 Lugar de Calibración : Laboratorio de Meteorología - Green Group PE S.A.C.

5 Fecha de Calibración : 2018-11-08

6 Condiciones Ambientales :

	Temperatura °C	Humedad relativa %hr	Presión Atmosférica mbar
Inicial	24.5	63,9	997.2
Final	24.7	64,3	997.2

7 Trazabilidad

Patrón	Código Interno	N° Certificado	F. Vencimiento
Bomba Peristáltica	GGP-03	SGTF-003-2017	2019-03-09
Barómetro	GGP-02	LFP-227-2017	2019-07-04

8 Método de Calibración.

*Calibración fue realizada mediante el método de comparación con patrón de referencia certificado.

*Las lecturas fueron efectuadas utilizando diferentes volúmenes de agua y a una velocidad de lluvia constante de 20 mm/h.

9 Resultado de Medición

PLUVIOM

Valor (mm)	Patrón (mm)	Instrumento (mm)	Corrección (mm)	Incertidumbre (mm)
4.8	4.80	4.8	0.00	0.21
9.6	9.60	9.6	0.00	0.21

Rango : 0 mm a 6553 mm **Precisión:** ± 4%

Resolucion : 0,2 mm

PRESIÓN ATMOSFÉRICA

Patrón (mbar)	Instrumento (mbar)	Corrección (mbar)	Incertidumbr (mbar)
997.2	997.3	-0.1	0.15

Rango: 540 mbar a 1100 mbar **Precisión** : ± 1 mbar

Resolución: 0,1 mbar

10 Observaciones:

a) Las especificaciones del instrumento fueron tomados del manual.

.Los resultados emitidos son válidos solo para el instrumento y sensor adecuado, en el momento de la calibración

. La Incertidumbre de medición expandida reportada es la incertidumbre de medición estándar multiplicada por el factor de cobertura ***k***=2, de modo que la probabilidad de cobertura corresponde aproximadamente a un nivel de confianza del 95%.

. La incertidumbre declarada en el presente certificado ha sido estimado siguiendo las directrices de: "Guía para la expresión de la incertidumbre de medida" primera edición, septiembre 2008 CEM.

.Se recomienda al usuario recalibrar a intervalos adecuados, los cuales deben ser elegidos con base a las características del instrumento.

.El certificado de calibración solo puede ser difundido completamente y sin modificaciones, sin firmas y sellos carecen de validez.

Fecha de Emisión

2018-11-08

Enzo Barrera Zavala
Jefe de Laboratorio de Calibración
GREEN GROUP PE S.A.C.

EL USO INDEBIDO DE ESTE CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN CONSTITUYE DELITO SANCIONADO CONFORME A LEY

LA IMPRESIÓN DE ESTE CERTIFICADO CONSTITUYE UNA COPIA DEL ORIGINAL EN VERSIÓN ELECTRÓNICA (FIRMA DIGITAL SEGÚN LEY N° 27269 LEY DE FIRMAS Y CERTIFICADOS DIGITALES)

Av. Aviación 4210 - Surquillo Central: 560-6134 / 273-3550 www.greengroup.com.pe

Certificado de Calibración

LM - 5062018

1 Cliente : ORGANISMO DE EVALUACION Y FISCALIZACION AMBIENTAL - OEFA

2 Dirección : Av. Faustino Sanchez Carrión Nro. 603 Lima - Lima - Jesús María

3 Datos del Instrumento

. Instrumento de medición	: Estación meteorológica	**. N° de serie de consola**	: BE181010022
. Marca	: Davis Instruments	**.N° de serie de módulo**	: BE181010022
. Modelo	: Vantage Pro2	**.Rango de medición**	: 0 W/m² a 1800 W/m²
. Código Interno	: No indica	**.Resolución**	: 1 W/m²

4 Lugar de Calibración : Laboratorio de Meteorología - Green Group PE S.A.C.

5 Fecha de Calibración : 2018-11-08

6 Condiciones Ambientales :

	Temperatura °C	Humedad relativa %hr	Presión Atmosférica mbar
Inicial	24.9	64,4	998.3
Final	24.7	64,8	998.4

7 Trazabilidad

Patrón	Código Interno	N° Certificado	F. Vencimiento
Sensor de Radiación Solar	GGP-39	PY89257	2019-08-06

8 Método de Calibración.

*Calibración fue realizada mediante el método de comparación con patrón de referencia certificado, generando radiación solar y luz visible.

9 Resultado de Medición

Patrón (W/m²)	Instrumento (W/m²)	Corrección (W/m²)	Incertidumbre (W/m²)
100.4	85	15.4	2.4
245.8	216	29.8	5.7
576.4	529	47.4	8.2

10 Observaciones:

a) Las especificaciones del instrumento fueron tomados del manual.
b) La precisión del sensor es de ± 5% de la escala completa.

.Los resultados emitidos son válidos solo para el instrumento y sensor adecuado, en el momento de la calibración

. La Incertidumbre de medición expandida reportada es la incertidumbre de medición estándar multiplicada por el factor de cobertura ***k***=2, de modo que la probabilidad de cobertura corresponde aproximadamente a un nivel de confianza del 95%.

. La incertidumbre declarada en el presente certificado ha sido estimado siguiendo las directrices de: "Guía para la expresión de la incertidumbre de medida" primera edición, septiembre 2008 CEM.

.Se recomienda al usuario recalibrar a intervalos adecuados, los cuales deben ser elegidos con base a las características del instrumento.

.El certificado de calibración solo puede ser difundido completamente y sin modificaciones, sin firmas y sellos carecen de validez.

Fecha de Emisión

2018-11-08

Enzo Barrera Zavala
Jefe de Laboratorio de Calibración
GREEN GROUP PE S.A.C.

"EL USO INDEBIDO DE ESTE CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN CONSTITUYE DELITO SANCIONADO CON FORMALIDAD"

09_0024

Thermo Scientific

Flow Look-Up Table for PM10 VFC

High Volume Air Sampler

Serial # P9306 X

Calibrated with Rootsmeter serial # 0438320

Date Calibrated: 05/08/15

USE OF LOOK-UP-TABLE FOR DETERMINATION OF FLOW RATE
PM10 VFC High Volume Air Sampler

1. Determine and record atmospheric properties.

2. Operate sampler and allow to warm up. Perform leak test and make sure all gaskets are in place and that there are no leaks.

3. Read the differential pressure across the filter (P_f), inches of H_2O that has to be converted to mm Hg. Reading is taken with a manometer where one side is open to atmosphere and the other is connected to pressure tap on side of filter holder. Filter should be in place for this measurement.

4. Calculate pressure ratio, P_o / P_a $\qquad P_o / P_a = 1 - (P_f / Pa)$
   P_f and P_a should be in mm Hg

5. Look up flow rate in look up table. The first 4 pages are in Celsius and actual m^3/min the last 4 pages are in Fahrenheit and actual cubic feet.

Example

(NOTE: Individual Look Up Tables will vary.)

1. Suppose the ambient conditions are:

   Temperature: $T_a = 24\,^{\circ}C$

   Barometric Pressure: P_a = 762 mm Hg (this must be station pressure which is not corrected to sea level)

2. Assume system is allowed to warm up for stable operation.

3. Measure filter pressure differential, P_f. This reading is the set-up reading plus pick-up reading divided by 2 for an average reading. This is taken with a differential manometer with one side of the manometer connected to the stagnation tap on the filter holder (or the Bulkhead Fitting) and the other side open to the atmosphere. Filter must be in place during this measurement.

Assume that:

Set-up Reading: $P_f = 18.60$ in H_2O
Pick-up Reading: $P_f = 19.80$ in H_2O

$P_f = (18.60 + 19.80)/2 = 19.20$ in H_2O.

4. Convert P_f = to same units as barometric pressure.

$P_f = 19.20$ in H_2O / 13.61 x 25.4 = 35.83 mm Hg

$P_f = 35.83$ mm Hg

5. Calculate pressure ratio.

$P_o/P_a = 1 - (P_f/P_a)$

NOTE: P_f and P_a MUST HAVE CONSISTENT UNITS

$P_o/P_a = 1 - (35.83 / 762)$ $P_o/P_a = .953$

6. Look up Flow Rate from table.

Table 1 (pages 1 – 4) is set up with temperature in °C and the Flow Rate is read in units of m^3/min (actual, ACMM). In table 2 (pages 5 – 8) the temperature is in °F and Flow Rate is read in ft^3/min (actual, ACFM).

a) For the example we will use Table 1.
Locate the temperature and pressure ratio entries nearest the conditions of:
$T_a = 24°C$
$P_o/P_a = .953$

Example: Look-Up Table for Actual Flow Rate in Units of m^3/min

	Temperature °C				
Po/Pa	22	24	26	28	30
0.950	1.142	1.146	1.149	1.153	1.156
0.951	1.144	1.147	1.150	1.154	1.157
0.952	1.145	1.148	1.152	1.155	1.159
0.953	1.146	**1.150**	1.153	1.156	1.160
0.954	1.147	1.151	1.154	1.158	1.161
0.955	1.149	1.152	1.156	1.159	1.162

b) The reading of flow rate is: $Q_a = 1.150$ m^3/min (actual)
If your Po/Pa number is not in look up table ie; >.979 then interpolate.

7. Determine flow rate in terms of standard air.

$$Q_{std} = 1.150\ m^3/\min \left(\frac{762\ mm\ Hg}{760\ mm\ Hg}\right)\left(\frac{298K}{(273+24)\ K}\right)$$

$Q_{std} = 1.157$ std m^3/min

It is always a good idea to contact the lab that you are dealing with to determine what information that they need including actual or standard air with respect to flow rate.

LOOKUP TABLE FOR ASI/GMW VFC S/N P09306 Calibrated 05/08/2015

TEMPERATURE °C Flow rate m3/min (actual)

Po/Pa	-32	-30	-28	-26	-24	-22	-20	-18	-16	-14	-12	-10	-8	Po/Pa
0.930	1.037	1.040	1.044	1.048	1.052	1.055	1.059	1.063	1.066	1.070	1.074	1.077	1.081	0.930
0.931	1.038	1.041	1.045	1.049	1.053	1.057	1.060	1.064	1.068	1.071	1.075	1.079	1.082	0.931
0.932	1.039	1.043	1.046	1.050	1.054	1.058	1.061	1.065	1.069	1.073	1.076	1.080	1.083	0.932
0.933	1.040	1.044	1.048	1.051	1.055	1.059	1.063	1.066	1.070	1.074	1.077	1.081	1.085	0.933
0.934	1.041	1.045	1.049	1.053	1.056	1.060	1.064	1.068	1.071	1.075	1.079	1.082	1.086	0.934
0.935	1.042	1.046	1.050	1.054	1.058	1.061	1.065	1.069	1.072	1.076	1.080	1.083	1.087	0.935
0.936	1.044	1.047	1.051	1.055	1.059	1.062	1.066	1.070	1.074	1.077	1.081	1.085	1.088	0.936
0.937	1.045	1.049	1.052	1.056	1.060	1.064	1.067	1.071	1.075	1.079	1.082	1.086	1.090	0.937
0.938	1.046	1.050	1.054	1.057	1.061	1.065	1.069	1.072	1.076	1.080	1.083	1.087	1.091	0.938
0.939	1.047	1.051	1.055	1.059	1.062	1.066	1.070	1.074	1.077	1.081	1.085	1.088	1.092	0.939
0.940	1.048	1.052	1.056	1.060	1.063	1.067	1.071	1.075	1.078	1.082	1.086	1.090	1.093	0.940
0.941	1.049	1.053	1.057	1.061	1.065	1.068	1.072	1.076	1.080	1.083	1.087	1.091	1.094	0.941
0.942	1.051	1.054	1.058	1.062	1.066	1.070	1.073	1.077	1.081	1.085	1.088	1.092	1.096	0.942
0.943	1.052	1.056	1.059	1.063	1.067	1.071	1.075	1.078	1.082	1.086	1.090	1.093	1.097	0.943
0.944	1.053	1.057	1.061	1.064	1.068	1.072	1.076	1.080	1.083	1.087	1.091	1.094	1.098	0.944
0.945	1.054	1.058	1.062	1.066	1.069	1.073	1.077	1.081	1.085	1.088	1.092	1.096	1.099	0.945
0.946	1.055	1.059	1.063	1.067	1.071	1.074	1.078	1.082	1.086	1.089	1.093	1.097	1.101	0.946
0.947	1.056	1.060	1.064	1.068	1.072	1.076	1.079	1.083	1.087	1.091	1.094	1.098	1.102	0.947
0.948	1.058	1.062	1.065	1.069	1.073	1.077	1.081	1.084	1.088	1.092	1.096	1.099	1.103	0.948
0.949	1.059	1.063	1.067	1.070	1.074	1.078	1.082	1.086	1.089	1.093	1.097	1.101	1.104	0.949
0.950	1.060	1.064	1.068	1.072	1.075	1.079	1.083	1.087	1.091	1.094	1.098	1.102	1.105	0.950
0.951	1.061	1.065	1.069	1.073	1.077	1.080	1.084	1.088	1.092	1.096	1.099	1.103	1.107	0.951
0.952	1.062	1.066	1.070	1.074	1.078	1.082	1.085	1.089	1.093	1.097	1.100	1.104	1.108	0.952
0.953	1.064	1.067	1.071	1.075	1.079	1.083	1.087	1.090	1.094	1.098	1.102	1.105	1.109	0.953
0.954	1.065	1.069	1.072	1.076	1.080	1.084	1.088	1.092	1.095	1.099	1.103	1.107	1.110	0.954
0.955	1.066	1.070	1.074	1.078	1.081	1.085	1.089	1.093	1.097	1.100	1.104	1.108	1.112	0.955
0.956	1.067	1.071	1.075	1.079	1.083	1.086	1.090	1.094	1.098	1.102	1.105	1.109	1.113	0.956
0.957	1.068	1.072	1.076	1.080	1.084	1.088	1.091	1.095	1.099	1.103	1.107	1.110	1.114	0.957
0.958	1.069	1.073	1.077	1.081	1.085	1.089	1.093	1.096	1.100	1.104	1.108	1.112	1.115	0.958
0.959	1.071	1.074	1.078	1.082	1.086	1.090	1.094	1.098	1.101	1.105	1.109	1.113	1.117	0.959
0.960	1.072	1.076	1.080	1.083	1.087	1.091	1.095	1.099	1.103	1.106	1.110	1.114	1.118	0.960
0.961	1.073	1.077	1.081	1.085	1.089	1.092	1.096	1.100	1.104	1.108	1.111	1.115	1.119	0.961
0.962	1.074	1.078	1.082	1.086	1.090	1.094	1.097	1.101	1.105	1.109	1.113	1.116	1.120	0.962
0.963	1.075	1.079	1.083	1.087	1.091	1.095	1.099	1.102	1.106	1.110	1.114	1.118	1.121	0.963
0.964	1.076	1.080	1.084	1.088	1.092	1.096	1.100	1.104	1.108	1.111	1.115	1.119	1.123	0.964
0.965	1.078	1.082	1.086	1.089	1.093	1.097	1.101	1.105	1.109	1.113	1.116	1.120	1.124	0.965
0.966	1.079	1.083	1.087	1.091	1.094	1.098	1.102	1.106	1.110	1.114	1.118	1.121	1.125	0.966
0.967	1.080	1.084	1.088	1.092	1.096	1.100	1.103	1.107	1.111	1.115	1.119	1.123	1.126	0.967
0.968	1.081	1.085	1.089	1.093	1.097	1.101	1.105	1.108	1.112	1.116	1.120	1.124	1.128	0.968
0.969	1.082	1.086	1.090	1.094	1.098	1.102	1.106	1.110	1.114	1.117	1.121	1.125	1.129	0.969
0.970	1.084	1.087	1.091	1.095	1.099	1.103	1.107	1.111	1.115	1.119	1.122	1.126	1.130	0.970
0.971	1.085	1.089	1.093	1.097	1.100	1.104	1.108	1.112	1.116	1.120	1.124	1.127	1.131	0.971
0.972	1.086	1.090	1.094	1.098	1.102	1.106	1.109	1.113	1.117	1.121	1.125	1.129	1.132	0.972
0.973	1.087	1.091	1.095	1.099	1.103	1.107	1.111	1.115	1.118	1.122	1.126	1.130	1.134	0.973
0.974	1.088	1.092	1.096	1.100	1.104	1.108	1.112	1.116	1.120	1.123	1.127	1.131	1.135	0.974
0.975	1.089	1.093	1.097	1.101	1.105	1.109	1.113	1.117	1.121	1.125	1.129	1.132	1.136	0.975
0.976	1.091	1.095	1.099	1.102	1.106	1.110	1.114	1.118	1.122	1.126	1.130	1.134	1.137	0.976
0.977	1.092	1.096	1.100	1.104	1.108	1.112	1.115	1.119	1.123	1.127	1.131	1.135	1.139	0.977
0.978	1.093	1.097	1.101	1.105	1.109	1.113	1.117	1.121	1.124	1.128	1.132	1.136	1.140	0.978
0.979	1.094	1.098	1.102	1.106	1.110	1.114	1.118	1.122	1.126	1.130	1.133	1.137	1.141	0.979

LOOKUP TABLE FOR ASI/GMW VFC S/N P09306 Calibrated 05/08/2015

TEMPERATURE °C Flow rate m3/min (actual)

Po/Pa	-6	-4	-2	0	2	4	6	8	10	12	14	16	18	Po/Pa
0.930	1.085	1.088	1.092	1.095	1.099	1.102	1.106	1.110	1.113	1.117	1.120	1.123	1.127	0.930
0.931	1.086	1.089	1.093	1.097	1.100	1.104	1.107	1.111	1.114	1.118	1.121	1.125	1.128	0.931
0.932	1.087	1.091	1.094	1.098	1.101	1.105	1.109	1.112	1.116	1.119	1.123	1.126	1.130	0.932
0.933	1.088	1.092	1.096	1.099	1.103	1.106	1.110	1.113	1.117	1.120	1.124	1.127	1.131	0.933
0.934	1.090	1.093	1.097	1.100	1.104	1.107	1.111	1.115	1.118	1.122	1.125	1.129	1.132	0.934
0.935	1.091	1.094	1.098	1.102	1.105	1.109	1.112	1.116	1.119	1.123	1.126	1.130	1.133	0.935
0.936	1.092	1.096	1.099	1.103	1.106	1.110	1.114	1.117	1.121	1.124	1.128	1.131	1.135	0.936
0.937	1.093	1.097	1.100	1.104	1.108	1.111	1.115	1.118	1.122	1.125	1.129	1.132	1.136	0.937
0.938	1.094	1.098	1.102	1.105	1.109	1.112	1.116	1.120	1.123	1.127	1.130	1.134	1.137	0.938
0.939	1.096	1.099	1.103	1.107	1.110	1.114	1.117	1.121	1.124	1.128	1.131	1.135	1.138	0.939
0.940	1.097	1.101	1.104	1.108	1.111	1.115	1.119	1.122	1.126	1.129	1.133	1.136	1.140	0.940
0.941	1.098	1.102	1.105	1.109	1.113	1.116	1.120	1.123	1.127	1.130	1.134	1.137	1.141	0.941
0.942	1.099	1.103	1.107	1.110	1.114	1.117	1.121	1.125	1.128	1.132	1.135	1.139	1.142	0.942
0.943	1.101	1.104	1.108	1.112	1.115	1.119	1.122	1.126	1.129	1.133	1.137	1.140	1.144	0.943
0.944	1.102	1.105	1.109	1.113	1.116	1.120	1.124	1.127	1.131	1.134	1.138	1.141	1.145	0.944
0.945	1.103	1.107	1.110	1.114	1.118	1.121	1.125	1.128	1.132	1.136	1.139	1.143	1.146	0.945
0.946	1.104	1.108	1.112	1.115	1.119	1.122	1.126	1.130	1.133	1.137	1.140	1.144	1.147	0.946
0.947	1.106	1.109	1.113	1.116	1.120	1.124	1.127	1.131	1.134	1.138	1.142	1.145	1.149	0.947
0.948	1.107	1.110	1.114	1.118	1.121	1.125	1.129	1.132	1.136	1.139	1.143	1.146	1.150	0.948
0.949	1.108	1.112	1.115	1.119	1.123	1.126	1.130	1.133	1.137	1.141	1.144	1.148	1.151	0.949
0.950	1.109	1.113	1.117	1.120	1.124	1.127	1.131	1.135	1.138	1.142	1.145	1.149	1.152	0.950
0.951	1.110	1.114	1.118	1.121	1.125	1.129	1.132	1.136	1.140	1.143	1.147	1.150	1.154	0.951
0.952	1.112	1.115	1.119	1.123	1.126	1.130	1.134	1.137	1.141	1.144	1.148	1.151	1.155	0.952
0.953	1.113	1.117	1.120	1.124	1.128	1.131	1.135	1.138	1.142	1.146	1.149	1.153	1.156	0.953
0.954	1.114	1.118	1.121	1.125	1.129	1.132	1.136	1.140	1.143	1.147	1.150	1.154	1.158	0.954
0.955	1.115	1.119	1.123	1.126	1.130	1.134	1.137	1.141	1.145	1.148	1.152	1.155	1.159	0.955
0.956	1.117	1.120	1.124	1.128	1.131	1.135	1.139	1.142	1.146	1.149	1.153	1.157	1.160	0.956
0.957	1.118	1.122	1.125	1.129	1.133	1.136	1.140	1.143	1.147	1.151	1.154	1.158	1.161	0.957
0.958	1.119	1.123	1.126	1.130	1.134	1.137	1.141	1.145	1.148	1.152	1.156	1.159	1.163	0.958
0.959	1.120	1.124	1.128	1.131	1.135	1.139	1.142	1.146	1.150	1.153	1.157	1.160	1.164	0.959
0.960	1.121	1.125	1.129	1.133	1.136	1.140	1.144	1.147	1.151	1.154	1.158	1.162	1.165	0.960
0.961	1.123	1.126	1.130	1.134	1.138	1.141	1.145	1.149	1.152	1.156	1.159	1.163	1.167	0.961
0.962	1.124	1.128	1.131	1.135	1.139	1.142	1.146	1.150	1.153	1.157	1.161	1.164	1.168	0.962
0.963	1.125	1.129	1.133	1.136	1.140	1.144	1.147	1.151	1.155	1.158	1.162	1.166	1.169	0.963
0.964	1.126	1.130	1.134	1.138	1.141	1.145	1.149	1.152	1.156	1.160	1.163	1.167	1.170	0.964
0.965	1.128	1.131	1.135	1.139	1.143	1.146	1.150	1.154	1.157	1.161	1.164	1.168	1.172	0.965
0.966	1.129	1.133	1.136	1.140	1.144	1.147	1.151	1.155	1.158	1.162	1.166	1.169	1.173	0.966
0.967	1.130	1.134	1.138	1.141	1.145	1.149	1.152	1.156	1.160	1.163	1.167	1.171	1.174	0.967
0.968	1.131	1.135	1.139	1.143	1.146	1.150	1.154	1.157	1.161	1.165	1.168	1.172	1.175	0.968
0.969	1.133	1.136	1.140	1.144	1.148	1.151	1.155	1.159	1.162	1.166	1.170	1.173	1.177	0.969
0.970	1.134	1.138	1.141	1.145	1.149	1.152	1.156	1.160	1.164	1.167	1.171	1.174	1.178	0.970
0.971	1.135	1.139	1.143	1.146	1.150	1.154	1.157	1.161	1.165	1.168	1.172	1.176	1.179	0.971
0.972	1.136	1.140	1.144	1.148	1.151	1.155	1.159	1.162	1.166	1.170	1.173	1.177	1.181	0.972
0.973	1.137	1.141	1.145	1.149	1.152	1.156	1.160	1.164	1.167	1.171	1.175	1.178	1.182	0.973
0.974	1.139	1.142	1.146	1.150	1.154	1.157	1.161	1.165	1.169	1.172	1.176	1.180	1.183	0.974
0.975	1.140	1.144	1.147	1.151	1.155	1.159	1.162	1.166	1.170	1.173	1.177	1.181	1.184	0.975
0.976	1.141	1.145	1.149	1.152	1.156	1.160	1.164	1.167	1.171	1.175	1.178	1.182	1.186	0.976
0.977	1.142	1.146	1.150	1.154	1.157	1.161	1.165	1.169	1.172	1.176	1.180	1.183	1.187	0.977
0.978	1.144	1.147	1.151	1.155	1.159	1.162	1.166	1.170	1.174	1.177	1.181	1.185	1.188	0.978
0.979	1.145	1.149	1.152	1.156	1.160	1.164	1.167	1.171	1.175	1.179	1.182	1.186	1.190	0.979

LOOKUP TABLE FOR ASI/GMW VFC S/N P09306 Calibrated 05/08/2015

TEMPERATURE °C Flow rate m3/min (actual)

Po/Pa	16	18	20	22	24	26	28	30	32	34	36	38	40	Po/Pa
0.930	1.123	1.127	1.130	1.134	1.137	1.141	1.144	1.147	1.151	1.154	1.158	1.161	1.164	0.930
0.931	1.125	1.128	1.132	1.135	1.139	1.142	1.145	1.149	1.152	1.156	1.159	1.162	1.166	0.931
0.932	1.126	1.130	1.133	1.136	1.140	1.143	1.147	1.150	1.153	1.157	1.160	1.164	1.167	0.932
0.933	1.127	1.131	1.134	1.138	1.141	1.145	1.148	1.151	1.155	1.158	1.162	1.165	1.168	0.933
0.934	1.129	1.132	1.136	1.139	1.142	1.146	1.149	1.153	1.156	1.159	1.163	1.166	1.170	0.934
0.935	1.130	1.133	1.137	1.140	1.144	1.147	1.151	1.154	1.157	1.161	1.164	1.167	1.171	0.935
0.936	1.131	1.135	1.138	1.142	1.145	1.148	1.152	1.155	1.159	1.162	1.165	1.169	1.172	0.936
0.937	1.132	1.136	1.139	1.143	1.146	1.150	1.153	1.157	1.160	1.163	1.167	1.170	1.173	0.937
0.938	1.134	1.137	1.141	1.144	1.148	1.151	1.154	1.158	1.161	1.165	1.168	1.171	1.175	0.938
0.939	1.135	1.138	1.142	1.145	1.149	1.152	1.156	1.159	1.163	1.166	1.169	1.173	1.176	0.939
0.940	1.136	1.140	1.143	1.147	1.150	1.154	1.157	1.160	1.164	1.167	1.171	1.174	1.177	0.940
0.941	1.137	1.141	1.144	1.148	1.151	1.155	1.158	1.162	1.165	1.169	1.172	1.175	1.179	0.941
0.942	1.139	1.142	1.146	1.149	1.153	1.156	1.160	1.163	1.166	1.170	1.173	1.177	1.180	0.942
0.943	1.140	1.144	1.147	1.151	1.154	1.157	1.161	1.164	1.168	1.171	1.175	1.178	1.181	0.943
0.944	1.141	1.145	1.148	1.152	1.155	1.159	1.162	1.166	1.169	1.173	1.176	1.179	1.183	0.944
0.945	1.143	1.146	1.150	1.153	1.157	1.160	1.164	1.167	1.170	1.174	1.177	1.181	1.184	0.945
0.946	1.144	1.147	1.151	1.154	1.158	1.161	1.165	1.168	1.172	1.175	1.179	1.182	1.185	0.946
0.947	1.145	1.149	1.152	1.156	1.159	1.163	1.166	1.170	1.173	1.176	1.180	1.183	1.187	0.947
0.948	1.146	1.150	1.153	1.157	1.160	1.164	1.167	1.171	1.174	1.178	1.181	1.185	1.188	0.948
0.949	1.148	1.151	1.155	1.158	1.162	1.165	1.169	1.172	1.176	1.179	1.182	1.186	1.189	0.949
0.950	1.149	1.152	1.156	1.160	1.163	1.167	1.170	1.173	1.177	1.180	1.184	1.187	1.191	0.950
0.951	1.150	1.154	1.157	1.161	1.164	1.168	1.171	1.175	1.178	1.182	1.185	1.189	1.192	0.951
0.952	1.151	1.155	1.159	1.162	1.166	1.169	1.173	1.176	1.180	1.183	1.186	1.190	1.193	0.952
0.953	1.153	1.156	1.160	1.163	1.167	1.170	1.174	1.177	1.181	1.184	1.188	1.191	1.195	0.953
0.954	1.154	1.158	1.161	1.165	1.168	1.172	1.175	1.179	1.182	1.186	1.189	1.192	1.196	0.954
0.955	1.155	1.159	1.162	1.166	1.169	1.173	1.176	1.180	1.183	1.187	1.190	1.194	1.197	0.955
0.956	1.157	1.160	1.164	1.167	1.171	1.174	1.178	1.181	1.185	1.188	1.192	1.195	1.199	0.956
0.957	1.158	1.161	1.165	1.169	1.172	1.176	1.179	1.183	1.186	1.190	1.193	1.196	1.200	0.957
0.958	1.159	1.163	1.166	1.170	1.173	1.177	1.180	1.184	1.187	1.191	1.194	1.198	1.201	0.958
0.959	1.160	1.164	1.168	1.171	1.175	1.178	1.182	1.185	1.189	1.192	1.196	1.199	1.203	0.959
0.960	1.162	1.165	1.169	1.172	1.176	1.179	1.183	1.186	1.190	1.193	1.197	1.200	1.204	0.960
0.961	1.163	1.167	1.170	1.174	1.177	1.181	1.184	1.188	1.191	1.195	1.198	1.202	1.205	0.961
0.962	1.164	1.168	1.171	1.175	1.179	1.182	1.186	1.189	1.193	1.196	1.200	1.203	1.206	0.962
0.963	1.166	1.169	1.173	1.176	1.180	1.183	1.187	1.190	1.194	1.197	1.201	1.204	1.208	0.963
0.964	1.167	1.170	1.174	1.178	1.181	1.185	1.188	1.192	1.195	1.199	1.202	1.206	1.209	0.964
0.965	1.168	1.172	1.175	1.179	1.182	1.186	1.189	1.193	1.196	1.200	1.203	1.207	1.210	0.965
0.966	1.169	1.173	1.177	1.180	1.184	1.187	1.191	1.194	1.198	1.201	1.205	1.208	1.212	0.966
0.967	1.171	1.174	1.178	1.181	1.185	1.189	1.192	1.196	1.199	1.203	1.206	1.210	1.213	0.967
0.968	1.172	1.175	1.179	1.183	1.186	1.190	1.193	1.197	1.200	1.204	1.207	1.211	1.214	0.968
0.969	1.173	1.177	1.180	1.184	1.188	1.191	1.195	1.198	1.202	1.205	1.209	1.212	1.216	0.969
0.970	1.174	1.178	1.182	1.185	1.189	1.192	1.196	1.199	1.203	1.207	1.210	1.214	1.217	0.970
0.971	1.176	1.179	1.183	1.187	1.190	1.194	1.197	1.201	1.204	1.208	1.211	1.215	1.218	0.971
0.972	1.177	1.181	1.184	1.188	1.191	1.195	1.199	1.202	1.206	1.209	1.213	1.216	1.220	0.972
0.973	1.178	1.182	1.186	1.189	1.193	1.196	1.200	1.203	1.207	1.210	1.214	1.218	1.221	0.973
0.974	1.180	1.183	1.187	1.190	1.194	1.198	1.201	1.205	1.208	1.212	1.215	1.219	1.222	0.974
0.975	1.181	1.184	1.188	1.192	1.195	1.199	1.202	1.206	1.210	1.213	1.217	1.220	1.224	0.975
0.976	1.182	1.186	1.189	1.193	1.197	1.200	1.204	1.207	1.211	1.214	1.218	1.221	1.225	0.976
0.977	1.183	1.187	1.191	1.194	1.198	1.201	1.205	1.209	1.212	1.216	1.219	1.223	1.226	0.977
0.978	1.185	1.188	1.192	1.196	1.199	1.203	1.206	1.210	1.213	1.217	1.221	1.224	1.228	0.978
0.979	1.186	1.190	1.193	1.197	1.200	1.204	1.208	1.211	1.215	1.218	1.222	1.225	1.229	0.979

LOOKUP TABLE FOR ASI/GMW VFC S/N P09306 Calibrated 05/08/2015

TEMPERATURE °C Flow rate m3/min (actual)

Po/Pa	26	28	30	32	34	36	38	40	42	44	46	48	50	Po/Pa
0.930	1.141	1.144	1.147	1.151	1.154	1.158	1.161	1.164	1.168	1.171	1.174	1.177	1.181	0.930
0.931	1.142	1.145	1.149	1.152	1.156	1.159	1.162	1.166	1.169	1.172	1.176	1.179	1.182	0.931
0.932	1.143	1.147	1.150	1.153	1.157	1.160	1.164	1.167	1.170	1.174	1.177	1.180	1.183	0.932
0.933	1.145	1.148	1.151	1.155	1.158	1.162	1.165	1.168	1.172	1.175	1.178	1.181	1.185	0.933
0.934	1.146	1.149	1.153	1.156	1.159	1.163	1.166	1.170	1.173	1.176	1.180	1.183	1.186	0.934
0.935	1.147	1.151	1.154	1.157	1.161	1.164	1.167	1.171	1.174	1.178	1.181	1.184	1.187	0.935
0.936	1.148	1.152	1 155	1.159	1.162	1.165	1.169	1.172	1.176	1.179	1.182	1.185	1.189	0.936
0.937	1.150	1.153	1.157	1.160	1.163	1.167	1.170	1.173	1.177	1.180	1.184	1.187	1.190	0.937
0.938	1.151	1.154	1.158	1.161	1.165	1.168	1.171	1.175	1.178	1.182	1.185	1.188	1.191	0.938
0.939	1.152	1.156	1.159	1.163	1.166	1.169	1.173	1.176	1.179	1.183	1.186	1.189	1.193	0.939
0.940	1.154	1.157	1.160	1.164	1.167	1.171	1.174	1.177	1.181	1.184	1.188	1.191	1.194	0.940
0.941	1.155	1.158	1.162	1.165	1.169	1.172	1.175	1.179	1.182	1.185	1.189	1.192	1.195	0.941
0.942	1.156	1.160	1.163	1.166	1.170	1.173	1.177	1.180	1.183	1.187	1.190	1.194	1.197	0.942
0.943	1.157	1.161	1.164	1.168	1.171	1.175	1.178	1.181	1.185	1.188	1.191	1.195	1.198	0.943
0.944	1.159	1.162	1.166	1.169	1.173	1.176	1.179	1.183	1.186	1.189	1.193	1.196	1.200	0.944
0.945	1.160	1.164	1.167	1.170	1.174	1.177	1.181	1.184	1.187	1.191	1.194	1.198	1.201	0.945
0.946	1.161	1.165	1.168	1.172	1.175	1.179	1.182	1.185	1.189	1.192	1.195	1.199	1.202	0.946
0.947	1.163	1.166	1.170	1.173	1.176	1.180	1.183	1.187	1.190	1.193	1.197	1.200	1.204	0.947
0.948	1.164	1.167	1.171	1.174	1.178	1.181	1.185	1.188	1.191	1.195	1.198	1.202	1.205	0.948
0.949	1.165	1.169	1.172	1.176	1.179	1.182	1.186	1.189	1.193	1.196	1.199	1.203	1.206	0.949
0.950	1.167	1.170	1.173	1.177	1.180	1.184	1.187	1.191	1.194	1.197	1.201	1.204	1.208	0.950
0.951	1.168	1.171	1.175	1.178	1.182	1.185	1.189	1.192	1.195	1.199	1.202	1.206	1.209	0.951
0.952	1.169	1.173	1.176	1.180	1.183	1.186	1.190	1.193	1.197	1.200	1.203	1.207	1.210	0.952
0.953	1.170	1.174	1.177	1.181	1.184	1.188	1.191	1.195	1.198	1.201	1.205	1.208	1.212	0.953
0.954	1.172	1.175	1.179	1.182	1.186	1.189	1.192	1.196	1.199	1.203	1.206	1.210	1.213	0.954
0.955	1.173	1.176	1.180	1.183	1.187	1.190	1.194	1.197	1.201	1.204	1.207	1.211	1.214	0.955
0.956	1.174	1.178	1.181	1.185	1.188	1.192	1.195	1.199	1.202	1.205	1.209	1.212	1.216	0.956
0.957	1.176	1.179	1.183	1.186	1.190	1.193	1.196	1.200	1.203	1.207	1.210	1.214	1.217	0.957
0.958	1.177	1.180	1.184	1.187	1.191	1.194	1.198	1.201	1.205	1.208	1.211	1.215	1.218	0.958
0.959	1.178	1.182	1.185	1.189	1.192	1.196	1.199	1.203	1.206	1.209	1.213	1.216	1.220	0.959
0.960	1.179	1.183	1.186	1.190	1.193	1.197	1.200	1.204	1.207	1.211	1.214	1.218	1.221	0.960
0.961	1.181	1.184	1.188	1.191	1.195	1.198	1.202	1.205	1.209	1.212	1.215	1.219	1.222	0.961
0.962	1.182	1.186	1.189	1.193	1.196	1.200	1.203	1.206	1.210	1.213	1.217	1.220	1.224	0.962
0.963	1.183	1.187	1.190	1.194	1.197	1.201	1.204	1.208	1.211	1.215	1.218	1.222	1.225	0.963
0.964	1.185	1.188	1.192	1.195	1.199	1.202	1.206	1.209	1.213	1.216	1.219	1.223	1.226	0.964
0.965	1.186	1.189	1.193	1.196	1.200	1.203	1.207	1.210	1.214	1.217	1.221	1.224	1.228	0.965
0.966	1.187	1.191	1.194	1.198	1.201	1.205	1.208	1.212	1.215	1.219	1.222	1.226	1.229	0.966
0.967	1.189	1.192	1.196	1.199	1.203	1.206	1.210	1.213	1.217	1.220	1.223	1.227	1.230	0.967
0.968	1.190	1.193	1.197	1.200	1.204	1.207	1.211	1.214	1.218	1.221	1.225	1.228	1.232	0.968
0.969	1.191	1.195	1.198	1.202	1.205	1.209	1.212	1.216	1.219	1.223	1.226	1.230	1.233	0.969
0.970	1.192	1.196	1.199	1.203	1.207	1.210	1.214	1.217	1.221	1.224	1.227	1.231	1.234	0.970
0.971	1.194	1.197	1.201	1.204	1.208	1.211	1.215	1.218	1.222	1.225	1.229	1.232	1.236	0.971
0.972	1.195	1.199	1.202	1.206	1.209	1.213	1.216	1.220	1.223	1.227	1.230	1.234	1.237	0.972
0.973	1.196	1.200	1.203	1.207	1.210	1.214	1.218	1.221	1.224	1.228	1.231	1.235	1.238	0.973
0.974	1.198	1.201	1.205	1.208	1.212	1.215	1.219	1.222	1.226	1.229	1.233	1.236	1.240	0.974
0.975	1.199	1.202	1.206	1.210	1.213	1.217	1.220	1.224	1.227	1.231	1.234	1.238	1.241	0.975
0.976	1.200	1.204	1.207	1.211	1.214	1.218	1.221	1.225	1.228	1.232	1.235	1.239	1.242	0.976
0.977	1.201	1.205	1.209	1.212	1.216	1.219	1.223	1.226	1.230	1.233	1.237	1.240	1.244	0.977
0.978	1.203	1.206	1.210	1.213	1.217	1.221	1.224	1.228	1.231	1.235	1.238	1.242	1.245	0.978
0.979	1.204	1.208	1.211	1.215	1.218	1.222	1.225	1.229	1.232	1.236	1.239	1.243	1.246	0.979

LOOKUP TABLE FOR ASI/GMW VFC S/N P09306 Calibrated 05/08/2015

TEMPERATURE °F Flow rate ft3/min (actual)

Po/Pa	-12	-8	-4	0	4	8	12	16	20	24	28	32	36	Po/Pa
0.930	37.11	37.25	37.40	37.54	37.69	37.83	37.98	38.12	38.26	38.40	38.54	38.68	38.82	0.930
0.931	37.15	37.30	37.44	37.59	37.73	37.88	38.02	38.16	38.30	38.45	38.59	38.73	38.87	0.931
0.932	37.19	37.34	37.48	37.63	37.77	37.92	38.06	38.20	38.35	38.49	38.63	38.77	38.91	0.932
0.933	37.23	37.38	37.53	37.67	37.82	37.96	38.10	38.25	38.39	38.53	38.67	38.81	38.95	0.933
0.934	37.28	37.42	37.57	37.71	37.86	38.00	38.15	38.29	38.43	38.58	38.72	38.86	39.00	0.934
0.935	37.32	37.46	37.61	37.76	37.90	38.05	38.19	38.33	38.48	38.62	38.76	38.90	39.04	0.935
0.936	37.36	37.51	37.65	37.80	37.94	38.09	38.23	38.38	38.52	38.66	38.80	38.95	39.09	0.936
0.937	37.40	37.55	37.70	37.84	37.99	38.13	38.28	38.42	38.56	38.71	38.85	38.99	39.13	0.937
0.938	37.44	37.59	37.74	37.88	38.03	38.18	38.32	38.46	38.61	38.75	38.89	39.03	39.17	0.938
0.939	37.49	37.63	37.78	37.93	38.07	38.22	38.36	38.51	38.65	38.79	38.94	39.08	39.22	0.939
0.940	37.53	37.68	37.82	37.97	38.12	38.26	38.41	38.55	38.69	38.84	38.98	39.12	39.26	0.940
0.941	37.57	37.72	37.87	38.01	38.16	38.30	38.45	38.59	38.74	38.88	39.02	39.16	39.31	0.941
0.942	37.61	37.76	37.91	38.05	38.20	38.35	38.49	38.64	38.78	38.92	39.07	39.21	39.35	0.942
0.943	37.65	37.80	37.95	38.10	38.24	38.39	38.53	38.68	38.82	38.97	39.11	39.25	39.39	0.943
0.944	37.70	37.84	37.99	38.14	38.29	38.43	38.58	38.72	38.87	39.01	39.15	39.30	39.44	0.944
0.945	37.74	37.89	38.03	38.18	38.33	38.48	38.62	38.77	38.91	39.05	39.20	39.34	39.48	0.945
0.946	37.78	37.93	38.08	38.22	38.37	38.52	38.66	38.81	38.95	39.10	39.24	39.38	39.53	0.946
0.947	37.82	37.97	38.12	38.27	38.41	38.56	38.71	38.85	39.00	39.14	39.28	39.43	39.57	0.947
0.948	37.86	38.01	38.16	38.31	38.46	38.60	38.75	38.90	39.04	39.18	39.33	39.47	39.61	0.948
0.949	37.91	38.06	38.20	38.35	38.50	38.65	38.79	38.94	39.08	39.23	39.37	39.52	39.66	0.949
0.950	37.95	38.10	38.25	38.39	38.54	38.69	38.84	38.98	39.13	39.27	39.42	39.56	39.70	0.950
0.951	37.99	38.14	38.29	38.44	38.59	38.73	38.88	39.03	39.17	39.32	39.46	39.60	39.75	0.951
0.952	38.03	38.18	38.33	38.48	38.63	38.78	38.92	39.07	39.21	39.36	39.50	39.65	39.79	0.952
0.953	38.07	38.22	38.37	38.52	38.67	38.82	38.97	39.11	39.26	39.40	39.55	39.69	39.83	0.953
0.954	38.12	38.27	38.42	38.57	38.71	38.86	39.01	39.15	39.30	39.45	39.59	39.73	39.88	0.954
0.955	38.16	38.31	38.46	38.61	38.76	38.90	39.05	39.20	39.34	39.49	39.63	39.78	39.92	0.955
0.956	38.20	38.35	38.50	38.65	38.80	38.95	39.09	39.24	39.39	39.53	39.68	39.82	39.97	0.956
0.957	38.24	38.39	38.54	38.69	38.84	38.99	39.14	39.28	39.43	39.58	39.72	39.87	40.01	0.957
0.958	38.28	38.44	38.59	38.74	38.88	39.03	39.18	39.33	39.47	39.62	39.77	39.91	40.05	0.958
0.959	38.33	38.48	38.63	38.78	38.93	39.08	39.22	39.37	39.52	39.66	39.81	39.95	40.10	0.959
0.960	38.37	38.52	38.67	38.82	38.97	39.12	39.27	39.41	39.56	39.71	39.85	40.00	40.14	0.960
0.961	38.41	38.56	38.71	38.86	39.01	39.16	39.31	39.46	39.60	39.75	39.90	40.04	40.19	0.961
0.962	38.45	38.60	38.76	38.91	39.06	39.20	39.35	39.50	39.65	39.79	39.94	40.09	40.23	0.962
0.963	38.49	38.65	38.80	38.95	39.10	39.25	39.40	39.54	39.69	39.84	39.98	40.13	40.27	0.963
0.964	38.54	38.69	38.84	38.99	39.14	39.29	39.44	39.59	39.73	39.88	40.03	40.17	40.32	0.964
0.965	38.58	38.73	38.88	39.03	39.18	39.33	39.48	39.63	39.78	39.92	40.07	40.22	40.36	0.965
0.966	38.62	38.77	38.93	39.08	39.23	39.38	39.53	39.67	39.82	39.97	40.12	40.26	40.41	0.966
0.967	38.66	38.82	38.97	39.12	39.27	39.42	39.57	39.72	39.86	40.01	40.16	40.30	40.45	0.967
0.968	38.71	38.86	39.01	39.16	39.31	39.46	39.61	39.76	39.91	40.06	40.20	40.35	40.49	0.968
0.969	38.75	38.90	39.05	39.20	39.35	39.50	39.65	39.80	39.95	40.10	40.25	40.39	40.54	0.969
0.970	38.79	38.94	39.09	39.25	39.40	39.55	39.70	39.85	40.00	40.14	40.29	40.44	40.58	0.970
0.971	38.83	38.98	39.14	39.29	39.44	39.59	39.74	39.89	40.04	40.19	40.33	40.48	40.63	0.971
0.972	38.87	39.03	39.18	39.33	39.48	39.63	39.78	39.93	40.08	40.23	40.38	40.52	40.67	0.972
0.973	38.92	39.07	39.22	39.37	39.53	39.68	39.83	39.98	40.13	40.27	40.42	40.57	40.71	0.973
0.974	38.96	39.11	39.26	39.42	39.57	39.72	39.87	40.02	40.17	40.32	40.46	40.61	40.76	0.974
0.975	39.00	39.15	39.31	39.46	39.61	39.76	39.91	40.06	40.21	40.36	40.51	40.66	40.80	0.975
0.976	39.04	39.20	39.35	39.50	39.65	39.81	39.96	40.11	40.26	40.40	40.55	40.70	40.85	0.976
0.977	39.08	39.24	39.39	39.54	39.70	39.85	40.00	40.15	40.30	40.45	40.60	40.74	40.89	0.977
0.978	39.13	39.28	39.43	39.59	39.74	39.89	40.04	40.19	40.34	40.49	40.64	40.79	40.94	0.978
0.979	39.17	39.32	39.48	39.63	39.78	39.93	40.09	40.24	40.39	40.54	40.68	40.83	40.98	0.979

LOOKUP TABLE FOR ASI/GMW VFC S/N P09306 Calibrated 05/08/2015

TEMPERATURE °F Flow rate ft3/min (actual)

Po/Pa	18	22	26	30	34	38	42	46	50	54	58	62	66	Po/Pa
0.930	38.19	38.33	38.47	38.61	38.75	38.89	39.03	39.17	39.31	39.44	39.58	39.72	39.85	0.930
0.931	38.23	38.37	38.52	38.66	38.80	38.94	39.07	39.21	39.35	39.49	39.63	39.76	39.90	0.931
0.932	38.28	38.42	38.56	38.70	38.84	38.98	39.12	39.26	39.40	39.53	39.67	39.81	39.94	0.932
0.933	38.32	38.46	38.60	38.74	38.88	39.02	39.16	39.30	39.44	39.58	39.71	39.85	39.99	0.933
0.934	38.36	38.50	38.65	38.79	38.93	39.07	39.21	39.35	39.48	39.62	39.76	39.90	40.03	0.934
0.935	38.41	38.55	38.69	38.83	38.97	39.11	39.25	39.39	39.53	39.67	39.80	39.94	40.08	0.935
0.936	38.45	38.59	38.73	38.88	39.02	39.16	39.30	39.44	39.57	39.71	39.85	39.99	40.12	0.936
0.937	38.49	38.63	38.78	38.92	39.06	39.20	39.34	39.48	39.62	39.76	39.89	40.03	40.17	0.937
0.938	38.54	38.68	38.82	38.96	39.10	39.24	39.38	39.52	39.66	39.80	39.94	40.08	40.21	0.938
0.939	38.58	38.72	38.86	39.01	39.15	39.29	39.43	39.57	39.71	39.85	39.98	40.12	40.26	0.939
0.940	38.62	38.77	38.91	39.05	39.19	39.33	39.47	39.61	39.75	39.89	40.03	40.17	40.30	0.940
0.941	38.67	38.81	38.95	39.09	39.24	39.38	39.52	39.66	39.80	39.94	40.07	40.21	40.35	0.941
0.942	38.71	38.85	39.00	39.14	39.28	39.42	39.56	39.70	39.84	39.98	40.12	40.26	40.39	0.942
0.943	38.75	38.90	39.04	39.18	39.32	39.46	39.61	39.75	39.89	40.02	40.16	40.30	40.44	0.943
0.944	38.79	38.94	39.08	39.22	39.37	39.51	39.65	39.79	39.93	40.07	40.21	40.35	40.48	0.944
0.945	38.84	38.98	39.13	39.27	39.41	39.55	39.69	39.83	39.97	40.11	40.25	40.39	40.53	0.945
0.946	38.88	39.03	39.17	39.31	39.45	39.60	39.74	39.88	40.02	40.16	40.30	40.44	40.57	0.946
0.947	38.92	39.07	39.21	39.36	39.50	39.64	39.78	39.92	40.06	40.20	40.34	40.48	40.62	0.947
0.948	38.97	39.11	39.26	39.40	39.54	39.68	39.83	39.97	40.11	40.25	40.39	40.53	40.66	0.948
0.949	39.01	39.16	39.30	39.44	39.59	39.73	39.87	40.01	40.15	40.29	40.43	40.57	40.71	0.949
0.950	39.05	39.20	39.34	39.49	39.63	39.77	39.92	40.06	40.20	40.34	40.48	40.62	40.76	0.950
0.951	39.10	39.24	39.39	39.53	39.67	39.82	39.96	40.10	40.24	40.38	40.52	40.66	40.80	0.951
0.952	39.14	39.29	39.43	39.58	39.72	39.86	40.00	40.15	40.29	40.43	40.57	40.71	40.85	0.952
0.953	39.18	39.33	39.47	39.62	39.76	39.91	40.05	40.19	40.33	40.47	40.61	40.75	40.89	0.953
0.954	39.23	39.37	39.52	39.66	39.81	39.95	40.09	40.23	40.38	40.52	40.66	40.80	40.94	0.954
0.955	39.27	39.42	39.56	39.71	39.85	39.99	40.14	40.28	40.42	40.56	40.70	40.84	40.98	0.955
0.956	39.31	39.46	39.61	39.75	39.89	40.04	40.18	40.32	40.46	40.61	40.75	40.89	41.03	0.956
0.957	39.36	39.50	39.65	39.79	39.94	40.08	40.22	40.37	40.51	40.65	40.79	40.93	41.07	0.957
0.958	39.40	39.55	39.69	39.84	39.98	40.13	40.27	40.41	40.55	40.70	40.84	40.98	41.12	0.958
0.959	39.44	39.59	39.74	39.88	40.03	40.17	40.31	40.46	40.60	40.74	40.88	41.02	41.16	0.959
0.960	39.49	39.63	39.78	39.93	40.07	40.21	40.36	40.50	40.64	40.78	40.93	41.07	41.21	0.960
0.961	39.53	39.68	39.82	39.97	40.11	40.26	40.40	40.55	40.69	40.83	40.97	41.11	41.25	0.961
0.962	39.57	39.72	39.87	40.01	40.16	40.30	40.45	40.59	40.73	40.87	41.02	41.16	41.30	0.962
0.963	39.62	39.76	39.91	40.06	40.20	40.35	40.49	40.63	40.78	40.92	41.06	41.20	41.34	0.963
0.964	39.66	39.81	39.95	40.10	40.25	40.39	40.53	40.68	40.82	40.96	41.11	41.25	41.39	0.964
0.965	39.70	39.85	40.00	40.14	40.29	40.43	40.58	40.72	40.87	41.01	41.15	41.29	41.43	0.965
0.966	39.75	39.90	40.04	40.19	40.33	40.48	40.62	40.77	40.91	41.05	41.20	41.34	41.48	0.966
0.967	39.79	39.94	40.09	40.23	40.38	40.52	40.67	40.81	40.96	41.10	41.24	41.38	41.52	0.967
0.968	39.83	39.98	40.13	40.28	40.42	40.57	40.71	40.86	41.00	41.14	41.29	41.43	41.57	0.968
0.969	39.88	40.03	40.17	40.32	40.47	40.61	40.76	40.90	41.04	41.19	41.33	41.47	41.61	0.969
0.970	39.92	40.07	40.22	40.36	40.51	40.66	40.80	40.94	41.09	41.23	41.38	41.52	41.66	0.970
0.971	39.96	40.11	40.26	40.41	40.55	40.70	40.84	40.99	41.13	41.28	41.42	41.56	41.70	0.971
0.972	40.01	40.16	40.30	40.45	40.60	40.74	40.89	41.03	41.18	41.32	41.46	41.61	41.75	0.972
0.973	40.05	40.20	40.35	40.49	40.64	40.79	40.93	41.08	41.22	41.37	41.51	41.65	41.79	0.973
0.974	40.09	40.24	40.39	40.54	40.69	40.83	40.98	41.12	41.27	41.41	41.55	41.70	41.84	0.974
0.975	40.14	40.29	40.43	40.58	40.73	40.88	41.02	41.17	41.31	41.46	41.60	41.74	41.89	0.975
0.976	40.18	40.33	40.48	40.63	40.77	40.92	41.07	41.21	41.36	41.50	41.64	41.79	41.93	0.976
0.977	40.22	40.37	40.52	40.67	40.82	40.96	41.11	41.26	41.40	41.55	41.69	41.83	41.98	0.977
0.978	40.27	40.42	40.57	40.71	40.86	41.01	41.15	41.30	41.45	41.59	41.73	41.88	42.02	0.978
0.979	40.31	40.46	40.61	40.76	40.91	41.05	41.20	41.35	41.49	41.64	41.78	41.92	42.07	0.979

LOOKUP TABLE FOR ASI/GMW VFC S/N P09306 Calibrated 05/08/2015

TEMPERATURE °F Flow rate ft3/min (actual)

Po/Pa	48	52	56	60	64	68	72	76	80	84	88	92	96	Po/Pa
0.930	39.24	39.38	39.51	39.65	39.78	39.92	40.05	40.19	40.32	40.46	40.59	40.72	40.85	0.930
0.931	39.28	39.42	39.56	39.69	39.83	39.97	40.10	40.23	40.37	40.50	40.63	40.77	40.90	0.931
0.932	39.33	39.46	39.60	39.74	39.87	40.01	40.15	40.28	40.41	40.55	40.68	40.81	40.95	0.932
0.933	39.37	39.51	39.65	39.78	39.92	40.06	40.19	40.33	40.46	40.59	40.73	40.86	40.99	0.933
0.934	39.42	39.55	39.69	39.83	39.96	40.10	40.24	40.37	40.51	40.64	40.77	40.91	41.04	0.934
0.935	39.46	39.60	39.74	39.87	40.01	40.15	40.28	40.42	40.55	40.69	40.82	40.95	41.08	0.935
0.936	39.50	39.64	39.78	39.92	40.05	40.19	40.33	40.46	40.60	40.73	40.86	41.00	41.13	0.936
0.937	39.55	39.69	39.83	39.96	40.10	40.24	40.37	40.51	40.64	40.78	40.91	41.04	41.18	0.937
0.938	39.59	39.73	39.87	40.01	40.14	40.28	40.42	40.55	40.69	40.82	40.96	41.09	41.22	0.938
0.939	39.64	39.78	39.92	40.05	40.19	40.33	40.46	40.60	40.73	40.87	41.00	41.14	41.27	0.939
0.940	39.68	39.82	39.96	40.10	40.24	40.37	40.51	40.64	40.78	40.91	41.05	41.18	41.32	0.940
0.941	39.73	39.87	40.00	40.14	40.28	40.42	40.55	40.69	40.83	40.96	41.09	41.23	41.36	0.941
0.942	39.77	39.91	40.05	40.19	40.33	40.46	40.60	40.74	40.87	41.01	41.14	41.27	41.41	0.942
0.943	39.82	39.96	40.09	40.23	40.37	40.51	40.64	40.78	40.92	41.05	41.19	41.32	41.45	0.943
0.944	39.86	40.00	40.14	40.28	40.42	40.55	40.69	40.83	40.96	41.10	41.23	41.37	41.50	0.944
0.945	39.90	40.04	40.18	40.32	40.46	40.60	40.74	40.87	41.01	41.14	41.28	41.41	41.55	0.945
0.946	39.95	40.09	40.23	40.37	40.51	40.64	40.78	40.92	41.05	41.19	41.32	41.46	41.59	0.946
0.947	39.99	40.13	40.27	40.41	40.55	40.69	40.83	40.96	41.10	41.24	41.37	41.51	41.64	0.947
0.948	40.04	40.18	40.32	40.46	40.60	40.73	40.87	41.01	41.14	41.28	41.42	41.55	41.69	0.948
0.949	40.08	40.22	40.36	40.50	40.64	40.78	40.92	41.05	41.19	41.33	41.46	41.60	41.73	0.949
0.950	40.13	40.27	40.41	40.55	40.69	40.82	40.96	41.10	41.24	41.37	41.51	41.64	41.78	0.950
0.951	40.17	40.31	40.45	40.59	40.73	40.87	41.01	41.15	41.28	41.42	41.55	41.69	41.82	0.951
0.952	40.22	40.36	40.50	40.64	40.78	40.91	41.05	41.19	41.33	41.46	41.60	41.74	41.87	0.952
0.953	40.26	40.40	40.54	40.68	40.82	40.96	41.10	41.24	41.37	41.51	41.65	41.78	41.92	0.953
0.954	40.30	40.45	40.59	40.73	40.87	41.01	41.14	41.28	41.42	41.56	41.69	41.83	41.96	0.954
0.955	40.35	40.49	40.63	40.77	40.91	41.05	41.19	41.33	41.46	41.60	41.74	41.87	42.01	0.955
0.956	40.39	40.54	40.68	40.82	40.96	41.10	41.23	41.37	41.51	41.65	41.78	41.92	42.06	0.956
0.957	40.44	40.58	40.72	40.86	41.00	41.14	41.28	41.42	41.56	41.69	41.83	41.97	42.10	0.957
0.958	40.48	40.62	40.77	40.91	41.05	41.19	41.33	41.46	41.60	41.74	41.88	42.01	42.15	0.958
0.959	40.53	40.67	40.81	40.95	41.09	41.23	41.37	41.51	41.65	41.79	41.92	42.06	42.20	0.959
0.960	40.57	40.71	40.86	41.00	41.14	41.28	41.42	41.56	41.69	41.83	41.97	42.11	42.24	0.960
0.961	40.62	40.76	40.90	41.04	41.18	41.32	41.46	41.60	41.74	41.88	42.01	42.15	42.29	0.961
0.962	40.66	40.80	40.95	41.09	41.23	41.37	41.51	41.65	41.78	41.92	42.06	42.20	42.33	0.962
0.963	40.71	40.85	40.99	41.13	41.27	41.41	41.55	41.69	41.83	41.97	42.11	42.24	42.38	0.963
0.964	40.75	40.89	41.03	41.18	41.32	41.46	41.60	41.74	41.88	42.01	42.15	42.29	42.43	0.964
0.965	40.79	40.94	41.08	41.22	41.36	41.50	41.64	41.78	41.92	42.06	42.20	42.34	42.47	0.965
0.966	40.84	40.98	41.12	41.27	41.41	41.55	41.69	41.83	41.97	42.11	42.24	42.38	42.52	0.966
0.967	40.88	41.03	41.17	41.31	41.45	41.59	41.73	41.87	42.01	42.15	42.29	42.43	42.57	0.967
0.968	40.93	41.07	41.21	41.36	41.50	41.64	41.78	41.92	42.06	42.20	42.34	42.48	42.61	0.968
0.969	40.97	41.12	41.26	41.40	41.54	41.68	41.83	41.97	42.11	42.24	42.38	42.52	42.66	0.969
0.970	41.02	41.16	41.30	41.45	41.59	41.73	41.87	42.01	42.15	42.29	42.43	42.57	42.71	0.970
0.971	41.06	41.21	41.35	41.49	41.63	41.78	41.92	42.06	42.20	42.34	42.48	42.61	42.75	0.971
0.972	41.11	41.25	41.39	41.54	41.68	41.82	41.96	42.10	42.24	42.38	42.52	42.66	42.80	0.972
0.973	41.15	41.29	41.44	41.58	41.72	41.87	42.01	42.15	42.29	42.43	42.57	42.71	42.84	0.973
0.974	41.20	41.34	41.48	41.63	41.77	41.91	42.05	42.19	42.33	42.47	42.61	42.75	42.89	0.974
0.975	41.24	41.38	41.53	41.67	41.81	41.96	42.10	42.24	42.38	42.52	42.66	42.80	42.94	0.975
0.976	41.28	41.43	41.57	41.72	41.86	42.00	42.14	42.28	42.43	42.57	42.71	42.84	42.98	0.976
0.977	41.33	41.47	41.62	41.76	41.90	42.05	42.19	42.33	42.47	42.61	42.75	42.89	43.03	0.977
0.978	41.37	41.52	41.66	41.81	41.95	42.09	42.23	42.38	42.52	42.66	42.80	42.94	43.08	0.978
0.979	41.42	41.56	41.71	41.85	41.99	42.14	42.28	42.42	42.56	42.70	42.84	42.98	43.12	0.979

LOOKUP TABLE FOR ASI/GMW VFC S/N P09306 Calibrated 05/08/2015

TEMPERATURE °F Flow rate ft3/min (actual)

Po/Pa	76	80	84	88	92	96	100	104	108	112	116	120	124	Po/Pa
0.930	40.19	40.32	40.46	40.59	40.72	40.85	40.98	41.12	41.25	41.38	41.51	41.63	41.76	0.930
0.931	40.23	40.37	40.50	40.63	40.77	40.90	41.03	41.16	41.29	41.42	41.55	41.68	41.81	0.931
0.932	40.28	40.41	40.55	40.68	40.81	40.95	41.08	41.21	41.34	41.47	41.60	41.73	41.86	0.932
0.933	40.33	40.46	40.59	40.73	40.86	40.99	41.12	41.26	41.39	41.52	41.65	41.78	41.91	0.933
0.934	40.37	40.51	40.64	40.77	40.91	41.04	41.17	41.30	41.43	41.56	41.69	41.82	41.95	0.934
0.935	40.42	40.55	40.69	40.82	40.95	41.08	41.22	41.35	41.48	41.61	41.74	41.87	42.00	0.935
0.936	40.46	40.60	40.73	40.86	41.00	41.13	41.26	41.39	41.53	41.66	41.79	41.92	42.05	0.936
0.937	40.51	40.64	40.78	40.91	41.04	41.18	41.31	41.44	41.57	41.70	41.83	41.96	42.09	0.937
0.938	40.55	40.69	40.82	40.96	41.09	41.22	41.36	41.49	41.62	41.75	41.88	42.01	42.14	0.938
0.939	40.60	40.73	40.87	41.00	41.14	41.27	41.40	41.53	41.67	41.80	41.93	42.06	42.19	0.939
0.940	40.64	40.78	40.91	41.05	41.18	41.32	41.45	41.58	41.71	41.84	41.98	42.11	42.24	0.940
0.941	40.69	40.83	40.96	41.09	41.23	41.36	41.50	41.63	41.76	41.89	42.02	42.15	42.28	0.941
0.942	40.74	40.87	41.01	41.14	41.27	41.41	41.54	41.67	41.81	41.94	42.07	42.20	42.33	0.942
0.943	40.78	40.92	41.05	41.19	41.32	41.45	41.59	41.72	41.85	41.99	42.12	42.25	42.38	0.943
0.944	40.83	40.96	41.10	41.23	41.37	41.50	41.63	41.77	41.90	42.03	42.16	42.29	42.43	0.944
0.945	40.87	41.01	41.14	41.28	41.41	41.55	41.68	41.81	41.95	42.08	42.21	42.34	42.47	0.945
0.946	40.92	41.05	41.19	41.32	41.46	41.59	41.73	41.86	41.99	42.13	42.26	42.39	42.52	0.946
0.947	40.96	41.10	41.24	41.37	41.51	41.64	41.77	41.91	42.04	42.17	42.30	42.44	42.57	0.947
0.948	41.01	41.14	41.28	41.42	41.55	41.69	41.82	41.95	42.09	42.22	42.35	42.48	42.61	0.948
0.949	41.05	41.19	41.33	41.46	41.60	41.73	41.87	42.00	42.13	42.27	42.40	42.53	42.66	0.949
0.950	41.10	41.24	41.37	41.51	41.64	41.78	41.91	42.05	42.18	42.31	42.45	42.58	42.71	0.950
0.951	41.15	41.28	41.42	41.55	41.69	41.82	41.96	42.09	42.23	42.36	42.49	42.63	42.76	0.951
0.952	41.19	41.33	41.46	41.60	41.74	41.87	42.01	42.14	42.27	42.41	42.54	42.67	42.80	0.952
0.953	41.24	41.37	41.51	41.65	41.78	41.92	42.05	42.19	42.32	42.45	42.59	42.72	42.85	0.953
0.954	41.28	41.42	41.56	41.69	41.83	41.96	42.10	42.23	42.37	42.50	42.63	42.77	42.90	0.954
0.955	41.33	41.46	41.60	41.74	41.87	42.01	42.15	42.28	42.41	42.55	42.68	42.81	42.95	0.955
0.956	41.37	41.51	41.65	41.78	41.92	42.06	42.19	42.33	42.46	42.59	42.73	42.86	42.99	0.956
0.957	41.42	41.56	41.69	41.83	41.97	42.10	42.24	42.37	42.51	42.64	42.78	42.91	43.04	0.957
0.958	41.46	41.60	41.74	41.88	42.01	42.15	42.28	42.42	42.55	42.69	42.82	42.96	43.09	0.958
0.959	41.51	41.65	41.79	41.92	42.06	42.20	42.33	42.47	42.60	42.74	42.87	43.00	43.14	0.959
0.960	41.56	41.69	41.83	41.97	42.11	42.24	42.38	42.51	42.65	42.78	42.92	43.05	43.18	0.960
0.961	41.60	41.74	41.88	42.01	42.15	42.29	42.42	42.56	42.69	42.83	42.96	43.10	43.23	0.961
0.962	41.65	41.78	41.92	42.06	42.20	42.33	42.47	42.61	42.74	42.88	43.01	43.14	43.28	0.962
0.963	41.69	41.83	41.97	42.11	42.24	42.38	42.52	42.65	42.79	42.92	43.06	43.19	43.33	0.963
0.964	41.74	41.88	42.01	42.15	42.29	42.43	42.56	42.70	42.84	42.97	43.10	43.24	43.37	0.964
0.965	41.78	41.92	42.06	42.20	42.34	42.47	42.61	42.75	42.88	43.02	43.15	43.29	43.42	0.965
0.966	41.83	41.97	42.11	42.24	42.38	42.52	42.66	42.79	42.93	43.06	43.20	43.33	43.47	0.966
0.967	41.87	42.01	42.15	42.29	42.43	42.57	42.70	42.84	42.98	43.11	43.25	43.38	43.51	0.967
0.968	41.92	42.06	42.20	42.34	42.48	42.61	42.75	42.89	43.02	43.16	43.29	43.43	43.56	0.968
0.969	41.97	42.11	42.24	42.38	42.52	42.66	42.80	42.93	43.07	43.20	43.34	43.47	43.61	0.969
0.970	42.01	42.15	42.29	42.43	42.57	42.71	42.84	42.98	43.12	43.25	43.39	43.52	43.66	0.970
0.971	42.06	42.20	42.34	42.48	42.61	42.75	42.89	43.03	43.16	43.30	43.43	43.57	43.70	0.971
0.972	42.10	42.24	42.38	42.52	42.66	42.80	42.94	43.07	43.21	43.35	43.48	43.62	43.75	0.972
0.973	42.15	42.29	42.43	42.57	42.71	42.84	42.98	43.12	43.26	43.39	43.53	43.66	43.80	0.973
0.974	42.19	42.33	42.47	42.61	42.75	42.89	43.03	43.17	43.30	43.44	43.58	43.71	43.85	0.974
0.975	42.24	42.38	42.52	42.66	42.80	42.94	43.08	43.21	43.35	43.49	43.62	43.76	43.89	0.975
0.976	42.28	42.43	42.57	42.71	42.84	42.98	43.12	43.26	43.40	43.53	43.67	43.81	43.94	0.976
0.977	42.33	42.47	42.61	42.75	42.89	43.03	43.17	43.31	43.44	43.58	43.72	43.85	43.99	0.977
0.978	42.38	42.52	42.66	42.80	42.94	43.08	43.21	43.35	43.49	43.63	43.76	43.90	44.04	0.978
0.979	42.42	42.56	42.70	42.84	42.98	43.12	43.26	43.40	43.54	43.67	43.81	43.95	44.08	0.979

Perú Green Group

Certificado de Calibración

LM - 5172018

1 Cliente : ORGANISMO DE EVALUACION Y FISCALIZACION AMBIENTAL - OEFA

2 Dirección : Av. Faustino Sanchez Carrión Nro. 603 Lima - Lima - Jesús María

3 Datos del Instrumento

. Instrumento de medición	: Estación meteorológica	**. N° de serie de consola**	: BE181010006
. Marca	: Davis Instruments	**. N° de serie de módulo**	: BE181010006
. Modelo	: Vantage Pro2	**. Intervalo de Indicación**	: -40 °C a 65 °C
. Identificación	: No indica	**. Resolución**	: 0.1 °C

4 Lugar de calibración : Laboratorio de Meteorología - Green Group PE S.A.C.

5 Fecha de calibración : 2018-11-07

6 Método de calibración

La calibración se realizó por comparación del instrumento con patrones trazables según "Procedimiento TH-007 para la calibración de medidores de condiciones ambientales de temperatura y humedad" del CEM-España.

7 Condiciones de calibración

	Temperatura (°C)	Humedad relativa (%hr)	Presión atmosférica (mbar)
Inicial	24.5	66.4	997.4
Final	23.9	65.4	997.6

8 Trazabilidad

Patrón usado	Código Interno	N° de Certificado	F. Vencimiento
Termohigrómetro Patrón	GGP-47	LH-178-2018	2019-09-10
Termohigrómetro Patrón	GGP-49	LH-177-2018	2019-09-10

9 Resultados de medición

T.C.V. (°C)	Indicación del instrumento (°C)	Corrección (°C)	Incertidumbre (°C)
9.9	10.1	-0.2	0.5
20.2	19.9	0.3	0.6
30.3	30.0	0.3	0.6

Temperatura Convencionalmente Verdadera (T.C.V.) = Indicación del instrumento + Corrección.

10 Observaciones

a) Se introdujo por completo el sensor en la cavidad del medio isotermo.
b) El tiempo mínimo de estabilización de temperatura fue de 30 minutos para cada punto.
c) Antes de la calibración no se realizó ningún ajuste.
d) La precisión del instrumento es : ± 0,5 °C

. La Incertidumbre de medición expandida reportada es la incertidumbre de medición estándar multiplicada por el factor de cobertura ***k***=2, de modo que la probabilidad de cobertura corresponde aproximadamente a un nivel de confianza del 95 %.
. Las temperaturas convencionalmente verdaderas mostradas en los resultados de medición son las de la Escala Internacional de Temperatura de 1990 (International Temperatura Scale ITS-90).
. Los resultados emitidos son válidos solo para el instrumento y sensor calibrado, en el momento de la calibración.
. Se recomienda al usuario recalibrar a intervalos adecuados, los cuales deben ser elegidos con base a las características del instrumento.
. La incertidumbre declarada en el presente certificado ha sido estimado siguiendo las directrices de: "Guía para la expresión de la incertidumbre de medida" primera edición, septiembre 2008 CEM.
. Este certificado de calibración solo puede ser difundido completamente y sin modificaciones, sin firma y sello carecen de validez.

Fecha de Emisión

2018-11-08

Enzo Barrera Zavala
Jefe de Laboratorio de Calibración
GREEN GROUP PE S.A.C.

"EL USO INDEBIDO DE ESTE CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN CONSTITUYE DELITO SANCIONADO CONFORME A LEY"

Certificado de Calibración

LM - 5182018

1 Cliente : ORGANISMO DE EVALUACION Y FISCALIZACION AMBIENTAL - OEFA

2 Dirección : Av. Faustino Sanchez Carrión Nro. 603 Lima - Lima - Jesús María

3 Datos del Instrumento

. Instrumento de Medición	: Estación meteorológica	**. N° de serie de consola**	: BE181010006
. Marca	: Davis Instruments	**. N° de serie de módulo**	: BE181010006
. Modelo	: Vantage Pro2	**. Intervalo de Indicación**	: 1 %hr a 100 %hr
. Identificación	: No indica	**. Resolución**	: 1 %hr

4 Lugar de calibración : Laboratorio de Meteorología - Green Group PE S.A.C

5 Fecha de calibración : 2018-11-07

6 Método de calibración

La calibración se realizó por comparación del instrumento con patrones trazables según "Procedimiento TH-007 para la calibración de medidores de condiciones ambientales de temperatura y humedad" del CEM-España.

7 Condiciones Ambientales.

	Temperatura (°C)	Humedad relativa (%hr)	Presión atmosférica (mbar)
Inicial	24.3	66.4	997.6
Final	24.8	63.8	997.5

8 Trazabilidad

Patrón usado	Código Interno	N° Certificado	F. Vencimiento
Termohigrómetro Patrón	GGP-47	LH-178-2018	2019-09-10
Termohigrómetro Patrón	GGP-49	LH-177-2018	2019-09-10

9 Resultados de medición

H.C.V. (%hr)	Indicación del Instrumento (%hr)	Corrección (%hr)	Incertidumbre (%hr)
41.8	39	2.8	2.2
61.6	59	2.6	2.5
92.9	91	1.9	2.6

Humedad Convencionalmente Verdadera (H.C.V.) = Indicación del instrumento + Corrección.

10 Observaciones

a) Se introdujo por completo el sensor en la cavidad del medio isotermo.
b) El tiempo mínimo de estabilización de humedad fue de 30 minutos para cada punto.
c) Antes de la calibración no se realizó ningún ajuste.
d) La precisión del instrumento es: ± 3 %hr

. La Incertidumbre de medición expandida reportada es la incertidumbre de medición estándar multiplicada por el factor de cobertura ***k***=2, de modo que la probabilidad de cobertura corresponde aproximadamente a un nivel de confianza del 95 %.
. Los resultados emitidos son válidos solo para el instrumento y sensor calibrado, en el momento de la calibración.
. Se recomienda al usuario recalibrar a intervalos adecuados, los cuales deben ser elegidos con base a las características del instrumento.
. La incertidumbre declarada en el presente certificado ha sido estimado siguiendo las directrices de: "Guía para la expresión de la incertidumbre de medida" primera edición, septiembre 2008 CEM.
. Este certificado de calibración solo puede ser difundido completamente y sin modificaciones, sin firma y sello carecen de validez.

Fecha de Emisión

2018-11-08

Enzo Barrera Zavala
Jefe de Laboratorio de Calibración
GREEN GROUP PE S.A.C.

"EL USO INDEBIDO DE ESTE CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN CONSTITUYE DELITO SANCIONADO CONFORME A LEY"

Certificado de Calibración

LM - 5192018

1 Cliente : ORGANISMO DE EVALUACION Y FISCALIZACION AMBIENTAL - OEFA

2 Dirección : Av. Faustino Sanchez Carrión Nro. 603 Lima - Lima - Jesús María

3 Datos del Instrumento

. Instrumento de medición	: Estación meteorológica	**. N° de serie de consola**	: BE181010006
. Marca	: Davis Instruments	**. N° de serie de módulo**	: BE181010006
. Modelo	: Vantage Pro2	**. Intervalo de Indicación**	: 1 m/s a 80 m/s
. Identificación	: No indica	**. Resolución**	: 0,4 m/s *

4 Lugar de Calibración : Laboratorio de Meteorología - Green Group PE S.A.C.

5 Fecha de Calibración : 2018-11-08

6 Condiciones Ambientales :

	Temperatura °C	Humedad relativa %hr	Presión atmosférica mbar
Inicial	24.7	63.8	997.7
Final	24.5	64.2	997.7

7 Trazabilidad

Patrón usado	Código Interno	N° Serie/Certificado	F. Vencimiento
Anemómetro digital	GGP-01	T95151034033	2019-09-28

8 Método de Calibración.

La calibración fue realizada mediante el método de comparación con patrón de referencia certificado ubicado en el túnel de viento y generando diferentes velocidades en distintos intervalos de tiempo.

9 Resultado de Medición.

VELOCIDAD DE VIENTO

Patrón (m/s)	Instrumento (m/s)	Corrección (m/s)	Incertidumbre (m/s)
0.97	0.9	0.07	0.23
1.90	1.8	0.10	0.24
3.30	3.1	0.20	0.25
4.20	4.0	0.20	0.26
5.17	4.9	0.27	0.28

DIRECCIÓN DE VIENTO

Patrón (°)	Instrumento (°)	Corrección (°)
360	360	0
90	90	0
180	180	0
270	270	0

10 Observaciones:

a) La precisión del instrumento para velocidad de viento es de ± 5 % del valor de la lectura y ± 3° para dirección de viento, según manual del fabricante.

b) Las lecturas de dirección de viento fueron efectuadas girando manualmente la veleta del sensor de viento a los puntos cardinales indicados.

*) Dato tomado del manual.

. La incertidumbre de medición expandida reportada es la incertidumbre de medición estándar multiplicada por el factor de cobertura **k**=2, de modo que la probabilidad de cobertura corresponde aproximadamente a un nivel de confianza del 95%.

. Los resultados emitidos son validos solo para el instrumento y anemometro calibrado, en el momento de la calibracion

. Se recomienda al usuario recalibrar a intervalos adecuados, los cuales deben ser elegidos con base a las caracteristicas del instrumento.

. La incertidumbre declarada en el presente certificado ha sido estimado siguiendo las directrices de: "Guia para la expresion de la incertidumbre de medida" primera edición, septiembre 2008 CEM.

. Este certificado de calibración solo puede ser difundido completamente y sin modificaciones, sin firmas y sellos, carecen de validez

Fecha de Emisión

2018-11-08

Enzo Barrera Zavala
Jefe de Laboratorio de Calibración
GREEN GROUP PE S.A.C.

"EL USO INDEBIDO DE ESTE CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN CONSTITUYE UN DELITO SANCIONADO CONFORME A LEY"

Certificado de Calibración

LM - 5202018

1 Cliente : ORGANISMO DE EVALUACION Y FISCALIZACION AMBIENTAL - OEFA

2 Dirección : Av. Faustino Sanchez Carrión Nro. 603 Lima - Lima - Jesús María

3 Datos del Instrumento

. Instrumento de medición	: Estación meteorológica	**. N° de serie de consola**	: BE181010006
. Marca	: Davis Instruments	**. N° de serie de módulo**	: BE181010006
. Modelo	: Vantage Pro2		
. Código Interno	: No indica		

4 Lugar de Calibración : Laboratorio de Meteorología - Green Group PE S.A.C.

5 Fecha de Calibración : 2018-11-08

6 Condiciones Ambientales :

	Temperatura °C	Humedad relativa %hr	Presión Atmosférica mbar
Inicial	24.5	63,9	997.2
Final	24.7	64,3	997.2

7 Trazabilidad

Patrón	Código Interno	N°Certificado	F. Vencimiento
Bomba Peristáltica	GGP-03	SGTF-003-2017	2019-03-09
Barómetro	GGP-02	LFP-227-2017	2019-07-04

8 Método de Calibración.

*Calibración fue realizada mediante el método de comparación con patrón de referencia certificado.

*Las lecturas fueron efectuadas utilizando diferentes volúmenes de agua y a una velocidad de lluvia constante de 20 mm/h.

9 Resultado de Medición

PLUVIOM

Valor (mm)	Patrón (mm)	Instrumento (mm)	Corrección (mm)	Incertidumbre (mm)
4.8	4.80	4.8	0.00	0.21
9.6	9.60	9.6	0.00	0.21

Rango : 0 mm a 6553 mm **Precisión:** ± 4%

Resolucion : 0,2 mm

PRESIÓN ATMOSFÉRICA

Patrón (mbar)	Instrumento (mbar)	Corrección (mbar)	Incertidumbr (mbar)
997.2	997.3	-0.1	0.15

Rango: 540 mbar a 1100 mbar **Precisión** : ± 1 mbar

Resolución: 0,1 mbar

10 Observaciones:

a) Las especificaciones del instrumento fueron tomados del manual.

.Los resultados emitidos son válidos solo para el instrumento y sensor adecuado, en el momento de la calibración

. La Incertidumbre de medición expandida reportada es la incertidumbre de medición estándar multiplicada por el factor de cobertura ***k***=2, de modo que la probabilidad de cobertura corresponde aproximadamente a un nivel de confianza del 95%.

. La incertidumbre declarada en el presente certificado ha sido estimado siguiendo las directrices de: "Guía para la expresión de la incertidumbre de medida" primera edición, septiembre 2008 CEM.

.Se recomienda al usuario recalibrar a intervalos adecuados, los cuales deben ser elegidos con base a las características del instrumento.

.El certificado de calibración solo puede ser difundido completamente y sin modificaciones, sin firmas y sellos carecen de validez.

Fecha de Emisión

2018-11-08

Enzo Barrera Zavala
Jefe de Laboratorio de Calibración
GREEN GROUP PE S.A.C.

EL USO INDEBIDO DE ESTE CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN CONSTITUYE DELITO SANCIONADO CONFORME A LEY

LA IMPRESIÓN DE ESTE CERTIFICADO CONSTITUYE UNA COPIA DEL ORIGINAL EN VERSIÓN ELECTRÓNICA (FIRMA DIGITAL SEGÚN LEY N° 27269 LEY DE FIRMAS Y CERTIFICADOS DIGITALES)

Av. Aviación 4210 - Surquillo Central: 560-6134 / 273-3550 www.greengroup.com.pe

Certificado de Calibración

LM - 5212018

1 **Cliente** : ORGANISMO DE EVALUACION Y FISCALIZACION AMBIENTAL - OEFA

2 **Dirección** : Av. Faustino Sanchez Carrión Nro. 603 Lima - Lima - Jesús María

3 **Datos del Instrumento**

. Instrumento de medición	:	Estación meteorológica	**. N° de serie de consola**	:	BE181010006
. Marca	:	Davis Instruments	**.N° de serie de módulo**	:	BE181010006
. Modelo	:	Vantage Pro2	**.Rango de medición**	:	0 W/m² a 1800 W/m²
. Código Interno	:	No indica	**.Resolución**	:	1 W/m²

4 **Lugar de Calibración** : Laboratorio de Meteorología - Green Group PE S.A.C.

5 **Fecha de Calibración** : 2018-11-08

6 **Condiciones Ambientales** :

	Temperatura °C	Humedad relativa %hr	Presión Atmosférica mbar
Inicial	24.9	64,4	998.3
Final	24.7	64,8	998.4

7 **Trazabilidad**

Patrón	Código Interno	N° Certificado	F. Vencimiento
Sensor de Radiación Solar	GGP-39	PY89257	2019-08-06

8 **Método de Calibración.**

*Calibración fue realizada mediante el método de comparación con patrón de referencia certificado, generando radiación solar y luz visible.

9 **Resultado de Medición**

Patrón (W/m²)	Instrumento (W/m²)	Corrección (W/m²)	Incertidumbre (W/m²)
100.4	86	14.4	2.4
245.8	220	25.8	5.7
576.4	536	40.4	8.2

10 **Observaciones:**

a) Las especificaciones del instrumento fueron tomados del manual.
b) La precisión del sensor es de ± 5% de la escala completa.

.Los resultados emitidos son válidos solo para el instrumento y sensor adecuado, en el momento de la calibración

. La Incertidumbre de medición expandida reportada es la incertidumbre de medición estándar multiplicada por el factor de cobertura ***k***=2, de modo que la probabilidad de cobertura corresponde aproximadamente a un nivel de confianza del 95%.

. La incertidumbre declarada en el presente certificado ha sido estimado siguiendo las directrices de: "Guía para la expresión de la incertidumbre de medida" primera edición, septiembre 2008 CEM.

.Se recomienda al usuario recalibrar a intervalos adecuados, los cuales deben ser elegidos con base a las características del instrumento.

.El certificado de calibración solo puede ser difundido completamente y sin modificaciones, sin firmas y sellos carecen de validez.

Fecha de Emisión

2018-11-08

Enzo Barrera Zavala
Jefe de Laboratorio de Calibración
GREEN GROUP PE S.A.C.

EL USO INDEBIDO DE ESTE CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN CONSTITUYE DELITO SANCIONADO CONFORME A LEY

REPORTE DE VERIFICACIÓN INTERMEDIA DE EQUIPOS AMBIENTALES

MUESTREADORES DE PARTICULAS HIVOL

1. DESCRIPCION DEL INSTRUMENTO

Equipo : Muestreador de partículas
Marca : TISCH
Modelo : HIVOL
Serie : P9306
Código patrimonial : 60226409-0024
Ubicación : OEFA - CHORRILLOS

Medición : Flujo Volumétrico
Flujo : 1.13
Rango : 1.02 to 1.24 m3/min
Resolución : 0,056 m3/min
Exactitud : ± 3.0 %
Procedencia : USA

2. FECHA DE VERIFICACION 18/03/2019 **Próxima Verificación**

3. LUGAR DE VERIFICACION OEFA - CHORRILLOS

4. MÉTODO DE VERIFICACIÓN La verificación se realizó según el procedimiento indicado en el manual de operación del fabricante[1].

[1]OPERATIONS MANUAL - TE-6000 Series, Particulate Matter 10 Microns and less U.S. EPA Federal Reference Number RFPS-0202-141 High Volume Air Sampler

5. TRAZABILIDAD Los resultados de la verificación tienen trazabilidad. Se utilizaron los siguientes patrones:

Descripción	Marca	Serie / Lote	N° Certificado
VARIFLOW	TISCH	2974	2974
CALIBRADOR DE FLUJO	BGI	162608	162608

6. CONDICIONES AMBIENTALES

Temperatura (°C)	Temperatura (°K)	Presión Barométrica (mmHg)
20.0	293.0	757.3

7. RESULTADOS

Calibrador	
Slope (m)	Int (b)
1.01646	-0.00760

Pto	Orificio "H20	Qa m3/min	Muestreador "H2O	Pf mmHg	Po/Pa	Tabla de verificación m3/min	% Diferencia
1	3.80	1.20	12.10	22.58	0.970	1.182	1.53
2	3.75	1.19	14.00	26.13	0.965	1.177	1.30
3	3.70	1.18	16.20	30.23	0.960	1.169	1.31
4	3.65	1.18	18.00	33.59	0.956	1.164	1.07
5	3.55	1.16	22.20	41.43	0.945	1.150	0.90

% Diferencia: Las directrices de la EPA indican que la diferencia porcentual debe estar dentro de ± 4%. Si es mayor puede deberse a fugas presente durante la verificación y debería ser verificado nuevamente.

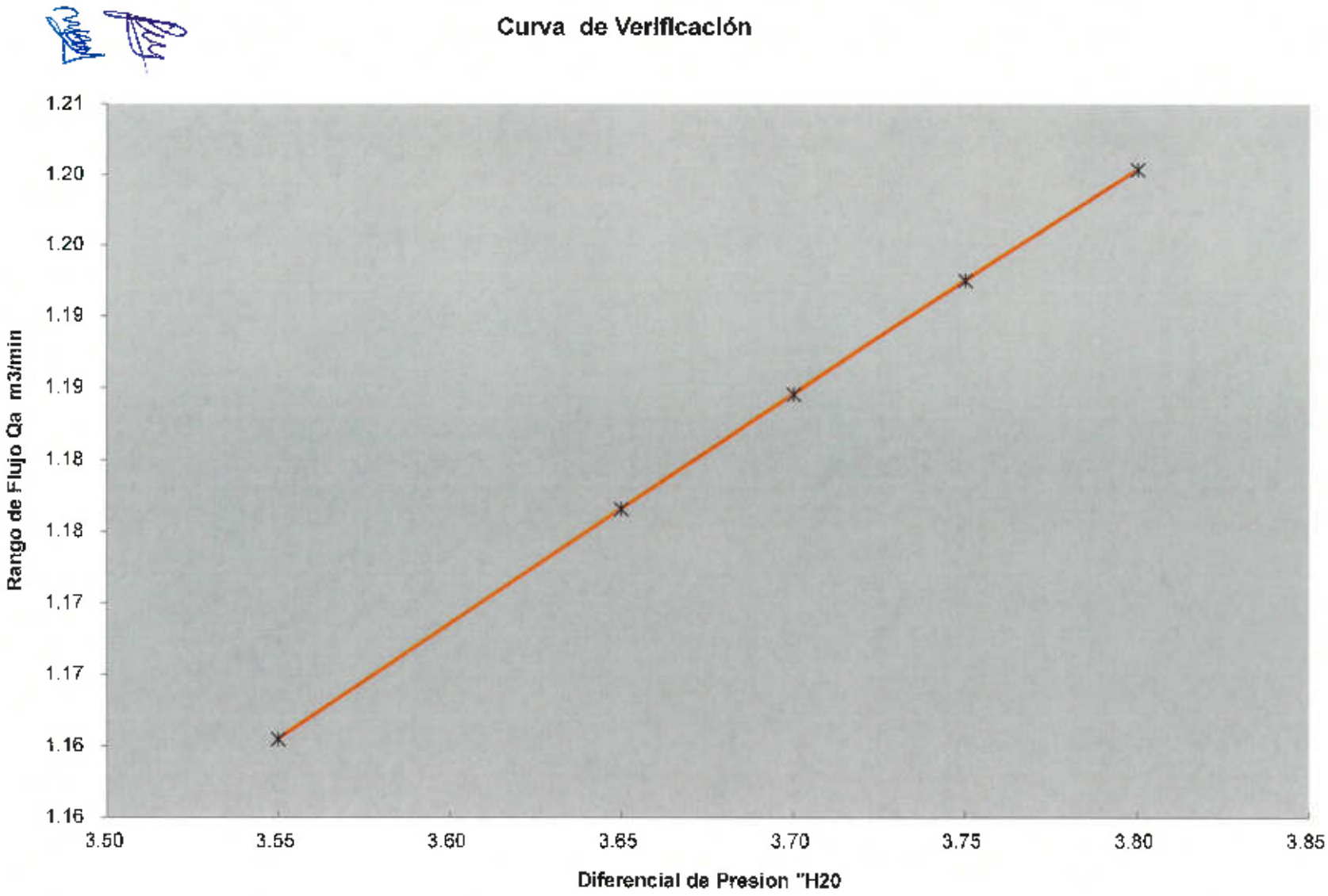
Cálculos
(Qa) = **1/m***(RAIZ(H20*(Ta/Pa))-b)
(Po/Pa) = 1-Pf/Pa
% Diferencia = (Look Up Flow- Qa)/Qa*100

8. CONCLUSIONES

Los resultados del presente documento son válidos únicamente para el objeto verificado.
El instrumento se encuentra en buen etsado y dentro de las tolerancias establecidas por el fabricante.

Persona que realiza la verificacion
Pedro Miranda Rodriguez

Especialista en operaciones técnicas ambientales
Magaly Mantilla Montenegro


Curva de Verificación
Rango de Flujo Qa m3/min
1.21
1.20
1.20
1.19
1.19
1.18
1.18
1.17
1.17
1.16
1.16
3.50
3.55
3.60
3.65
3.70
3.75
3.80
3.85
Diferencial de Presion "H20

TISCH Environmental

RECALIBRATION DUE DATE:
August 10, 2019

Certificate of Calibration

Calibration Certification Information

Cal. Date:	August 10, 2018	**Rootsmeter S/N:** 438320	Ta: 296	°K
Operator:	Jim Tisch		Pa: 750.57	mm Hg
Calibration Model #:	TE-5028A	**Calibrator S/N:** 2974		

Run	Vol. Init (m3)	Vol. Final (m3)	ΔVol. (m3)	ΔTime (min)	ΔP (mm Hg)	ΔH (in H2O)
1	1	2	1	1.2980	4.1	1.50
2	3	4	1	1.0090	6.8	2.50
3	5	6	1	0.9210	8.2	3.00
4	7	8	1	0.8460	9.6	3.50
5	9	10	1	0.6430	16.5	6.00

Data Tabulation

Vstd (m3)	Qstd (x-axis)	$\sqrt{\Delta H\left(\frac{Pa}{Pstd}\right)\left(\frac{Tstd}{Ta}\right)}$ (y-axis)	Va	Qa (x-axis)	$\sqrt{\Delta H\left(Ta/Pa\right)}$ (y-axis)
0.9888	0.7618	1.2212	0.9945	0.7662	0.7691
0.9853	0.9765	1.5766	0.9909	0.9821	0.9929
0.9834	1.0678	1.7271	0.9891	1.0739	1.0877
0.9815	1.1602	1.8655	0.9872	1.1669	1.1749
0.9724	1.5123	2.4425	0.9780	1.5210	1.5382
QSTD	**m=**	**1.62327**	**QA**	**m=**	**1.01646**
	b=	**-0.01207**		**b=**	**-0.00760**
	r=	**0.99994**		**r=**	**0.99994**

Calculations

Vstd=	ΔVol((Pa-ΔP)/Pstd)(Tstd/Ta)	**Va=**	ΔVol((Pa-ΔP)/Pa)
Qstd=	Vstd/ΔTime	**Qa=**	Va/ΔTime

For subsequent flow rate calculations:

Qstd=	$1/m\left(\left(\sqrt{\Delta H\left(\frac{Pa}{Pstd}\right)\left(\frac{Tstd}{Ta}\right)}\right)-b\right)$	**Qa=**	$1/m\left(\left(\sqrt{\Delta H\left(Ta/Pa\right)}\right)-b\right)$

Standard Conditions	
Tstd:	298.15 °K
Pstd:	760 mm Hg

Key

- ΔH: calibrator manometer reading (in H2O)
- ΔP: rootsmeter manometer reading (mm Hg)
- Ta: actual absolute temperature (°K)
- Pa: actual barometric pressure (mm Hg)
- b: intercept
- m: slope

RECALIBRATION

US EPA recommends annual recalibration per 1998 40 Code of Federal Regulations Part 50 to 51, Appendix B to Part 50, Reference Method for the Determination of Suspended Particulate Matter in the Atmosphere, 9.2.17, page 30.

Tisch Environmental, Inc.
145 South Miami Avenue
Village of Cleves, OH 45002

www.tisch-env.com
TOLL FREE: (877)263-7610
FAX: (513)467-9009

Mesa Labs 10 Park Place Butler, NJ 07405
NIST Traceable Calibration Facility, ISO 9001:2008 Registered

MesaLabs

CERTIFICATE OF CALIBRATION - NIST TRACEABILITY

(Refer to instruction manual for further details of calibration)

tetraCal Serial Number: **162608** DATE: 26-Jul-2018

Calibration Operator: E. Albujar

Critical Venturi Flow Meter: Max Uncertainity = 0.346%
Serial Number: 1A *CEESI NVLAP NIST Data File 07BGI-0001*
Serial Number: 2A *CEESI NVLAP NIST Data File 07BGI-0003*
Serial Number: 3A *CEESI NVLAP NIST Data File 07BGI-0004*
Serial Number: 4A *CEESI NVLAP NIST Data File 07BGI-0002*

Room Temperature: +- 0.03°C from -5°C - 70°C Room Temperature: 22 °C
Brand: Telatemp Serial Number: 358654
Std Cal Date 23-Oct-17 Std Cal Due Date 23-Oct-18
tetraCal:
Ambient Temperature (set): 22.0 °C
Aux (filter) Temperature (set): °C

Barometric Pressure ans Absolute Pressure
Vaisala Model PTB330(50-1100) Digital Accuracy: 0.03371%
Serial Number: C4310002
Std Cal Date 26-Mar-18 Std Cal Due Date 26-Mar-19
tetraCal:
Barometric pressure (set): 753 mm of Hg

Results of Venturi Calibration
Flow Rate (Q) vs. Pressure Drop (ΔP). Where: Q=Lpm, ΔP= Cm of H2O

No. 1 C 5.22003 ΔP ^ 0.52003
No. 2 C 1.14045 ΔP ^ 0.52257
No. 3 C 0.20911 ΔP ^ 0.53925

Overall Uncertainty: 0.35%

Date Placed In Service_____
(To be filled in by operator upon receipt)

Recommended Recalibration Date _____
(12 months from date placed in service)

Revised: March 2016
Cal102-03T1 Rev B

To Check a Tetra Cal 26-Jul-2018 E. Albujar
6 - 30.00 Lpm
VER. **3.41P**

BP= 753 mm of Hg

Maximum allowable error at any flow rate is .75%.
Serial No. 162608

Reading Abs. P Crit. Vent. mm of Hg	Room TEMP	CV Qa Flow Lpm	Qa TriCal Indicated	% Error	
173.34	22	6.75	6.78	**0.54**	
493.01	22	19.55	19.53	**-0.14**	**Average %**
719.22	22	28.61	28.57	**-0.15**	**0.08**

To Check a Tetra Cal
1.20 - 6.00 Lpm

BP= 753 mm of Hg

Reading Abs. P Crit. Vent. mm of Hg	Room TEMP	CV Qa Flow Lpm	Qa Tri Cal Indicated	% Error	
138.5	22.1	1.53	1.55	**0.69**	
330.9	22.1	3.73	3.72	**-0.42**	**Average %**
523.1	22.1	5.93	5.96	**0.57**	**0.28**

To Check a Tetra Cal
0.10 - 1.20 Lpm

BP= 753 mm of Hg

Reading Abs. P Crit. Vent. mm of Hg	Room TEMP	CV Qa Flow Lpm	Qa TriCal Indicated	% Error	
220.67	22.1	0.398	0.397	**-0.21**	
456.95	22.1	0.856	0.851	**-0.55**	**Average %**
627.91	22.1	1.187	1.194	**0.59**	**-0.06**

BGI
by Mesa Labs

REGISTER YOUR PRODUCT TODAY!

Mesa Labs' BGI instruments are precision measuring instruments designed to provide highly-accurate and repeatable measurements. Recognized worldwide for their accuracy, Mesa's products are manufactured and serviced in our ISO 17025-accredited laboratory offering ±0.08% Scope of Accreditation for gas flow by NVLAP of NIST. Harsh environments, accidental damage, environmental factors and simple time and use can, over time, impact the calibration of any instrument. Our NIST-traceable calibrations ensure all of your data readings are accurate and repeatable. Registering your product is the first step in maintaining world-class accuracy for your BGI instrument.

Visit bgi.mesalabs.com to complete the short form that will align your instrument with our product maintenance database. Once complete, you will be able to better manage your BGI fleet by receiving timely reminders at 45 and 15 days prior to the recommended calibration date of your instrument. In addition you will receive vital calibration and firmware/hardware updates. Taking the time to register ensures your instruments warranty claim information is properly documented in Mesa's database.

We recommend annual service and calibration of your BGI instrument as a periodic quality assurance measure, as well as to provide you and your organization with a defensible audit trail of premier quality.

WHAT IS INCLUDED IN FACTORY CALIBRATION?

Maintenance of your BGI instrument is actually a full product refurbishment and calibration performed by the same experienced technicians that build the new BGI instruments. Our ISO 17025/ANSI Z-540 accreditation and documented traceability ensures our accuracy claims are met. A Mesa factory calibration includes:

- Disassembly and inspection of the instrument for wear, defect, contaminants and damage
- Full cleaning, repair and/or replacement of parts as needed
- Battery test/replacement
- Upgraded firmware and hardware
- Temperature and pressure sensor calibration if required
- Multi-point flow calibration with adjustment
- NIST-traceable calibration certificate with As-Found (pre) and As-Left (post) data
- 90-day service warranty

FACTORY CALIBRATION vs. 3RD PARTY CALIBRATION LABORATORIES

Mesa Labs is the only laboratory that can perform a BGI calibration in the US. Third party calibration laboratories cannot adjust your instrument. These other labs can only perform verifications, not calibrations and will only issue a NIST-traceable certificate that identifies the instrument falls within claimed accuracy specifications.

This means that they cannot reset calibration points, perform repairs and maintenance with authorized parts, provide hardware and firmware updates or even check and change batteries.

Please feel free to contact us with any questions or concerns at csbutler@mesalabs.com or at 973-492-8400.

09-0023

Thermo Scientific

Flow Look-Up Table for PM10 VFC

High Volume Air Sampler

Serial # P9314 X

Calibrated with Rootsmeter serial # 0438320

Date Calibrated: 05/08/15

2200-60

09-0023

USE OF LOOK-UP-TABLE FOR DETERMINATION OF FLOW RATE
PM10 VFC High Volume Air Sampler

1. Determine and record atmospheric properties.

2. Operate sampler and allow to warm up. Perform leak test and make sure all gaskets are in place and that there are no leaks.

3. Read the differential pressure across the filter (P_f), inches of H_2O that has to be converted to mm Hg. Reading is taken with a manometer where one side is open to atmosphere and the other is connected to pressure tap on side of filter holder. Filter should be in place for this measurement.

4. Calculate pressure ratio, P_o / P_a $\qquad P_o / P_a = 1 - (P_f / Pa)$
   P_f and P_a should be in mm Hg

5. Look up flow rate in look up table. The first 4 pages are in Celsius and actual m^3/min the last 4 pages are in Fahrenheit and actual cubic feet.

Example

(NOTE: Individual Look Up Tables will vary.)

1. Suppose the ambient conditions are:

   Temperature: $T_a = 24\,^{\circ}C$

   Barometric Pressure: P_a = 762 mm Hg (this must be station pressure which is not corrected to sea level)

2. Assume system is allowed to warm up for stable operation.

3. Measure filter pressure differential, P_f. This reading is the set-up reading plus pick-up reading divided by 2 for an average reading. This is taken with a differential manometer with one side of the manometer connected to the stagnation tap on the filter holder (or the Bulkhead Fitting) and the other side open to the atmosphere. Filter must be in place during this measurement.

Assume that:

Set-up Reading: $P_f = 18.60$ in H_2O
Pick-up Reading: $P_f = 19.80$ in H_2O

$P_f = (18.60 + 19.80)/2 = 19.20$ in H_2O.

4. Convert P_f = to same units as barometric pressure.

P_f = 19.20 in H_2O / 13.61 x 25.4 = 35.83 mm Hg

P_f = 35.83 mm Hg

5. Calculate pressure ratio.

$P_o/P_a = 1 - (P_f/P_a)$

NOTE: P_f and P_a MUST HAVE CONSISTENT UNITS

P_o/P_a= 1 - (35.83 / 762) P_o/P_a = .953

6. Look up Flow Rate from table.

Table 1 (pages 1 – 4) is set up with temperature in °C and the Flow Rate is read in units of m^3/min (actual, ACMM). In table 2 (pages 5 – 8) the temperature is in °F and Flow Rate is read in ft^3/min (actual, ACFM).

a) For the example we will use Table 1.
Locate the temperature and pressure ratio entries nearest the conditions of:
T_a = 24°C
P_o/P_a = .953

Example: Look-Up Table for Actual Flow Rate in Units of m^3/min

	Temperature °C				
Po/Pa	22	24	26	28	30
0.950	1.142	1.146	1.149	1.153	1.156
0.951	1.144	1.147	1.150	1.154	1.157
0.952	1.145	1.148	1.152	1.155	1.159
0.953	1.146	**1.150**	1.153	1.156	1.160
0.954	1.147	1.151	1.154	1.158	1.161
0.955	1.149	1.152	1.156	1.159	1.162

b) The reading of flow rate is: Q_a = 1.150 m^3/min (actual)
If your Po/Pa number is not in look up table ie; >.979 then interpolate.

7. Determine flow rate in terms of standard air.

$$Q_{std} = 1.150\ m^3/\min \left(\frac{762\ mm\ Hg}{760\ mm\ Hg}\right)\left(\frac{298K}{(273+24)\ K}\right)$$

Q_{std} = 1.157 std m^3/min

It is always a good idea to contact the lab that you are dealing with to determine what information that they need including actual or standard air with respect to flow rate.

LOOKUP TABLE FOR ASI/GMW VFC S/N P09314 Calibrated 05/08/2015

TEMPERATURE °C Flow rate m3/min (actual)

Po/Pa	-32	-30	-28	-26	-24	-22	-20	-18	-16	-14	-12	-10	-8	Po/Pa
0.930	1.042	1.046	1.050	1.054	1.057	1.061	1.065	1.069	1.072	1.076	1.080	1.083	1.087	0.930
0.931	1.043	1.047	1.051	1.055	1.059	1.062	1.066	1.070	1.074	1.077	1.081	1.085	1.088	0.931
0.932	1.045	1.048	1.052	1.056	1.060	1.064	1.067	1.071	1.075	1.079	1.082	1.086	1.090	0.932
0.933	1.046	1.050	1.053	1.057	1.061	1.065	1.069	1.072	1.076	1.080	1.083	1.087	1.091	0.933
0.934	1.047	1.051	1.055	1.058	1.062	1.066	1.070	1.074	1.077	1.081	1.085	1.088	1.092	0.934
0.935	1.048	1.052	1.056	1.060	1.063	1.067	1.071	1.075	1.078	1.082	1.086	1.090	1.093	0.935
0.936	1.049	1.053	1.057	1.061	1.065	1.068	1.072	1.076	1.080	1.083	1.087	1.091	1.094	0.936
0.937	1.051	1.054	1.058	1.062	1.066	1.070	1.073	1.077	1.081	1.085	1.088	1.092	1.096	0.937
0.938	1.052	1.056	1.059	1.063	1.067	1.071	1.075	1.078	1.082	1.086	1.090	1.093	1.097	0.938
0.939	1.053	1.057	1.061	1.064	1.068	1.072	1.076	1.080	1.083	1.087	1.091	1.094	1.098	0.939
0.940	1.054	1.058	1.062	1.066	1.069	1.073	1.077	1.081	1.085	1.088	1.092	1.096	1.099	0.940
0.941	1.055	1.059	1.063	1.067	1.071	1.074	1.078	1.082	1.086	1.089	1.093	1.097	1.101	0.941
0.942	1.056	1.060	1.064	1.068	1.072	1.076	1.079	1.083	1.087	1.091	1.094	1.098	1.102	0.942
0.943	1.058	1.062	1.065	1.069	1.073	1.077	1.081	1.084	1.088	1.092	1.096	1.099	1.103	0.943
0.944	1.059	1.063	1.067	1.070	1.074	1.078	1.082	1.086	1.089	1.093	1.097	1.101	1.104	0.944
0.945	1.060	1.064	1.068	1.072	1.075	1.079	1.083	1.087	1.091	1.094	1.098	1.102	1.106	0.945
0.946	1.061	1.065	1.069	1.073	1.077	1.080	1.084	1.088	1.092	1.096	1.099	1.103	1.107	0.946
0.947	1.062	1.066	1.070	1.074	1.078	1.082	1.085	1.089	1.093	1.097	1.101	1.104	1.108	0.947
0.948	1.064	1.067	1.071	1.075	1.079	1.083	1.087	1.090	1.094	1.098	1.102	1.106	1.109	0.948
0.949	1.065	1.069	1.073	1.076	1.080	1.084	1.088	1.092	1.095	1.099	1.103	1.107	1.110	0.949
0.950	1.066	1.070	1.074	1.078	1.081	1.085	1.089	1.093	1.097	1.100	1.104	1.108	1.112	0.950
0.951	1.067	1.071	1.075	1.079	1.083	1.086	1.090	1.094	1.098	1.102	1.105	1.109	1.113	0.951
0.952	1.068	1.072	1.076	1.080	1.084	1.088	1.091	1.095	1.099	1.103	1.107	1.110	1.114	0.952
0.953	1.069	1.073	1.077	1.081	1.085	1.089	1.093	1.097	1.100	1.104	1.108	1.112	1.115	0.953
0.954	1.071	1.075	1.078	1.082	1.086	1.090	1.094	1.098	1.102	1.105	1.109	1.113	1.117	0.954
0.955	1.072	1.076	1.080	1.084	1.087	1.091	1.095	1.099	1.103	1.107	1.110	1.114	1.118	0.955
0.956	1.073	1.077	1.081	1.085	1.089	1.092	1.096	1.100	1.104	1.108	1.112	1.115	1.119	0.956
0.957	1.074	1.078	1.082	1.086	1.090	1.094	1.098	1.101	1.105	1.109	1.113	1.117	1.120	0.957
0.958	1.075	1.079	1.083	1.087	1.091	1.095	1.099	1.103	1.106	1.110	1.114	1.118	1.122	0.958
0.959	1.077	1.080	1.084	1.088	1.092	1.096	1.100	1.104	1.108	1.111	1.115	1.119	1.123	0.959
0.960	1.078	1.082	1.086	1.090	1.093	1.097	1.101	1.105	1.109	1.113	1.116	1.120	1.124	0.960
0.961	1.079	1.083	1.087	1.091	1.095	1.098	1.102	1.106	1.110	1.114	1.118	1.121	1.125	0.961
0.962	1.080	1.084	1.088	1.092	1.096	1.100	1.104	1.107	1.111	1.115	1.119	1.123	1.126	0.962
0.963	1.081	1.085	1.089	1.093	1.097	1.101	1.105	1.109	1.112	1.116	1.120	1.124	1.128	0.963
0.964	1.082	1.086	1.090	1.094	1.098	1.102	1.106	1.110	1.114	1.118	1.121	1.125	1.129	0.964
0.965	1.084	1.088	1.092	1.095	1.099	1.103	1.107	1.111	1.115	1.119	1.123	1.126	1.130	0.965
0.966	1.085	1.089	1.093	1.097	1.101	1.105	1.108	1.112	1.116	1.120	1.124	1.128	1.131	0.966
0.967	1.086	1.090	1.094	1.098	1.102	1.106	1.110	1.113	1.117	1.121	1.125	1.129	1.133	0.967
0.968	1.087	1.091	1.095	1.099	1.103	1.107	1.111	1.115	1.119	1.122	1.126	1.130	1.134	0.968
0.969	1.088	1.092	1.096	1.100	1.104	1.108	1.112	1.116	1.120	1.124	1.127	1.131	1.135	0.969
0.970	1.090	1.094	1.098	1.101	1.105	1.109	1.113	1.117	1.121	1.125	1.129	1.133	1.136	0.970
0.971	1.091	1.095	1.099	1.103	1.107	1.111	1.114	1.118	1.122	1.126	1.130	1.134	1.138	0.971
0.972	1.092	1.096	1.100	1.104	1.108	1.112	1.116	1.120	1.123	1.127	1.131	1.135	1.139	0.972
0.973	1.093	1.097	1.101	1.105	1.109	1.113	1.117	1.121	1.125	1.129	1.132	1.136	1.140	0.973
0.974	1.094	1.098	1.102	1.106	1.110	1.114	1.118	1.122	1.126	1.130	1.134	1.137	1.141	0.974
0.975	1.095	1.099	1.103	1.107	1.111	1.115	1.119	1.123	1.127	1.131	1.135	1.139	1.143	0.975
0.976	1.097	1.101	1.105	1.109	1.113	1.117	1.120	1.124	1.128	1.132	1.136	1.140	1.144	0.976
0.977	1.098	1.102	1.106	1.110	1.114	1.118	1.122	1.126	1.130	1.133	1.137	1.141	1.145	0.977
0.978	1.099	1.103	1.107	1.111	1.115	1.119	1.123	1.127	1.131	1.135	1.138	1.142	1.146	0.978
0.979	1.100	1.104	1.108	1.112	1.116	1.120	1.124	1.128	1.132	1.136	1.140	1.144	1.147	0.979

LOOKUP TABLE FOR ASI/GMW VFC S/N P09314 Calibrated 05/08/2015

TEMPERATURE °C Flow rate m3/min (actual)

Po/Pa	-6	-4	-2	0	2	4	6	8	10	12	14	16	18	Po/Pa
0.930	1.091	1.094	1.098	1.102	1.105	1.109	1.112	1.116	1.119	1.123	1.126	1.130	1.133	0.930
0.931	1.092	1.096	1.099	1.103	1.106	1.110	1.113	1.117	1.121	1.124	1.128	1.131	1.135	0.931
0.932	1.093	1.097	1.100	1.104	1.108	1.111	1.115	1.118	1.122	1.125	1.129	1.132	1.136	0.932
0.933	1.094	1.098	1.102	1.105	1.109	1.112	1.116	1.120	1.123	1.127	1.130	1.134	1.137	0.933
0.934	1.096	1.099	1.103	1.107	1.110	1.114	1.117	1.121	1.124	1.128	1.131	1.135	1.138	0.934
0.935	1.097	1.101	1.104	1.108	1.111	1.115	1.119	1.122	1.126	1.129	1.133	1.136	1.140	0.935
0.936	1.098	1.102	1.105	1.109	1.113	1.116	1.120	1.123	1.127	1.130	1.134	1.138	1.141	0.936
0.937	1.099	1.103	1.107	1.110	1.114	1.117	1.121	1.125	1.128	1.132	1.135	1.139	1.142	0.937
0.938	1.101	1.104	1.108	1.112	1.115	1.119	1.122	1.126	1.129	1.133	1.137	1.140	1.144	0.938
0.939	1.102	1.105	1.109	1.113	1.116	1.120	1.124	1.127	1.131	1.134	1.138	1.141	1.145	0.939
0.940	1.103	1.107	1.110	1.114	1.118	1.121	1.125	1.128	1.132	1.136	1.139	1.143	1.146	0.940
0.941	1.104	1.108	1.112	1.115	1.119	1.122	1.126	1.130	1.133	1.137	1.140	1.144	1.147	0.941
0.942	1.106	1.109	1.113	1.116	1.120	1.124	1.127	1.131	1.135	1.138	1.142	1.145	1.149	0.942
0.943	1.107	1.110	1.114	1.118	1.121	1.125	1.129	1.132	1.136	1.139	1.143	1.146	1.150	0.943
0.944	1.108	1.112	1.115	1.119	1.123	1.126	1.130	1.133	1.137	1.141	1.144	1.148	1.151	0.944
0.945	1.109	1.113	1.117	1.120	1.124	1.128	1.131	1.135	1.138	1.142	1.145	1.149	1.153	0.945
0.946	1.110	1.114	1.118	1.121	1.125	1.129	1.132	1.136	1.140	1.143	1.147	1.150	1.154	0.946
0.947	1.112	1.115	1.119	1.123	1.126	1.130	1.134	1.137	1.141	1.144	1.148	1.152	1.155	0.947
0.948	1.113	1.117	1.120	1.124	1.128	1.131	1.135	1.139	1.142	1.146	1.149	1.153	1.156	0.948
0.949	1.114	1.118	1.122	1.125	1.129	1.133	1.136	1.140	1.143	1.147	1.151	1.154	1.158	0.949
0.950	1.115	1.119	1.123	1.126	1.130	1.134	1.137	1.141	1.145	1.148	1.152	1.155	1.159	0.950
0.951	1.117	1.120	1.124	1.128	1.131	1.135	1.139	1.142	1.146	1.150	1.153	1.157	1.160	0.951
0.952	1.118	1.122	1.125	1.129	1.133	1.136	1.140	1.144	1.147	1.151	1.154	1.158	1.162	0.952
0.953	1.119	1.123	1.127	1.130	1.134	1.138	1.141	1.145	1.148	1.152	1.156	1.159	1.163	0.953
0.954	1.120	1.124	1.128	1.131	1.135	1.139	1.142	1.146	1.150	1.153	1.157	1.161	1.164	0.954
0.955	1.122	1.125	1.129	1.133	1.136	1.140	1.144	1.147	1.151	1.155	1.158	1.162	1.165	0.955
0.956	1.123	1.127	1.130	1.134	1.138	1.141	1.145	1.149	1.152	1.156	1.160	1.163	1.167	0.956
0.957	1.124	1.128	1.132	1.135	1.139	1.143	1.146	1.150	1.154	1.157	1.161	1.164	1.168	0.957
0.958	1.125	1.129	1.133	1.136	1.140	1.144	1.148	1.151	1.155	1.158	1.162	1.166	1.169	0.958
0.959	1.127	1.130	1.134	1.138	1.141	1.145	1.149	1.152	1.156	1.160	1.163	1.167	1.171	0.959
0.960	1.128	1.132	1.135	1.139	1.143	1.146	1.150	1.154	1.157	1.161	1.165	1.168	1.172	0.960
0.961	1.129	1.133	1.136	1.140	1.144	1.148	1.151	1.155	1.159	1.162	1.166	1.170	1.173	0.961
0.962	1.130	1.134	1.138	1.141	1.145	1.149	1.153	1.156	1.160	1.164	1.167	1.171	1.174	0.962
0.963	1.131	1.135	1.139	1.143	1.146	1.150	1.154	1.157	1.161	1.165	1.168	1.172	1.176	0.963
0.964	1.133	1.136	1.140	1.144	1.148	1.151	1.155	1.159	1.162	1.166	1.170	1.173	1.177	0.964
0.965	1.134	1.138	1.141	1.145	1.149	1.153	1.156	1.160	1.164	1.167	1.171	1.175	1.178	0.965
0.966	1.135	1.139	1.143	1.146	1.150	1.154	1.158	1.161	1.165	1.169	1.172	1.176	1.180	0.966
0.967	1.136	1.140	1.144	1.148	1.151	1.155	1.159	1.163	1.166	1.170	1.174	1.177	1.181	0.967
0.968	1.138	1.141	1.145	1.149	1.153	1.156	1.160	1.164	1.168	1.171	1.175	1.178	1.182	0.968
0.969	1.139	1.143	1.146	1.150	1.154	1.158	1.161	1.165	1.169	1.172	1.176	1.180	1.183	0.969
0.970	1.140	1.144	1.148	1.151	1.155	1.159	1.163	1.166	1.170	1.174	1.177	1.181	1.185	0.970
0.971	1.141	1.145	1.149	1.153	1.156	1.160	1.164	1.168	1.171	1.175	1.179	1.182	1.186	0.971
0.972	1.143	1.146	1.150	1.154	1.158	1.161	1.165	1.169	1.173	1.176	1.180	1.184	1.187	0.972
0.973	1.144	1.148	1.151	1.155	1.159	1.163	1.166	1.170	1.174	1.178	1.181	1.185	1.189	0.973
0.974	1.145	1.149	1.153	1.156	1.160	1.164	1.168	1.171	1.175	1.179	1.183	1.186	1.190	0.974
0.975	1.146	1.150	1.154	1.158	1.161	1.165	1.169	1.173	1.176	1.180	1.184	1.187	1.191	0.975
0.976	1.148	1.151	1.155	1.159	1.163	1.166	1.170	1.174	1.178	1.181	1.185	1.189	1.192	0.976
0.977	1.149	1.153	1.156	1.160	1.164	1.168	1.171	1.175	1.179	1.183	1.186	1.190	1.194	0.977
0.978	1.150	1.154	1.158	1.161	1.165	1.169	1.173	1.176	1.180	1.184	1.188	1.191	1.195	0.978
0.979	1.151	1.155	1.159	1.163	1.166	1.170	1.174	1.178	1.181	1.185	1.189	1.193	1.196	0.979

LOOKUP TABLE FOR ASI/GMW VFC S/N P09314 Calibrated 05/08/2015

TEMPERATURE °C Flow rate m3/min (actual)

Po/Pa	16	18	20	22	24	26	28	30	32	34	36	38	40	Po/Pa
0.930	1.130	1.133	1.137	1.140	1.144	1.147	1.151	1.154	1.157	1.161	1.164	1.168	1.171	0.930
0.931	1.131	1.135	1.138	1.142	1.145	1.148	1.152	1.155	1.159	1.162	1.165	1.169	1.172	0.931
0.932	1.132	1.136	1.139	1.143	1.146	1.150	1.153	1.157	1.160	1.163	1.167	1.170	1.174	0.932
0.933	1.134	1.137	1.141	1.144	1.148	1.151	1.154	1.158	1.161	1.165	1.168	1.171	1.175	0.933
0.934	1.135	1.138	1.142	1.145	1.149	1.152	1.156	1.159	1.163	1.166	1.169	1.173	1.176	0.934
0.935	1.136	1.140	1.143	1.147	1.150	1.154	1.157	1.160	1.164	1.167	1.171	1.174	1.177	0.935
0.936	1.138	1.141	1.145	1.148	1.151	1.155	1.158	1.162	1.165	1.169	1.172	1.175	1.179	0.936
0.937	1.139	1.142	1.146	1.149	1.153	1.156	1.160	1.163	1.167	1.170	1.173	1.177	1.180	0.937
0.938	1.140	1.144	1.147	1.151	1.154	1.158	1.161	1.164	1.168	1.171	1.175	1.178	1.181	0.938
0.939	1.141	1.145	1.148	1.152	1.155	1.159	1.162	1.166	1.169	1.173	1.176	1.179	1.183	0.939
0.940	1.143	1.146	1.150	1.153	1.157	1.160	1.164	1.167	1.170	1.174	1.177	1.181	1.184	0.940
0.941	1.144	1.147	1.151	1.154	1.158	1.161	1.165	1.168	1.172	1.175	1.179	1.182	1.185	0.941
0.942	1.145	1.149	1.152	1.156	1.159	1.163	1.166	1.170	1.173	1.177	1.180	1.183	1.187	0.942
0.943	1.146	1.150	1.154	1.157	1.161	1.164	1.167	1.171	1.174	1.178	1.181	1.185	1.188	0.943
0.944	1.148	1.151	1.155	1.158	1.162	1.165	1.169	1.172	1.176	1.179	1.183	1.186	1.189	0.944
0.945	1.149	1.153	1.156	1.160	1.163	1.167	1.170	1.174	1.177	1.180	1.184	1.187	1.191	0.945
0.946	1.150	1.154	1.157	1.161	1.164	1.168	1.171	1.175	1.178	1.182	1.185	1.189	1.192	0.946
0.947	1.152	1.155	1.159	1.162	1.166	1.169	1.173	1.176	1.180	1.183	1.187	1.190	1.193	0.947
0.948	1.153	1.156	1.160	1.163	1.167	1.171	1.174	1.177	1.181	1.184	1.188	1.191	1.195	0.948
0.949	1.154	1.158	1.161	1.165	1.168	1.172	1.175	1.179	1.182	1.186	1.189	1.193	1.196	0.949
0.950	1.155	1.159	1.163	1.166	1.170	1.173	1.177	1.180	1.184	1.187	1.191	1.194	1.197	0.950
0.951	1.157	1.160	1.164	1.167	1.171	1.174	1.178	1.181	1.185	1.188	1.192	1.195	1.199	0.951
0.952	1.158	1.162	1.165	1.169	1.172	1.176	1.179	1.183	1.186	1.190	1.193	1.197	1.200	0.952
0.953	1.159	1.163	1.166	1.170	1.173	1.177	1.181	1.184	1.188	1.191	1.194	1.198	1.201	0.953
0.954	1.161	1.164	1.168	1.171	1.175	1.178	1.182	1.185	1.189	1.192	1.196	1.199	1.203	0.954
0.955	1.162	1.165	1.169	1.173	1.176	1.180	1.183	1.187	1.190	1.194	1.197	1.201	1.204	0.955
0.956	1.163	1.167	1.170	1.174	1.177	1.181	1.184	1.188	1.191	1.195	1.198	1.202	1.205	0.956
0.957	1.164	1.168	1.172	1.175	1.179	1.182	1.186	1.189	1.193	1.196	1.200	1.203	1.207	0.957
0.958	1.166	1.169	1.173	1.176	1.180	1.184	1.187	1.191	1.194	1.198	1.201	1.205	1.208	0.958
0.959	1.167	1.171	1.174	1.178	1.181	1.185	1.188	1.192	1.195	1.199	1.202	1.206	1.209	0.959
0.960	1.168	1.172	1.175	1.179	1.183	1.186	1.190	1.193	1.197	1.200	1.204	1.207	1.211	0.960
0.961	1.170	1.173	1.177	1.180	1.184	1.187	1.191	1.194	1.198	1.202	1.205	1.209	1.212	0.961
0.962	1.171	1.174	1.178	1.182	1.185	1.189	1.192	1.196	1.199	1.203	1.206	1.210	1.213	0.962
0.963	1.172	1.176	1.179	1.183	1.186	1.190	1.194	1.197	1.201	1.204	1.208	1.211	1.215	0.963
0.964	1.173	1.177	1.181	1.184	1.188	1.191	1.195	1.198	1.202	1.205	1.209	1.212	1.216	0.964
0.965	1.175	1.178	1.182	1.185	1.189	1.193	1.196	1.200	1.203	1.207	1.210	1.214	1.217	0.965
0.966	1.176	1.180	1.183	1.187	1.190	1.194	1.197	1.201	1.205	1.208	1.212	1.215	1.219	0.966
0.967	1.177	1.181	1.184	1.188	1.192	1.195	1.199	1.202	1.206	1.209	1.213	1.216	1.220	0.967
0.968	1.178	1.182	1.186	1.189	1.193	1.197	1.200	1.204	1.207	1.211	1.214	1.218	1.221	0.968
0.969	1.180	1.183	1.187	1.191	1.194	1.198	1.201	1.205	1.209	1.212	1.216	1.219	1.223	0.969
0.970	1.181	1.185	1.188	1.192	1.196	1.199	1.203	1.206	1.210	1.213	1.217	1.220	1.224	0.970
0.971	1.182	1.186	1.190	1.193	1.197	1.200	1.204	1.208	1.211	1.215	1.218	1.222	1.225	0.971
0.972	1.184	1.187	1.191	1.195	1.198	1.202	1.205	1.209	1.212	1.216	1.220	1.223	1.227	0.972
0.973	1.185	1.189	1.192	1.196	1.199	1.203	1.207	1.210	1.214	1.217	1.221	1.224	1.228	0.973
0.974	1.186	1.190	1.193	1.197	1.201	1.204	1.208	1.212	1.215	1.219	1.222	1.226	1.229	0.974
0.975	1.187	1.191	1.195	1.198	1.202	1.206	1.209	1.213	1.216	1.220	1.224	1.227	1.231	0.975
0.976	1.189	1.192	1.196	1.200	1.203	1.207	1.211	1.214	1.218	1.221	1.225	1.228	1.232	0.976
0.977	1.190	1.194	1.197	1.201	1.205	1.208	1.212	1.215	1.219	1.223	1.226	1.230	1.233	0.977
0.978	1.191	1.195	1.199	1.202	1.206	1.210	1.213	1.217	1.220	1.224	1.227	1.231	1.235	0.978
0.979	1.193	1.196	1.200	1.204	1.207	1.211	1.214	1.218	1.222	1.225	1.229	1.232	1.236	0.979

LOOKUP TABLE FOR ASI/GMW VFC S/N P09314 Calibrated 05/08/2015

TEMPERATURE °C Flow rate m3/min (actual)

Po/Pa	26	28	30	32	34	36	38	40	42	44	46	48	50	Po/Pa
0.930	1.147	1.151	1.154	1.157	1.161	1.164	1.168	1.171	1.174	1.178	1.181	1.184	1.187	0.930
0.931	1.148	1.152	1.155	1.159	1.162	1.165	1.169	1.172	1.176	1.179	1.182	1.186	1.189	0.931
0.932	1.150	1.153	1.157	1.160	1.163	1.167	1.170	1.174	1.177	1.180	1.184	1.187	1.190	0.932
0.933	1.151	1.154	1.158	1.161	1.165	1.168	1.171	1.175	1.178	1.182	1.185	1.188	1.192	0.933
0.934	1.152	1.156	1.159	1.163	1.166	1.169	1.173	1.176	1.180	1.183	1.186	1.190	1.193	0.934
0.935	1.154	1.157	1.160	1.164	1.167	1.171	1.174	1.177	1.181	1.184	1.188	1.191	1.194	0.935
0.936	1.155	1.158	1.162	1.165	1.169	1.172	1.175	1.179	1.182	1.186	1.189	1.192	1.196	0.936
0.937	1.156	1.160	1.163	1.167	1.170	1.173	1.177	1.180	1.184	1.187	1.190	1.194	1.197	0.937
0.938	1.158	1.161	1.164	1.168	1.171	1.175	1.178	1.181	1.185	1.188	1.192	1.195	1.198	0.938
0.939	1.159	1.162	1.166	1.169	1.173	1.176	1.179	1.183	1.186	1.190	1.193	1.196	1.200	0.939
0.940	1.160	1.164	1.167	1.170	1.174	1.177	1.181	1.184	1.188	1.191	1.194	1.198	1.201	0.940
0.941	1.161	1.165	1.168	1.172	1.175	1.179	1.182	1.185	1.189	1.192	1.196	1.199	1.202	0.941
0.942	1.163	1.166	1.170	1.173	1.177	1.180	1.183	1.187	1.190	1.194	1.197	1.200	1.204	0.942
0.943	1.164	1.167	1.171	1.174	1.178	1.181	1.185	1.188	1.191	1.195	1.198	1.202	1.205	0.943
0.944	1.165	1.169	1.172	1.176	1.179	1.183	1.186	1.189	1.193	1.196	1.200	1.203	1.206	0.944
0.945	1.167	1.170	1.174	1.177	1.180	1.184	1.187	1.191	1.194	1.198	1.201	1.204	1.208	0.945
0.946	1.168	1.171	1.175	1.178	1.182	1.185	1.189	1.192	1.195	1.199	1.202	1.206	1.209	0.946
0.947	1.169	1.173	1.176	1.180	1.183	1.187	1.190	1.193	1.197	1.200	1.204	1.207	1.210	0.947
0.948	1.171	1.174	1.177	1.181	1.184	1.188	1.191	1.195	1.198	1.202	1.205	1.208	1.212	0.948
0.949	1.172	1.175	1.179	1.182	1.186	1.189	1.193	1.196	1.199	1.203	1.206	1.210	1.213	0.949
0.950	1.173	1.177	1.180	1.184	1.187	1.191	1.194	1.197	1.201	1.204	1.208	1.211	1.214	0.950
0.951	1.174	1.178	1.181	1.185	1.188	1.192	1.195	1.199	1.202	1.206	1.209	1.212	1.216	0.951
0.952	1.176	1.179	1.183	1.186	1.190	1.193	1.197	1.200	1.203	1.207	1.210	1.214	1.217	0.952
0.953	1.177	1.181	1.184	1.188	1.191	1.194	1.198	1.201	1.205	1.208	1.212	1.215	1.218	0.953
0.954	1.178	1.182	1.185	1.189	1.192	1.196	1.199	1.203	1.206	1.210	1.213	1.216	1.220	0.954
0.955	1.180	1.183	1.187	1.190	1.194	1.197	1.201	1.204	1.207	1.211	1.214	1.218	1.221	0.955
0.956	1.181	1.184	1.188	1.191	1.195	1.198	1.202	1.205	1.209	1.212	1.216	1.219	1.222	0.956
0.957	1.182	1.186	1.189	1.193	1.196	1.200	1.203	1.207	1.210	1.214	1.217	1.220	1.224	0.957
0.958	1.184	1.187	1.191	1.194	1.198	1.201	1.205	1.208	1.211	1.215	1.218	1.222	1.225	0.958
0.959	1.185	1.188	1.192	1.195	1.199	1.202	1.206	1.209	1.213	1.216	1.220	1.223	1.227	0.959
0.960	1.186	1.190	1.193	1.197	1.200	1.204	1.207	1.211	1.214	1.218	1.221	1.224	1.228	0.960
0.961	1.187	1.191	1.194	1.198	1.202	1.205	1.209	1.212	1.215	1.219	1.222	1.226	1.229	0.961
0.962	1.189	1.192	1.196	1.199	1.203	1.206	1.210	1.213	1.217	1.220	1.224	1.227	1.231	0.962
0.963	1.190	1.194	1.197	1.201	1.204	1.208	1.211	1.215	1.218	1.222	1.225	1.228	1.232	0.963
0.964	1.191	1.195	1.198	1.202	1.205	1.209	1.212	1.216	1.219	1.223	1.226	1.230	1.233	0.964
0.965	1.193	1.196	1.200	1.203	1.207	1.210	1.214	1.217	1.221	1.224	1.228	1.231	1.235	0.965
0.966	1.194	1.197	1.201	1.205	1.208	1.212	1.215	1.219	1.222	1.226	1.229	1.232	1.236	0.966
0.967	1.195	1.199	1.202	1.206	1.209	1.213	1.216	1.220	1.223	1.227	1.230	1.234	1.237	0.967
0.968	1.197	1.200	1.204	1.207	1.211	1.214	1.218	1.221	1.225	1.228	1.232	1.235	1.239	0.968
0.969	1.198	1.201	1.205	1.209	1.212	1.216	1.219	1.223	1.226	1.230	1.233	1.237	1.240	0.969
0.970	1.199	1.203	1.206	1.210	1.213	1.217	1.220	1.224	1.227	1.231	1.234	1.238	1.241	0.970
0.971	1.200	1.204	1.208	1.211	1.215	1.218	1.222	1.225	1.229	1.232	1.236	1.239	1.243	0.971
0.972	1.202	1.205	1.209	1.212	1.216	1.220	1.223	1.227	1.230	1.234	1.237	1.241	1.244	0.972
0.973	1.203	1.207	1.210	1.214	1.217	1.221	1.224	1.228	1.231	1.235	1.238	1.242	1.245	0.973
0.974	1.204	1.208	1.212	1.215	1.219	1.222	1.226	1.229	1.233	1.236	1.240	1.243	1.247	0.974
0.975	1.206	1.209	1.213	1.216	1.220	1.224	1.227	1.231	1.234	1.238	1.241	1.245	1.248	0.975
0.976	1.207	1.211	1.214	1.218	1.221	1.225	1.228	1.232	1.235	1.239	1.242	1.246	1.249	0.976
0.977	1.208	1.212	1.215	1.219	1.223	1.226	1.230	1.233	1.237	1.240	1.244	1.247	1.251	0.977
0.978	1.210	1.213	1.217	1.220	1.224	1.227	1.231	1.235	1.238	1.242	1.245	1.249	1.252	0.978
0.979	1.211	1.214	1.218	1.222	1.225	1.229	1.232	1.236	1.239	1.243	1.246	1.250	1.253	0.979

LOOKUP TABLE FOR ASI/GMW VFC S/N P09314 Calibrated 05/08/2015

TEMPERATURE °F Flow rate ft3/min (actual)

Po/Pa	-12	-8	-4	0	4	8	12	16	20	24	28	32	36	Po/Pa
0.930	37.31	37.46	37.61	37.75	37.90	38.04	38.19	38.33	38.48	38.62	38.76	38.90	39.04	0.930
0.931	37.36	37.50	37.65	37.80	37.94	38.09	38.23	38.38	38.52	38.66	38.80	38.94	39.08	0.931
0.932	37.40	37.55	37.69	37.84	37.99	38.13	38.28	38.42	38.56	38.70	38.85	38.99	39.13	0.932
0.933	37.44	37.59	37.74	37.88	38.03	38.17	38.32	38.46	38.61	38.75	38.89	39.03	39.17	0.933
0.934	37.48	37.63	37.78	37.93	38.07	38.22	38.36	38.51	38.65	38.79	38.93	39.08	39.22	0.934
0.935	37.53	37.67	37.82	37.97	38.11	38.26	38.40	38.55	38.69	38.84	38.98	39.12	39.26	0.935
0.936	37.57	37.72	37.86	38.01	38.16	38.30	38.45	38.59	38.74	38.88	39.02	39.16	39.31	0.936
0.937	37.61	37.76	37.91	38.05	38.20	38.35	38.49	38.64	38.78	38.92	39.07	39.21	39.35	0.937
0.938	37.65	37.80	37.95	38.10	38.24	38.39	38.53	38.68	38.82	38.97	39.11	39.25	39.39	0.938
0.939	37.69	37.84	37.99	38.14	38.29	38.43	38.58	38.72	38.87	39.01	39.15	39.30	39.44	0.939
0.940	37.74	37.89	38.03	38.18	38.33	38.48	38.62	38.77	38.91	39.05	39.20	39.34	39.48	0.940
0.941	37.78	37.93	38.08	38.22	38.37	38.52	38.66	38.81	38.95	39.10	39.24	39.38	39.53	0.941
0.942	37.82	37.97	38.12	38.27	38.41	38.56	38.71	38.85	39.00	39.14	39.29	39.43	39.57	0.942
0.943	37.86	38.01	38.16	38.31	38.46	38.60	38.75	38.90	39.04	39.19	39.33	39.47	39.62	0.943
0.944	37.91	38.06	38.20	38.35	38.50	38.65	38.79	38.94	39.08	39.23	39.37	39.52	39.66	0.944
0.945	37.95	38.10	38.25	38.40	38.54	38.69	38.84	38.98	39.13	39.27	39.42	39.56	39.70	0.945
0.946	37.99	38.14	38.29	38.44	38.59	38.73	38.88	39.03	39.17	39.32	39.46	39.60	39.75	0.946
0.947	38.03	38.18	38.33	38.48	38.63	38.78	38.92	39.07	39.22	39.36	39.51	39.65	39.79	0.947
0.948	38.08	38.23	38.38	38.52	38.67	38.82	38.97	39.11	39.26	39.40	39.55	39.69	39.84	0.948
0.949	38.12	38.27	38.42	38.57	38.72	38.86	39.01	39.16	39.30	39.45	39.59	39.74	39.88	0.949
0.950	38.16	38.31	38.46	38.61	38.76	38.91	39.05	39.20	39.35	39.49	39.64	39.78	39.93	0.950
0.951	38.20	38.35	38.50	38.65	38.80	38.95	39.10	39.24	39.39	39.54	39.68	39.83	39.97	0.951
0.952	38.24	38.40	38.55	38.70	38.84	38.99	39.14	39.29	39.43	39.58	39.72	39.87	40.01	0.952
0.953	38.29	38.44	38.59	38.74	38.89	39.04	39.18	39.33	39.48	39.62	39.77	39.91	40.06	0.953
0.954	38.33	38.48	38.63	38.78	38.93	39.08	39.23	39.37	39.52	39.67	39.81	39.96	40.10	0.954
0.955	38.37	38.52	38.67	38.82	38.97	39.12	39.27	39.42	39.56	39.71	39.86	40.00	40.15	0.955
0.956	38.41	38.57	38.72	38.87	39.02	39.16	39.31	39.46	39.61	39.75	39.90	40.05	40.19	0.956
0.957	38.46	38.61	38.76	38.91	39.06	39.21	39.36	39.50	39.65	39.80	39.94	40.09	40.23	0.957
0.958	38.50	38.65	38.80	38.95	39.10	39.25	39.40	39.55	39.70	39.84	39.99	40.13	40.28	0.958
0.959	38.54	38.69	38.84	38.99	39.14	39.29	39.44	39.59	39.74	39.89	40.03	40.18	40.32	0.959
0.960	38.58	38.73	38.89	39.04	39.19	39.34	39.49	39.63	39.78	39.93	40.08	40.22	40.37	0.960
0.961	38.62	38.78	38.93	39.08	39.23	39.38	39.53	39.68	39.83	39.97	40.12	40.27	40.41	0.961
0.962	38.67	38.82	38.97	39.12	39.27	39.42	39.57	39.72	39.87	40.02	40.16	40.31	40.46	0.962
0.963	38.71	38.86	39.01	39.17	39.32	39.47	39.62	39.77	39.91	40.06	40.21	40.35	40.50	0.963
0.964	38.75	38.90	39.06	39.21	39.36	39.51	39.66	39.81	39.96	40.10	40.25	40.40	40.54	0.964
0.965	38.79	38.95	39.10	39.25	39.40	39.55	39.70	39.85	40.00	40.15	40.30	40.44	40.59	0.965
0.966	38.84	38.99	39.14	39.29	39.45	39.60	39.75	39.90	40.04	40.19	40.34	40.49	40.63	0.966
0.967	38.88	39.03	39.19	39.34	39.49	39.64	39.79	39.94	40.09	40.24	40.38	40.53	40.68	0.967
0.968	38.92	39.07	39.23	39.38	39.53	39.68	39.83	39.98	40.13	40.28	40.43	40.58	40.72	0.968
0.969	38.96	39.12	39.27	39.42	39.57	39.73	39.88	40.03	40.18	40.32	40.47	40.62	40.77	0.969
0.970	39.01	39.16	39.31	39.47	39.62	39.77	39.92	40.07	40.22	40.37	40.52	40.66	40.81	0.970
0.971	39.05	39.20	39.36	39.51	39.66	39.81	39.96	40.11	40.26	40.41	40.56	40.71	40.85	0.971
0.972	39.09	39.24	39.40	39.55	39.70	39.86	40.01	40.16	40.31	40.46	40.60	40.75	40.90	0.972
0.973	39.13	39.29	39.44	39.59	39.75	39.90	40.05	40.20	40.35	40.50	40.65	40.80	40.94	0.973
0.974	39.18	39.33	39.48	39.64	39.79	39.94	40.09	40.24	40.39	40.54	40.69	40.84	40.99	0.974
0.975	39.22	39.37	39.53	39.68	39.83	39.98	40.14	40.29	40.44	40.59	40.74	40.88	41.03	0.975
0.976	39.26	39.41	39.57	39.72	39.88	40.03	40.18	40.33	40.48	40.63	40.78	40.93	41.08	0.976
0.977	39.30	39.46	39.61	39.77	39.92	40.07	40.22	40.37	40.52	40.67	40.82	40.97	41.12	0.977
0.978	39.34	39.50	39.65	39.81	39.96	40.11	40.27	40.42	40.57	40.72	40.87	41.02	41.16	0.978
0.979	39.39	39.54	39.70	39.85	40.00	40.16	40.31	40.46	40.61	40.76	40.91	41.06	41.21	0.979

LOOKUP TABLE FOR ASI/GMW VFC S/N P09314

Calibrated 05/08/2015

TEMPERATURE °F Flow rate ft3/min (actual)

Po/Pa	18	22	26	30	34	38	42	46	50	54	58	62	66	Po/Pa
0.930	38.40	38.55	38.69	38.83	38.97	39.11	39.25	39.39	39.53	39.67	39.80	39.94	40.08	0.930
0.931	38.45	38.59	38.73	38.87	39.01	39.16	39.29	39.43	39.57	39.71	39.85	39.99	40.12	0.931
0.932	38.49	38.63	38.78	38.92	39.06	39.20	39.34	39.48	39.62	39.76	39.89	40.03	40.17	0.932
0.933	38.53	38.68	38.82	38.96	39.10	39.24	39.38	39.52	39.66	39.80	39.94	40.08	40.21	0.933
0.934	38.58	38.72	38.86	39.01	39.15	39.29	39.43	39.57	39.71	39.85	39.98	40.12	40.26	0.934
0.935	38.62	38.76	38.91	39.05	39.19	39.33	39.47	39.61	39.75	39.89	40.03	40.17	40.30	0.935
0.936	38.66	38.81	38.95	39.09	39.24	39.38	39.52	39.66	39.80	39.94	40.07	40.21	40.35	0.936
0.937	38.71	38.85	38.99	39.14	39.28	39.42	39.56	39.70	39.84	39.98	40.12	40.26	40.39	0.937
0.938	38.75	38.90	39.04	39.18	39.32	39.47	39.61	39.75	39.89	40.03	40.16	40.30	40.44	0.938
0.939	38.79	38.94	39.08	39.23	39.37	39.51	39.65	39.79	39.93	40.07	40.21	40.35	40.49	0.939
0.940	38.84	38.98	39.13	39.27	39.41	39.55	39.69	39.84	39.98	40.12	40.25	40.39	40.53	0.940
0.941	38.88	39.03	39.17	39.31	39.46	39.60	39.74	39.88	40.02	40.16	40.30	40.44	40.58	0.941
0.942	38.93	39.07	39.21	39.36	39.50	39.64	39.78	39.92	40.07	40.21	40.34	40.48	40.62	0.942
0.943	38.97	39.11	39.26	39.40	39.54	39.69	39.83	39.97	40.11	40.25	40.39	40.53	40.67	0.943
0.944	39.01	39.16	39.30	39.45	39.59	39.73	39.87	40.01	40.15	40.30	40.43	40.57	40.71	0.944
0.945	39.06	39.20	39.35	39.49	39.63	39.78	39.92	40.06	40.20	40.34	40.48	40.62	40.76	0.945
0.946	39.10	39.24	39.39	39.53	39.68	39.82	39.96	40.10	40.24	40.38	40.52	40.66	40.80	0.946
0.947	39.14	39.29	39.43	39.58	39.72	39.86	40.01	40.15	40.29	40.43	40.57	40.71	40.85	0.947
0.948	39.19	39.33	39.48	39.62	39.76	39.91	40.05	40.19	40.33	40.47	40.62	40.75	40.89	0.948
0.949	39.23	39.38	39.52	39.67	39.81	39.95	40.10	40.24	40.38	40.52	40.66	40.80	40.94	0.949
0.950	39.27	39.42	39.56	39.71	39.85	40.00	40.14	40.28	40.42	40.56	40.71	40.85	40.98	0.950
0.951	39.32	39.46	39.61	39.75	39.90	40.04	40.18	40.33	40.47	40.61	40.75	40.89	41.03	0.951
0.952	39.36	39.51	39.65	39.80	39.94	40.09	40.23	40.37	40.51	40.65	40.80	40.94	41.08	0.952
0.953	39.40	39.55	39.70	39.84	39.99	40.13	40.27	40.42	40.56	40.70	40.84	40.98	41.12	0.953
0.954	39.45	39.59	39.74	39.89	40.03	40.17	40.32	40.46	40.60	40.74	40.89	41.03	41.17	0.954
0.955	39.49	39.64	39.78	39.93	40.07	40.22	40.36	40.51	40.65	40.79	40.93	41.07	41.21	0.955
0.956	39.53	39.68	39.83	39.97	40.12	40.26	40.41	40.55	40.69	40.83	40.98	41.12	41.26	0.956
0.957	39.58	39.73	39.87	40.02	40.16	40.31	40.45	40.59	40.74	40.88	41.02	41.16	41.30	0.957
0.958	39.62	39.77	39.92	40.06	40.21	40.35	40.50	40.64	40.78	40.92	41.07	41.21	41.35	0.958
0.959	39.67	39.81	39.96	40.11	40.25	40.40	40.54	40.68	40.83	40.97	41.11	41.25	41.39	0.959
0.960	39.71	39.86	40.00	40.15	40.29	40.44	40.58	40.73	40.87	41.01	41.16	41.30	41.44	0.960
0.961	39.75	39.90	40.05	40.19	40.34	40.48	40.63	40.77	40.92	41.06	41.20	41.34	41.48	0.961
0.962	39.80	39.94	40.09	40.24	40.38	40.53	40.67	40.82	40.96	41.10	41.25	41.39	41.53	0.962
0.963	39.84	39.99	40.13	40.28	40.43	40.57	40.72	40.86	41.01	41.15	41.29	41.43	41.58	0.963
0.964	39.88	40.03	40.18	40.33	40.47	40.62	40.76	40.91	41.05	41.19	41.34	41.48	41.62	0.964
0.965	39.93	40.07	40.22	40.37	40.52	40.66	40.81	40.95	41.10	41.24	41.38	41.52	41.67	0.965
0.966	39.97	40.12	40.27	40.41	40.56	40.71	40.85	41.00	41.14	41.28	41.43	41.57	41.71	0.966
0.967	40.01	40.16	40.31	40.46	40.60	40.75	40.90	41.04	41.19	41.33	41.47	41.62	41.76	0.967
0.968	40.06	40.21	40.35	40.50	40.65	40.79	40.94	41.09	41.23	41.37	41.52	41.66	41.80	0.968
0.969	40.10	40.25	40.40	40.55	40.69	40.84	40.99	41.13	41.28	41.42	41.56	41.71	41.85	0.969
0.970	40.14	40.29	40.44	40.59	40.74	40.88	41.03	41.17	41.32	41.46	41.61	41.75	41.89	0.970
0.971	40.19	40.34	40.49	40.63	40.78	40.93	41.07	41.22	41.36	41.51	41.65	41.80	41.94	0.971
0.972	40.23	40.38	40.53	40.68	40.83	40.97	41.12	41.26	41.41	41.55	41.70	41.84	41.98	0.972
0.973	40.28	40.42	40.57	40.72	40.87	41.02	41.16	41.31	41.45	41.60	41.74	41.89	42.03	0.973
0.974	40.32	40.47	40.62	40.77	40.91	41.06	41.21	41.35	41.50	41.64	41.79	41.93	42.08	0.974
0.975	40.36	40.51	40.66	40.81	40.96	41.11	41.25	41.40	41.54	41.69	41.83	41.98	42.12	0.975
0.976	40.41	40.56	40.71	40.85	41.00	41.15	41.30	41.44	41.59	41.73	41.88	42.02	42.17	0.976
0.977	40.45	40.60	40.75	40.90	41.05	41.19	41.34	41.49	41.63	41.78	41.92	42.07	42.21	0.977
0.978	40.49	40.64	40.79	40.94	41.09	41.24	41.39	41.53	41.68	41.82	41.97	42.11	42.26	0.978
0.979	40.54	40.69	40.84	40.99	41.13	41.28	41.43	41.58	41.72	41.87	42.01	42.16	42.30	0.979

LOOKUP TABLE FOR ASI/GMW VFC S/N P09314 Calibrated 05/08/2015

TEMPERATURE °F Flow rate ft3/min (actual)

Po/Pa	48	52	56	60	64	68	72	76	80	84	88	92	96	Po/Pa
0.930	39.46	39.60	39.74	39.87	40.01	40.15	40.28	40.42	40.55	40.68	40.82	40.95	41.08	0.930
0.931	39.50	39.64	39.78	39.92	40.05	40.19	40.33	40.46	40.60	40.73	40.86	41.00	41.13	0.931
0.932	39.55	39.69	39.83	39.96	40.10	40.24	40.37	40.51	40.64	40.78	40.91	41.04	41.18	0.932
0.933	39.59	39.73	39.87	40.01	40.14	40.28	40.42	40.55	40.69	40.82	40.96	41.09	41.22	0.933
0.934	39.64	39.78	39.92	40.05	40.19	40.33	40.46	40.60	40.73	40.87	41.00	41.14	41.27	0.934
0.935	39.68	39.82	39.96	40.10	40.24	40.37	40.51	40.64	40.78	40.92	41.05	41.18	41.32	0.935
0.936	39.73	39.87	40.01	40.14	40.28	40.42	40.55	40.69	40.83	40.96	41.10	41.23	41.36	0.936
0.937	39.77	39.91	40.05	40.19	40.33	40.46	40.60	40.74	40.87	41.01	41.14	41.28	41.41	0.937
0.938	39.82	39.96	40.09	40.23	40.37	40.51	40.65	40.78	40.92	41.05	41.19	41.32	41.46	0.938
0.939	39.86	40.00	40.14	40.28	40.42	40.55	40.69	40.83	40.96	41.10	41.23	41.37	41.50	0.939
0.940	39.91	40.05	40.18	40.32	40.46	40.60	40.74	40.87	41.01	41.15	41.28	41.42	41.55	0.940
0.941	39.95	40.09	40.23	40.37	40.51	40.65	40.78	40.92	41.06	41.19	41.33	41.46	41.60	0.941
0.942	40.00	40.14	40.27	40.41	40.55	40.69	40.83	40.97	41.10	41.24	41.37	41.51	41.64	0.942
0.943	40.04	40.18	40.32	40.46	40.60	40.74	40.87	41.01	41.15	41.28	41.42	41.55	41.69	0.943
0.944	40.08	40.23	40.37	40.50	40.64	40.78	40.92	41.06	41.19	41.33	41.47	41.60	41.74	0.944
0.945	40.13	40.27	40.41	40.55	40.69	40.83	40.97	41.10	41.24	41.38	41.51	41.65	41.78	0.945
0.946	40.17	40.31	40.46	40.59	40.73	40.87	41.01	41.15	41.29	41.42	41.56	41.69	41.83	0.946
0.947	40.22	40.36	40.50	40.64	40.78	40.92	41.06	41.19	41.33	41.47	41.60	41.74	41.88	0.947
0.948	40.26	40.40	40.55	40.69	40.82	40.96	41.10	41.24	41.38	41.51	41.65	41.79	41.92	0.948
0.949	40.31	40.45	40.59	40.73	40.87	41.01	41.15	41.29	41.42	41.56	41.70	41.83	41.97	0.949
0.950	40.35	40.49	40.64	40.78	40.92	41.05	41.19	41.33	41.47	41.61	41.74	41.88	42.02	0.950
0.951	40.40	40.54	40.68	40.82	40.96	41.10	41.24	41.38	41.52	41.65	41.79	41.93	42.06	0.951
0.952	40.44	40.58	40.73	40.87	41.01	41.15	41.28	41.42	41.56	41.70	41.84	41.97	42.11	0.952
0.953	40.49	40.63	40.77	40.91	41.05	41.19	41.33	41.47	41.61	41.74	41.88	42.02	42.15	0.953
0.954	40.53	40.67	40.82	40.96	41.10	41.24	41.38	41.51	41.65	41.79	41.93	42.07	42.20	0.954
0.955	40.58	40.72	40.86	41.00	41.14	41.28	41.42	41.56	41.70	41.84	41.97	42.11	42.25	0.955
0.956	40.62	40.76	40.91	41.05	41.19	41.33	41.47	41.61	41.75	41.88	42.02	42.16	42.29	0.956
0.957	40.67	40.81	40.95	41.09	41.23	41.37	41.51	41.65	41.79	41.93	42.07	42.20	42.34	0.957
0.958	40.71	40.85	41.00	41.14	41.28	41.42	41.56	41.70	41.84	41.98	42.11	42.25	42.39	0.958
0.959	40.76	40.90	41.04	41.18	41.32	41.46	41.60	41.74	41.88	42.02	42.16	42.30	42.43	0.959
0.960	40.80	40.94	41.09	41.23	41.37	41.51	41.65	41.79	41.93	42.07	42.21	42.34	42.48	0.960
0.961	40.84	40.99	41.13	41.27	41.41	41.56	41.70	41.84	41.97	42.11	42.25	42.39	42.53	0.961
0.962	40.89	41.03	41.18	41.32	41.46	41.60	41.74	41.88	42.02	42.16	42.30	42.44	42.57	0.962
0.963	40.93	41.08	41.22	41.36	41.50	41.65	41.79	41.93	42.07	42.21	42.34	42.48	42.62	0.963
0.964	40.98	41.12	41.27	41.41	41.55	41.69	41.83	41.97	42.11	42.25	42.39	42.53	42.67	0.964
0.965	41.02	41.17	41.31	41.45	41.60	41.74	41.88	42.02	42.16	42.30	42.44	42.58	42.71	0.965
0.966	41.07	41.21	41.36	41.50	41.64	41.78	41.92	42.06	42.20	42.34	42.48	42.62	42.76	0.966
0.967	41.11	41.26	41.40	41.54	41.69	41.83	41.97	42.11	42.25	42.39	42.53	42.67	42.81	0.967
0.968	41.16	41.30	41.45	41.59	41.73	41.87	42.02	42.16	42.30	42.44	42.58	42.72	42.85	0.968
0.969	41.20	41.35	41.49	41.63	41.78	41.92	42.06	42.20	42.34	42.48	42.62	42.76	42.90	0.969
0.970	41.25	41.39	41.54	41.68	41.82	41.96	42.11	42.25	42.39	42.53	42.67	42.81	42.95	0.970
0.971	41.29	41.44	41.58	41.72	41.87	42.01	42.15	42.29	42.43	42.58	42.72	42.85	42.99	0.971
0.972	41.34	41.48	41.63	41.77	41.91	42.06	42.20	42.34	42.48	42.62	42.76	42.90	43.04	0.972
0.973	41.38	41.53	41.67	41.82	41.96	42.10	42.24	42.39	42.53	42.67	42.81	42.95	43.09	0.973
0.974	41.43	41.57	41.72	41.86	42.00	42.15	42.29	42.43	42.57	42.71	42.85	42.99	43.13	0.974
0.975	41.47	41.62	41.76	41.91	42.05	42.19	42.34	42.48	42.62	42.76	42.90	43.04	43.18	0.975
0.976	41.52	41.66	41.81	41.95	42.09	42.24	42.38	42.52	42.66	42.81	42.95	43.09	43.23	0.976
0.977	41.56	41.71	41.85	42.00	42.14	42.28	42.43	42.57	42.71	42.85	42.99	43.13	43.27	0.977
0.978	41.61	41.75	41.90	42.04	42.19	42.33	42.47	42.61	42.76	42.90	43.04	43.18	43.32	0.978
0.979	41.65	41.80	41.94	42.09	42.23	42.37	42.52	42.66	42.80	42.94	43.09	43.23	43.37	0.979

LOOKUP TABLE FOR ASI/GMW VFC S/N P09314 Calibrated 05/08/2015

TEMPERATURE °F Flow rate ft3/min (actual)

Po/Pa	76	80	84	88	92	96	100	104	108	112	116	120	124	Po/Pa
0.930	40.42	40.55	40.68	40.82	40.95	41.08	41.22	41.35	41.48	41.61	41.74	41.87	42.00	0.930
0.931	40.46	40.60	40.73	40.86	41.00	41.13	41.26	41.40	41.53	41.66	41.79	41.92	42.05	0.931
0.932	40.51	40.64	40.78	40.91	41.04	41.18	41.31	41.44	41.57	41.71	41.84	41.97	42.10	0.932
0.933	40.55	40.69	40.82	40.96	41.09	41.22	41.36	41.49	41.62	41.75	41.88	42.01	42.14	0.933
0.934	40.60	40.73	40.87	41.00	41.14	41.27	41.40	41.54	41.67	41.80	41.93	42.06	42.19	0.934
0.935	40.64	40.78	40.92	41.05	41.18	41.32	41.45	41.58	41.71	41.85	41.98	42.11	42.24	0.935
0.936	40.69	40.83	40.96	41.10	41.23	41.36	41.50	41.63	41.76	41.89	42.02	42.16	42.29	0.936
0.937	40.74	40.87	41.01	41.14	41.28	41.41	41.54	41.68	41.81	41.94	42.07	42.20	42.33	0.937
0.938	40.78	40.92	41.05	41.19	41.32	41.46	41.59	41.72	41.86	41.99	42.12	42.25	42.38	0.938
0.939	40.83	40.96	41.10	41.23	41.37	41.50	41.64	41.77	41.90	42.03	42.17	42.30	42.43	0.939
0.940	40.87	41.01	41.15	41.28	41.42	41.55	41.68	41.82	41.95	42.08	42.21	42.35	42.48	0.940
0.941	40.92	41.06	41.19	41.33	41.46	41.60	41.73	41.86	42.00	42.13	42.26	42.39	42.52	0.941
0.942	40.97	41.10	41.24	41.37	41.51	41.64	41.78	41.91	42.04	42.18	42.31	42.44	42.57	0.942
0.943	41.01	41.15	41.28	41.42	41.55	41.69	41.82	41.96	42.09	42.22	42.36	42.49	42.62	0.943
0.944	41.06	41.19	41.33	41.47	41.60	41.74	41.87	42.00	42.14	42.27	42.40	42.53	42.67	0.944
0.945	41.10	41.24	41.38	41.51	41.65	41.78	41.92	42.05	42.18	42.32	42.45	42.58	42.71	0.945
0.946	41.15	41.29	41.42	41.56	41.69	41.83	41.96	42.10	42.23	42.36	42.50	42.63	42.76	0.946
0.947	41.19	41.33	41.47	41.60	41.74	41.88	42.01	42.14	42.28	42.41	42.54	42.68	42.81	0.947
0.948	41.24	41.38	41.51	41.65	41.79	41.92	42.06	42.19	42.33	42.46	42.59	42.72	42.86	0.948
0.949	41.29	41.42	41.56	41.70	41.83	41.97	42.10	42.24	42.37	42.51	42.64	42.77	42.90	0.949
0.950	41.33	41.47	41.61	41.74	41.88	42.02	42.15	42.29	42.42	42.55	42.69	42.82	42.95	0.950
0.951	41.38	41.52	41.65	41.79	41.93	42.06	42.20	42.33	42.47	42.60	42.73	42.87	43.00	0.951
0.952	41.42	41.56	41.70	41.84	41.97	42.11	42.24	42.38	42.51	42.65	42.78	42.91	43.05	0.952
0.953	41.47	41.61	41.74	41.88	42.02	42.15	42.29	42.43	42.56	42.69	42.83	42.96	43.09	0.953
0.954	41.51	41.65	41.79	41.93	42.07	42.20	42.34	42.47	42.61	42.74	42.88	43.01	43.14	0.954
0.955	41.56	41.70	41.84	41.97	42.11	42.25	42.38	42.52	42.65	42.79	42.92	43.06	43.19	0.955
0.956	41.61	41.75	41.88	42.02	42.16	42.29	42.43	42.57	42.70	42.84	42.97	43.10	43.24	0.956
0.957	41.65	41.79	41.93	42.07	42.20	42.34	42.48	42.61	42.75	42.88	43.02	43.15	43.29	0.957
0.958	41.70	41.84	41.98	42.11	42.25	42.39	42.52	42.66	42.80	42.93	43.07	43.20	43.33	0.958
0.959	41.74	41.88	42.02	42.16	42.30	42.43	42.57	42.71	42.84	42.98	43.11	43.25	43.38	0.959
0.960	41.79	41.93	42.07	42.21	42.34	42.48	42.62	42.75	42.89	43.02	43.16	43.29	43.43	0.960
0.961	41.84	41.97	42.11	42.25	42.39	42.53	42.66	42.80	42.94	43.07	43.21	43.34	43.48	0.961
0.962	41.88	42.02	42.16	42.30	42.44	42.57	42.71	42.85	42.98	43.12	43.25	43.39	43.52	0.962
0.963	41.93	42.07	42.21	42.34	42.48	42.62	42.76	42.89	43.03	43.17	43.30	43.44	43.57	0.963
0.964	41.97	42.11	42.25	42.39	42.53	42.67	42.80	42.94	43.08	43.21	43.35	43.48	43.62	0.964
0.965	42.02	42.16	42.30	42.44	42.58	42.71	42.85	42.99	43.12	43.26	43.40	43.53	43.67	0.965
0.966	42.06	42.20	42.34	42.48	42.62	42.76	42.90	43.04	43.17	43.31	43.44	43.58	43.71	0.966
0.967	42.11	42.25	42.39	42.53	42.67	42.81	42.94	43.08	43.22	43.36	43.49	43.63	43.76	0.967
0.968	42.16	42.30	42.44	42.58	42.72	42.85	42.99	43.13	43.27	43.40	43.54	43.67	43.81	0.968
0.969	42.20	42.34	42.48	42.62	42.76	42.90	43.04	43.18	43.31	43.45	43.59	43.72	43.86	0.969
0.970	42.25	42.39	42.53	42.67	42.81	42.95	43.09	43.22	43.36	43.50	43.63	43.77	43.90	0.970
0.971	42.29	42.43	42.58	42.72	42.85	42.99	43.13	43.27	43.41	43.54	43.68	43.82	43.95	0.971
0.972	42.34	42.48	42.62	42.76	42.90	43.04	43.18	43.32	43.45	43.59	43.73	43.86	44.00	0.972
0.973	42.39	42.53	42.67	42.81	42.95	43.09	43.23	43.36	43.50	43.64	43.78	43.91	44.05	0.973
0.974	42.43	42.57	42.71	42.85	42.99	43.13	43.27	43.41	43.55	43.69	43.82	43.96	44.09	0.974
0.975	42.48	42.62	42.76	42.90	43.04	43.18	43.32	43.46	43.60	43.73	43.87	44.01	44.14	0.975
0.976	42.52	42.66	42.81	42.95	43.09	43.23	43.37	43.50	43.64	43.78	43.92	44.05	44.19	0.976
0.977	42.57	42.71	42.85	42.99	43.13	43.27	43.41	43.55	43.69	43.83	43.96	44.10	44.24	0.977
0.978	42.61	42.76	42.90	43.04	43.18	43.32	43.46	43.60	43.74	43.87	44.01	44.15	44.29	0.978
0.979	42.66	42.80	42.94	43.09	43.23	43.37	43.51	43.65	43.78	43.92	44.06	44.20	44.33	0.979

REPORTE DE VERIFICACIÓN INTERMEDIA DE EQUIPOS AMBIENTALES

MUESTREADORES DE PARTICULAS HIVOL

1. DESCRIPCION DEL INSTRUMENTO

Equipo	: Muestreador de particulas	**Medición**	: Flujo Volumétrico
Marca	: TISCH	**Flujo**	: 1.13
Modelo	: HIVOL	**Rango**	: 1.02 to 1.24 m3/min
Serie	: P5801	**Resolución**	: 0,056 m3/min
Código patrimonial	: 60226407-0003	**Exactitud**	: ± 3.0 %
Ubicación	: OEFA - CHORRILLOS	**Procedencia**	: USA

2. FECHA DE VERIFICACIÓN 18/03/2019 **Próxima Verificación**

3. LUGAR DE VERIFICACION OEFA - CHORRILLOS

4. MÉTODO DE VERIFICACIÓN La verificación se realizó según el procedimiento indicado en el manual de operación del fabricante[1].

[1]OPERATIONS MANUAL - TE-6000 Series, Particulate Matter 10 Microns and less U.S. EPA Federal Reference Number RFPS-0202-141 High Volume Air Sampler

5. TRAZABILIDAD Los resultados de la verificación tienen trazabilidad. Se utilizaron los siguientes patrones:

Descripción	Marca	Serie / Lote	N° Certificado
VARIFLOW	TISCH	2974	2974
CALIBRADOR DE FLUJO	BGI	162608	162608

6. CONDICIONES AMBIENTALES

Temperatura (°C)	Temperatura (°K)	Presión Barométrica (mmHg)
20.0	293.0	757.3

7. RESULTADOS

Calibrador	
Slope (m)	Int (b)
1.01646	-0.00760

Pto	Orificio "H20	Qa m3/min	Muestreador "H2O	Pf mmHg	Po/Pa	Tabla de verificación m3/min	% Diferencia
1	3.65	1.18	12.10	22.58	0.970	1.151	2.17
2	3.60	1.17	14.00	26.13	0.965	1.146	1.93
3	3.50	1.15	16.10	30.05	0.960	1.139	1.16
4	3.50	1.15	18.00	33.59	0.956	1.134	1.59
5	3.40	1.14	21.70	40.50	0.947	1.122	1.22

% Diferencia: Las directrices de la EPA indican que la diferencia porcentual debe estar dentro de ± 4%. Si es mayor puede deberse a fugas presente durante la verificación y debería ser verificado nuevamente.

Cálculos
(Qa) = 1/m*(RAIZ(H20*(Ta/Pa))-b)
(Po/Pa) = 1-Pf/Pa
% Diferencia = (Look Up Flow- Qa)/Qa*100

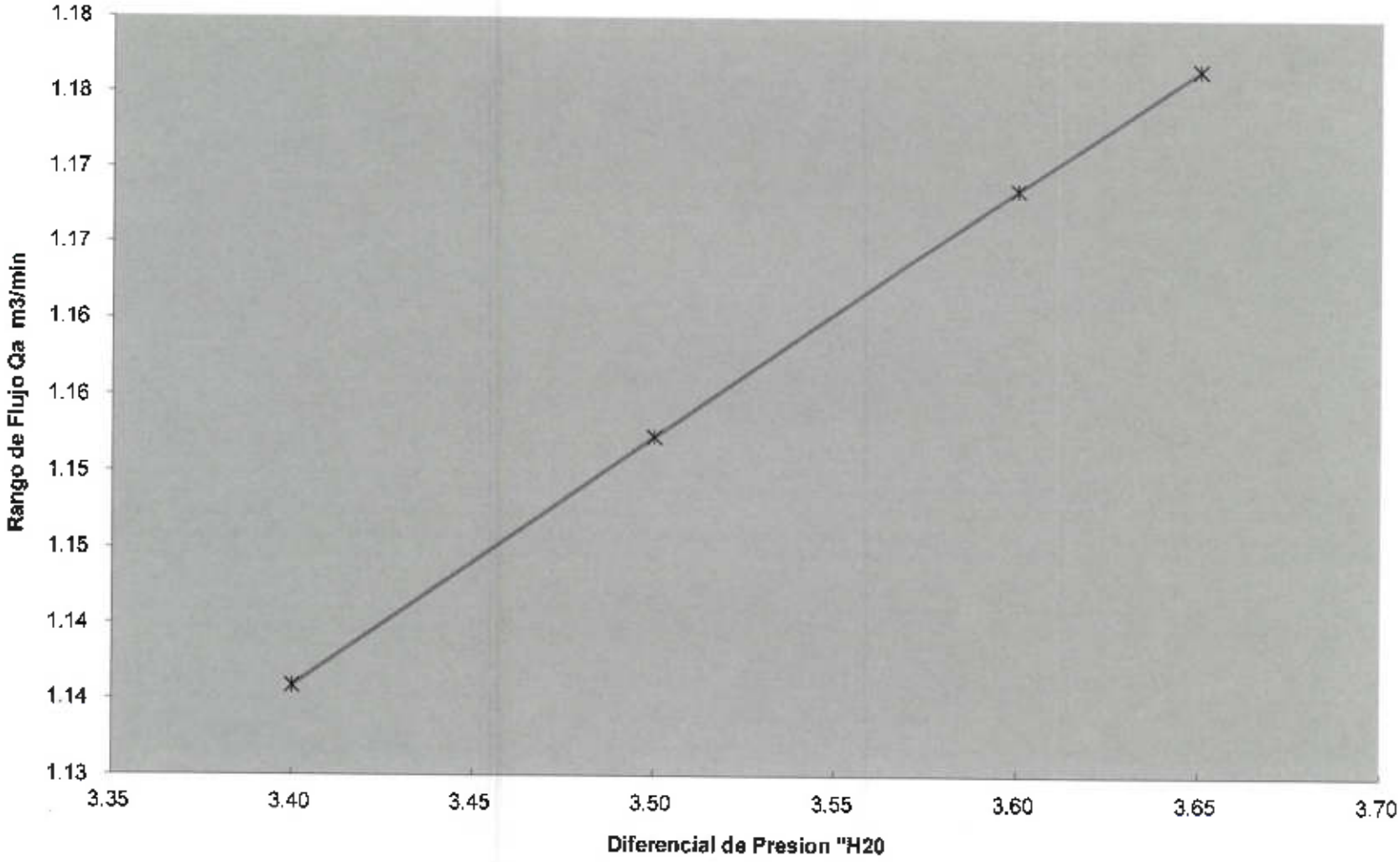
8. CONCLUSIONES

Los resultados del presente documento son válidos únicamente para el objeto verificado.
El instrumento se encuentra en buen etsado y dentro de las tolerancias establecidas por el fabricante.

Personal que realiza la verificacion
Pedro Miranda Rodriguez

Especialista en operaciones técnicas ambientales
Magaly Mantilla Montanegro

Curva de Verificación



TISCH Environmental

RECALIBRATION DUE DATE:
August 10, 2019

Certificate of Calibration

Calibration Certification Information

Cal. Date:	August 10, 2018	**Rootsmeter S/N:** 438320	Ta: 296	°K
Operator:	Jim Tisch		Pa: 750.57	mm Hg
Calibration Model #:	TE-5028A	**Calibrator S/N:** 2974		

Run	Vol. Init (m3)	Vol. Final (m3)	ΔVol. (m3)	ΔTime (min)	ΔP (mm Hg)	ΔH (in H2O)
1	1	2	1	1.2980	4.1	1.50
2	3	4	1	1.0090	6.8	2.50
3	5	6	1	0.9210	8.2	3.00
4	7	8	1	0.8460	9.6	3.50
5	9	10	1	0.6430	16.5	6.00

Data Tabulation

Vstd (m3)	Qstd (x-axis)	$\sqrt{\Delta H\left(\frac{Pa}{Pstd}\right)\left(\frac{Tstd}{Ta}\right)}$ (y-axis)	Va	Qa (x-axis)	$\sqrt{\Delta H\left(Ta/Pa\right)}$ (y-axis)
0.9888	0.7618	1.2212	0.9945	0.7662	0.7691
0.9853	0.9765	1.5766	0.9909	0.9821	0.9929
0.9834	1.0678	1.7271	0.9891	1.0739	1.0877
0.9815	1.1602	1.8655	0.9872	1.1669	1.1749
0.9724	1.5123	2.4425	0.9780	1.5210	1.5382
QSTD	**m=**	**1.62327**	**QA**	**m=**	**1.01646**
	b=	**-0.01207**		**b=**	**-0.00760**
	r=	**0.99994**		**r=**	**0.99994**

Calculations

Vstd=	ΔVol((Pa-ΔP)/Pstd)(Tstd/Ta)	**Va=**	ΔVol((Pa-ΔP)/Pa)
Qstd=	Vstd/ΔTime	**Qa=**	Va/ΔTime

For subsequent flow rate calculations:

Qstd=	$1/m\left(\left(\sqrt{\Delta H\left(\frac{Pa}{Pstd}\right)\left(\frac{Tstd}{Ta}\right)}\right)-b\right)$	**Qa=**	$1/m\left(\left(\sqrt{\Delta H\left(Ta/Pa\right)}\right)-b\right)$

Standard Conditions	
Tstd:	298.15 °K
Pstd:	760 mm Hg

Key

- ΔH: calibrator manometer reading (in H2O)
- ΔP: rootsmeter manometer reading (mm Hg)
- Ta: actual absolute temperature (°K)
- Pa: actual barometric pressure (mm Hg)
- b: intercept
- m: slope

RECALIBRATION

US EPA recommends annual recalibration per 1998 40 Code of Federal Regulations Part 50 to 51, Appendix B to Part 50, Reference Method for the Determination of Suspended Particulate Matter in the Atmosphere, 9.2.17, page 30.

Tisch Environmental, Inc.
145 South Miami Avenue
Village of Cleves, OH 45002

www.tisch-env.com
TOLL FREE: (877)263-7610
FAX: (513)467-9009

Mesa Labs 10 Park Place Butler, NJ 07405
NIST Traceable Calibration Facility, ISO 9001:2008 Registered

MesaLabs

CERTIFICATE OF CALIBRATION - NIST TRACEABILITY

(Refer to instruction manual for further details of calibration)

tetraCal Serial Number: **162608** DATE: 26-Jul-2018

Calibration Operator: E. Albujar

Critical Venturi Flow Meter: Max Uncertainity = 0.346%
Serial Number: 1A *CEESI NVLAP NIST Data File 07BGI-0001*
Serial Number: 2A *CEESI NVLAP NIST Data File 07BGI-0003*
Serial Number: 3A *CEESI NVLAP NIST Data File 07BGI-0004*
Serial Number: 4A *CEESI NVLAP NIST Data File 07BGI-0002*

Room Temperature: +- 0.03°C from -5°C - 70°C Room Temperature: 22 °C
Brand: Telatemp Serial Number: 358654
Std Cal Date 23-Oct-17 Std Cal Due Date 23-Oct-18
tetraCal:
Ambient Temperature (set): 22.0 °C
Aux (filter) Temperature (set): °C

Barometric Pressure ans Absolute Pressure
Vaisala Model PTB330(50-1100) Digital Accuracy: 0.03371%
Serial Number: C4310002
Std Cal Date 26-Mar-18 Std Cal Due Date 26-Mar-19
tetraCal:
Barometric pressure (set): 753 mm of Hg

Results of Venturi Calibration
Flow Rate (Q) vs. Pressure Drop (ΔP). Where: Q=Lpm, ΔP= Cm of H2O

No. 1 C 5.22003 ΔP ^ 0.52003
No. 2 C 1.14045 ΔP ^ 0.52257
No. 3 C 0.20911 ΔP ^ 0.53925

Overall Uncertainty: 0.35%

Date Placed In Service_____
(To be filled in by operator upon receipt)

Recommended Recalibration Date _____
(12 months from date placed in service)

Revised: March 2016
Cal102-03T1 Rev B

To Check a Tetra Cal 26-Jul-2018 E. Albujar
6 - 30.00 Lpm
VER. **3.41P**

BP= 753 mm of Hg

Maximum allowable error at any flow rate is .75%.
Serial No. 162608

Reading Abs. P Crit. Vent. mm of Hg	Room TEMP	CV Qa Flow Lpm	Qa TriCal Indicated	% Error	
173.34	22	6.75	6.78	**0.54**	
493.01	22	19.55	19.53	**-0.14**	**Average %**
719.22	22	28.61	28.57	**-0.15**	**0.08**

To Check a Tetra Cal
1.20 - 6.00 Lpm

BP= 753 mm of Hg

Reading Abs. P Crit. Vent. mm of Hg	Room TEMP	CV Qa Flow Lpm	Qa Tri Cal Indicated	% Error	
138.5	22.1	1.53	1.55	**0.69**	
330.9	22.1	3.73	3.72	**-0.42**	**Average %**
523.1	22.1	5.93	5.96	**0.57**	**0.28**

To Check a Tetra Cal
0.10 - 1.20 Lpm

BP= 753 mm of Hg

Reading Abs. P Crit. Vent. mm of Hg	Room TEMP	CV Qa Flow Lpm	Qa TriCal Indicated	% Error	
220.67	22.1	0.398	0.397	**-0.21**	
456.95	22.1	0.856	0.851	**-0.55**	**Average %**
627.91	22.1	1.187	1.194	**0.59**	**-0.06**

BGI
by Mesa Labs

REGISTER YOUR PRODUCT TODAY!

Mesa Labs' BGI instruments are precision measuring instruments designed to provide highly-accurate and repeatable measurements. Recognized worldwide for their accuracy, Mesa's products are manufactured and serviced in our ISO 17025-accredited laboratory offering ±0.08% Scope of Accreditation for gas flow by NVLAP of NIST. Harsh environments, accidental damage, environmental factors and simple time and use can, over time, impact the calibration of any instrument. Our NIST-traceable calibrations ensure all of your data readings are accurate and repeatable. Registering your product is the first step in maintaining world-class accuracy for your BGI instrument.

Visit bgi.mesalabs.com to complete the short form that will align your instrument with our product maintenance database. Once complete, you will be able to better manage your BGI fleet by receiving timely reminders at 45 and 15 days prior to the recommended calibration date of your instrument. In addition you will receive vital calibration and firmware/hardware updates. Taking the time to register ensures your instruments warranty claim information is properly documented in Mesa's database.

We recommend annual service and calibration of your BGI instrument as a periodic quality assurance measure, as well as to provide you and your organization with a defensible audit trail of premier quality.

WHAT IS INCLUDED IN FACTORY CALIBRATION?

Maintenance of your BGI instrument is actually a full product refurbishment and calibration performed by the same experienced technicians that build the new BGI instruments. Our ISO 17025/ANSI Z-540 accreditation and documented traceability ensures our accuracy claims are met. A Mesa factory calibration includes:

- Disassembly and inspection of the instrument for wear, defect, contaminants and damage
- Full cleaning, repair and/or replacement of parts as needed
- Battery test/replacement
- Upgraded firmware and hardware
- Temperature and pressure sensor calibration if required
- Multi-point flow calibration with adjustment
- NIST-traceable calibration certificate with As-Found (pre) and As-Left (post) data
- 90-day service warranty

FACTORY CALIBRATION vs. 3RD PARTY CALIBRATION LABORATORIES

Mesa Labs is the only laboratory that can perform a BGI calibration in the US. Third party calibration laboratories cannot adjust your instrument. These other labs can only perform verifications, not calibrations and will only issue a NIST-traceable certificate that identifies the instrument falls within claimed accuracy specifications.

This means that they cannot reset calibration points, perform repairs and maintenance with authorized parts, provide hardware and firmware updates or even check and change batteries.

Please feel free to contact us with any questions or concerns at csbutler@mesalabs.com or at 973-492-8400.

REPORTE DE VERIFICACIÓN INTERMEDIA DE EQUIPOS AMBIENTALES

MUESTREADORES DE PARTICULAS HIVOL

1. DESCRIPCIÓN DEL INSTRUMENTO

Equipo : Muestreador de particulas
Marca : TISCH
Modelo : HIVOL
Serie : P9314
Código patrimonial : 60226409-0023
Ubicación : OEFA - CHORRILLOS

Medición : Flujo Volumétrico
Flujo : 1.13
Rango : 1.02 to 1.24 m3/min
Resolución : 0,056 m3/min
Exactitud : ± 3.0 %
Procedencia : USA

2. FECHA DE VERIFICACION
18/03/2019

Próxima Verificación

3. LUGAR DE VERIFICACION
OEFA - CHORRILLOS

4. MÉTODO DE VERIFICACIÓN
La verificación se realizó según el procedimiento indicado en el manual de operación del fabricante[1].

[1] OPERATIONS MANUAL - TE-6000 Series, Particulate Matter 10 Microns and less U.S. EPA Federal Reference Number RFPS-0202-141 High Volume Air Sampler

5. TRAZABILIDAD
Los resultados de la verificación tienen trazabilidad. Se utilizaron los siguientes patrones:

Descripción	Marca	Serie / Lote	N° Certificado
VARIFLOW	TISCH	2974	2974
CALIBRADOR DE FLUJO	BGI	162608	162608

6. CONDICIONES AMBIENTALES

Temperatura (°C)	Temperatura (°K)	Presión Barométrica (mmHg)
20.0	293.0	757.3

7. RESULTADOS

Calibrador	
Slope (m)	Int (b)
1.01646	-0.00760

Pto	Orificio "H20	Qa m3/min	Muestreador "H2O	Pf mmHg	Po/Pa	Tabla de verificación m3/min	% Diferencia
1	3.80	1.20	12.10	22.58	0.970	1.188	1.03
2	3.80	1.20	14.00	26.13	0.965	1.183	1.45
3	3.75	1.19	16.10	30.05	0.960	1.175	1.47
4	3.65	1.18	18.10	33.78	0.955	1.169	0.64
5	3.60	1.17	22.90	42.74	0.944	1.155	1.16

% Diferencia: Las directrices de la EPA indican que la diferencia porcentual debe estar dentro de ± 4%. Si es mayor puede deberse a fugas presente durante la verificación y deberia ser verificado nuevamente.

Cálculos
(Qa) = 1/m*(RAIZ(H20*(Ta/Pa))-b)
(Po/Pa) = 1-Pf/Pa
% Diferencia = (Look Up Flow- Qa)/Qa*100

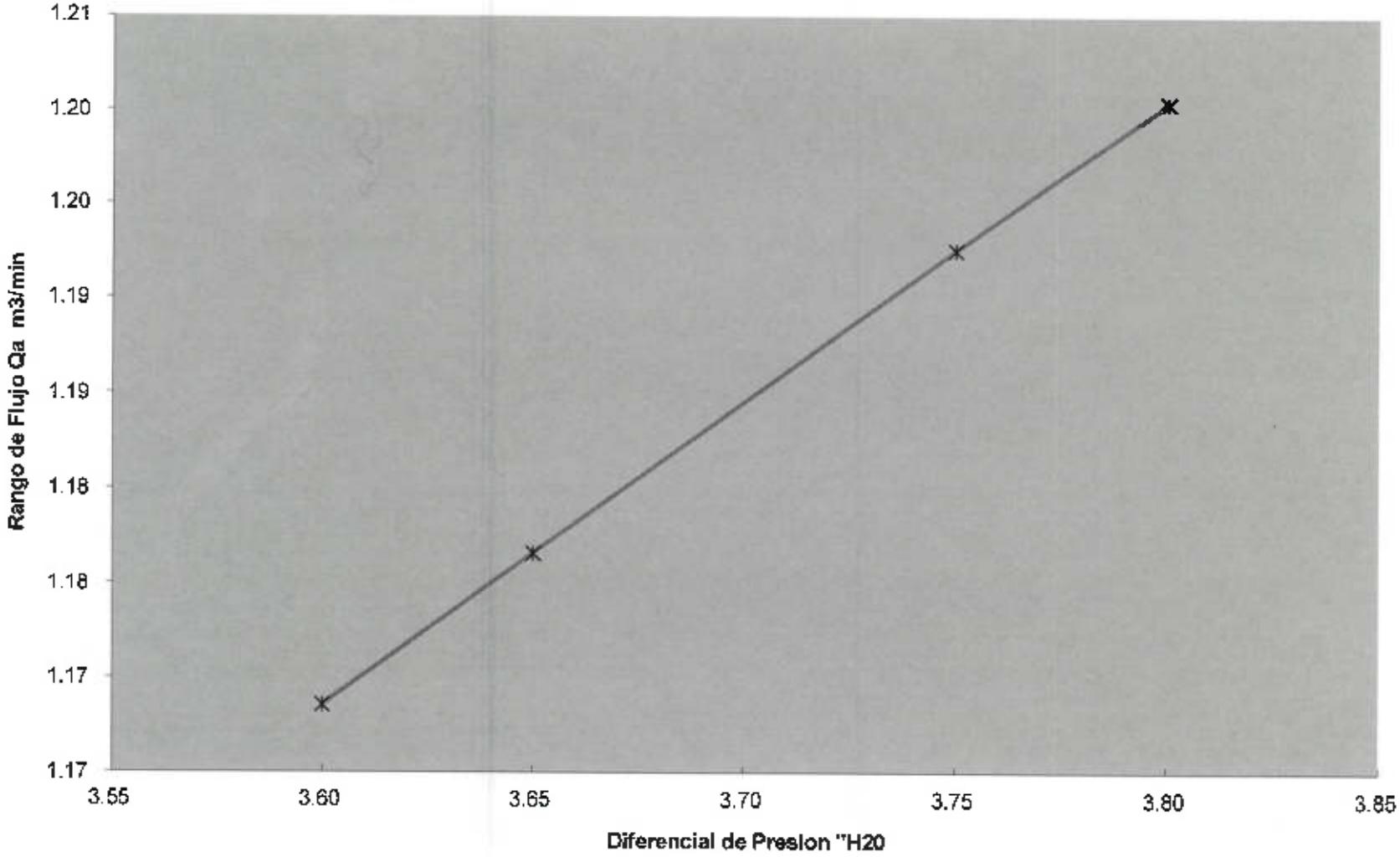
8. CONCLUSIONES

Los resultados del presente documento son válidos únicamente para el objeto verificado.
El instrumento se encuentra en buen etsado y dentro de las tolerancias establecidas por el fabricante.

Personal que realiza la verificacion
Pedro Miranda Rodriguez

Especialista en operaciones técnicas ambientales
Magaly Mantilla Montenegro

Curva de Verificación



TISCH Environmental

RECALIBRATION DUE DATE:
August 10, 2019

Certificate of Calibration

Calibration Certification Information

Cal. Date:	August 10, 2018	**Rootsmeter S/N:** 438320	Ta: 296	°K
Operator:	Jim Tisch		Pa: 750.57	mm Hg
Calibration Model #:	TE-5028A	**Calibrator S/N:** 2974		

Run	Vol. Init (m3)	Vol. Final (m3)	ΔVol. (m3)	ΔTime (min)	ΔP (mm Hg)	ΔH (in H2O)
1	1	2	1	1.2980	4.1	1.50
2	3	4	1	1.0090	6.8	2.50
3	5	6	1	0.9210	8.2	3.00
4	7	8	1	0.8460	9.6	3.50
5	9	10	1	0.6430	16.5	6.00

Data Tabulation

Vstd (m3)	Qstd (x-axis)	$\sqrt{\Delta H\left(\frac{Pa}{Pstd}\right)\left(\frac{Tstd}{Ta}\right)}$ (y-axis)	Va	Qa (x-axis)	$\sqrt{\Delta H\left(Ta/Pa\right)}$ (y-axis)
0.9888	0.7618	1.2212	0.9945	0.7662	0.7691
0.9853	0.9765	1.5766	0.9909	0.9821	0.9929
0.9834	1.0678	1.7271	0.9891	1.0739	1.0877
0.9815	1.1602	1.8655	0.9872	1.1669	1.1749
0.9724	1.5123	2.4425	0.9780	1.5210	1.5382
QSTD	**m=**	**1.62327**	**QA**	**m=**	**1.01646**
	b=	**-0.01207**		**b=**	**-0.00760**
	r=	**0.99994**		**r=**	**0.99994**

Calculations

Vstd=	ΔVol((Pa-ΔP)/Pstd)(Tstd/Ta)	**Va=**	ΔVol((Pa-ΔP)/Pa)
Qstd=	Vstd/ΔTime	**Qa=**	Va/ΔTime

For subsequent flow rate calculations:

Qstd=	$1/m\left(\left(\sqrt{\Delta H\left(\frac{Pa}{Pstd}\right)\left(\frac{Tstd}{Ta}\right)}\right)-b\right)$	**Qa=**	$1/m\left(\left(\sqrt{\Delta H\left(Ta/Pa\right)}\right)-b\right)$

Standard Conditions	
Tstd:	298.15 °K
Pstd:	760 mm Hg

Key

- ΔH: calibrator manometer reading (in H2O)
- ΔP: rootsmeter manometer reading (mm Hg)
- Ta: actual absolute temperature (°K)
- Pa: actual barometric pressure (mm Hg)
- b: intercept
- m: slope

RECALIBRATION

US EPA recommends annual recalibration per 1998 40 Code of Federal Regulations Part 50 to 51, Appendix B to Part 50, Reference Method for the Determination of Suspended Particulate Matter in the Atmosphere, 9.2.17, page 30.

Tisch Environmental, Inc.
145 South Miami Avenue
Village of Cleves, OH 45002

www.tisch-env.com
TOLL FREE: (877)263-7610
FAX: (513)467-9009

Mesa Labs 10 Park Place Butler, NJ 07405
NIST Traceable Calibration Facility, ISO 9001:2008 Registered

MesaLabs

CERTIFICATE OF CALIBRATION - NIST TRACEABILITY

(Refer to instruction manual for further details of calibration)

tetraCal Serial Number: **162608** DATE: 26-Jul-2018

Calibration Operator: E. Albujar

Critical Venturi Flow Meter: Max Uncertainity = 0.346%
Serial Number: 1A *CEESI NVLAP NIST Data File 07BGI-0001*
Serial Number: 2A *CEESI NVLAP NIST Data File 07BGI-0003*
Serial Number: 3A *CEESI NVLAP NIST Data File 07BGI-0004*
Serial Number: 4A *CEESI NVLAP NIST Data File 07BGI-0002*

Room Temperature: +- 0.03°C from -5°C - 70°C Room Temperature: 22 °C
Brand: Telatemp Serial Number: 358654
Std Cal Date 23-Oct-17 Std Cal Due Date 23-Oct-18
tetraCal:
Ambient Temperature (set): 22.0 °C
Aux (filter) Temperature (set): °C

Barometric Pressure ans Absolute Pressure
Vaisala Model PTB330(50-1100) Digital Accuracy: 0.03371%
Serial Number: C4310002
Std Cal Date 26-Mar-18 Std Cal Due Date 26-Mar-19
tetraCal:
Barometric pressure (set): 753 mm of Hg

Results of Venturi Calibration
Flow Rate (Q) vs. Pressure Drop (ΔP). Where: Q=Lpm, ΔP= Cm of H2O

No. 1 C 5.22003 ΔP ^ 0.52003
No. 2 C 1.14045 ΔP ^ 0.52257
No. 3 C 0.20911 ΔP ^ 0.53925

Overall Uncertainty: 0.35%

Date Placed In Service_____
(To be filled in by operator upon receipt)

Recommended Recalibration Date _____
(12 months from date placed in service)

Revised: March 2016
Cal102-03T1 Rev B

To Check a Tetra Cal 26-Jul-2018 E. Albujar
6 - 30.00 Lpm
VER. **3.41P**

BP= 753 mm of Hg

Maximum allowable error at any flow rate is .75%.
Serial No. 162608

Reading Abs. P Crit. Vent. mm of Hg	Room TEMP	CV Qa Flow Lpm	Qa TriCal Indicated	% Error	
173.34	22	6.75	6.78	**0.54**	
493.01	22	19.55	19.53	**-0.14**	**Average %**
719.22	22	28.61	28.57	**-0.15**	**0.08**

To Check a Tetra Cal
1.20 - 6.00 Lpm

BP= 753 mm of Hg

Reading Abs. P Crit. Vent. mm of Hg	Room TEMP	CV Qa Flow Lpm	Qa Tri Cal Indicated	% Error	
138.5	22.1	1.53	1.55	**0.69**	
330.9	22.1	3.73	3.72	**-0.42**	**Average %**
523.1	22.1	5.93	5.96	**0.57**	**0.28**

To Check a Tetra Cal
0.10 - 1.20 Lpm

BP= 753 mm of Hg

Reading Abs. P Crit. Vent. mm of Hg	Room TEMP	CV Qa Flow Lpm	Qa TriCal Indicated	% Error	
220.67	22.1	0.398	0.397	**-0.21**	
456.95	22.1	0.856	0.851	**-0.55**	**Average %**
627.91	22.1	1.187	1.194	**0.59**	**-0.06**

BGI
by Mesa Labs

REGISTER YOUR PRODUCT TODAY!

Mesa Labs' BGI instruments are precision measuring instruments designed to provide highly-accurate and repeatable measurements. Recognized worldwide for their accuracy, Mesa's products are manufactured and serviced in our ISO 17025-accredited laboratory offering ±0.08% Scope of Accreditation for gas flow by NVLAP of NIST. Harsh environments, accidental damage, environmental factors and simple time and use can, over time, impact the calibration of any instrument. Our NIST-traceable calibrations ensure all of your data readings are accurate and repeatable. Registering your product is the first step in maintaining world-class accuracy for your BGI instrument.

Visit bgi.mesalabs.com to complete the short form that will align your instrument with our product maintenance database. Once complete, you will be able to better manage your BGI fleet by receiving timely reminders at 45 and 15 days prior to the recommended calibration date of your instrument. In addition you will receive vital calibration and firmware/hardware updates. Taking the time to register ensures your instruments warranty claim information is properly documented in Mesa's database.

We recommend annual service and calibration of your BGI instrument as a periodic quality assurance measure, as well as to provide you and your organization with a defensible audit trail of premier quality.

WHAT IS INCLUDED IN FACTORY CALIBRATION?

Maintenance of your BGI instrument is actually a full product refurbishment and calibration performed by the same experienced technicians that build the new BGI instruments. Our ISO 17025/ANSI Z-540 accreditation and documented traceability ensures our accuracy claims are met. A Mesa factory calibration includes:

- Disassembly and inspection of the instrument for wear, defect, contaminants and damage
- Full cleaning, repair and/or replacement of parts as needed
- Battery test/replacement
- Upgraded firmware and hardware
- Temperature and pressure sensor calibration if required
- Multi-point flow calibration with adjustment
- NIST-traceable calibration certificate with As-Found (pre) and As-Left (post) data
- 90-day service warranty

FACTORY CALIBRATION vs. 3RD PARTY CALIBRATION LABORATORIES

Mesa Labs is the only laboratory that can perform a BGI calibration in the US. Third party calibration laboratories cannot adjust your instrument. These other labs can only perform verifications, not calibrations and will only issue a NIST-traceable certificate that identifies the instrument falls within claimed accuracy specifications.

This means that they cannot reset calibration points, perform repairs and maintenance with authorized parts, provide hardware and firmware updates or even check and change batteries.

Please feel free to contact us with any questions or concerns at csbutler@mesalabs.com or at 973-492-8400.

MesaLabs

NVLAP Lab Code 200661-0
Calibration

Calibration Certificate

CertificateNo. 315550
Product 200-520H Defender 520 High Flow
Serial No. 118988
Cal. Date 17-Jun-2019

Sold To: Keika Ventures
PO Box 4704
Chapel Hill, NC 27515
US

All calibrations are performed at Mesa Laboratories, Inc., 10 Park Place, Butler, NJ, 07405, an ISO 17025:2005 accredited laboratory through NVLAP of NIST. This report shall not be reproduced except in full without the written approval of the laboratory. Results only relate to the items calibrated. This report must not be used to claim product certification, approval, or endorsement by NVLAP, NIST, or any agency of the Federal Government.

As Received Calibration Data

Technician Sonia Otero

Lab. Pressure mmHg
Lab. Temperature 22.5 °C

Instrument Reading	Lab Standard Reading	Deviation	Allowable Deviation	As Received
ccm	ccm		1.00%	
ccm	ccm		1.00%	
ccm	ccm		1.00%	
°C	°C	-	± 0.8°C	
mmHg	mmHg	-	± 3.5 mmHg	

Mesa Laboratories Standards Used

Description	Standard Serial Number	Calibration Date	Calibration Due Date
Percision Thermometer			
Precision Barometer			

MesaLabs

NVLAP Lab Code 200661-0
Calibration

As Shipped Calibration Data

Certificate No	315550	**Lab. Pressure**	750 mmHg
Technician	Sonia Otero	**Lab. Temperature**	22.5 °C

Instrument Reading	Lab Standard Reading	Deviation	Allowable Deviation	As Shipped
24992 ccm	25056.5 ccm	-0.26%	1.00%	In Tolerance
5012.3 ccm	5014.35 ccm	-0.04%	1.00%	In Tolerance
1518.2 ccm	1517.85 ccm	0.02%	1.00%	In Tolerance
22.3 °C	22.3 °C	-	± 0.8°C	In Tolerance
750 mmHg	750 mmHg	-	± 3.5 mmHg	In Tolerance

Mesa Laboratories Standards Used

Description	Standard Serial Number	Calibration Date	Calibration Due Date
ML 500-44	113762	10-May-2019	09-May-2020
Precision Thermometer	305460	02-Oct-2018	02-Oct-2019
Precision Barometer	2981392	18-Jul-2018	18-Jul-2019

Calibration Notes

The expanded uncertainty of flow, temperature, and pressure measurements all have a coverage factor of k = 2 for a confidence interval of approximately 95%.

Flow testing is in accordance with our test number PR18-13 with an expanded uncertainty of 0.27% using high-purity nitrogen or filtered laboratory air.

Pressure testing is in accordance with our test number PR18-11 with an expanded uncertainty of 0.16 mmHg.

Temperature testing is in accordance with our test number PR18-12 with an expanded uncertainty of 0.04 °C.

Traceability to the International System of Units (SI) is verified by accreditation to ISO/IEC 17025 by NVLAP under NVLAP Code 200661-0.

Technician Notes:

By:



Mohammed Aziz
Director of Engineering
Mesa Laboratories, Inc., Butler, NJ

ANEXO 3

Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

Ficha de verificación y ajuste de equipos

Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

www.oefa.gob.pe
Dirección de Evaluación

Av. Faustino Sánchez Carrión
N° 603, 607 y 615
Jesús María - Lima, Perú
Teléf.: (511) 204 9900

VERIFICACIÓN DE MUESTREADOR DE BAJO VOLUMEN

Detalle de la Verificación

Área :	STEC	Código de acción:	CUE: 2019-02-0014
Nombre del proyecto :	UH CHORUNGA		
Fecha :	29/08/2019 Hora : 17:30	Responsable :	CARLOS ARAYA ROJAS
Lugar :	ESP-AR-01		

Características del Equipo Verificador		Características del KIT de Calibración	
Código de Equipo Low-Vol	: 6022640B-004	Modelo	: DEFENDER 520
Serie	: 2083	Serie	: 118788
Marca	: BGI	Marca	: MESALABS
Código de Estación Meteorológica	: 6022403B-0043		
Serie	: BE 1810100 12		

Datos de la Verificación de Temperatura

Lectura del instrumento (°C)		Lectura del estándar (°C)		Error (± 2°C)	Error (± 2°C)	Estado Final
Ambiente	Filtro	Ambiente	Filtro	T ambiente	T filtro	Cumple/No cumple
20,0	22,2	20,8				

Datos de la Verificación de Presión

Lectura del instrumento (mmHg)	Lectura del estándar (mmHg)	Error (± 10 mmHg)	Estado Final
695	695	0	ÓPTIMO

Datos de la Verificación de Flujo

Lectura del instrumento (L/min)	Lectura del estándar (l/min)	Error (± 4%)	Estado Final
16,72	16,67	-0,3	ÓPTIMO

VERIFICACIÓN DE MUESTREADOR DE BAJO VOLUMEN

Detalle de la Verificación

Área : STEC Código de acción: 0006-B-2019-401 CUE: 2019-02-0014

Nombre del proyecto :

Fecha : 29/08/2019 Hora : 16:30 Responsable : CARLOS ANAYA ROJAS

Lugar : AL-02

Características del Equipo Verificador		Características del KIT de Calibración	
Código de Equipo Low-Vol	: 6022640B-001	Modelo	: DEPENDIR S20
Serie	: 2080	Serie	: 118988
Marca	: BGI	Marca	: MESA LABS
Código de Estación Meteorológica	: 60224038-0010		
Serie	: BE 18101000 6		

Datos de la Verificación de Temperatura

Lectura del instrumento (°C)		Lectura del estándar (°C)		Error (± 2°C)	Error (± 2°C)	Estado Final
Ambiente	Filtro	Ambiente	Filtro	T ambiente	T filtro	Cumple/No cumple
23,0	24,5	23,3				

Datos de la Verificación de Presión

Lectura del instrumento (mmHg)	Lectura del estándar (mmHg)	Error (± 10 mmHg)	Estado Final
698	698	0	ÓPTIMO

Datos de la Verificación de Flujo

Lectura del instrumento (L/min)	Lectura del estándar (l/min)	Error (± 4%)	Estado Final
16,71	16,68	- 0,2	ÓPTIMO

VERIFICACIÓN DE MUESTREADOR DE BAJO VOLUMEN

Detalle de la Verificación

Área : STEC Código de acción: 0006-8-2019-401 CUE: 2019-02-0014

Nombre del proyecto :

Fecha : 29/08/2019 Hora : 16:00 Responsable : CARLOS ANAYA ROJAS

Lugar : ESP-AR-03

Características del Equipo Verificador		Características del KIT de Calibración	
Código de Equipo Low-Vol	: 6022 6408 - 008	Modelo	: DEFENDER 530
Serie	: 2087	Serie	: 118988
Marca	: BGI	Marca	: NESALABS
Código de Estación Meteorológica	: 6022 4038 - 0011		
Serie	: BE 1810100022		

Datos de la Verificación de Temperatura

Lectura del instrumento (°C)		Lectura del estándar (°C)		Error (± 2°C)	Error (± 2°C)	Estado Final
Ambiente	Filtro	Ambiente	Filtro	T ambiente	T filtro	Cumple/No cumple
23,1	24,1	23,2				

Datos de la Verificación de Presión

Lectura del instrumento (mmHg)	Lectura del estándar (mmHg)	Error (± 10 mmHg)	Estado Final
701	701	0	ÓPTIMO

Datos de la Verificación de Flujo

Lectura del instrumento (L/min)	Lectura del estándar (l/min)	Error (± 4%)	Estado Final
16,72	16,67	-0,3	ÓPTIMO

ANEXO 4

Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

Mapa de puntos de muestreo

63500 65000 66500 68000

8239000 8237500 8236000

UBICACIÓN DEPARTAMENTAL



N

La Capilla

DISTRITO DE RIO GRANDE

San Juan De Chorunga

SUE1-4
SUE1-3
SUE1-2
SUE1-1
SUE3-5
SUE3-4
SUE3-3
SUE3-2
SUE3-1
SUE2-6
SUE2-5
SUE2-3
SUE2-4
SUE2-1
SUE2-2

LEYENDA

- Punto de muestreo de suelo
- Centro poblados
- Componentes mineros
- Accesos
- Qda. Estacionales
- Área de influencia directa
- Área de influencia indirecta

SIGNOS CONVENCIONALES

- Areas Urbanas
- Límite Departamental
- Límite Provincial
- Límite Distrital

PERÚ | Ministerio del Ambiente | Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

Departamento Arequipa - Provincia de Condesuyo

UBICACIÓN DE PUNTOS DE MUESTREO DE SUELO

UNIDAD MINERA SAN JUAN DE CHORUNGA

0 145 290 580 870 1,160 m

Escala : 1/15,000

Datum Horizontal WGS84
Proyección Transversa de Mercator
Sistema de Coordenadas - UTM - Zona 18S

Elaborado: **CSIG-OEFA**

Fecha: Noviembre 2019

Fuente: Cartas Nacionales, escala 1:100 000 - IGN, Centros Poblados - INEI. Monitoreo ambiental-OEFA Modificación del Estudio de Impacto Ambiental del Proyecto San Juan de Chorunga, aprobado con RD N° 177-2013-MEM/AAM

63500 65000 66500 68000

8239000 8237500 8236000

UBICACIÓN DEPARTAMENTAL



N

DISTRITO DE RIO GRANDE

San Juan De Chorunga

PS1

PS3

PS2

LEYENDA

- Puntos de polvo sedimentario
- Centro poblados
- Qda. Estacionales
- Ríos
- Accesos
- Qda. Estacionales
- Componentes mineros
- Área de influencia directa
- Área de influencia indirecta

SIGNOS CONVENCIONALES

- Areas Urbanas
- Límite Departamental
- Límite Provincial
- Límite Distrital

PERÚ | Ministerio del Ambiente | Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

Departamento Arequipa - Provincia de Condesuyo

UBICACIÓN DE PUNTOS MUESTREO DE POLVO SEDIMENTADO

UNIDAD MINERA SAN JUAN DE CHORUNGA

0 145 290 580 870 1,160 m

Escala : 1/15,000

Datum Horizontal WGS84
Proyección Transversa de Mercator
Sistema de Coordenadas - UTM - Zona 18S

Elaborado: **CSIG-OEFA**

Fecha: Noviembre 2019

Fuente: Cartas Nacionales, escala 1:100 000 - IGN, Centros Poblados - INEI. Monitoreo ambiental-OEFA Modificación del Estudio de Impacto Ambiental del Proyecto San Juan de Chorunga, aprobado con RD N° 177-2013-MEM/AAM

62400 63200 64000 64800 65600 66400 67200 68000

8238400 8237600 8236800 8236000 8235200

UBICACIÓN DEPARTAMENTAL



N

DISTRITO DE RIO GRANDE

San Juan De Chorunga

ESP-AR-01

AR-02

ESP-AR-03

Avispa

LEYENDA

- Punto de muestreo de aire
- Centro poblados
- Qda. Estacionales
- Ríos
- Accesos
- Qda. Estacionales
- Componentes mineros
- Área de influencia directa
- Área de influencia indirecta

SIGNOS CONVENCIONALES

- Areas Urbanas
- Límite Departamental
- Límite Provincial
- Límite Distrital

PERÚ | Ministerio del Ambiente | Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

Departamento Arequipa - Provincia de Condesuyo

UBICACIÓN DE PUNTOS DE MONITOREO DE AIRE

UNIDAD MINERA SAN JUAN DE CHORUNGA

0 145 290 580 870 1,160 m

Escala : 1/15,000

Datum Horizontal WGS84
Proyección Transversa de Mercator
Sistema de Coordenadas - UTM - Zona 18S

Elaborado: **CSIG-OEFA**

Fecha: Noviembre 2019

Fuente: Cartas Nacionales, escala 1:100 000 - IGN, Centros Poblados - INEI. Monitoreo ambiental-OEFA
Modificación del Estudio de Impacto Ambiental del Proyecto San Juan de Chorunga, aprobado con RD N° 177-2013-MEM/AAM

63500 65000 66500 68000

8237500

8236000

UBICACIÓN DEPARTAMENTAL



N

DISTRITO DE RIO GRANDE

DISTRITO DE RIO GRANDE

CCPPSan Juan De Chorunga

CRCH-01
CRCH-02
CRCH-03
CRCH-04
CRCH-05
CRCH-06
CRCH-07
CRCH-08
CRCH-09
CRCH-10

CGCH-02
CGCH-03
CGCH-04
CGCH-05
CGCH-06
CGCH-07
CGCH-08
CGCH-09
CGCH-10

Leyenda

- Punto de caracterización geológica
- Centro poblados
- Limite de Cuencas
- Qda. Estacionales
- Ríos
- Accesos
- Qda. Estacionales
- Componentes mineros
- Área de influencia directa
- Área de influencia indirecta

SIGNOS CONVENCIONALES

- Areas Urbanas
- Límite Departamental
- Límite Provincial
- Límite Distrital

PERÚ | Ministerio del Ambiente | Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

Departamento Arequipa - Provincia de Condesuyo

UBICACIÓN DE PUNTOS DE GEOLOGÍA

UNIDAD MINERA SAN JUAN DE CHORUNGA

0 145 290 580 870 1,160 m

Escala : 1/15,000

Datum Horizontal WGS84
Proyección Transversa de Mercator
Sistema de Coordenadas - UTM - Zona 18S

Elaborado: **CSIG-OEFA**

Fecha: Noviembre 2019

Fuente: Cartas Nacionales, escala 1:100 000 - IGN, Centros Poblados - INEI. Monitoreo ambiental-OEFA
Modificación del Estudio de Impacto Ambiental del Proyecto San Juan de Chorunga, aprobado con RD N° 177-2013-MEM/AAM

63500 65000 66500 68000

8237500

8236000

UBICACIÓN DEPARTAMENTAL



N

CMCH-02
CMCH-01
CMCH-03
CMCH-04
CMCH-10
CMCH-09
CMCH-08
CMCH-07
CMCH-06
CMCH-05

DISTRITO DE RIO GRANDE

San Juan De Chorunga

Avispa

LEYENDA

- Centro poblados
- Limite de Cuencas
- Qda. Estacionales
- Ríos

ÁREA DE INFLUENCIA

- Área de influencia directa
- Área de influencia indirecta

SIGNOS CONVENCIONALES

- Areas Urbanas
- Límite Departamental
- Límite Provincial
- Límite Distrital
- Cuenca Pucará

PERÚ | Ministerio del Ambiente | Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

Departamento Arequipa - Provincia de Condesuyo

UBICACIÓN DE COMPONENTES MINEROS

UM SAN JUAN DE CHORUNGA

0 145 290 580 870 1,160 m

Escala : 1/15,000
Datum Horizontal WGS84
Proyección Transversa de Mercator
Sistema de Coordenadas - UTM - Zona 18S

Elaborado: **CSIG-OEFA**

Fecha: Noviembre 2019

Fuente: Cartas Nacionales, escala 1:100 000 - IGN, Centros Poblados - INEI. Monitoreo ambiental-OEFA Modificación del Estudio de Impacto Ambiental del Proyecto San Juan de Chorunga, aprobado con RD N° 177-2013-MEM/AAM

ANEXO 5

Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

Ficha fotográfica

Oefa	**FICHA FOTOGRÁFICA**

Vigilancia ambiental en el área de influencia de la unidad minera San Juan de Chorunga, distrito Río Grande, provincia Condesuyos, departamento Arequipa en el 2019
Suelo

CUE: 2019-02-0014 **Código de acción: 0006-8-2019-401**

Distrito	Río Grande	Provincia	Condesuyos	Departamento	Arequipa

Fotografía 1 **SUE1-1**	
Fecha: 07/09/2019	
Hora: 16:15	
Coordenadas **UTM -WGS 84 – Zona 18L**	
Este (m): 708748	
Norte (m): 8240561	
Altitud (m s. n. m.): 732	
Precisión: ± 3	
Descripción:	Suelo ubicado en la cancha de fútbol del Anexo San Juan de Chorunga
Fotografía 2 **SUE1-2**	
Fecha: 07/09/2019	
Hora: 16:50	
Coordenadas **UTM -WGS 84 – Zona 18L**	
Este (m): 708790	
Norte (m): 8240585	
Altitud (m s. n. m.): 731	
Precisión: ±3	
Descripción:	Suelo ubicado en la cancha de fútbol del Anexo San Juan de Chorunga

Oefa	FICHA FOTOGRÁFICA

Vigilancia ambiental en el área de influencia de la unidad minera San Juan de Chorunga, distrito Río Grande, provincia Condesuyos, departamento Arequipa en el 2019
Suelo

CUE: 2019-02-0014 **Código de acción: 0006-8-2019-401**

Distrito	Río Grande	Provincia	Condesuyos	Departamento	Arequipa

Fotografía 3 **SUE1-3**	
Fecha: 07/09/2019	
Hora: 17:10	
Coordenadas **UTM -WGS 84 – Zona 18L**	
Este (m): 708943	
Norte (m): 8240680	
Altitud (m s. n. m.): 735	
Precisión: ± 3	
Descripción:	Suelo ubicado en la parcela del ex fundo san Antonio - Anexo San Juan de Chorunga
Fotografía 4 **SUE1-4**	
Fecha: 07/09/2019	
Hora: 17:30	
Coordenadas **UTM -WGS 84 – Zona 18L**	
Este (m): 709027	
Norte (m): 8240742	
Altitud (m s. n. m.): 739	
Precisión: ±3	
Descripción:	Suelo ubicado en la parcela de la Sra. Rosa Villena Cruces, ex fundo San Antonio 4 Anexo San Juan de Chorunga

Oefa	FICHA FOTOGRÁFICA

Vigilancia ambiental en el área de influencia de la unidad minera San Juan de Chorunga, distrito Río Grande, provincia Condesuyos, departamento Arequipa en el 2019
Suelo

CUE: 2019-02-0014 **Código de acción: 0006-8-2019-401**

Distrito	Río Grande	Provincia	Condesuyos	Departamento	Arequipa

Fotografía 5 **SUE3-1**	
Fecha: 08/09/2019	
Hora: 11:40	
Coordenadas **UTM -WGS 84 – Zona 18L**	
Este (m): 708632	
Norte (m): 8240133	
Altitud (m s. n. m.): 711	
Precisión: ± 3	
Descripción:	Suelo ubicado en la parcela del Sr. Rolf Chirinos Alarcón Sector Apillao 1
Fotografía 6 **SUE3-2**	
Fecha: 08/09/2019	
Hora: 11:55	
Coordenadas **UTM -WGS 84 – Zona 18L**	
Este (m): 708695	
Norte (m): 8240170	
Altitud (m s. n. m.): 722	
Precisión: ±3	
Descripción:	Suelo ubicado en la parcela del Sr. Rolf Chirinos Alarcón Sector Apillao 1

Oefa	FICHA FOTOGRÁFICA

Vigilancia ambiental en el área de influencia de la unidad minera San Juan de Chorunga, distrito Río Grande, provincia Condesuyos, departamento Arequipa en el 2019
Suelo

CUE: 2019-02-0014 **Código de acción: 0006-8-2019-401**

Distrito	Río Grande	Provincia	Condesuyos	Departamento	Arequipa

Fotografía 7 **SUE3-3**	
Fecha: 08/09/2019	
Hora: 12:10	
Coordenadas **UTM -WGS 84 – Zona 18L**	
Este (m): 708742	
Norte (m): 8240284	
Altitud (m s. n. m.): 728	
Precisión: ± 3	
Descripción:	Suelo ubicado en la parcela del Sr. Rolf Chirinos Alarcón Sector Apillao 1
Fotografía 8 **SUE3-4**	
Fecha: 08/09/2019	
Hora: 12:28	
Coordenadas **UTM -WGS 84 – Zona 18L**	
Este (m): 708705	
Norte (m): 8240347	
Altitud (m s. n. m.): 734	
Precisión: ±3	
Descripción:	Suelo ubicado en la parcela del Sr. Rolf Chirinos Alarcón Sector Apillao 1

Oefa	**FICHA FOTOGRÁFICA**

Vigilancia ambiental en el área de influencia de la unidad minera San Juan de Chorunga, distrito Río Grande, provincia Condesuyos, departamento Arequipa en el 2019
Suelo

CUE: 2019-02-0014 **Código de acción: 0006-8-2019-401**

Distrito	Río Grande	Provincia	Condesuyos	Departamento	Arequipa

Fotografía 9 **SUE3-5**	
Fecha: 08/09/2019	
Hora: 12:42	
Coordenadas **UTM -WGS 84 – Zona 18L**	
Este (m): 708791	
Norte (m): 8240383	
Altitud (m s. n. m.): 730	
Precisión: ± 3	
Descripción:	Suelo ubicado en la parcela del Sr. Rolf Chirinos Alarcón Sector Apillao 1
Fotografía 10 **SUE2-1**	
Fecha: 08/09/2019	
Hora: 16:40	
Coordenadas **UTM -WGS 84 – Zona 18L**	
Este (m): 708463	
Norte (m): 8239843	
Altitud (m s. n. m.): 721	
Precisión: ±3	
Descripción:	Suelo ubicado en la parcela de la Sra. Candelaria Alfaro Neira, Sector Apillao 2

Oefa	**FICHA FOTOGRÁFICA**

Vigilancia ambiental en el área de influencia de la unidad minera San Juan de Chorunga, distrito Río Grande, provincia Condesuyos, departamento Arequipa en el 2019
Suelo

CUE: 2019-02-0014 **Código de acción: 0006-8-2019-401**

Distrito	Río Grande	Provincia	Condesuyos	Departamento	Arequipa

Fotografía 11 **SUE2-2**	
Fecha: 08/09/2019	
Hora: 16:50	
Coordenadas **UTM -WGS 84 – Zona 18L**	
Este (m): 708531	
Norte (m): 8239803	
Altitud (m s. n. m.): 723	
Precisión: ± 3	
Descripción:	Suelo ubicado en la parcela de familia Medina Sector Apillao 2
Fotografía 12 **SUE2-3**	
Fecha: 08/09/2019	
Hora: 17:05	
Coordenadas **UTM -WGS 84 – Zona 18L**	
Este (m): 708612	
Norte (m): 8239837	
Altitud (m s. n. m.): 724	
Precisión: ±3	
Descripción:	Suelo ubicado en la parcela de la Sra. Candelaria Alfaro Neira, Sector Apillao 2

Oefa	**FICHA FOTOGRÁFICA**

Vigilancia ambiental en el área de influencia de la unidad minera San Juan de Chorunga, distrito Río Grande, provincia Condesuyos, departamento Arequipa en el 2019
Suelo

CUE: 2019-02-0014 **Código de acción: 0006-8-2019-401**

Distrito	Río Grande	Provincia	Condesuyos	Departamento	Arequipa

Fotografía 13 **SUE2-4**	
Fecha: 08/09/2019	
Hora: 17:30	
Coordenadas **UTM -WGS 84 – Zona 18L**	
Este (m): 708671	
Norte (m): 8239819	
Altitud (m s. n. m.): 719	
Precisión: ± 3	
Descripción:	Suelo ubicado en la parcela de familia Medina Sector Apillao 2
Fotografía 14 **SUE2-5**	
Fecha: 08/09/2019	
Hora: 17:55	
Coordenadas **UTM -WGS 84 – Zona 18L**	
Este (m): 708725	
Norte (m): 8239927	
Altitud (m s. n. m.): 718	
Precisión: ±3	
Descripción:	Suelo ubicado en la parcela de Sr. Lorenzo Alfaro Neira Sector Apillao 2

Oefa	**FICHA FOTOGRÁFICA**

Vigilancia ambiental en el área de influencia de la unidad minera San Juan de Chorunga, distrito Río Grande, provincia Condesuyos, departamento Arequipa en el 2019
Suelo

CUE: 2019-02-0014 **Código de acción: 0006-8-2019-401**

Distrito	Río Grande	Provincia	Condesuyos	Departamento	Arequipa

Fotografía 15 **SUE2-6**	
Fecha: 08/09/2019	
Hora: 18:05	
Coordenadas **UTM -WGS 84 – Zona 18L**	
Este (m): 708768	
Norte (m): 8239974	
Altitud (m s. n. m.): 719	
Precisión: ± 3	
Descripción:	Suelo ubicado en la parcela de Sr. Lorenzo Alfaro Neira Sector Apillao 2

Oefa	**FICHA FOTOGRÁFICA**

Vigilancia ambiental en el área de influencia de la unidad minera San Juan de Chorunga, distrito Río Grande, provincia Condesuyos, departamento Arequipa en el 2019
Polvo Sedimentado

CUE: 2019-02-0014 **Código de acción: 0006-8-2019-401**

Distrito	Río Grande	Provincia	Condesuyos	Departamento	Arequipa

Fotografía 1 **PS1**	
Fecha: 02/09/2019	
Hora: 12:45	
Coordenadas **UTM -WGS 84 – Zona 18L**	
Este (m): 709009	
Norte (m): 9240783	
Altitud (m s. n. m.): 750	
Precisión: ± 3	
Descripción:	Polvo sedimentado ubicado en el ex fundo San Antonio
Fotografía 2 **PS2**	
Fecha: 05/09/2019	
Hora: 17:00	
Coordenadas **UTM -WGS 84 – Zona 18L**	
Este (m): 708725	
Norte (m): 8239921	
Altitud (m s. n. m.): 716	
Precisión: ±3	
Descripción:	Polvo sedimentado ubicado en el Sector Apillao 2

Oefa	**FICHA FOTOGRÁFICA**

Vigilancia ambiental en el área de influencia de la unidad minera San Juan de Chorunga, distrito Río Grande, provincia Condesuyos, departamento Arequipa en el 2019
Polvo Sedimentado

CUE: 2019-02-0014 **Código de acción: 0006-8-2019-401**

Distrito	Río Grande	Provincia	Condesuyos	Departamento	Arequipa

Fotografía 3 **PS3**	
Fecha: 07/09/2019	
Hora: 12:24	
Coordenadas **UTM -WGS 84 – Zona 18L**	
Este (m): 708628	
Norte (m): 8240164	
Altitud (m s. n. m.): 725	
Precisión: ± 3	
Descripción:	Polvo sedimentado ubicado en el Sector Apillao 1

Oefa	**FICHA FOTOGRÁFICA**

Vigilancia ambiental en el área de influencia de la unidad minera San Juan de Chorunga, distrito Río Grande, provincia Condesuyos, departamento Arequipa en el 2019
Aire

CUE: 2019-02-0014 **Código de acción: 0006-8-2019-401**

Distrito	Río Grande	Provincia	Condesuyos	Departamento	Arequipa

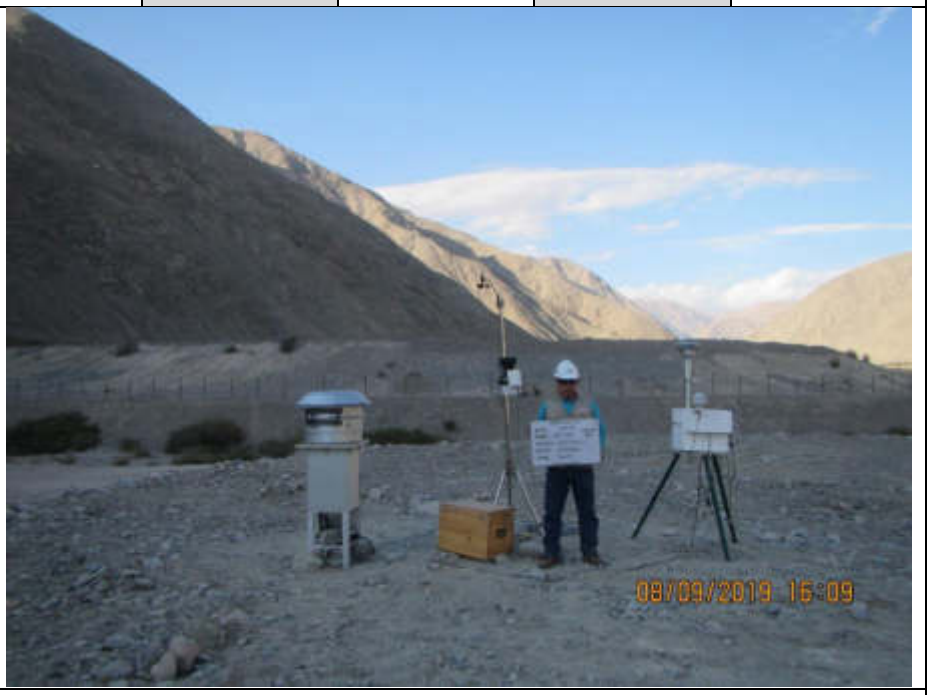
Fotografía 1 **ESP-AR-01**	
Fecha: 08/09/2019	
Hora: 15:10	
Coordenadas **UTM -WGS 84 – Zona 18 L**	
Este (m): 708859	
Norte (m): 8240695	
Altitud (m s. n. m.): 735	
Precisión: ± 3 m	
Descripción:	Ubicado en la azotea de la IE N° 41511 «Los Libertadores de América»
Fotografía 2 **AR-02**	
Fecha: 08/09/2019	
Hora: 15:30	
Coordenadas **UTM -WGS 84 – Zona 18 L**	
Este (m): 708229	
Norte (m): 8239894	
Altitud (m s. n. m.): 717	
Precisión: ± 3 m	
Descripción:	Ubicado en el contradique del depósito de relaves CIL N°1

Oefa	**FICHA FOTOGRÁFICA**

Vigilancia ambiental en el área de influencia de la unidad minera San Juan de Chorunga, distrito Río Grande, provincia Condesuyos, departamento Arequipa en el 2019
Aire

CUE: 2019-02-0014 **Código de acción: 0006-8-2019-401**

Distrito	Río Grande	Provincia	Condesuyos	Departamento	Arequipa

Fotografía 3 **ESP-AR-03**	
Fecha: 08/09/2019	
Hora: 16:00	
Coordenadas **UTM -WGS 84 – Zona 18 L**	
Este (m): 706952	
Norte (m): 8239096	
Altitud (m s. n. m.): 671	
Precisión: ± 3 m	
Descripción:	Ubicado a 160 m al sur del dique del depósito de relaves N°1

Oefa	FICHA FOTOGRÁFICA

Vigilancia ambiental en el área de influencia de la unidad minera San Juan de Chorunga, distrito Río Grande, provincia Condesuyos, departamento Arequipa en el 2019
Caracterización geológica (geoquímica de roca)

CUE: 2019-02-0014 **Código de acción: 0006-8-2019-401**

Distrito	Río Grande	Provincia	Condesuyos	Departamento	Arequipa

Fotografía 1 **CRCH-01**	
Fecha: 30/08/2019	
Hora: 10:06	
Coordenadas **UTM -WGS 84 – Zona 18L**	
Este (m): 709435	
Norte (m): 8241639	
Altitud (m s. n. m.): 943	
Precisión: ± 3	
Descripción:	Granodiorita fanerítica, con presencia de relleno de óxidos en las fracturas.
Fotografía 2 **CRCH-02**	
Fecha: 30/08/2019	
Hora: 10:30	
Coordenadas **UTM -WGS 84 – Zona 18L**	
Este (m): 709466	
Norte (m): 8241553	
Altitud (m s. n. m.): 940	
Precisión: ±3	
Descripción:	Muestra de la veta San Juan que aflora en superficie.

Vigilancia ambiental en el área de influencia de la unidad minera San Juan de Chorunga, distrito Río Grande, provincia Condesuyos, departamento Arequipa en el 2019
Caracterización geológica

CUE: 2019-02-0014 **Código de acción: 0006-8-2019-401**

Distrito	Río Grande	Provincia	Condesuyos	Departamento	Arequipa

Fotografía 3 **CRCH-03**	
Fecha: 30/08/2019	
Hora: 14:22	
Coordenadas UTM -WGS 84 – Zona 18L	
Este (m): 709037	
Norte (m): 8241585	
Altitud (m s. n. m.): 967	
Precisión: ± 3	
Descripción:	Muestra colectada de la veta con presencia de óxidos y que aflora en superficie.
Fotografía 4 **CRCH-04**	
Fecha: 30/08/2019	
Hora: 14:50	
Coordenadas UTM -WGS 84 – Zona 18L	
Este (m): 709040	
Norte (m): 8241581	
Altitud (m s. n. m.): 972	
Precisión: ±3	
Descripción:	Muestra del dique afanítica en contacto con la veta (muestra CRCH-03) al piso

Oefa	**FICHA FOTOGRÁFICA**

Vigilancia ambiental en el área de influencia de la unidad minera San Juan de Chorunga, distrito Río Grande, provincia Condesuyos, departamento Arequipa en el 2019
Caracterización geológica

CUE: 2019-02-0014 **Código de acción: 0006-8-2019-401**

Distrito	Río Grande	Provincia	Condesuyos	Departamento	Arequipa

Fotografía 5 **CRCH-05**	
Fecha: 30/08/2019	
Hora: 15:10	
Coordenadas **UTM -WGS 84 – Zona 18L**	
Este (m): 709043	
Norte (m): 8241583	
Altitud (m s. n. m.): 965	
Precisión: ± 3	
Descripción:	Microdiorita porfirítica, en contacto con la veta (muestra CRCH-03) al techo.
Fotografía 6 **CRCH-06**	
Fecha: 30/08/2019	
Hora: 15:40	
Coordenadas **UTM -WGS 84 – Zona 18L**	
Este (m): 709059	
Norte (m): 8241558	
Altitud (m s. n. m.): 944	
Precisión: ±3	
Descripción:	Monzogranito fracturados.

Oefa	FICHA FOTOGRÁFICA

Vigilancia ambiental en el área de influencia de la unidad minera San Juan de Chorunga, distrito Río Grande, provincia Condesuyos, departamento Arequipa en el 2019
Caracterización geológica

CUE: 2019-02-0014 **Código de acción: 0006-8-2019-401**

Distrito	Río Grande	Provincia	Condesuyos	Departamento	Arequipa

Fotografía 7 **CGCH-02**	
Fecha: 30/08/2019	
Hora: 16:15	
Coordenadas **UTM -WGS 84 – Zona 18L**	
Este (m): 709217	
Norte (m): 8241351	
Altitud (m s. n. m.): 930	
Precisión: ± 3	
Descripción:	Depósito coluvial con presencia de clastos de rocas intrusivas de coloración beige oscuro.
Fotografía 8 **CRCH-07**	
Fecha: 31/08/2019	
Hora: 12:40	
Coordenadas **UTM -WGS 84 – Zona 18L**	
Este (m): 708544	
Norte (m): 8241504	
Altitud (m s. n. m.): 1023	
Precisión: ±3	
Descripción:	Granodiorita fanerítica, afloramiento fracturado con presencia de relleno de óxidos en las fracturas.

Oefa	FICHA FOTOGRÁFICA

Vigilancia ambiental en el área de influencia de la unidad minera San Juan de Chorunga, distrito Río Grande, provincia Condesuyos, departamento Arequipa en el 2019
Caracterización geológica

CUE: 2019-02-0014 **Código de acción: 0006-8-2019-401**

Distrito	Río Grande	Provincia	Condesuyos	Departamento	Arequipa

Fotografía 9 **CGCH-03**	
Fecha: 31/08/2019	
Hora: 15:20	
Coordenadas **UTM -WGS 84 – Zona 18L**	
Este (m): 708812	
Norte (m): 8241172	
Altitud (m s. n. m.): 872	
Precisión: ± 3	
Descripción:	Depósito coluvial con presencia de clastos angulosos de rocas intrusivas de coloración beige oscuro, ubicado al sur del depósito de desmonte de la Zona 0
Fotografía 10 **CGCH-04**	
Fecha: 31/08/2019	
Hora: 16:30	
Coordenadas **UTM -WGS 84 – Zona 18L**	
Este (m): 708719	
Norte (m): 8240823	
Altitud (m s. n. m.): 786	
Precisión: ±3	
Descripción:	Depósito coluvial ubicado al este del nivel Mercedes

Vigilancia ambiental en el área de influencia de la unidad minera San Juan de Chorunga, distrito Río Grande, provincia Condesuyos, departamento Arequipa en el 2019
Caracterización geológica

CUE: 2019-02-0014 **Código de acción: 0006-8-2019-401**

Distrito	Río Grande	Provincia	Condesuyos	Departamento	Arequipa

Fotografía 11 **CGCH-05**	
Fecha: 31/08/2019	
Hora: 16:50	
Coordenadas **UTM -WGS 84 – Zona 18L**	
Este (m): 708667	
Norte (m): 8240737	
Altitud (m s. n. m.): 784	
Precisión: ± 3	
Descripción:	Material depositado en la vía de acceso para el transporte de mineral hacia la planta de beneficio de la UM Chorunga
Fotografía 12 **CRCH-08**	
Fecha: 31/08/2019	
Hora: 17:25	
Coordenadas **UTM -WGS 84 – Zona 18L**	
Este (m): 708646	
Norte (m): 8240692	
Altitud (m s. n. m.): 780	
Precisión: ±3	
Descripción:	Granodiorita fanerítica, afloramiento fuertemente fracturado

Vigilancia ambiental en el área de influencia de la unidad minera San Juan de Chorunga, distrito Río Grande, provincia Condesuyos, departamento Arequipa en el 2019
Caracterización geológica

CUE: 2019-02-0014 **Código de acción: 0006-8-2019-401**

Distrito	Río Grande	Provincia	Condesuyos	Departamento	Arequipa

Fotografía 13 **CRCH-09**	
Fecha: 01/09/2019	
Hora: 11:25	
Coordenadas **UTM -WGS 84 – Zona 18L**	
Este (m): 706996	
Norte (m): 8240396	
Altitud (m s. n. m.): 1094	
Precisión: ± 3	
Descripción:	Dique dacitico que aflora al este de la veta Millonaria.
Fotografía 14 **CRCH-10**	
Fecha: 01/09/2019	
Hora: 12:10	
Coordenadas **UTM -WGS 84 – Zona 18L**	
Este (m): 707055	
Norte (m): 8240421	
Altitud (m s. n. m.): 1088	
Precisión: ±3	
Descripción:	Granodiorita fanerítica, afloramiento fracturado y meteorizado

Vigilancia ambiental en el área de influencia de la unidad minera San Juan de Chorunga, distrito Río Grande, provincia Condesuyos, departamento Arequipa en el 2019
Caracterización geológica

CUE: 2019-02-0014 **Código de acción: 0006-8-2019-401**

Distrito	Río Grande	Provincia	Condesuyos	Departamento	Arequipa

Fotografía 15 **CGCH-06**	
Fecha: 01/09/2019	
Hora: 15:14	
Coordenadas **UTM -WGS 84 – Zona 18L**	
Este (m): 707647	
Norte (m): 8240290	
Altitud (m s. n. m.): 875	
Precisión: ± 3	
Descripción:	Depósito coluvial ubicado al norte del depósito de relave - cancha de relave N.°5
Fotografía 16 **CGCH-07**	
Fecha: 02/09/2019	
Hora: 15:42	
Coordenadas **UTM -WGS 84 – Zona 18L**	
Este (m): 708400	
Norte (m): 8239439	
Altitud (m s. n. m.): 4022	
Precisión: ±3	
Descripción:	Depósito coluvial ubicado al sur del depósito de relave - cancha de relave N.°5

Vigilancia ambiental en el área de influencia de la unidad minera San Juan de Chorunga, distrito Río Grande, provincia Condesuyos, departamento Arequipa en el 2019
Caracterización geológica

CUE: 2019-02-0014 **Código de acción: 0006-8-2019-401**

Distrito	Río Grande	Provincia	Condesuyos	Departamento	Arequipa

Fotografía 17 **CGCH-08**	
Fecha: 02/09/2019	
Hora: 16:13	
Coordenadas **UTM -WGS 84 – Zona 18L**	
Este (m): 707499	
Norte (m): 8239045	
Altitud (m s. n. m.): 676	
Precisión: ± 3	
Descripción:	Material depositado en la vía vecinal de trocha (Ocoña-San Juan de Chorunga - Mina) ubicado al sur del depósito de relave - cancha de relave N.°3
Fotografía 18 **CGCH-09**	
Fecha: 02/09/2019	
Hora: 16:30	
Coordenadas **UTM -WGS 84 – Zona 18L**	
Este (m): 706716	
Norte (m): 8238436	
Altitud (m s. n. m.): 663	
Precisión: ±3	
Descripción:	Material depositado en la vía vecinal de trocha (Ocoña-San Juan de Chorunga - Mina) ubicado al suroeste del depósito de relave - cancha de relave N°1

Vigilancia ambiental en el área de influencia de la unidad minera San Juan de Chorunga, distrito Río Grande, provincia Condesuyos, departamento Arequipa en el 2019
Caracterización geológica

CUE: 2019-02-0014 **Código de acción: 0006-8-2019-401**

Distrito	Río Grande	Provincia	Condesuyos	Departamento	Arequipa

Fotografía 19 **CGCH-10**	
Fecha: 03/09/2019	
Hora: 15:15	
Coordenadas **UTM -WGS 84 – Zona 18L**	
Este (m): 708811	
Norte (m): 8239936	
Altitud (m s. n. m.): 733	
Precisión: ±3	
Descripción:	Depósito coluvial con presencia de clastos angulosos de rocas intrusivas, ubicado al sur de la planta de beneficio de la mina San Juan de Chorunga

Oefa	**FICHA FOTOGRÁFICA**

Vigilancia ambiental en el área de influencia de la unidad minera San Juan de Chorunga, distrito Río Grande, provincia Condesuyos, departamento Arequipa en el 2019 Componente minero

CUE: 2019-02-0014 **Código de acción: 0006-8-2019-401**

Distrito	Río Grande	Provincia	Condesuyos	Departamento	Arequipa

Fotografía 1 CMCH-01	
Fecha: 30/08/2019	
Hora: 17:10	
Coordenadas UTM -WGS 84 – Zona 18L	
Este (m): 709023	
Norte (m): 8241086	
Altitud (m s. n. m.): 814	
Precisión: ± 3	
Descripción:	Depósito de desmonte Nv 150
Fotografía 2 CMCH-02	
Fecha: 31/08/2019	
Hora: 12:10	
Coordenadas UTM -WGS 84 – Zona 18L	
Este (m): 708555	
Norte (m): 8241543	
Altitud (m s. n. m.): 1034	
Precisión: ±3	
Descripción:	Desmonte ubicado en la Zona 0

Oefa	FICHA FOTOGRÁFICA

Vigilancia ambiental en el área de influencia de la unidad minera San Juan de Chorunga, distrito Río Grande, provincia Condesuyos, departamento Arequipa en el 2019 Componente minero

CUE: 2019-02-0014 **Código de acción: 0006-8-2019-401**

Distrito	Río Grande	Provincia	Condesuyos	Departamento	Arequipa

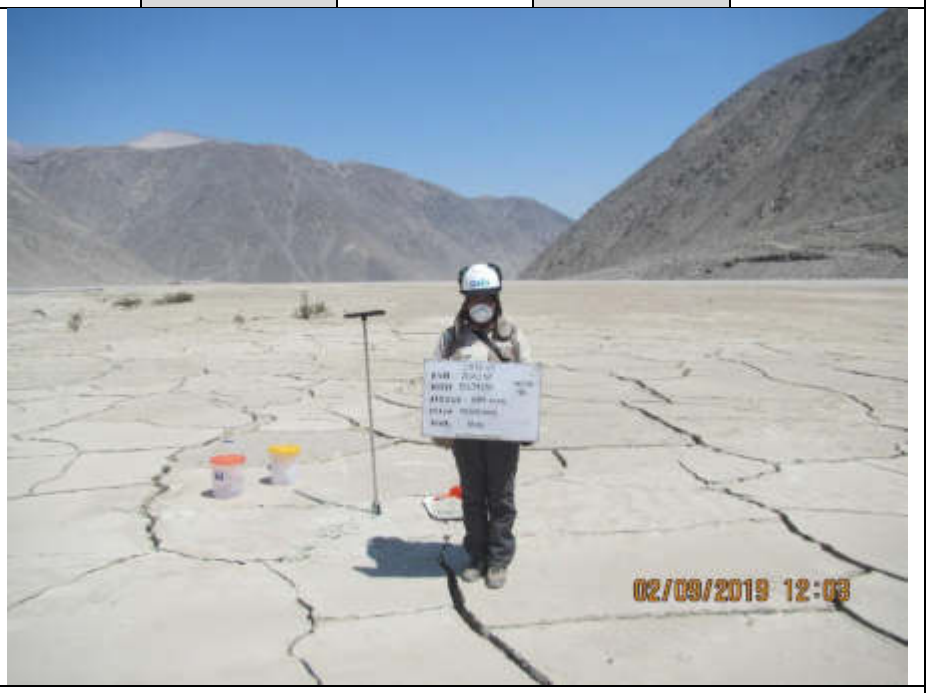
Fotografía 3 CMCH-03	
Fecha: 01/09/2019	
Hora: 09:28	
Coordenadas UTM -WGS 84 – Zona 18L	
Este (m): 708471	
Norte (m): 8240304	
Altitud (m s. n. m.): 716	
Precisión: ± 3	
Descripción:	Desmonte ubicado en la Zona Esperanza
Fotografía 4 CMCH-04	
Fecha: 02/09/2019	
Hora: 10:55	
Coordenadas UTM -WGS 84 – Zona 18L	
Este (m): 708159	
Norte (m): 8240059	
Altitud (m s. n. m.): 744	
Precisión: ±3	
Descripción:	Depósito de relave (en la actualidad se encuentra en acuerdos legales con personal que laboró para la empresa)

Oefa	**FICHA FOTOGRÁFICA**

Vigilancia ambiental en el área de influencia de la unidad minera San Juan de Chorunga, distrito Río Grande, provincia Condesuyos, departamento Arequipa en el 2019 Componente minero

CUE: 2019-02-0014 **Código de acción: 0006-8-2019-401**

Distrito	Río Grande	Provincia	Condesuyos	Departamento	Arequipa

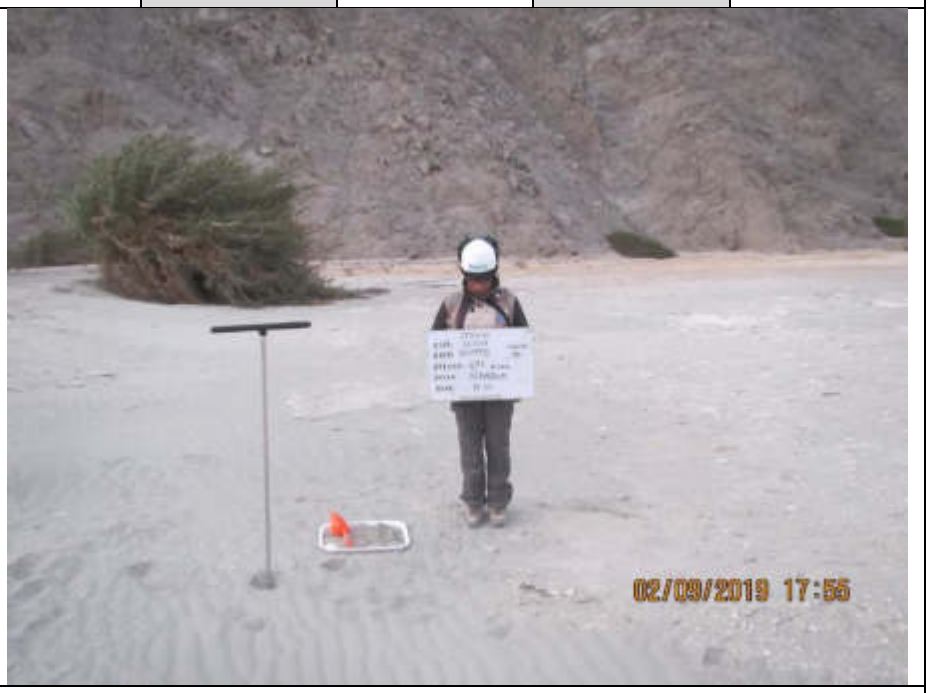
Fotografía 5 CMCH-05	
Fecha: 02/09/2019	
Hora: 12:00	
Coordenadas UTM -WGS 84 – Zona 18L	
Este (m): 707037	
Norte (m): 8239294	
Altitud (m s. n. m.): 689	
Precisión: ± 3	
Descripción:	Depósito de relave - Cancha de relave N° 1
Fotografía 6 CMCH-06	
Fecha: 02/09/2019	
Hora: 17:25	
Coordenadas UTM -WGS 84 – Zona 18L	
Este (m): 707183	
Norte (m): 88239371	
Altitud (m s. n. m.): 679	
Precisión: ±3	
Descripción:	Depósito de relave - Cancha de relave N° 2

Oefa	**FICHA FOTOGRÁFICA**

Vigilancia ambiental en el área de influencia de la unidad minera San Juan de Chorunga, distrito Río Grande, provincia Condesuyos, departamento Arequipa en el 2019 Componente minero

CUE: 2019-02-0014 **Código de acción: 0006-8-2019-401**

Distrito	Río Grande	Provincia	Condesuyos	Departamento	Arequipa

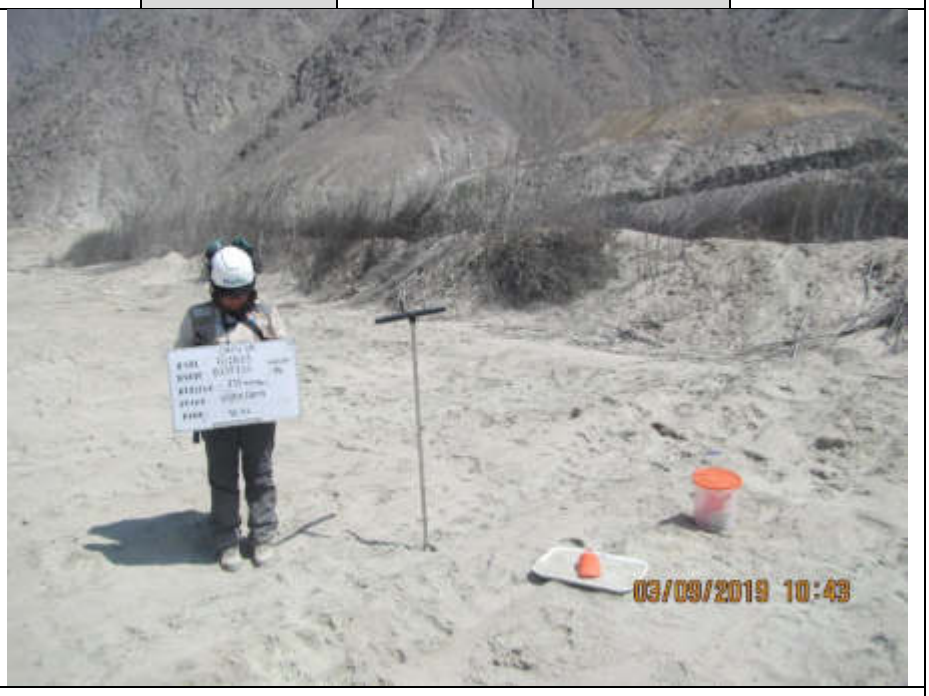
Fotografía 7 CMCH-07	
Fecha: 02/09/2019	
Hora: 17:54	
Coordenadas UTM -WGS 84 – Zona 18L	
Este (m): 707351	
Norte (m): 8239490	
Altitud (m s. n. m.): 687	
Precisión: ± 3	
Descripción:	Depósito de relave - Cancha de relave N° 3
Fotografía 8 CMCH-08	
Fecha: 03/09/2019	
Hora: 09:56	
Coordenadas UTM -WGS 84 – Zona 18L	
Este (m): 707549	
Norte (m): 8239677	
Altitud (m s. n. m.): 706	
Precisión: ±3	
Descripción:	Depósito de relave - Cancha de relave N° 4

Oefa	**FICHA FOTOGRÁFICA**

Vigilancia ambiental en el área de influencia de la unidad minera San Juan de Chorunga, distrito Río Grande, provincia Condesuyos, departamento Arequipa en el 2019 Componente minero

CUE: 2019-02-0014 **Código de acción: 0006-8-2019-401**

Distrito	Río Grande	Provincia	Condesuyos	Departamento	Arequipa

Fotografía 9 CMCH-09	
Fecha: 03/09/2019	
Hora: 10:42	
Coordenadas UTM -WGS 84 – Zona 18L	
Este (m): 707833	
Norte (m): 8239732	
Altitud (m s. n. m.): 711	
Precisión: ± 3	
Descripción:	Depósito de relave - Cancha de relave N° 5, presenta material disperso y heterogéneo
Fotografía 10 CMCH-10	
Fecha: 03/09/2019	
Hora: 11:27	
Coordenadas UTM -WGS 84 – Zona 18L	
Este (m): 708124	
Norte (m): 8239853	
Altitud (m s. n. m.): 726	
Precisión: ±3	
Descripción:	Depósito de relave - Cancha de relave N° 5; el material muestreado pertenece a relave cianurado del CIL N° 1

ANEXO 3

Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

REPORTE DE RESULTADOS

(Registro meteorológico, cálculos de concentraciones de aire, informes de ensayo de aire, suelo, polvo sedimentado, componente minero y caracterización geológica)

Título del estudio	:	Reporte de resultados del monitoreo de calidad del aire, suelo, polvo sedimentado, rocas y componente minero en el área de influencia de la unidad minera San Juan de Chorunga distrito Río Grande, provincia Condesuyos, departamento Arequipa			
Fecha de ejecución	:	Del 26 de agosto al 11 de setiembre de 2019			
CUE	:	2019-02-0014	Código de acción	:	0006-8-2019-412
Tipo de evaluación	:	Programada			
Fecha de aprobación	:	15-11-2019	Reporte N°.	:	RR_044_2019-STEC

1. DATOS GENERALES

Tipo de evaluación	Vigilancia ambiental
Distrito	Río Grande
Provincia	Condesuyos
Departamento	Arequipa
Área de influencia	Área de influencia de la unidad minera San Juan de Chorunga
Unidades fiscalizables o actividades económicas en la zona de evaluación	Unidad minera San Juan de Chorunga

Profesionales que aportaron a este documento:

N.°	Nombres y Apellidos	Profesión	Actividad desarrollada
1	Carlos Manuel Amaya Rojas	Ingeniero ambiental y de recursos naturales	Gabinete y campo
2	Karem Lisseth Orosco Chambi	Bachiller en ingeniería geológica	Gabinete y campo
3	Patricia Mónica Barreto Sáenz	Ingeniero ambiental	Gabinete

2. DATOS DEL MONITOREO

Evaluación	Programada	X
	No programada	
Matrices evaluadas	Aire	
	Suelo	
	Polvo sedimentado	
	Roca (geología)	
	Componente minero	

3. RESULTADOS

Se presenta en anexos los resultados de campo y laboratorio de las matrices de aire, suelo, polvo sedimentado en tejido foliar, componentes mineros (depósitos de relaves y desmontes) y roca (geología), así como la comparación de las matrices de aire y suelo con la normativa ambiental vigente, correspondiente a la Vigilancia Ambiental en el área de influencia de la unidad minera Chorunga.

4. ANEXOS

Anexo A	**Resultados**
Anexo A.1	**Resultados de aire**
Anexo A.1.1	**Registro meteorológico**
Tabla A.1.1.-1	Registro horario de las variables meteorológicas del punto ESP-AR-03
Tabla A.1.1.-2	Registro horario de las variables meteorológicas del punto AR-02
Tabla A.1.1.-3	Registro horario de las variables meteorológicas del punto ESP-AR-01
Anexo A.1.2	**Cálculo de concentraciones**
Anexo A.1.2.1	**Cálculo de concentraciones del punto ESP-AR-03**
Tabla A.1.2.1-1	Registro de datos promedio meteorológicos para cálculos
Tabla A.1.2.1-2	Estimación del flujo promedio de aire para muestreador de partículas – alto volumen PM_{10}
Tabla A.1.2.1-3	Hoja de cálculo de concentración de material particulado PM_{10} (25 °C) – alto volumen
Tabla A.1.2.1-4	Concentración de metales en PM_{10} (25 °C)
Tabla A.1.2.1-5	Hoja de cálculo para estimar el volumen estándar para metales en PM_{10} (10°C) – alto volumen
Tabla A.1.2.1-6	Concentración calculada de metales en PM_{10} (10°C)
Tabla A.1.2.1-7	Hoja de cálculo de concentración de material particulado $PM_{2,5}$ – bajo volumen
Anexo A.1.2.2	**Cálculo de concentraciones del punto AR-02**
Tabla A.1.2.2-1	Registro de datos promedio meteorológicos para cálculos
Tabla A.1.2.2-2	Estimación del flujo promedio de aire para muestreador de partículas – alto volumen PM_{10}
Tabla A.1.2.2-3	Hoja de cálculo de concentración de material particulado PM_{10} (25 °C) – alto volumen
Tabla A.1.2.2-4	Concentración de metales en PM_{10} (25 °C)
Tabla A.1.2.2-5	Hoja de cálculo para estimar el volumen estándar para metales en PM_{10} (10°C) – alto volumen
Tabla A.1.2.2-6	Concentración calculada de metales en PM_{10} (10°C)
Tabla A.1.2.2-7	Hoja de cálculo de concentración de material particulado $PM_{2,5}$ – bajo volumen
Anexo A.1.2.3	**Cálculo de concentraciones del punto ESP-AR-01**
Tabla A.1.2.3-1	Registro de datos promedio meteorológicos para cálculos
Tabla A.1.2.3-2	Estimación del flujo promedio de aire para muestreador de partículas – alto volumen PM_{10}
Tabla A.1.2.3-3	Hoja de cálculo de concentración de material particulado PM_{10} (25 °C) – alto volumen
Tabla A.1.2.3-4	Concentración de metales en PM_{10} (25 °C)
Tabla A.1.2.3-5	Hoja de cálculo para estimar el volumen estándar para metales en PM_{10} (10°C) – alto volumen
Tabla A.1.2.3-6	Concentración calculada de metales en PM_{10} (10°C)
Tabla A.1.2.1-7	Hoja de cálculo de concentración de material particulado $PM_{2,5}$ – bajo volumen
Tabla A.1.2.3-8	Registro de concentraciones horarias de PM_{10} (TEOM)
Anexo A.1.3	**Comparación de concentraciones con la normativa para aire establecida en los IGA del administrado**
Tabla A.1.3.1	Resultados de concentraciones de PM_{10} y $PM_{2,5}$ comparados con el ECA para aire 2001 y 2008 – Punto ESP-AR-01
Tabla A.1.3.2	Resultados de concentraciones de PM_{10} y $PM_{2,5}$ comparados con el ECA para aire 2001 y 2008 – Punto ESP-AR-03

Tabla A.1.3.3	Resultados de concentraciones de metales en PM10, comparados con los NMP para aire en el punto ESP-AR-01
Tabla A.1.3.4	Resultados de concentraciones de metales en PM10, comparados con los NMP para aire en el punto ESP-AR-03
Anexo A.1.4	**Comparación de concentraciones con las normas referenciales**
Tabla A.1.4.1	Resultados de concentraciones de PM_{10} y $PM_{2,5}$ comparados con el ECA para aire 2017 – Punto ESP-AR-01
Tabla A.1.4.2	Resultados de concentraciones de PM_{10} y $PM_{2,5}$ comparados con el ECA para aire 2017– Punto ESP-AR-03
Tabla A.1.4.3	Resultados de concentraciones de metales en PM10, comparados con la guía canadiense en el punto ESP-AR-01
Tabla A.1.4.4	Resultados de concentraciones de metales en PM10, comparados con la guía canadiense en el punto ESP-AR-03
Anexo A.1.5	**Resultados del punto AR-02**
Tabla A.1.5.1	Resultados de las concentraciones de PM_{10} y $PM_{2,5}$
Tabla A.1.5.2	Resultados de concentraciones de metales en PM10
Anexo A.1.6	**Resultados del análisis mineralógico en PM_{10}**
Anexo A.2	**Resultados de suelo**
Tabla A.2-1	Comparación de las concentraciones de metales totales con los ECA para suelo 2017
Tabla A.2-2	Resultados del análisis mineralógico por microscopia electrónica de barrido en Suelo
Anexo A.3	**Resultados de polvo sedimentado**
Tabla A.3-1	Concentraciones de metales en polvo sedimentado
Tabla A.3-2	Resultados del análisis mineralógico por microscopia electrónica de barrido en polvo sedimentado
Tabla A.3-3	Resultados de granulometría en polvo sedimentado
Anexo A.4	**Resultados de análisis en roca (geología)**
Tabla A.4-1	Resultados de metales totales en roca y material coluvial
Tabla A.4-2	Resultados de los estudios petromineragráficos
Tabla A.4-3	Resultados del ensayo mineralógico por microscopía electrónica de barrido
Tabla A.4-4	Resultados de granulometría
Anexo A.5	**Resultados de análisis en componentes mineros**
Tabla A.5-1	Resultados de metales totales en componente minero - Depósito de relaves
Tabla A.5-2	Resultados de metales totales en componente minero - Depósito de desmontes
Tabla A.5-3	Resultados del ensayo mineralógico por microscopía electrónica de barrido
Tabla A.5-4	Resultados de granulometría
Anexo B	**Informes de ensayo**
Anexo B.1	Aire
Anexo B.2	Suelo
Anexo B.3	Polvo sedimentado
Anexo B.4	Roca (geología)
Anexo B.5	Componente minero
Anexo B.6	Análisis mineralógico (aire, suelo, polvo sedimentado, roca y componente minero)
Anexo B.7	Análisis granulométrico (suelo, polvo sedimentado, roca y componente minero)

Profesionales que aportaron a este documento:

CARLOS MANUEL AMAYA ROJAS
Especialista de Evaluaciones Ambientales
Subdirección Técnica Científica
Dirección de Evaluación Ambiental
Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental - OEFA

KAREM LISSET OROSCO CHAMBI
Tercero Evaluador
Subdirección Técnica Científica
Dirección de Evaluación Ambiental
Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental - OEFA

PATRICIA MÓNICA BARRETO SAENZ
Tercero Evaluador
Subdirección Técnica Científica
Dirección de Evaluación Ambiental
Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental - OEFA

ANEXO A

Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

RESULTADOS

ANEXO A.1

Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

RESULTADOS DE AIRE

ANEXO A.1.1

Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

REGISTRO METEOROLÓGICO

Tabla A.1.1-1 Registro horario de las variables meteorológicas del punto ESP-AR-03

Fecha	Hora	Presión barométrica (mmHg)	Temperatura (°C)	Humedad relativa (%)	Velocidad de Viento (m/s)	Dirección de Viento (°)
29/08/2019	**16:00**	**701,8**	**23,2**	**47**	**5,4**	**180**
29/08/2019	17:00	702,5	21,2	52	5,4	180
29/08/2019	18:00	703,5	18,4	62	4,9	180
29/08/2019	19:00	704,5	15,9	74	3,1	157,5
29/08/2019	20:00	705,2	14,6	80	2,2	157,5
29/08/2019	21:00	705,4	14,2	81	0	180
29/08/2019	22:00	705,2	14,7	79	0,9	22,5
29/08/2019	23:00	705,0	14,7	77	0,9	45
30/08/2019	00:00	704,6	14,3	78	0,9	22,5
30/08/2019	01:00	704,1	14,8	72	1,8	360
30/08/2019	02:00	703,9	13,4	81	0,4	202,5
30/08/2019	03:00	703,9	11,4	91	0,4	180
30/08/2019	04:00	703,9	10,7	95	0,4	180
30/08/2019	05:00	704,1	10,3	96	0	180
30/08/2019	06:00	704,7	10,5	97	0,4	225
30/08/2019	07:00	705,4	10,6	97	1,3	180
30/08/2019	08:00	705,8	11,2	98	0,4	360
30/08/2019	09:00	705,8	13,1	88	0,9	180
30/08/2019	10:00	705,6	15,1	81	3,6	180
30/08/2019	11:00	704,9	18,1	70	3,1	180
30/08/2019	12:00	704,0	21,3	54	4	180
30/08/2019	13:00	703,3	23,5	49	4,9	180
30/08/2019	14:00	702,4	24,3	47	6,3	180
30/08/2019	**16:00**	**702,8**	**21,9**	**54**	**7,2**	**180**
30/08/2019	17:00	703,7	19,3	62	6,7	180
30/08/2019	18:00	704,8	17,1	69	5,4	180
30/08/2019	19:00	705,8	15,3	76	3,6	157,5
30/08/2019	20:00	706,6	14,1	82	3,1	157,5
30/08/2019	21:00	706,9	13,3	85	1,8	157,5
30/08/2019	22:00	707,3	12,7	88	1,8	157,5
30/08/2019	23:00	706,9	12,5	89	0,4	45
31/08/2019	00:00	706,6	12	90	0	---
31/08/2019	01:00	706,2	11,6	93	0,4	202,5
31/08/2019	02:00	705,9	11,2	94	0	202,5
31/08/2019	03:00	705,8	11,3	95	0	202,5
31/08/2019	04:00	705,7	11,3	94	0,9	225
31/08/2019	05:00	706,1	11,4	94	1,3	180
31/08/2019	06:00	706,6	11,6	92	0,9	292,5
31/08/2019	07:00	706,9	11,7	92	2,2	337,5
31/08/2019	08:00	706,9	12,7	88	0,9	337,5
31/08/2019	09:00	706,7	15,8	76	0,4	157,5
31/08/2019	10:00	706,3	17,3	71	3,6	180
31/08/2019	11:00	705,6	20,3	60	3,6	157,5
31/08/2019	12:00	704,8	22,5	53	4,5	180
31/08/2019	13:00	703,9	23,5	48	5,4	202,5
31/08/2019	14:00	703,0	23,8	47	6,7	180
31/08/2019	**16:00**	**703,2**	**21,4**	**52**	**6,7**	**225**
31/08/2019	17:00	703,6	19,6	57	4,9	225
31/08/2019	18:00	704,4	16,9	68	5,4	202,5
31/08/2019	19:00	705,3	15,1	76	4	202,5
31/08/2019	20:00	705,9	13,9	82	2,7	202,5
31/08/2019	21:00	706,2	13,2	85	0,9	225
31/08/2019	22:00	706,1	12,5	87	0,9	202,5
31/08/2019	23:00	706,2	12,1	88	0,4	180
01/09/2019	00:00	705,5	11,9	88	0,9	202,5
01/09/2019	01:00	705,0	11,6	89	0,4	45
01/09/2019	02:00	704,6	11,3	90	0,4	90
01/09/2019	03:00	704,3	11,1	91	0,4	45
01/09/2019	04:00	704,4	10,4	93	0,9	247,5
01/09/2019	05:00	704,8	10,1	95	0	247,5
01/09/2019	06:00	705,3	10,5	95	0,4	360
01/09/2019	07:00	705,9	10,4	95	1,3	202,5
01/09/2019	08:00	706,0	11,1	93	0,4	337,5
01/09/2019	09:00	705,7	12,8	87	0,9	202,5
01/09/2019	10:00	705,4	15,3	78	2,2	225

Tabla A.1.1-1 Registro horario de las variables meteorológicas del punto ESP-AR-03

Fecha	Hora	Presión barométrica (mmHg)	Temperatura (°C)	Humedad relativa (%)	Velocidad de Viento (m/s)	Dirección de Viento (°)
01/09/2019	11:00	704,5	17,5	70	4	202,5
01/09/2019	12:00	703,7	20,6	54	4	202,5
01/09/2019	13:00	702,7	23,3	45	4,5	225
01/09/2019	14:00	702,1	24,2	44	5,8	225
01/09/2019	**15:00**	**701,5**	**23,8**	**46**	**6,3**	**225**
01/09/2019	16:00	701,8	22,3	50	6,3	225
01/09/2019	17:00	702,5	20,4	55	5,4	225
01/09/2019	18:00	703,3	17,2	67	5,4	180
01/09/2019	19:00	704,1	15,2	76	3,6	180
01/09/2019	20:00	704,8	14,1	80	2,2	180
01/09/2019	21:00	705,2	13,3	84	1,3	202,5
01/09/2019	22:00	705,4	12,7	86	0,4	202,5
01/09/2019	23:00	705,4	12,4	87	0	202,5
02/09/2019	00:00	705,0	11,9	90	0	---
02/09/2019	01:00	704,5	11,3	92	0	202,5
02/09/2019	02:00	704,2	11	92	0,4	202,5
02/09/2019	03:00	704,3	10,8	94	0	202,5
02/09/2019	04:00	704,2	10,9	92	0,9	45
02/09/2019	05:00	704,3	10,6	93	0	90
02/09/2019	06:00	704,7	10,4	92	1,3	45
02/09/2019	07:00	705,0	12,2	86	0,9	45
02/09/2019	08:00	704,8	15,7	75	0,9	22,5
02/09/2019	09:00	704,8	19,6	61	0	202,5
02/09/2019	10:00	704,0	20,3	59	3,6	225
02/09/2019	11:00	703,5	21,7	55	4,5	225
02/09/2019	12:00	702,7	23,7	46	4	225
02/09/2019	13:00	701,8	25,4	42	4,9	202,5
02/09/2019	**15:00**	**701,1**	**25,3**	**42**	**7,2**	**225**
02/09/2019	16:00	701,7	23,7	46	7,2	225
02/09/2019	17:00	702,5	21,2	54	5,8	225
02/09/2019	18:00	703,5	18,4	63	4,5	202,5
02/09/2019	19:00	704,0	16	73	3,1	180
02/09/2019	20:00	704,4	15,3	76	0,9	202,5
02/09/2019	21:00	704,8	14,1	81	1,3	225
02/09/2019	22:00	704,6	15,1	78	1,8	22,5
02/09/2019	23:00	704,5	12,9	86	0,9	180
03/09/2019	00:00	704,2	12,7	87	0,9	202,5
03/09/2019	01:00	703,8	11,9	90	1,8	202,5
03/09/2019	02:00	703,6	11,9	90	0,4	315
03/09/2019	03:00	703,6	11,7	90	0,9	247,5
03/09/2019	04:00	703,2	11,4	91	0,4	225
03/09/2019	05:00	703,3	12,1	88	0	270
03/09/2019	06:00	703,8	11,7	89	0	202,5
03/09/2019	07:00	704,1	13,8	83	0,9	22,5
03/09/2019	08:00	704,1	18	64	1,3	45
03/09/2019	09:00	704,2	17,9	70	3,6	202,5
03/09/2019	10:00	703,8	19	66	4,9	225
03/09/2019	11:00	703,3	21,1	57	4,5	202,5
03/09/2019	12:00	702,5	24	46	4	202,5
03/09/2019	13:00	701,9	25,6	45	4	202,5
03/09/2019	**14:00**	**701,2**	**25,6**	**46**	**5,8**	**202,5**
03/09/2019	15:00	701,1	23,9	51	6,3	225
03/09/2019	16:00	701,8	21,3	58	5,8	225
03/09/2019	17:00	702,5	19,1	66	4,5	202,5
03/09/2019	18:00	703,6	17,3	73	4,9	202,5
03/09/2019	19:00	704,3	16,8	75	1,3	202,5
03/09/2019	20:00	704,6	16,1	78	1,3	202,5
03/09/2019	21:00	704,8	15,6	81	1,8	202,5
03/09/2019	22:00	704,9	15,1	83	0,4	225
03/09/2019	23:00	705,0	14	87	1,8	202,5
04/09/2019	00:00	704,5	14,8	85	1,8	45
04/09/2019	01:00	704,0	16,5	78	1,3	45
04/09/2019	02:00	703,7	14,7	84	0,9	225
04/09/2019	03:00	703,6	15,8	80	2,2	45
04/09/2019	04:00	703,9	13,7	89	1,3	202,5

Tabla A.1.1-1 Registro horario de las variables meteorológicas del punto ESP-AR-03

Fecha	Hora	Presión barométrica (mmHg)	Temperatura (°C)	Humedad relativa (%)	Velocidad de Viento (m/s)	Dirección de Viento (°)
04/09/2019	05:00	703,9	14,8	84	1,8	45
04/09/2019	06:00	704,5	13,9	88	0,4	45
04/09/2019	07:00	705,3	13,6	90	2,2	202,5
04/09/2019	08:00	705,6	14,6	87	1,3	180
04/09/2019	09:00	705,4	17,7	76	0,9	202,5
04/09/2019	10:00	705,2	20,3	68	3,6	202,5
04/09/2019	11:00	704,5	21,7	61	2,7	225
04/09/2019	12:00	703,9	24,2	51	4,5	202,5
04/09/2019	**13:00**	**703,0**	**25,3**	**45**	**5,4**	**202,5**
04/09/2019	14:00	702,7	25,3	46	7,2	225
04/09/2019	15:00	702,5	24,6	48	6,7	225
04/09/2019	16:00	702,9	22,9	51	6,7	202,5
04/09/2019	17:00	703,7	20,1	61	5,8	225
04/09/2019	18:00	704,7	17,8	70	4,5	202,5
04/09/2019	19:00	705,6	15,4	80	4	202,5
04/09/2019	20:00	706,4	14,6	84	3,1	180
04/09/2019	21:00	706,6	14,4	85	2,7	202,5
04/09/2019	22:00	706,6	14,1	87	0,9	180
04/09/2019	23:00	706,3	13,9	87	1,3	225
05/09/2019	00:00	706,1	13,4	89	0,4	202,5
05/09/2019	01:00	705,9	13,4	90	0,4	225
05/09/2019	02:00	705,7	13,2	91	2,7	202,5
05/09/2019	03:00	705,5	13,1	92	0,9	225
05/09/2019	04:00	705,1	13,7	89	0,4	247,5
05/09/2019	05:00	704,8	14,8	84	2,2	45
05/09/2019	06:00	705,7	14,2	86	1,8	202,5
05/09/2019	07:00	705,9	15	84	1,3	45
05/09/2019	08:00	706,1	16	82	1,3	202,5
05/09/2019	09:00	706,2	17,6	76	3,1	202,5
05/09/2019	10:00	705,5	19,8	69	2,7	202,5
05/09/2019	11:00	704,5	22,3	61	4	225
05/09/2019	**14:00**	**702,5**	**25,3**	**43**	**5,8**	**225**
05/09/2019	15:00	702,1	26,4	36	5,4	225
05/09/2019	16:00	702,3	24,2	46	6,3	225
05/09/2019	17:00	703,0	20,7	59	6,3	202,5
05/09/2019	18:00	704,2	18,2	67	4,9	202,5
05/09/2019	19:00	705,1	16,2	75	4	180
05/09/2019	20:00	706,2	15	80	4	180
05/09/2019	21:00	706,4	14,1	84	3,1	180
05/09/2019	22:00	706,6	13,6	86	4	202,5
05/09/2019	23:00	706,6	13,5	85	1,8	180
06/09/2019	00:00	706,1	13,4	86	0	180
06/09/2019	01:00	705,6	13,6	84	1,3	45
06/09/2019	02:00	705,3	13	87	0	---
06/09/2019	03:00	705,5	13	87	0,4	22,5
06/09/2019	04:00	705,2	13,6	85	0,9	45
06/09/2019	05:00	705,2	13,2	85	0,4	45
06/09/2019	06:00	706,0	12,3	90	1,8	202,5
06/09/2019	07:00	706,6	13,4	88	0	247,5
06/09/2019	08:00	706,8	13,7	89	1,8	202,5
06/09/2019	09:00	706,6	15,8	81	2,2	202,5
06/09/2019	10:00	705,8	18,1	73	2,2	225
06/09/2019	11:00	704,7	20,5	65	4	225
06/09/2019	12:00	703,7	22,6	55	5,4	202,5
06/09/2019	**14:00**	**702,6**	**23,6**	**51**	**8**	**225**
06/09/2019	15:00	702,7	23,1	53	7,2	225
06/09/2019	16:00	703,4	22,2	53	6,3	202,5
06/09/2019	17:00	704,2	19,3	62	6,3	225
06/09/2019	18:00	705,1	16,7	73	4,9	202,5
06/09/2019	19:00	706,1	14,9	81	4	180
06/09/2019	20:00	706,5	14,3	84	3,1	180
06/09/2019	21:00	706,6	13,7	86	1,8	180
06/09/2019	22:00	706,9	13,3	88	0,9	202,5
06/09/2019	23:00	706,7	12,9	90	1,3	202,5
07/09/2019	00:00	706,3	12,6	91	0,4	202,5

Tabla A.1.1-1 Registro horario de las variables meteorológicas del punto ESP-AR-03

Fecha	Hora	Presión barométrica (mmHg)	Temperatura (°C)	Humedad relativa (%)	Velocidad de Viento (m/s)	Dirección de Viento (°)
07/09/2019	01:00	705,8	12,5	92	1,8	202,5
07/09/2019	02:00	705,9	12,8	92	1,8	202,5
07/09/2019	03:00	705,8	13,2	89	1,8	202,5
07/09/2019	04:00	705,8	13,3	89	1,8	202,5
07/09/2019	05:00	706,0	13,1	90	2,2	180
07/09/2019	06:00	706,2	13	90	2,2	202,5
07/09/2019	07:00	706,6	13,2	89	0,9	202,5
07/09/2019	08:00	706,7	14,2	86	1,3	202,5
07/09/2019	09:00	706,5	16,2	78	2,7	202,5
07/09/2019	10:00	705,9	17,7	73	3,6	225
07/09/2019	11:00	704,9	20,2	65	3,6	225
07/09/2019	12:00	704,2	22,2	56	4,5	202,5
07/09/2019	**15:00**	**703,0**	**21,4**	**56**	**8**	**225**
07/09/2019	16:00	703,6	19,8	61	6,3	225
07/09/2019	17:00	704,6	17,6	69	6,7	202,5
07/09/2019	18:00	705,3	16,1	75	5,4	202,5
07/09/2019	19:00	706,2	14,9	80	4,9	202,5
07/09/2019	20:00	706,6	14,1	83	3,6	202,5
07/09/2019	21:00	706,8	13,6	86	1,8	202,5
07/09/2019	22:00	706,6	13,3	87	0,9	180
07/09/2019	23:00	706,9	12,8	90	2,7	202,5
08/09/2019	00:00	706,8	12,7	91	1,8	180
08/09/2019	01:00	707,0	13	89	2,2	202,5
08/09/2019	02:00	707,0	13,1	89	2,2	225
08/09/2019	03:00	706,6	13,1	88	0,9	202,5
08/09/2019	04:00	707,0	13	89	3,1	225
08/09/2019	05:00	707,5	12,8	88	3,6	225
08/09/2019	06:00	708,2	13,1	85	2,7	202,5
08/09/2019	07:00	709,0	13,1	86	3,1	202,5
08/09/2019	08:00	709,4	14,2	81	0,9	202,5
08/09/2019	09:00	709,3	15,9	74	2,2	202,5
08/09/2019	10:00	708,7	17,9	67	2,7	202,5
08/09/2019	11:00	708,4	19,3	61	3,6	225
08/09/2019	12:00	708,1	19,3	62	5,8	225
08/09/2019	13:00	707,9	21	58	6,3	225
Máximo		709,4	26,4	98,0	8,0	360,0
Mínimo		701,1	10,1	36,0	0,0	22,5
Promedio		704,9	16,1	75,9	2,7	189,6

Tabla A.1.1-2 Registro horario de las variables meteorológicas del punto AR-02

Fecha	Hora	Presión barométrica (mmHg)	Temperatura (°C)	Humedad relativa (%)	Velocidad de Viento (m/s)	Dirección de Viento (°)
29/08/2019	**17:00**	**698,9**	**21,3**	**49**	**4**	**270**
29/08/2019	18:00	699,7	18,3	60	4,5	270
29/08/2019	19:00	700,8	15,7	72	3,1	270
29/08/2019	20:00	701,3	14,2	78	1,3	270
29/08/2019	21:00	701,5	14,2	78	0,4	292,5
29/08/2019	22:00	701,4	14,3	77	0,9	292,5
29/08/2019	23:00	701,2	15,2	72	1,3	90
30/08/2019	00:00	700,8	13,4	77	0,9	90
30/08/2019	01:00	700,3	13,8	73	1,3	90
30/08/2019	02:00	700,0	13,7	75	0,9	292,5
30/08/2019	03:00	700,0	11,6	89	0,4	270
30/08/2019	04:00	700,0	10,4	93	0,9	270
30/08/2019	05:00	700,2	9,8	96	0,4	292,5
30/08/2019	06:00	700,7	10,1	96	1,3	292,5
30/08/2019	07:00	701,5	10,4	97	0,9	292,5
30/08/2019	08:00	701,8	10,7	97	0,4	247,5
30/08/2019	09:00	702,0	12,4	92	0,9	247,5
30/08/2019	10:00	701,8	14,9	80	2,7	270
30/08/2019	11:00	701,2	18,1	67	2,7	270
30/08/2019	12:00	700,2	20,9	54	4,5	270
30/08/2019	13:00	699,5	23,1	48	4,5	247,5
30/08/2019	14:00	699,0	23,8	46	5,4	247,5
30/08/2019	15:00	698,9	23,3	47	6,3	247,5
30/08/2019	**17:00**	**700,0**	**19,4**	**59**	**5,4**	**270**
30/08/2019	18:00	701,1	16,8	68	5,4	270
30/08/2019	19:00	702,1	15,1	74	3,6	270
30/08/2019	20:00	702,7	13,7	81	2,7	270
30/08/2019	21:00	703,1	12,9	85	1,3	270
30/08/2019	22:00	703,4	12,3	88	1,3	270
30/08/2019	23:00	703,0	12,2	88	0,4	22,5
31/08/2019	00:00	702,7	11,8	89	0,4	67,5
31/08/2019	01:00	702,3	11,4	92	0,9	292,5
31/08/2019	02:00	702,0	11	94	0,4	292,5
31/08/2019	03:00	701,9	11,2	95	0,4	292,5
31/08/2019	04:00	701,8	11	95	0,9	292,5
31/08/2019	05:00	702,1	11,2	95	1,3	315
31/08/2019	06:00	702,7	10,9	95	0,9	22,5
31/08/2019	07:00	703,0	11,3	93	1,3	22,5
31/08/2019	08:00	703,0	12,3	89	0,9	225
31/08/2019	09:00	702,8	15,3	77	0,4	270
31/08/2019	10:00	702,5	17,7	68	2,2	270
31/08/2019	11:00	702,1	19,7	60	4	247,5
31/08/2019	12:00	701,2	22,1	52	4,5	247,5
31/08/2019	13:00	700,3	23,1	47	4,9	247,5
31/08/2019	14:00	699,5	23,7	45	5,8	247,5
31/08/2019	15:00	699,2	23	48	6,3	247,5
31/08/2019	**16:00**	**699,6**	**21,6**	**50**	**6,3**	**247,5**
31/08/2019	17:00	700,0	19,4	55	4,9	270
31/08/2019	18:00	700,8	16,6	67	5,4	270
31/08/2019	19:00	701,6	14,8	76	4	270
31/08/2019	20:00	702,1	13,6	82	2,7	270
31/08/2019	21:00	702,3	12,8	85	2,2	292,5
31/08/2019	22:00	702,4	12,2	86	0,9	292,5
31/08/2019	23:00	702,2	11,9	87	0,9	292,5
01/09/2019	00:00	701,5	12,8	84	1,8	67,5
01/09/2019	01:00	701,2	11,3	89	0,9	292,5
01/09/2019	02:00	700,8	11,1	88	0,4	22,5
01/09/2019	03:00	700,5	11,2	88	0,9	67,5
01/09/2019	04:00	700,5	10,3	93	0,9	292,5
01/09/2019	05:00	701,0	10,1	95	0,4	270
01/09/2019	06:00	701,5	10,2	95	0,4	270
01/09/2019	07:00	702,1	10,2	96	0,9	270
01/09/2019	08:00	702,0	10,9	94	0,4	315

Tabla A.1.1-2 Registro horario de las variables meteorológicas del punto AR-02

Fecha	Hora	Presión barométrica (mmHg)	Temperatura (°C)	Humedad relativa (%)	Velocidad de Viento (m/s)	Dirección de Viento (°)
01/09/2019	09:00	702,0	12,4	88	0,9	247,5
01/09/2019	10:00	701,6	15,2	77	1,8	270
01/09/2019	11:00	700,9	17,7	68	4	270
01/09/2019	**16:00**	**698,5**	**22,7**	**47**	**5,8**	**247,5**
01/09/2019	17:00	699,0	20,2	54	5,4	270
01/09/2019	18:00	699,6	17,1	65	4,5	270
01/09/2019	19:00	700,5	14,9	74	3,1	292,5
01/09/2019	20:00	701,1	13,7	80	1,8	270
01/09/2019	21:00	701,4	12,8	84	0,9	292,5
01/09/2019	22:00	701,5	12,4	85	0,4	270
01/09/2019	23:00	701,6	12,2	86	0,4	270
02/09/2019	00:00	701,2	11,6	90	0,4	270
02/09/2019	01:00	700,6	11,1	88	0	270
02/09/2019	02:00	700,3	11,1	92	0,9	292,5
02/09/2019	03:00	700,4	10,6	93	0,4	292,5
02/09/2019	04:00	700,3	10,3	91	0,9	67,5
02/09/2019	05:00	700,3	10,6	92	0,9	315
02/09/2019	06:00	700,9	9,8	92	0,9	90
02/09/2019	07:00	701,2	10,6	90	0,9	90
02/09/2019	08:00	701,1	15,4	74	0,9	90
02/09/2019	09:00	701,0	18,8	57	0,9	270
02/09/2019	10:00	700,3	20,2	55	2,7	270
02/09/2019	11:00	699,7	21,6	53	4	270
02/09/2019	12:00	699,0	23,7	43	4	270
02/09/2019	13:00	698,2	25,3	41	4,5	270
02/09/2019	14:00	697,8	25,9	39	4,9	270
02/09/2019	**15:00**	**697,7**	**25,2**	**41**	**5,8**	**270**
02/09/2019	16:00	698,3	23,8	45	5,8	270
02/09/2019	17:00	699,1	20,8	53	4,9	270
02/09/2019	18:00	700,0	18,1	62	3,6	270
02/09/2019	19:00	700,4	15,7	73	3,1	270
02/09/2019	20:00	700,6	15,1	75	0,9	270
02/09/2019	21:00	701,0	13,8	81	1,8	270
02/09/2019	22:00	700,6	14,8	78	1,3	270
02/09/2019	23:00	700,8	12,7	86	2,2	270
03/09/2019	00:00	700,3	12,7	86	0,9	270
03/09/2019	01:00	700,0	11,8	90	1,8	315
03/09/2019	02:00	699,7	11,9	89	0,4	270
03/09/2019	03:00	699,7	11,6	90	0,9	270
03/09/2019	04:00	699,3	11,9	88	0,9	337,5
03/09/2019	05:00	699,4	12,3	86	0,9	360
03/09/2019	06:00	700,0	12	87	0,9	67,5
03/09/2019	07:00	700,3	13,6	82	0,9	67,5
03/09/2019	08:00	700,3	18,1	66	0,9	202,5
03/09/2019	09:00	700,3	18,2	65	2,7	270
03/09/2019	10:00	700,1	19,4	63	4	270
03/09/2019	11:00	699,5	20,9	56	4,5	270
03/09/2019	12:00	698,8	23,9	44	4	270
03/09/2019	**15:00**	**697,6**	**23,9**	**49**	**6,3**	**270**
03/09/2019	16:00	698,2	21,1	57	5,8	247,5
03/09/2019	17:00	699,0	18,9	65	4,5	270
03/09/2019	18:00	700,1	17,1	72	4	270
03/09/2019	19:00	700,6	16,8	73	1,8	270
03/09/2019	20:00	700,9	15,9	77	1,3	270
03/09/2019	21:00	701,2	15,5	80	1,3	270
03/09/2019	22:00	701,3	15,3	80	1,3	270
03/09/2019	23:00	701,2	13,9	85	0,9	112,5
04/09/2019	00:00	700,7	14,5	85	0,9	90
04/09/2019	01:00	700,2	16,5	76	2,2	90
04/09/2019	02:00	700,1	14,8	82	0,9	270
04/09/2019	03:00	700,0	15,8	79	1,3	292,5
04/09/2019	04:00	700,1	13,9	86	1,3	292,5
04/09/2019	05:00	700,1	14,5	84	0,9	112,5

Tabla A.1.1-2 Registro horario de las variables meteorológicas del punto AR-02

Fecha	Hora	Presión barométrica (mmHg)	Temperatura (°C)	Humedad relativa (%)	Velocidad de Viento (m/s)	Dirección de Viento (°)
04/09/2019	06:00	700,7	14,1	86	0,4	247,5
04/09/2019	07:00	701,6	13,9	86	1,3	247,5
04/09/2019	08:00	701,8	14,8	85	1,3	90
04/09/2019	09:00	701,8	19,8	64	1,3	67,5
04/09/2019	10:00	701,6	20,5	65	3,1	270
04/09/2019	11:00	700,9	21,4	59	3,1	270
04/09/2019	12:00	700,3	23,9	48	4	270
04/09/2019	13:00	699,4	25,1	43	4,9	270
04/09/2019	**14:00**	**699,1**	**25,5**	**44**	**5,8**	**247,5**
04/09/2019	15:00	699,0	24,4	46	6,3	247,5
04/09/2019	16:00	699,5	22,8	49	5,8	270
04/09/2019	17:00	700,2	20	59	4,9	270
04/09/2019	18:00	701,0	17,4	69	4,9	270
04/09/2019	19:00	701,8	15,1	80	4	270
04/09/2019	20:00	702,6	14,3	84	3,1	270
04/09/2019	22:00	702,5	14,1	86	0,9	270
04/09/2019	23:00	702,4	13,7	88	1,3	292,5
05/09/2019	00:00	702,2	13,3	89	0,9	315
05/09/2019	01:00	701,8	14,2	86	0,4	67,5
05/09/2019	02:00	701,8	12,9	91	2,2	270
05/09/2019	03:00	701,5	13,4	89	0,9	112,5
05/09/2019	04:00	701,3	13,8	87	0,4	270
05/09/2019	05:00	701,2	14,9	82	1,3	90
05/09/2019	06:00	702,0	14,1	86	1,3	247,5
05/09/2019	07:00	702,2	15,3	81	0,9	90
05/09/2019	08:00	702,4	16,9	78	1,3	247,5
05/09/2019	09:00	702,4	17,6	75	3,1	270
05/09/2019	10:00	701,5	20,4	64	3,1	270
05/09/2019	11:00	700,6	22,2	59	4	270
05/09/2019	12:00	699,6	23,8	51	5,4	270
05/09/2019	**15:00**	**698,7**	**26,6**	**34**	**4,9**	**270**
05/09/2019	16:00	699,1	23,2	47	5,8	270
05/09/2019	17:00	700,0	19,9	59	5,4	270
05/09/2019	18:00	700,9	17,8	67	4	292,5
05/09/2019	19:00	701,9	15,4	77	3,6	270
05/09/2019	20:00	702,6	14,6	81	3,6	270
05/09/2019	21:00	702,6	13,6	85	2,7	270
05/09/2019	22:00	702,9	13,2	86	3,6	270
05/09/2019	23:00	702,7	13,1	86	1,3	292,5
06/09/2019	00:00	702,4	13,4	85	0,9	292,5
06/09/2019	01:00	701,9	13,6	84	1,3	90
06/09/2019	02:00	701,6	12,6	87	0,9	292,5
06/09/2019	03:00	701,8	13	87	0,4	45
06/09/2019	04:00	701,3	13,6	84	1,3	112,5
06/09/2019	05:00	701,7	13,2	85	1,3	270
06/09/2019	06:00	702,5	12,1	91	1,3	270
06/09/2019	07:00	702,8	12,7	90	0	270
06/09/2019	08:00	703,0	14,2	86	1,3	270
06/09/2019	09:00	702,7	16,1	78	2,2	247,5
06/09/2019	10:00	701,8	19,1	68	2,2	247,5
06/09/2019	11:00	700,6	20,4	63	4	247,5
06/09/2019	12:00	700,0	22,8	52	5,4	270
06/09/2019	13:00	699,2	23,6	47	5,4	247,5
06/09/2019	**16:00**	**700,2**	**21,9**	**52**	**5,4**	**270**
06/09/2019	17:00	700,9	17,9	66	5,4	270
06/09/2019	18:00	702,0	15,8	76	4,5	270
06/09/2019	19:00	702,7	14,4	82	3,6	270
06/09/2019	20:00	702,8	13,8	85	2,2	270
06/09/2019	21:00	703,2	13,2	88	1,8	270
06/09/2019	22:00	703,2	12,9	89	0,9	315
06/09/2019	23:00	702,9	12,5	90	0,9	292,5
07/09/2019	00:00	702,3	12,4	91	0,4	292,5
07/09/2019	01:00	702,1	12,1	93	1,3	292,5

Tabla A.1.1-2 Registro horario de las variables meteorológicas del punto AR-02

Fecha	Hora	Presión barométrica (mmHg)	Temperatura (°C)	Humedad relativa (%)	Velocidad de Viento (m/s)	Dirección de Viento (°)
07/09/2019	02:00	702,2	12,6	92	1,8	292,5
07/09/2019	03:00	702,1	12,9	90	1,3	247,5
07/09/2019	04:00	702,2	12,9	90	1,8	247,5
07/09/2019	05:00	702,4	12,7	90	1,8	270
07/09/2019	06:00	702,7	12,8	90	2,2	270
07/09/2019	07:00	703,0	13,2	89	1,3	270
07/09/2019	08:00	703,0	15,2	81	1,3	270
07/09/2019	09:00	702,7	16,4	76	2,2	247,5
07/09/2019	10:00	701,9	18,5	70	4	247,5
07/09/2019	11:00	700,9	20,9	60	3,6	247,5
07/09/2019	12:00	700,3	22,5	54	4,5	270
07/09/2019	13:00	699,4	23,7	49	5,8	247,5
07/09/2019	14:00	699,1	23,8	48	6,7	247,5
07/09/2019	**15:00**	**699,7**	**21,1**	**55**	**6,7**	**247,5**
07/09/2019	16:00	700,5	19,1	62	5,8	247,5
07/09/2019	17:00	700,9	17,1	70	5,8	270
07/09/2019	18:00	701,8	15,4	77	4,9	270
07/09/2019	19:00	702,6	14,4	81	4,5	270
07/09/2019	20:00	703,0	13,6	84	3,1	270
07/09/2019	21:00	703,0	13,1	87	2,2	270
07/09/2019	22:00	703,0	13,3	87	0,9	292,5
07/09/2019	23:00	703,2	12,4	91	2,2	270
08/09/2019	00:00	703,0	12,4	92	1,8	292,5
08/09/2019	01:00	703,0	12,7	90	1,8	270
08/09/2019	02:00	703,3	12,9	89	2,7	270
08/09/2019	03:00	702,8	12,9	89	1,3	225
08/09/2019	04:00	703,3	12,8	89	3,1	247,5
08/09/2019	05:00	703,9	12,7	88	3,6	247,5
08/09/2019	06:00	704,7	13,1	85	2,2	247,5
08/09/2019	07:00	705,5	13	85	2,7	270
08/09/2019	08:00	705,6	14,2	80	1,8	247,5
08/09/2019	09:00	705,4	16,2	72	1,8	247,5
08/09/2019	10:00	705,0	17,8	65	2,7	247,5
08/09/2019	11:00	704,7	19,3	61	4	247,5
08/09/2019	12:00	704,4	20,2	58	5,4	247,5
08/09/2019	13:00	704,3	21,2	56	5,4	270
Máximo		705,6	26,6	97,0	6,7	360,0
Mínimo		697,6	9,8	34,0	0,0	22,5
Promedio		701,2	15,8	75,4	2,5	245,3

Tabla A.1.1-3 Registro horario de las variables meteorológicas del punto ESP-AR-01

Fecha	Hora	Presión barométrica (mmHg)	Temperatura (°C)	Humedad relativa (%)	Velocidad de Viento (m/s)	Dirección de Viento (°)
29/08/2019	**18:00**	**697,6**	**18,7**	**57**	**2,7**	**180**
29/08/2019	19:00	698,7	16,1	70	1,8	157,5
29/08/2019	20:00	699,1	14,6	77	0,9	157,5
29/08/2019	21:00	699,3	13,7	80	0,4	202,5
29/08/2019	22:00	699,2	13,8	78	0,4	337,5
29/08/2019	23:00	698,8	14,6	72	0,9	22,5
30/08/2019	00:00	698,5	13,4	76	0,4	22,5
30/08/2019	01:00	698,1	13,9	71	0,9	22,5
30/08/2019	02:00	697,9	14	72	0,4	0
30/08/2019	03:00	697,8	12,2	83	0	225
30/08/2019	04:00	697,6	10,8	90	0,4	0
30/08/2019	05:00	697,9	10,1	92	0	180
30/08/2019	06:00	698,5	9,9	95	0,4	225
30/08/2019	07:00	699,0	10,2	96	0,4	180
30/08/2019	08:00	699,4	10,9	96	0,4	157,5
30/08/2019	09:00	699,5	13,3	86	0,9	157,5
30/08/2019	10:00	699,4	15,3	77	2,2	180
30/08/2019	11:00	698,7	18,6	65	1,8	180
30/08/2019	12:00	698,2	20,9	53	2,7	180
30/08/2019	13:00	697,4	23,4	46	3,1	180
30/08/2019	14:00	696,7	24,1	44	3,1	202,5
30/08/2019	15:00	696,7	23,2	47	4	202,5
30/08/2019	16:00	697,2	21,1	53	3,6	202,5
30/08/2019	**17:00**	**698,0**	**19,3**	**59**	**2,7**	**202,5**
30/08/2019	18:00	698,8	16,9	67	3,1	180
30/08/2019	19:00	699,7	15,2	73	1,8	180
30/08/2019	20:00	700,5	13,9	80	0,9	135
30/08/2019	21:00	700,7	13,1	84	0,9	180
30/08/2019	22:00	701,1	12,4	87	0,4	180
30/08/2019	23:00	700,6	11,8	87	0	112,5
31/08/2019	00:00	700,5	11,3	88	0	0
31/08/2019	01:00	700,0	11,1	91	0	0
31/08/2019	02:00	699,7	10,9	93	0	22,5
31/08/2019	03:00	699,7	10,7	94	0	22,5
31/08/2019	04:00	699,5	10,8	95	0,4	337,5
31/08/2019	05:00	700,0	10,7	95	0,9	247,5
31/08/2019	06:00	700,5	10,7	94	0,4	315
31/08/2019	07:00	700,6	11	93	0,4	22,5
31/08/2019	08:00	700,6	11,9	89	0,4	45
31/08/2019	09:00	700,4	15,1	77	0,9	45
31/08/2019	10:00	700,2	17,7	67	1,8	180
31/08/2019	11:00	699,5	20,2	59	2,2	180
31/08/2019	12:00	698,8	22,1	51	2,7	202,5
31/08/2019	13:00	698,1	23,6	45	3,1	202,5
31/08/2019	14:00	697,3	24	44	3,6	202,5
31/08/2019	15:00	697,2	22,8	47	4	202,5
31/08/2019	**17:00**	**697,8**	**19,2**	**55**	**3,1**	**202,5**
31/08/2019	18:00	698,6	16,7	66	2,7	202,5
31/08/2019	19:00	699,3	14,9	74	2,2	202,5
31/08/2019	20:00	699,7	13,7	80	1,3	157,5
31/08/2019	21:00	700,0	12,7	83	1,3	202,5
31/08/2019	22:00	700,2	12,2	86	0	135
31/08/2019	23:00	699,8	11,6	87	0,4	157,5
01/09/2019	00:00	699,3	11,3	88	0,4	22,5
01/09/2019	01:00	698,8	11,3	88	0,4	225
01/09/2019	02:00	698,5	10,6	89	0,4	45
01/09/2019	03:00	698,2	10,6	89	0,4	22,5
01/09/2019	04:00	698,2	10,5	91	0,4	22,5
01/09/2019	05:00	698,6	10,1	94	0,4	202,5
01/09/2019	06:00	699,1	9,8	95	0,4	67,5
01/09/2019	07:00	699,7	9,9	96	0,4	202,5
01/09/2019	08:00	699,7	10,6	94	0,4	180
01/09/2019	09:00	699,7	12,5	87	0,9	180

Tabla A.1.1-3 Registro horario de las variables meteorológicas del punto ESP-AR-01

Fecha	Hora	Presión barométrica (mmHg)	Temperatura (°C)	Humedad relativa (%)	Velocidad de Viento (m/s)	Dirección de Viento (°)
01/09/2019	10:00	699,3	15,6	76	1,3	202,5
01/09/2019	11:00	698,4	17,7	67	2,7	202,5
01/09/2019	12:00	697,8	20,4	54	2,7	225
01/09/2019	13:00	697,0	22,7	45	2,7	202,5
01/09/2019	14:00	696,2	24,3	40	3,1	225
01/09/2019	15:00	695,7	23,8	44	3,1	225
01/09/2019	**16:00**	**696,1**	**21,4**	**50**	**3,6**	**225**
01/09/2019	17:00	696,7	19,9	54	3,1	225
01/09/2019	18:00	697,4	17,7	62	2,2	202,5
01/09/2019	19:00	698,1	15,2	73	1,8	180
01/09/2019	20:00	698,8	13,9	79	0,9	180
01/09/2019	21:00	699,2	13,1	82	0,4	202,5
01/09/2019	22:00	699,2	12,3	84	0	202,5
01/09/2019	23:00	699,3	11,8	87	0	202,5
02/09/2019	00:00	698,8	11,6	88	0	202,5
02/09/2019	01:00	698,4	10,7	90	0	202,5
02/09/2019	02:00	698,2	10,9	91	0,4	202,5
02/09/2019	03:00	698,1	10,2	91	0	112,5
02/09/2019	04:00	697,9	9,9	92	0,4	67,5
02/09/2019	05:00	698,1	10,2	90	0,4	22,5
02/09/2019	06:00	698,5	9,6	90	0,4	45
02/09/2019	07:00	698,8	11,6	88	0,4	45
02/09/2019	08:00	698,8	15,6	70	0,9	67,5
02/09/2019	09:00	698,8	19,3	55	0,9	202,5
02/09/2019	10:00	698,1	20,9	53	1,8	202,5
02/09/2019	11:00	697,6	22,3	49	2,7	202,5
02/09/2019	12:00	696,7	24,1	42	2,7	202,5
02/09/2019	13:00	696,0	25,6	39	2,7	225
02/09/2019	14:00	695,7	26,2	38	3,1	225
02/09/2019	**16:00**	**696,1**	**22,3**	**47**	**3,1**	**225**
02/09/2019	17:00	696,7	21	52	2,7	225
02/09/2019	18:00	697,6	18,8	60	1,8	202,5
02/09/2019	19:00	698,2	15,9	71	1,3	180
02/09/2019	20:00	698,3	15,1	74	0,4	180
02/09/2019	21:00	698,5	14,1	79	0,4	202,5
02/09/2019	22:00	698,4	13,8	80	0,4	202,5
02/09/2019	23:00	698,6	12,6	85	1,3	247,5
03/09/2019	00:00	698,2	12,6	85	0,4	225
03/09/2019	01:00	697,6	12,2	87	0,4	22,5
03/09/2019	02:00	697,3	11,6	89	0,4	247,5
03/09/2019	03:00	697,4	11,7	88	0,4	270
03/09/2019	04:00	697,0	12,2	86	0,4	0
03/09/2019	05:00	697,1	12,1	85	0,4	0
03/09/2019	06:00	697,7	12	86	0,4	22,5
03/09/2019	07:00	697,9	14,7	75	0,4	45
03/09/2019	08:00	698,0	18,7	61	0,4	180
03/09/2019	09:00	698,1	19,4	62	1,3	45
03/09/2019	10:00	697,9	19,6	61	2,2	202,5
03/09/2019	11:00	697,3	21,3	54	3,1	202,5
03/09/2019	12:00	696,7	23,9	44	2,7	225
03/09/2019	13:00	696,0	25,6	42	2,7	225
03/09/2019	14:00	695,4	25,3	45	3,6	225
03/09/2019	**15:00**	**695,5**	**23,5**	**50**	**4**	**225**
03/09/2019	16:00	696,2	20,9	57	3,6	225
03/09/2019	17:00	696,7	19,3	63	2,7	202,5
03/09/2019	18:00	697,7	17,4	70	2,2	180
03/09/2019	19:00	698,4	17	72	0,9	180
03/09/2019	20:00	698,5	16,1	76	0,9	180
03/09/2019	21:00	698,8	15,9	77	0,4	180
03/09/2019	22:00	698,9	15,1	80	0,9	180
03/09/2019	23:00	698,8	14,4	83	0,4	22,5
04/09/2019	00:00	698,5	13,9	85	0,4	202,5
04/09/2019	01:00	697,9	15,8	78	0,4	0

Tabla A.1.1-3 Registro horario de las variables meteorológicas del punto ESP-AR-01

Fecha	Hora	Presión barométrica (mmHg)	Temperatura (°C)	Humedad relativa (%)	Velocidad de Viento (m/s)	Dirección de Viento (°)
04/09/2019	02:00	697,7	15,3	80	0,4	180
04/09/2019	03:00	697,6	15,5	80	0,9	202,5
04/09/2019	04:00	697,8	14,3	83	0,4	0
04/09/2019	05:00	697,9	14	84	0,4	157,5
04/09/2019	06:00	698,4	14,8	82	0,4	45
04/09/2019	07:00	699,1	15,2	81	0,4	0
04/09/2019	08:00	699,5	15,3	81	0,9	0
04/09/2019	09:00	699,4	19,6	67	0,9	225
04/09/2019	10:00	699,1	20,8	63	1,3	180
04/09/2019	11:00	698,7	21,8	58	1,8	202,5
04/09/2019	12:00	698,0	24,1	47	2,7	202,5
04/09/2019	13:00	697,3	25,6	42	3,1	202,5
04/09/2019	**15:00**	**696,8**	**24,6**	**44**	**3,6**	**225**
04/09/2019	16:00	697,3	22,2	51	3,1	225
04/09/2019	17:00	697,9	20	59	3,1	225
04/09/2019	18:00	698,8	17,6	68	2,7	202,5
04/09/2019	19:00	699,5	15,4	78	1,8	180
04/09/2019	20:00	700,3	14,3	83	1,3	180
04/09/2019	21:00	700,6	14,2	84	0,9	180
04/09/2019	22:00	700,6	13,7	86	0,9	180
04/09/2019	23:00	700,2	13,7	86	0,4	180
05/09/2019	00:00	700,0	13,3	88	0,4	202,5
05/09/2019	01:00	699,7	13,2	88	0	157,5
05/09/2019	02:00	699,4	13,5	87	0,9	0
05/09/2019	03:00	699,4	13,7	86	0,4	0
05/09/2019	04:00	698,9	14,3	84	0,4	315
05/09/2019	05:00	698,8	14,3	83	0,4	202,5
05/09/2019	06:00	699,5	14,4	83	0,9	292,5
05/09/2019	07:00	699,9	15,1	82	0,4	157,5
05/09/2019	08:00	700,0	18,9	70	0,4	112,5
05/09/2019	09:00	700,1	18,2	72	1,3	202,5
05/09/2019	10:00	699,5	20	66	2,2	202,5
05/09/2019	11:00	698,5	22,6	58	2,2	202,5
05/09/2019	12:00	697,5	23,7	51	3,1	202,5
05/09/2019	13:00	697,0	24,4	46	4	225
05/09/2019	**15:00**	**696,6**	**26,4**	**35**	**2,7**	**225**
05/09/2019	16:00	696,7	23,8	40	3,1	225
05/09/2019	17:00	697,3	20,5	56	3,1	225
05/09/2019	18:00	698,5	18,9	61	2,2	225
05/09/2019	19:00	699,3	16,1	72	1,3	180
05/09/2019	20:00	700,1	14,8	79	2,2	180
05/09/2019	21:00	700,3	13,9	83	1,3	180
05/09/2019	22:00	700,6	13,2	86	1,8	202,5
05/09/2019	23:00	700,6	13	86	0,9	180
06/09/2019	00:00	700,2	12,9	86	0,4	112,5
06/09/2019	01:00	699,6	13,1	85	0,4	22,5
06/09/2019	02:00	699,2	12,6	86	0,4	22,5
06/09/2019	03:00	699,4	12,7	87	0	270
06/09/2019	04:00	699,1	12,9	85	0,4	0
06/09/2019	05:00	699,0	13,4	82	0,4	0
06/09/2019	06:00	700,0	12,4	87	0,9	225
06/09/2019	07:00	700,4	13,4	86	0	225
06/09/2019	08:00	700,6	13,2	88	0,9	202,5
06/09/2019	09:00	700,4	16,1	78	1,3	202,5
06/09/2019	10:00	699,7	18,7	68	1,8	202,5
06/09/2019	11:00	698,6	21,2	60	1,8	202,5
06/09/2019	12:00	697,9	22,4	55	3,1	202,5
06/09/2019	13:00	697,1	24,3	45	3,6	225
06/09/2019	**16:00**	**697,7**	**21,3**	**53**	**3,1**	**225**
06/09/2019	17:00	698,5	18,9	62	3,1	225
06/09/2019	18:00	699,4	16,6	71	3,1	202,5
06/09/2019	19:00	700,1	14,8	79	2,2	180
06/09/2019	20:00	700,4	14	83	1,3	180

Tabla A.1.1-3 Registro horario de las variables meteorológicas del punto ESP-AR-01

Fecha	Hora	Presión barométrica (mmHg)	Temperatura (°C)	Humedad relativa (%)	Velocidad de Viento (m/s)	Dirección de Viento (°)
06/09/2019	21:00	700,6	13,3	86	0,9	180
06/09/2019	22:00	700,9	12,9	87	0,9	180
06/09/2019	23:00	700,6	12,7	89	0,4	180
07/09/2019	00:00	700,1	12,1	90	0,4	180
07/09/2019	01:00	699,8	12	92	0,4	180
07/09/2019	02:00	699,9	12,1	93	0,9	202,5
07/09/2019	03:00	699,7	12,8	89	0,9	225
07/09/2019	04:00	699,7	12,8	89	0,9	225
07/09/2019	05:00	700,0	12,7	89	0,9	202,5
07/09/2019	06:00	700,2	12,6	90	0,9	202,5
07/09/2019	07:00	700,5	12,8	89	0,9	157,5
07/09/2019	08:00	700,6	14,4	83	0,9	202,5
07/09/2019	09:00	700,4	16	77	1,3	202,5
07/09/2019	10:00	699,9	17,8	71	2,2	202,5
07/09/2019	11:00	698,9	20,3	63	2,2	202,5
07/09/2019	12:00	698,3	22,3	54	2,7	202,5
07/09/2019	13:00	697,3	23,6	49	3,6	225
07/09/2019	14:00	696,7	23,5	49	4	225
07/09/2019	**16:00**	**697,9**	**19,6**	**59**	**4**	**225**
07/09/2019	17:00	698,8	17,5	67	3,6	225
07/09/2019	18:00	699,3	15,8	74	3,1	225
07/09/2019	19:00	700,2	14,6	79	3,1	225
07/09/2019	20:00	700,6	13,8	83	1,8	202,5
07/09/2019	21:00	700,6	13,3	85	0,9	180
07/09/2019	22:00	700,7	12,8	87	0,9	180
07/09/2019	23:00	700,7	12,6	88	0,9	202,5
08/09/2019	00:00	700,6	12,2	90	0,9	180
08/09/2019	01:00	700,9	12,3	90	1,3	202,5
08/09/2019	02:00	700,8	12,7	89	1,3	225
08/09/2019	03:00	700,4	12,7	89	0,9	180
08/09/2019	04:00	700,8	12,5	89	1,8	225
08/09/2019	05:00	701,4	12,4	88	2,2	225
08/09/2019	06:00	702,1	12,6	85	1,3	225
08/09/2019	07:00	702,9	12,7	85	1,3	225
08/09/2019	08:00	703,3	13,6	81	0,9	225
08/09/2019	09:00	703,0	15,5	74	1,3	202,5
08/09/2019	10:00	702,9	17,4	66	1,3	202,5
08/09/2019	11:00	702,2	19,3	60	2,2	225
08/09/2019	12:00	702,2	19,6	59	3,6	225
08/09/2019	13:00	702,1	20,6	56	3,6	225
08/09/2019	14:00	702,1	21,6	51	4	225
Máximo		703,3	26,4	96,0	4,0	337,5
Mínimo		695,4	9,6	35,0	0,0	0,0
Promedio		698,9	16,0	73,9	1,5	171,1

ANEXO A.1.2

Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

CÁLCULO DE CONCENTRACIONES

ANEXO A.1.2.1

Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

CÁLCULO DE CONCENTRACIONES DEL PUNTO ESP-AR-03

Tabla A.1.2.1-1. REGISTRO DE DATOS PROMEDIO METEOROLÓGICOS PARA CÁLCULOS

DATOS GENERALES

CA N°:	0006-8-2019-401	**ESTACIÓN DE MONITOREO:**	ESP-AR-03	**DÍAS EVALUADOS:**	10

EQUIPO:	**ESTACIÓN METEOROLÓGICA**				
MARCA:	Davis	**MODELO:**	Vantage Pro 2	**SERIE:**	BE181010022

MEDICIONES PROMEDIO (DATOS DÍARIOS)

DÍA 1	**INICIO:**	29/08/2019 16:15	**FINAL:**	30/08/2019 15:15	**PERIODO :**	23:00 horas	**1380**	**min**
Datos horarios registrados:	**23** horas							
Temperatura (°C):	15,6	**Presión (mm Hg):**	704,3	**Humedad (%):**	75,9			
Precipitación (mm):	0	**Dirección del viento (°):**	-	**Velocidad del Viento (m/s):**	2,2			

DÍA 2	**INICIO:**	30/08/2019 15:40	**FINAL:**	31/08/2019 14:40	**PERIODO :**	23:00 horas	**1380**	**min**
Datos horarios registrados:	**23** horas							
Temperatura (°C):	15,4	**Presión (mm Hg):**	705,7	**Humedad (%):**	77,9			
Precipitación (mm):	0	**Dirección del viento (°):**	-	**Velocidad del Viento (m/s):**	2,6			

DÍA 3	**INICIO:**	31/08/2019 15:30	**FINAL:**	01/09/2019 14:30	**PERIODO :**	23:00 horas	**1380**	**min**
Datos horarios registrados:	**9** horas							
Temperatura (°C):	14,6	**Presión (mm Hg):**	704,8	**Humedad (%):**	78			
Precipitación (mm):	0	**Dirección del viento (°):**	-	**Velocidad del Viento (m/s):**	2,3			

DÍA 4	**INICIO:**	01/09/2019 15:10	**FINAL:**	02/09/2019 14:10	**PERIODO :**	23:00 horas	**1380**	**min**
Datos horarios registrados:	**23** horas							
Temperatura (°C):	16,0	**Presión (mm Hg):**	704	**Humedad (%):**	74			
Precipitación (mm):	0	**Dirección del viento (°):**	-	**Velocidad del Viento (m/s):**	2,3			

DÍA 5	**INICIO:**	02/09/2019 14:55	**FINAL:**	03/09/2019 13:55	**PERIODO :**	23:00 horas	**1380**	**min**
Datos horarios registrados:	**23** horas							
Temperatura (°C):	16,7	**Presión (mm Hg):**	703,5	**Humedad (%):**	72			
Precipitación (mm):	0	**Dirección del viento (°):**	-	**Velocidad del Viento (m/s):**	2,6			

DÍA 6	**INICIO:**	03/09/2019 14:10	**FINAL:**	04/09/2019 13:10	**PERIODO :**	23:00 horas	**1380**	**min**
Datos horarios registrados:	**23** horas							
Temperatura (°C):	17,4	**Presión (mm Hg):**	704,0	**Humedad (%):**	75			
Precipitación (mm):	0	**Dirección del viento (°):**	-	**Velocidad del Viento (m/s):**	2,6			

Tabla A.1.2.1-1. REGISTRO DE DATOS PROMEDIO METEOROLÓGICOS PARA CÁLCULOS

DÍA 7	**INICIO:**	04/09/2019 13:25	**FINAL:**	05/09/2019 12:25	**PERIODO :**	23:00 horas	**1380 min**	
Datos horarios registrados:	**23** horas							
Temperatura (°C):	17,2	**Presión (mm Hg):**	705,1	**Humedad (%):**	75,5			
Precipitación (mm):	0	**Dirección del viento (°):**	-	**Velocidad del Viento (m/s):**	3			
DÍA 8	**INICIO:**	05/09/2019 13:55	**FINAL:**	06/09/2019 12:55	**PERIODO :**	23:00 horas	**1380 min**	
Datos horarios registrados:	**23** horas							
Temperatura (°C):	16,7	**Presión (mm Hg):**	705,1	**Humedad (%):**	74,6			
Precipitación (mm):	0	**Dirección del viento (°):**	-	**Velocidad del Viento (m/s):**	2,9			
DÍA 9	**INICIO:**	06/09/2019 14:10	**FINAL:**	07/09/2019 13:10	**PERIODO :**	23:00 horas	**1380 min**	
Datos horarios registrados:	**23** horas							
Temperatura (°C):	16,0	**Presión (mm Hg):**	705,5	**Humedad (%):**	78			
Precipitación (mm):	0	**Dirección del viento (°):**	-	**Velocidad del Viento (m/s):**	3,2			
DÍA 10	**INICIO:**	07/09/2019 14:30	**FINAL:**	08/09/2019 13:30	**PERIODO :**	23:00 horas	**1380 min**	
Datos horarios registrados:	**23** horas							
Temperatura (°C):	15,4	**Presión (mm Hg):**	707,0	**Humedad (%):**	78,0			
Precipitación (mm):	0	**Dirección del viento (°):**	-	**Velocidad del Viento (m/s):**	3,5			

Tabla A.1.2.1-2. ESTIMACIÓN DEL FLUJO PROMEDIO DE AIRE PARA MUESTREADORES DE PARTÍCULAS-ALTO VOLUMEN (PM10)

DATOS GENERALES

CA N°: 0006-8-2019-401 **ESTACIÓN DE MONITOREO:** ESP-AR-03 **DÍAS EVALUADOS:** 10

PARÁMETROS: PM-10 y Metales en PM-10

DATOS DE LOS EQUIPOS

Barómetro	MARCA:	-	MODELO:	-	SERIE:	-

Venturi PM-10	MARCA:	THERMO SCIENTIFIC
	MODELO:	HI VOL
	SERIE:	P9314X

Venturi PM-2,5	MARCA:	-
	MODELO:	-
	SERIE:	-

CÁLCULOS

PM-10

DÍA 1 Fecha Inicio: 29/08/2019 16:15 Fecha Final: 30/08/2019 15:15

Presión inicial: 13,9 pulg H2O Presión final: 14,2 pulg H2O

PRESIÓN BAROMÉTRICA				T_a (°C)	T (°C) inferior	T (°C) superior	Flujo prom (m^3/min)	Flujo prom (l/min)
Δh (pulg H_2O)	P_f (mm Hg)	P_a (mm Hg)	P_o/P_a					
14,1	26,2	704,3	0,963	15,6	1,168	1,172	1,171	1171

DÍA 2 Fecha Inicio: 30/08/2019 15:40 Fecha Final: 31/08/2019 14:40

Presión inicial: 13,9 pulg H2O Presión final: 14,5 pulg H2O

PRESIÓN BAROMÉTRICA				T_a (°C)	T (°C) inferior	T (°C) superior	Flujo (m^3/min)	Flujo prom (l/min)
Δh (pulg H_2O)	P_f (mm Hg)	P_a (mm Hg)	P_o/P_a					
14,2	26,5	705,7	0,962	15,4	1,167	1,171	1,170	1170

DÍA 3 Fecha Inicio: 31/08/2019 15:30 Fecha Final: 01/09/2019 14:30

Presión inicial: 14,2 pulg H2O Presión final: 14,5 pulg H2O

PRESIÓN BAROMÉTRICA				T_a (°C)	T (°C) inferior	T (°C) superior	Flujo (m^3/min)	Flujo prom (l/min)
Δh (pulg H_2O)	P_f (mm Hg)	P_a (mm Hg)	P_o/P_a					
14,4	26,8	704,8	0,962	14,6	1,167	1,171	1,168	1168

DÍA 4 Fecha Inicio: 01/09/2019 15:10 Fecha Final: 02/09/2019 14:10

Presión inicial: 14,3 pulg H2O Presión final: 14,7 pulg H2O

PRESIÓN BAROMÉTRICA				T_a (°C)	T (°C) inferior	T (°C) superior	Flujo (m^3/min)	Flujo prom (l/min)
Δh (pulg H_2O)	P_f (mm Hg)	P_a (mm Hg)	P_o/P_a					
14,5	27,1	704,0	0,962	16,0	1,167	1,171	1,171	1171

DÍA 5 Fecha Inicio: 02/09/2019 14:55 Fecha Final: 03/09/2019 13:55

Presión inicial: 14 pulg H2O Presión final: 14,7 pulg H2O

PRESIÓN BAROMÉTRICA				T_a (°C)	T (°C) inferior	T (°C) superior	Flujo (m^3/min)	Flujo prom (l/min)
Δh (pulg H_2O)	P_f (mm Hg)	P_a (mm Hg)	P_o/P_a					
14,4	26,8	703,5	0,962	16,7	1,171	1,174	1,172	1172

DÍA 6 Fecha Inicio: 03/09/2019 14:10 Fecha Final: 04/09/2019 13:10

Presión inicial: 14,2 pulg H2O Presión final: 14,5 pulg H2O

PRESIÓN BAROMÉTRICA				T_a (°C)	T (°C) inferior	T (°C) superior	Flujo prom (m^3/min)	Flujo prom (l/min)
Δh (pulg H_2O)	P_f (mm Hg)	P_a (mm Hg)	P_o/P_a					
14,4	26,8	704,0	0,962	17,4	1,171	1,174	1,173	1173

DÍA 7 Fecha Inicio: 04/09/2019 13:25 Fecha Final: 05/09/2019 12:25

Presión inicial: 14,1 pulg H2O Presión final: 14,3 pulg H2O

PRESIÓN BAROMÉTRICA				T_a (°C)	T (°C) inferior	T (°C) superior	Flujo prom (m^3/min)	Flujo prom (l/min)
Δh (pulg H_2O)	P_f (mm Hg)	P_a (mm Hg)	P_o/P_a					
14,2	26,5	705,1	0,962	17,2	1,171	1,174	1,173	1173

PM-2,5

DÍA 1 Fecha Inicio: - Fecha Final: -

Presión inicial: - pulg H2O Presión final: - pulg H2O

PRESIÓN BAROMÉTRICA				T_a (°C)	T (°C) inferior	T (°C) superior	Flujo (m^3/min)	Flujo prom (l/min)
Δh (pulg H_2O)	P_f (mm Hg)	P_a (mm Hg)	P_o/P_a					
-	-	-	-	-	-	-	-	-

DÍA 2 Fecha Inicio: - Fecha Final: -

Presión inicial: - pulg H2O Presión final: - pulg H2O

PRESIÓN BAROMÉTRICA				T_a (°C)	T (°C) inferior	T (°C) superior	Flujo (m^3/min)	Flujo prom (l/min)
Δh (pulg H_2O)	P_f (mm Hg)	P_a (mm Hg)	P_o/P_a					
-	-	-	-	-	-	-	-	-

DÍA 3 Fecha Inicio: - Fecha Final: -

Presión inicial: - pulg H2O Presión final: - pulg H2O

PRESIÓN BAROMÉTRICA				T_a (°C)	T (°C) inferior	T (°C) superior	Flujo (m^3/min)	Flujo prom (l/min)
Δh (pulg H_2O)	P_f (mm Hg)	P_a (mm Hg)	P_o/P_a					
-	-	-	-	-	-	-	-	-

DÍA 4 Fecha Inicio: - Fecha Final: -

Presión inicial: - pulg H2O Presión final: - pulg H2O

PRESIÓN BAROMÉTRICA				T_a (°C)	T (°C) inferior	T (°C) superior	Flujo (m^3/min)	Flujo prom (l/min)
Δh (pulg H_2O)	P_f (mm Hg)	P_a (mm Hg)	P_o/P_a					
-	-	-	-	-	-	-	-	-

DÍA 5 Fecha Inicio: - Fecha Final: -

Presión inicial: - pulg H2O Presión final: - pulg H2O

PRESIÓN BAROMÉTRICA				T_a (°C)	T (°C) inferior	T (°C) superior	Flujo (m^3/min)	Flujo prom (l/min)
Δh (pulg H_2O)	P_f (mm Hg)	P_a (mm Hg)	P_o/P_a					
-	-	-	-	-	-	-	-	-

DÍA 6 Fecha Inicio: - Fecha Final: -

Presión inicial: - pulg H2O Presión final: - pulg H2O

PRESIÓN BAROMÉTRICA				T_a (°C)	T (°C) inferior	T (°C) superior	Flujo (m^3/min)	Flujo prom (l/min)
Δh (pulg H_2O)	P_f (mm Hg)	P_a (mm Hg)	P_o/P_a					
-	-	-	-	-	-	-	-	-

DÍA 7 Fecha Inicio: - Fecha Final: -

Presión inicial: - pulg H2O Presión final: - pulg H2O

PRESIÓN BAROMÉTRICA				T_a (°C)	T (°C) inferior	T (°C) superior	Flujo (m^3/min)	Flujo prom (l/min)
Δh (pulg H_2O)	P_f (mm Hg)	P_a (mm Hg)	P_o/P_a					
-	-	-	-	-	-	-	-	-

Tabla A.1.2.1-2. ESTIMACIÓN DEL FLUJO PROMEDIO DE AIRE PARA MUESTREADORES DE PARTÍCULAS-ALTO VOLUMEN (PM10)

DÍA 8 **Fecha Inicio: 05/09/2019 13:55** **Fecha Final: 06/09/2019 12:55**

Presión inicial: 14,0 pulg H2O **Presión final:** 14,3 pulg H2O

PRESIÓN BAROMÉTRICA				T_a (°C)	T (°C) inferior	T (°C) superior	Flujo prom (m^3/min)	Flujo prom (l/min)
Δh (pulg H_2O)	P_f (mm Hg)	P_a (mm Hg)	P_o/P_a					
					16,0	18,0		
14,2	26,4	705,1	0,963	16,7	1,172	1,176	1,173	1173

DÍA 8 **Fecha Inicio: -** **Fecha Final: -**

Presión inicial: - pulg H2O **Presión final:** - pulg H2O

PRESIÓN BAROMÉTRICA				T_a (°C)	T (°C) inferior	T (°C) superior	Flujo (m^3/min)	Flujo prom (l/min)
Δh (pulg H_2O)	P_f (mm Hg)	P_a (mm Hg)	P_o/P_a					
					-	-		
-	-	-	-	-	-	-	-	-

DÍA 9 **Fecha Inicio: 06/09/2019 14:10** **Fecha Final: 07/09/2019 13:10**

Presión inicial: 15,3 pulg H2O **Presión final:** 15,6 pulg H2O

PRESIÓN BAROMÉTRICA				T_a (°C)	T (°C) inferior	T (°C) superior	Flujo prom (m^3/min)	Flujo prom (l/min)
Δh (pulg H_2O)	P_f (mm Hg)	P_a (mm Hg)	P_o/P_a					
					16,0	18,0		
15,5	28,8	705,5	0,959	16,7	1,167	1,171	1,168	1168

DÍA 9 **Fecha Inicio: -** **Fecha Final: -**

Presión inicial: - pulg H2O **Presión final:** - pulg H2O

PRESIÓN BAROMÉTRICA				T_a (°C)	T (°C) inferior	T (°C) superior	Flujo (m^3/min)	Flujo prom (l/min)
Δh (pulg H_2O)	P_f (mm Hg)	P_a (mm Hg)	P_o/P_a					
					-	-		
-	-	-	-	-	-	-	-	-

DÍA 10 **Fecha Inicio: 07/09/2019 14:30** **Fecha Final: 08/09/2019 13:30**

Presión inicial: 15,3 pulg H2O **Presión final:** 15,4 pulg H2O

PRESIÓN BAROMÉTRICA				T_a (°C)	T (°C) inferior	T (°C) superior	Flujo prom (m^3/min)	Flujo prom (l/min)
Δh (pulg H_2O)	P_f (mm Hg)	P_a (mm Hg)	P_o/P_a					
					14,0	16,0		
15,4	28,6	707,0	0,959	15,4	1,163	1,167	1,166	1166

DÍA 10 **Fecha Inicio: -** **Fecha Final: -**

Presión inicial: - pulg H2O **Presión final:** - pulg H2O

PRESIÓN BAROMÉTRICA				T_a (°C)	T (°C) inferior	T (°C) superior	Flujo (m^3/min)	Flujo prom (l/min)
Δh (pulg H_2O)	P_f (mm Hg)	P_a (mm Hg)	P_o/P_a					
					-	-		
-	-	-	-	-	-	-	-	-

Tabla A.1.2.1-3. HOJA DE CÁLCULO DE CONCENTRACIÓN DE MATERIAL PARTICULADO PM10 (25°C) - ALTO VOLUMEN

ESTACIÓN DE MONITOREO:	ESP-AR-03			**PROCEDENCIA:**	AREQUIPA						
UBICACIÓN:	**ESTE:**	706952	**NORTE:**	8239096	**ZONA:**	18L	**ALTITUD:**	671	**PRECISIÓN GPS:**	± 3	
DESCRIPCIÓN:	Ubicado a 160 m al sur del dique del déposito de relaves N°1										
PARÁMETROS:	PM-10 y Metales en PM-10										

N°	Parámetro	N° Filtro	Fecha Inicio	Fecha Final	Periodo (minutos)	Temperatura ambiental (°C)	Presión ambiental (mm Hg)	Po/Pa	Flujo de muestreo (m^3/min)	Volumen muestreado real (m^3)	Volumen muestreado estándar (m^3)	ΔPeso (µg) *	Concentración de partículas (µg/m^3)
1	PM-10	0832A.R19	29/08/2019 16:15	30/08/2019 15:15	1380	15,6	704,3	0,963	1,171	1616,34	1546,52	83500	**54,0**
2		0838A.R19	30/08/2019 15:40	31/08/2019 14:40	1380	15,4	705,7	0,962	1,170	1614,32	1548,94	61700	**39,8**
3		0841A.R19	31/08/2019 15:30	01/09/2019 14:30	1380	14,6	704,8	0,962	1,168	1612,23	1548,97	63000	**40,7**
4		0845A.R19	01/09/2019 15:10	02/09/2019 14:10	1380	16,0	704,0	0,962	1,171	1615,84	1543,61	75100	**48,7**
5		0833A.R19	02/09/2019 14:55	03/09/2019 13:55	1380	16,7	703,5	0,962	1,172	1617,49	1539,94	85800	**55,7**
6		0848A.R19	03/09/2019 14:10	04/09/2019 13:10	1380	17,4	704,0	0,962	1,173	1618,96	1538,68	78800	**51,2**
7		0851A.R19	04/09/2019 13:25	05/09/2019 12:25	1380	17,2	705,1	0,962	1,173	1618,40	1542,05	72300	**46,9**
8		0854A.R19	05/09/2019 13:55	06/09/2019 12:55	1380	16,7	705,1	0,963	1,173	1619,21	1545,51	48600	**31,4**
9		0857A.R19	06/09/2019 14:10	07/09/2019 13:10	1380	16,0	705,5	0,959	1,168	1612,31	1543,31	37900	**24,6**
10		0860A.R19	07/09/2019 14:30	08/09/2019 13:30	1380	15,4	707,0	0,959	1,166	1608,91	1546,25	30600	**19,8**
1	Metales en PM 10	0832A.R19	29/08/2019 16:15	30/08/2019 15:15	1380	15,6	704,3	0,963	1,171	1616,34	1546,52	-	-
2		0838A.R19	30/08/2019 15:40	31/08/2019 14:40	1380	15,4	705,7	0,962	1,170	1614,32	1548,94	-	-
3		0841A.R19	31/08/2019 15:30	01/09/2019 14:30	1380	14,6	704,8	0,962	1,168	1612,23	1548,97	-	-
4		0845A.R19	01/09/2019 15:10	02/09/2019 14:10	1380	16,0	704,0	0,962	1,171	1615,84	1543,61	-	-
5		0833A.R19	02/09/2019 14:55	03/09/2019 13:55	1380	16,7	703,5	0,962	1,172	1617,49	1539,94	-	-
6		0848A.R19	03/09/2019 14:10	04/09/2019 13:10	1380	17,4	704,0	0,962	1,173	1618,96	1538,68	-	-
7		0851A.R19	04/09/2019 13:25	05/09/2019 12:25	1380	17,2	705,1	0,962	1,173	1618,40	1542,05	-	-
8		0854A.R19	05/09/2019 13:55	06/09/2019 12:55	1380	16,7	705,1	0,963	1,173	1619,21	1545,51	-	-
9		0857A.R19	06/09/2019 14:10	07/09/2019 13:10	1380	16,0	705,5	0,959	1,168	1612,31	1543,31	-	-
10		0860A.R19	07/09/2019 14:30	08/09/2019 13:30	1380	15,4	707,0	0,959	1,166	1608,91	1546,25	-	-

OBSERVACIONES:

(1) El cálculo de volumen estándar para material particulado, se realizó en base a las condiciones de temperatura estándar (T= 25°C ó 298,15 °K) y presión estándar (760 mmHg ó 1013,25 mBar), establecidas en el Protocolo de Monitoreo de la Calidad del aire y Gestión de los datos de la DIGESA (2005).
(2) El cálculo de volumen estándar para metales en PM_{10} se realizó en base a las condiciones de temperatura estándar (T= 25°C ó 298,15 °K) y presión estándar (760 mmHg ó 1013,25 mBar).
Observaciones:

(*) Fuente: Informes de Ensayo N° SEP 1191.R19 del laboratorio Certimin S.A.
"-" : No aplica.

Tabla A.1.2.1-4. CONCENTRACIÓN DE METALES EN PM_{10} (25 °C)

NOMBRE DEL PROYECTO:	Unidad Minera San Juan de Chorunga distrito Río Grande, provincia Condesuyos, departamento Arequipa

RESULTADOS DE LABORATORIO											
Metal medido en PM_{10}		Unidad	ESP-AR-03									
			29/08/2019	30/08/2019	31/08/2019	01/09/2019	02/09/2019	03/09/2019	04/09/2019	05/09/2019	06/09/2019	07/09/2019
Plata	Ag	µg/mtra	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1
Aluminio	Al	µg/mtra	946	626	833	952	685	976	721	328	404	419
Arsenico	As	µg/mtra	<9	<9	<9	<9	<9	<9	<9	<9	<9	<9
Bario	Ba	µg/mtra	15	11	10	13	10	12	9	7	6	6
Berilio	Be	µg/mtra	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1
Bismuto	Bi	µg/mtra	<350	<350	<350	<350	<350	<350	<350	<350	<350	<350
Boro	B	µg/mtra	11	28	14	20	11	74	39	11	22	60
Calcio	Ca	µg/mtra	1911	1549	1730	2184	1824	2183	1673	1317	1086	998
Cadmio	Cd	µg/mtra	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2
Cobalto	Co	µg/mtra	<6	<6	<6	<6	<6	<6	<6	<6	<6	<6
Cromo	Cr	µg/mtra	<4	7	5	4	<4	4	6	9	8	16
Cobre	Cu	µg/mtra	48	68	55	64	44	38	36	34	20	12
Hierro	Fe	µg/mtra	1369	902	1137	1340	1034	1308	1038	517	598	625
Potasio	K	µg/mtra	625	409	375	503	470	480	392	303	301	202
Mercurio	Hg	µg/mtra	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20
Litio	Li	µg/mtra	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2
Magnesio	Mg	µg/mtra	730	586	690	780	639	841	674	343	360	319
Manganeso	Mn	µg/mtra	38	28	30	36	31	35	27	17	16	15
Molibdeno	Mo	µg/mtra	<3	<3	<3	<3	<3	<3	<3	<3	<3	<3
Sodio	Na	µg/mtra	1170	1481	1575	1742	1621	2418	2056	1046	1026	773
Niquel	Ni	µg/mtra	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5
Fosforo	P	µg/mtra	70	48	42	51	44	53	<35	36	<35	<35
Plomo	Pb	µg/mtra	23	<12	<12	<12	22	20	<12	34	<12	<12
Antimonio	Sb	µg/mtra	<9	<9	<9	<9	<9	<9	<9	<9	<9	<9
Selenio	Se	µg/mtra	<55	<55	<55	<55	<55	<55	<55	<55	<55	<55
Silicio	Si	µg/mtra	1637	1255	1765	1957	1097	2109	1313	697	1033	1167
Estaño	Sn	µg/mtra	16	<15	21	<15	28	<15	<15	<15	<15	<15
Estroncio	Sr	µg/mtra	8,9	7,6	8,7	10,9	8,5	11,2	8,8	6,3	5,6	5,3
Titanio	Ti	µg/mtra	42	28	36	38	28	40	31	13	17	17
Talio	Tl	µg/mtra	<60	<60	<60	<60	<60	<60	<60	<60	<60	<60
Vanadio	V	µg/mtra	3,4	2,6	3	3,7	3,8	4	3,1	<2.5	<2.5	<2.5
Zinc	Zn	µg/mtra	<45	<45	<45	<45	47	<45	<45	<45	<45	<45

<: Debajo del límite de detección

Fuente: Informe de Ensayo N° SEP 1191.R19 del laboratorio Certimin S.A.

CONCENTRACIÓN DE METALES											
Metal medido en PM_{10}		Unidad	ESP-AR-03								
			29/08/2019	30/08/2019	31/08/2019	01/09/2019	02/09/2019	03/09/2019	04/09/2019	05/09/2019	06/09/2019	07/09/2019
Volumen estándar (m^3)			1546,52	1548,94	1548,97	1543,61	1539,94	1538,68	1542,05	1545,51	1543,31	1546,25
Plata	Ag	$\mu g/m^3$	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
Aluminio	Al	$\mu g/m^3$	0,61	0,40	0,54	0,62	0,44	0,63	0,47	0,21	0,26	0,27
Arsenico	As	$\mu g/m^3$	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
Bario	Ba	$\mu g/m^3$	0,010	0,007	0,006	0,008	0,006	0,008	0,006	0,005	0,004	0,004
Berilio	Be	$\mu g/m^3$	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
Bismuto	Bi	$\mu g/m^3$	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
Boro	B	$\mu g/m^3$	0,007	0,018	N.D.	0,013	0,007	0,048	0,025	0,007	0,014	0,039
Calcio	Ca	$\mu g/m^3$	1,24	1,00	1,12	1,41	1,18	1,42	1,08	0,85	0,70	0,65
Cadmio	Cd	$\mu g/m^3$	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
Cobalto	Co	$\mu g/m^3$	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
Cromo	Cr	$\mu g/m^3$	N.D.	0,005	0,003	0,003	N.D.	0,003	0,004	0,006	0,005	0,010
Cobre	Cu	$\mu g/m^3$	0,031	0,044	0,036	0,041	0,029	0,025	0,023	0,022	0,013	0,008
Hierro	Fe	$\mu g/m^3$	0,89	0,58	0,73	0,87	0,67	0,85	0,67	0,33	0,39	0,40
Potasio	K	$\mu g/m^3$	0,40	0,26	0,24	0,33	0,31	0,31	0,25	0,20	0,20	0,13
Mercurio	Hg	$\mu g/m^3$	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
Litio	Li	$\mu g/m^3$	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
Magnesio	Mg	$\mu g/m^3$	0,47	0,38	0,45	0,51	0,41	0,55	0,44	0,22	0,23	0,21
Manganeso	Mn	$\mu g/m^3$	0,025	0,018	0,019	0,023	0,020	0,023	0,018	0,011	0,010	0,010
Molibdeno	Mo	$\mu g/m^3$	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
Sodio	Na	$\mu g/m^3$	0,76	0,96	1,02	1,13	1,05	1,57	1,33	0,68	0,66	0,50
Niquel	Ni	$\mu g/m^3$	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
Fosforo	P	$\mu g/m^3$	0,045	0,031	0,027	0,033	0,029	0,034	N.D.	0,023	N.D.	N.D.
Plomo	Pb	$\mu g/m^3$	0,015	N.D.	N.D.	N.D.	0,014	0,013	N.D.	0,022	N.D.	N.D.
Antimonio	Sb	$\mu g/m^3$	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
Selenio	Se	$\mu g/m^3$	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
Silicio	Si	$\mu g/m^3$	1,06	0,81	1,14	1,27	0,71	1,37	0,85	0,45	0,67	0,75
Estaño	Sn	$\mu g/m^3$	0,01	N.D.	0,01	N.D.	0,02	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
Estroncio	Sr	$\mu g/m^3$	0,006	0,005	0,006	0,007	0,006	0,007	0,006	0,004	0,004	0,003
Titanio	Ti	$\mu g/m^3$	0,027	0,018	0,023	0,025	0,018	0,026	0,020	0,008	0,011	0,011
Talio	Tl	$\mu g/m^3$	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
Vanadio	V	$\mu g/m^3$	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,003	0,002	N.D.	N.D.	N.D.
Zinc	Zn	$\mu g/m^3$	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	0,031	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.

Observaciones: Concentración de metales calculados a T=25 °C ó 298,15 °K

N.D.: No detectable

Tabla A.1.2.1-5. HOJA DE CÁLCULO PARA ESTIMAR EL VOLUMEN ESTÁNDAR PARA METALES EN PM10 (10°C) - ALTO VOLUMEN

NOMBRE DEL PROYECTO:	Unidad Minera San Juan de Chorunga distrito Río Grande, provincia Condesuyos, departamento Arequipa

RESULTADOS DE LABORATORIO											
Metal medido en PM_{10}		Unidad	ESP-AR-03									
			29/08/2019	30/08/2019	31/08/2019	01/09/2019	02/09/2019	03/09/2019	04/09/2019	05/09/2019	06/09/2019	07/09/2019
Plata	Ag	µg/mtra	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1
Aluminio	Al	µg/mtra	946	626	833	952	685	976	721	328	404	419
Arsenico	As	µg/mtra	<9	<9	<9	<9	<9	<9	<9	<9	<9	<9
Bario	Ba	µg/mtra	15	11	10	13	10	12	9	7	6	6
Berilio	Be	µg/mtra	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1
Bismuto	Bi	µg/mtra	<350	<350	<350	<350	<350	<350	<350	<350	<350	<350
Boro	B	µg/mtra	11	28	14	20	11	74	39	11	22	60
Calcio	Ca	µg/mtra	1911	1549	1730	2184	1824	2183	1673	1317	1086	998
Cadmio	Cd	µg/mtra	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2
Cobalto	Co	µg/mtra	<6	<6	<6	<6	<6	<6	<6	<6	<6	<6
Cromo	Cr	µg/mtra	<4	7	5	4	<4	4	6	9	8	16
Cobre	Cu	µg/mtra	48	68	55	64	44	38	36	34	20	12
Hierro	Fe	µg/mtra	1369	902	1137	1340	1034	1308	1038	517	598	625
Potasio	K	µg/mtra	625	409	375	503	470	480	392	303	301	202
Mercurio	Hg	µg/mtra	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20
Litio	Li	µg/mtra	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2
Magnesio	Mg	µg/mtra	730	586	690	780	639	841	674	343	360	319
Manganeso	Mn	µg/mtra	38	28	30	36	31	35	27	17	16	15
Molibdeno	Mo	µg/mtra	<3	<3	<3	<3	<3	<3	<3	<3	<3	<3
Sodio	Na	µg/mtra	1170	1481	1575	1742	1621	2418	2056	1046	1026	773
Niquel	Ni	µg/mtra	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5
Fosforo	P	µg/mtra	70	48	42	51	44	53	<35	36	<35	<35
Plomo	Pb	µg/mtra	23	<12	<12	<12	22	20	<12	34	<12	<12
Antimonio	Sb	µg/mtra	<9	<9	<9	<9	<9	<9	<9	<9	<9	<9
Selenio	Se	µg/mtra	<55	<55	<55	<55	<55	<55	<55	<55	<55	<55
Silicio	Si	µg/mtra	1637	1255	1765	1957	1097	2109	1313	697	1033	1167
Estaño	Sn	µg/mtra	16	<15	21	<15	28	<15	<15	<15	<15	<15
Estroncio	Sr	µg/mtra	8,9	7,6	8,7	10,9	8,5	11,2	8,8	6,3	5,6	5,3
Titanio	Ti	µg/mtra	42	28	36	38	28	40	31	13	17	17
Talio	Tl	µg/mtra	<60	<60	<60	<60	<60	<60	<60	<60	<60	<60
Vanadio	V	µg/mtra	3,4	2,6	3	3,7	3,8	4	3,1	<2.5	<2.5	<2.5
Zinc	Zn	µg/mtra	<45	<45	<45	<45	47	<45	<45	<45	<45	<45

<: Debajo del límite de detección

Fuente: Informe de Ensayo N° SEP 1191.R19 del laboratorio Certimin S.A.

CONCENTRACIÓN DE METALES												
Metal medido en PM_{10}		Unidad	ESP-AR-03									
			29/08/2019	30/08/2019	31/08/2019	01/09/2019	02/09/2019	03/09/2019	04/09/2019	05/09/2019	06/09/2019	07/09/2019
Volumen estándar (m^3)			1468,72	1471,02	1471,04	1465,95	1462,46	1461,27	1464,47	1467,75	1465,67	1468,46
Plata	Ag	$\mu g/m^3$	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
Aluminio	Al	$\mu g/m^3$	0,64	0,43	0,57	0,65	0,47	0,67	0,49	0,22	0,28	0,29
Arsenico	As	$\mu g/m^3$	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
Bario	Ba	$\mu g/m^3$	0,010	0,007	0,007	0,009	0,007	0,008	0,006	0,005	0,004	0,004
Berilio	Be	$\mu g/m^3$	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
Bismuto	Bi	$\mu g/m^3$	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
Boro	B	$\mu g/m^3$	0,007	0,019	N.D.	0,014	0,008	0,051	0,027	0,007	0,015	0,041
Calcio	Ca	$\mu g/m^3$	1,30	1,05	1,18	1,49	1,25	1,49	1,14	0,90	0,74	0,68
Cadmio	Cd	$\mu g/m^3$	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
Cobalto	Co	$\mu g/m^3$	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
Cromo	Cr	$\mu g/m^3$	N.D.	0,005	0,003	0,003	N.D.	0,003	0,004	0,006	0,005	0,011
Cobre	Cu	$\mu g/m^3$	0,033	0,046	0,037	0,044	0,030	0,026	0,025	0,023	0,014	0,008
Hierro	Fe	$\mu g/m^3$	0,93	0,61	0,77	0,91	0,71	0,90	0,71	0,35	0,41	0,43
Potasio	K	$\mu g/m^3$	0,43	0,28	0,25	0,34	0,32	0,33	0,27	0,21	0,21	0,14
Mercurio	Hg	$\mu g/m^3$	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
Litio	Li	$\mu g/m^3$	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
Magnesio	Mg	$\mu g/m^3$	0,50	0,40	0,47	0,53	0,44	0,58	0,46	0,23	0,25	0,22
Manganeso	Mn	$\mu g/m^3$	0,026	0,019	0,020	0,025	0,021	0,024	0,018	0,012	0,011	0,010
Molibdeno	Mo	$\mu g/m^3$	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
Sodio	Na	$\mu g/m^3$	0,80	1,01	1,07	1,19	1,11	1,65	1,40	0,71	0,70	0,53
Niquel	Ni	$\mu g/m^3$	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
Fosforo	P	$\mu g/m^3$	0,048	0,033	0,029	0,035	0,030	0,036	N.D.	0,025	N.D.	N.D.
Plomo	Pb	$\mu g/m^3$	0,016	N.D.	N.D.	N.D.	0,015	0,014	N.D.	0,023	N.D.	N.D.
Antimonio	Sb	$\mu g/m^3$	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
Selenio	Se	$\mu g/m^3$	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
Silicio	Si	$\mu g/m^3$	1,11	0,85	1,20	1,33	0,75	1,44	0,90	0,47	0,70	0,79
Estaño	Sn	$\mu g/m^3$	0,011	N.D.	0,0	N.D.	0,019	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
Estroncio	Sr	$\mu g/m^3$	0,006	0,005	0,006	0,007	0,006	0,008	0,006	0,004	0,004	0,004
Titanio	Ti	$\mu g/m^3$	0,029	0,019	0,024	0,026	0,019	0,027	0,021	0,009	0,012	0,012
Talio	Tl	$\mu g/m^3$	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
Vanadio	V	$\mu g/m^3$	0,002	0,002	0,002	0,003	0,003	0,003	0,002	N.D.	N.D.	N.D.
Zinc	Zn	$\mu g/m^3$	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	0,032	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.

Observación: Concentración de metales calculados a T= 10°C ó 283,15 °K

N.D.: No detectable

Tabla A.1.2.1-6. CONCENTRACIÓN CALCULADA DE METALES EN PM10 (10°C)

ESTACIÓN DE MONITOREO:	ESP-AR-03			**PROCEDENCIA:**	AREQUIPA				
UBICACIÓN:	**ESTE:**	706952	**NORTE:**	8239096	**ZONA:**	18L	**ALTITUD:**	671	**PRECISIÓN GPS:**	± 3
DESCRIPCIÓN:	Ubicado a 160 m al sur del dique del déposito de relaves N°1								
PARÁMETROS:	Metales en PM-10								

N°	Parámetro	N° Filtro	Fecha Inicio	Fecha Final	Periodo (minutos)	Temperatura ambiental (°C)	Presión ambiental (mm Hg)	Po/Pa	Flujo de muestreo (m^3/min)	Volumen muestreado real (m^3)	Volumen muestreado estándar (m^3)
1	Metales PM 10	0832A.R19	29/08/2019 16:15	30/08/2019 15:15	1380	15,6	704,3	0,963	1,171	1616,34	1468,72
2		0838A.R19	30/08/2019 15:40	31/08/2019 14:40	1380	15,4	705,7	0,962	1,170	1614,32	1471,02
3		0841A.R19	31/08/2019 15:30	01/09/2019 14:30	1380	14,6	704,8	0,962	1,168	1612,23	1471,04
4		0845A.R19	01/09/2019 15:10	02/09/2019 14:10	1380	16,0	704,0	0,962	1,171	1615,84	1465,95
5		0833A.R19	02/09/2019 14:55	03/09/2019 13:55	1380	16,7	703,5	0,962	1,172	1617,49	1462,46
6		0848A.R19	03/09/2019 14:10	04/09/2019 13:10	1380	17,4	704,0	0,962	1,173	1618,96	1461,27
7		0851A.R19	04/09/2019 13:25	05/09/2019 12:25	1380	17,2	705,1	0,962	1,173	1618,40	1464,47
8		0854A.R19	05/09/2019 13:55	06/09/2019 12:55	1380	16,7	705,1	0,963	1,173	1619,21	1467,75
9		0857A.R19	06/09/2019 14:10	07/09/2019 13:10	1380	16,0	705,5	0,959	1,168	1612,31	1465,67
10		0860A.R19	07/09/2019 14:30	08/09/2019 13:30	1380	15,4	707,0	0,959	1,166	1608,91	1468,46

OBSERVACIONES:

(1) El cálculo de volumen estándar para metales en PM_{10}, se realizó en base a las condiciones de temperatura estándar (T= 10°C ó 283,15 °K) y presión estándar (760 mmHg ó 1013,25 mBar).
"-" : No aplica.

Tabla A.1.2.1-7. HOJA DE CÁLCULO DE CONCENTRACIÓN DE MATERIAL PARTICULADO PM 2.5 - BAJO VOLUMEN

ESTACIÓN DE MONITOREO:	ESP-AR-03			**PROCEDENCIA:**	AREQUIPA				
UBICACIÓN:	**ESTE:**	706952	**NORTE:**	8239096	**ZONA:**	18L	**ALTITUD:**	671	**PRECISIÓN GPS:**	± 3
DESCRIPCIÓN:	Ubicado a 160 m al sur del dique del déposito de relaves N°1								
PARÁMETROS:	PM-2,5								

N°	Parámetro	N° Filtro	Fecha Inicio	Fecha Final	Periodo (minutos)	Temperatura ambiental (°C)	Presión ambiental (mm Hg)	Po/Pa	Flujo de muestreo (m^3/min)	Volumen muestreado real (m^3)	Volumen muestreado estándar (m^3)	ΔPeso (µg) *	Concentración de partículas (µg/m^3)
1	PM-2,5	0617T.R19	29/08/2019 16:15	30/08/2019 15:15	1380	15,6	704,3	-	-	23,03	-	453	**19,7**
2		0596T.R19	30/08/2019 15:40	31/08/2019 14:40	1380	15,4	705,7	-	-	23,03	-	441	**19,1**
3		0590T.R19	31/08/2019 15:30	01/09/2019 14:30	1380	14,6	704,8	-	-	23,05	-	321	**13,9**
4		0611T.R19	01/09/2019 15:10	02/09/2019 14:10	1380	16,0	704,0	-	-	23,04	-	615	**26,7**
5		0592T.R19	02/09/2019 14:55	03/09/2019 13:55	1380	16,7	703,5	-	-	23,03	-	914	**39,7**
6		0595T.R19	03/09/2019 14:10	04/09/2019 13:10	1380	17,4	704,0	-	-	23,04	-	598	**26,0**
7		0601T.R19	04/09/2019 13:25	05/09/2019 12:25	1380	17,2	705,1	-	-	23,03	-	468	**20,3**
8		0604T.R19	05/09/2019 13:55	06/09/2019 12:55	1380	16,7	705,1	-	-	23,04	-	579	**25,1**
9		0607T.R19	06/09/2019 14:10	07/09/2019 10:10	1200	16,0	705,5	-	-	20,00	-	480	**24,0**
10		0597T.R19	07/09/2019 14:10	08/09/2019 13:10	1380	15,4	707,0	-	-	23,05	-	264	**11,5**

OBSERVACIONES:

(1) El volumen muestreado real para material particulado $PM_{2,5}$ es arrojado por el equipo muestreador de bajo volumen.
Observaciones:

(*) Fuente: Informes de Ensayo N° SEP 1191.R19 del laboratorio Certimin S.A.
"-" : No aplica.

ANEXO A.1.2.2

Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

CÁLCULO DE CONCENTRACIONES DEL PUNTO AR-02

Tabla A.1.2.2-1. REGISTRO DE DATOS PROMEDIO METEOROLÓGICOS PARA CÁLCULOS

DATOS GENERALES

CA N°:	0006-8-2019-401	**ESTACIÓN DE MONITOREO:**	AR-02	**DÍAS EVALUADOS:**	10

EQUIPO:	**ESTACIÓN METEOROLÓGICA**				
	MARCA:	Davis	**MODELO:**	Vantage Pro 2	**SERIE:** BE181010006

MEDICIONES PROMEDIO (DATOS DÍARIOS)

DÍA 1	**INICIO:**	29/08/2019 16:40	**FINAL:**	30/08/2019 15:40	**PERIODO :**	23:00 horas	**1380 min**	
Datos horarios registrados:	**23** horas							
Temperatura (°C):	15,4	**Presión (mm Hg):**	700,6	**Humedad (%):**	74,5			
Precipitación (mm):	0	**Dirección del viento (°):**	-	**Velocidad del Viento (m/s):**	2,2			

DÍA 2	**INICIO:**	30/08/2019 16:50	**FINAL:**	31/08/2019 15:50	**PERIODO :**	23:00 horas	**1380 min**	
Datos horarios registrados:	**23** horas							
Temperatura (°C):	15,2	**Presión (mm Hg):**	701,9	**Humedad (%):**	77,3			
Precipitación (mm):	0	**Dirección del viento (°):**	-	**Velocidad del Viento (m/s):**	2,4			

DÍA 3	**INICIO:**	31/08/2019 16:10	**FINAL:**	01/09/2019 15:10	**PERIODO :**	23:00 horas	**1380 min**	
Datos horarios registrados:	**9** horas							
Temperatura (°C):	13,3	**Presión (mm Hg):**	701,3	**Humedad (%):**	82			
Precipitación (mm):	0	**Dirección del viento (°):**	-	**Velocidad del Viento (m/s):**	2,1			

DÍA 4	**INICIO:**	01/09/2019 15:40	**FINAL:**	02/09/2019 14:40	**PERIODO :**	23:00 horas	**1380 min**	
Datos horarios registrados:	**23** horas							
Temperatura (°C):	15,8	**Presión (mm Hg):**	700,24	**Humedad (%):**	72			
Precipitación (mm):	0	**Dirección del viento (°):**	-	**Velocidad del Viento (m/s):**	2,2			

DÍA 5	**INICIO:**	02/09/2019 15:25	**FINAL:**	03/09/2019 14:25	**PERIODO :**	23:00 horas	**1380 min**	
Datos horarios registrados:	**23** horas							
Temperatura (°C):	16,3	**Presión (mm Hg):**	699,8	**Humedad (%):**	72			
Precipitación (mm):	0	**Dirección del viento (°):**	-	**Velocidad del Viento (m/s):**	2,4			

DÍA 6	**INICIO:**	03/09/2019 14:40	**FINAL:**	04/09/2019 13:40	**PERIODO :**	23:00 horas	**1380 min**	
Datos horarios registrados:	**23** horas							
Temperatura (°C):	17,5	**Presión (mm Hg):**	700,4	**Humedad (%):**	72			
Precipitación (mm):	0	**Dirección del viento (°):**	-	**Velocidad del Viento (m/s):**	2,4			

Tabla A.1.2.2-1. REGISTRO DE DATOS PROMEDIO METEOROLÓGICOS PARA CÁLCULOS

DÍA 7	**INICIO:**	04/09/2019 14:05	**FINAL:**	05/09/2019 13:05	**PERIODO :**	23:00 horas	**1380 min**	
Datos horarios registrados:	**23** horas							
Temperatura (°C):	17,3	**Presión (mm Hg):**	701,3	**Humedad (%):**	73,8			
Precipitación (mm):	0	**Dirección del viento (°):**	-	**Velocidad del Viento (m/s):**	2,8			
DÍA 8	**INICIO:**	05/09/2019 14:50	**FINAL:**	06/09/2019 13:50	**PERIODO :**	23:00 horas	**1380 min**	
Datos horarios registrados:	**23** horas							
Temperatura (°C):	16,4	**Presión (mm Hg):**	701,5	**Humedad (%):**	74,3			
Precipitación (mm):	0	**Dirección del viento (°):**	-	**Velocidad del Viento (m/s):**	2,7			
DÍA 9	**INICIO:**	06/09/2019 15:30	**FINAL:**	07/09/2019 14:30	**PERIODO :**	23:00 horas	**1380 min**	
Datos horarios registrados:	**23** horas							
Temperatura (°C):	15,9	**Presión (mm Hg):**	701,9	**Humedad (%):**	78			
Precipitación (mm):	0	**Dirección del viento (°):**	-	**Velocidad del Viento (m/s):**	2,8			
DÍA 10	**INICIO:**	07/09/2019 15:06	**FINAL:**	08/09/2019 14:06	**PERIODO :**	23:00 horas	**1380 min**	
Datos horarios registrados:	**23** horas							
Temperatura (°C):	15,3	**Presión (mm Hg):**	703,3	**Humedad (%):**	78,0			
Precipitación (mm):	0	**Dirección del viento (°):**	-	**Velocidad del Viento (m/s):**	3,3			

Tabla A.1.2.2-2. ESTIMACIÓN DEL FLUJO PROMEDIO DE AIRE PARA MUESTREADORES DE PARTÍCULAS-ALTO VOLUMEN (PM10)

DATOS GENERALES

CA N°:	0006-8-2019-401	**ESTACIÓN DE MONITOREO:**	AR-02	**DÍAS EVALUADOS:**	10

PARÁMETROS: PM-10 y Metales en PM-10

DATOS DE LOS EQUIPOS

Barómetro	**MARCA:**	-	**MODELO:**	-	**SERIE:**	-

Venturi PM-10	**MARCA:**	THERMO SCIENTIFIC
	MODELO:	HI VOL
	SERIE:	P5801X

Venturi PM-2,5	**MARCA:**	-
	MODELO:	-
	SERIE:	-

CÁLCULOS

PM-10

DÍA 1 — **Fecha Inicio:** 29/08/2019 16:40 — **Fecha Final:** 30/08/2019 15:40

Presión inicial: 13,6 pulg H2O — **Presión final:** 13,9 pulg H2O

PRESIÓN BAROMÉTRICA				T_a (°C)	T (°C) inferior	T (°C) superior	Flujo prom (m^3/min)	Flujo prom (l/min)
Δh (pulg H_2O)	P_f (mm Hg)	P_a (mm Hg)	P_o/P_a					
13,8	25,7	700,6	0,963	15,4	1,132	1,136	1,135	1135

DÍA 2 — **Fecha Inicio:** 30/08/2019 16:50 — **Fecha Final:** 31/08/2019 15:50

Presión inicial: 13,5 pulg H2O — **Presión final:** 14,4 pulg H2O

PRESIÓN BAROMÉTRICA				T_a (°C)	T (°C) inferior	T (°C) superior	Flujo (m^3/min)	Flujo prom (l/min)
Δh (pulg H_2O)	P_f (mm Hg)	P_a (mm Hg)	P_o/P_a					
14,0	26,0	701,9	0,963	15,2	1,132	1,136	1,134	1134

DÍA 3 — **Fecha Inicio:** 31/08/2019 16:10 — **Fecha Final:** 01/09/2019 15:10

Presión inicial: 13,9 pulg H2O — **Presión final:** 14,4 pulg H2O

PRESIÓN BAROMÉTRICA				T_a (°C)	T (°C) inferior	T (°C) superior	Flujo (m^3/min)	Flujo prom (l/min)
Δh (pulg H_2O)	P_f (mm Hg)	P_a (mm Hg)	P_o/P_a					
14,2	26,4	701,3	0,962	13,3	1,127	1,131	1,130	1130

DÍA 4 — **Fecha Inicio:** 01/09/2019 15:40 — **Fecha Final:** 02/09/2019 14:40

Presión inicial: 14,0 pulg H2O — **Presión final:** 14,3 pulg H2O

PRESIÓN BAROMÉTRICA				T_a (°C)	T (°C) inferior	T (°C) superior	Flujo (m^3/min)	Flujo prom (l/min)
Δh (pulg H_2O)	P_f (mm Hg)	P_a (mm Hg)	P_o/P_a					
14,2	26,4	700,2	0,962	15,8	1,131	1,134	1,134	1134

DÍA 5 — **Fecha Inicio:** 02/09/2019 15:25 — **Fecha Final:** 03/09/2019 14:25

Presión inicial: 13,6 pulg H2O — **Presión final:** 14,3 pulg H2O

PRESIÓN BAROMÉTRICA				T_a (°C)	T (°C) inferior	T (°C) superior	Flujo (m^3/min)	Flujo prom (l/min)
Δh (pulg H_2O)	P_f (mm Hg)	P_a (mm Hg)	P_o/P_a					
14,0	26,0	699,8	0,963	16,3	1,136	1,139	1,136	1136

DÍA 6 — **Fecha Inicio:** 03/09/2019 14:40 — **Fecha Final:** 04/09/2019 13:40

Presión inicial: 14 pulg H2O — **Presión final:** 14,5 pulg H2O

PRESIÓN BAROMÉTRICA				T_a (°C)	T (°C) inferior	T (°C) superior	Flujo prom (m^3/min)	Flujo prom (l/min)
Δh (pulg H_2O)	P_f (mm Hg)	P_a (mm Hg)	P_o/P_a					
14,3	26,6	700,4	0,962	17,5	1,134	1,138	1,137	1137

DÍA 7 — **Fecha Inicio:** 04/09/2019 14:05 — **Fecha Final:** 05/09/2019 13:05

Presión inicial: 13,8 pulg H2O — **Presión final:** 14,4 pulg H2O

PRESIÓN BAROMÉTRICA				T_a (°C)	T (°C) inferior	T (°C) superior	Flujo prom (m^3/min)	Flujo prom (l/min)
Δh (pulg H_2O)	P_f (mm Hg)	P_a (mm Hg)	P_o/P_a					
14,1	26,3	701,3	0,962	17,3	1,134	1,138	1,137	1137

PM-2,5

DÍA 1 — **Fecha Inicio:** - — **Fecha Final:** -

Presión inicial: - pulg H2O — **Presión final:** - pulg H2O

PRESIÓN BAROMÉTRICA				T_a (°C)	T (°C) inferior	T (°C) superior	Flujo (m^3/min)	Flujo prom (l/min)
Δh (pulg H_2O)	P_f (mm Hg)	P_a (mm Hg)	P_o/P_a					
-	-	-	-	-	-	-	-	-

DÍA 2 — **Fecha Inicio:** - — **Fecha Final:** -

Presión inicial: - pulg H2O — **Presión final:** - pulg H2O

PRESIÓN BAROMÉTRICA				T_a (°C)	T (°C) inferior	T (°C) superior	Flujo (m^3/min)	Flujo prom (l/min)
Δh (pulg H_2O)	P_f (mm Hg)	P_a (mm Hg)	P_o/P_a					
-	-	-	-	-	-	-	-	-

DÍA 3 — **Fecha Inicio:** - — **Fecha Final:** -

Presión inicial: - pulg H2O — **Presión final:** - pulg H2O

PRESIÓN BAROMÉTRICA				T_a (°C)	T (°C) inferior	T (°C) superior	Flujo (m^3/min)	Flujo prom (l/min)
Δh (pulg H_2O)	P_f (mm Hg)	P_a (mm Hg)	P_o/P_a					
-	-	-	-	-	-	-	-	-

DÍA 4 — **Fecha Inicio:** - — **Fecha Final:** -

Presión inicial: - pulg H2O — **Presión final:** - pulg H2O

PRESIÓN BAROMÉTRICA				T_a (°C)	T (°C) inferior	T (°C) superior	Flujo (m^3/min)	Flujo prom (l/min)
Δh (pulg H_2O)	P_f (mm Hg)	P_a (mm Hg)	P_o/P_a					
-	-	-	-	-	-	-	-	-

DÍA 5 — **Fecha Inicio:** - — **Fecha Final:** -

Presión inicial: - pulg H2O — **Presión final:** - pulg H2O

PRESIÓN BAROMÉTRICA				T_a (°C)	T (°C) inferior	T (°C) superior	Flujo (m^3/min)	Flujo prom (l/min)
Δh (pulg H_2O)	P_f (mm Hg)	P_a (mm Hg)	P_o/P_a					
-	-	-	-	-	-	-	-	-

DÍA 6 — **Fecha Inicio:** - — **Fecha Final:** -

Presión inicial: - pulg H2O — **Presión final:** - pulg H2O

PRESIÓN BAROMÉTRICA				T_a (°C)	T (°C) inferior	T (°C) superior	Flujo (m^3/min)	Flujo prom (l/min)
Δh (pulg H_2O)	P_f (mm Hg)	P_a (mm Hg)	P_o/P_a					
-	-	-	-	-	-	-	-	-

DÍA 7 — **Fecha Inicio:** - — **Fecha Final:** -

Presión inicial: - pulg H2O — **Presión final:** - pulg H2O

PRESIÓN BAROMÉTRICA				T_a (°C)	T (°C) inferior	T (°C) superior	Flujo (m^3/min)	Flujo prom (l/min)
Δh (pulg H_2O)	P_f (mm Hg)	P_a (mm Hg)	P_o/P_a					
-	-	-	-	-	-	-	-	-

Tabla A.1.2.2-2. ESTIMACIÓN DEL FLUJO PROMEDIO DE AIRE PARA MUESTREADORES DE PARTÍCULAS-ALTO VOLUMEN (PM10)

DÍA 8 | **Fecha Inicio:** 05/09/2019 14:50 | **Fecha Final:** 06/09/2019 13:50

Presión inicial: 15,1 pulg H2O | **Presión final:** 15,7 pulg H2O

PRESIÓN BAROMÉTRICA				T_a (°C)	T (°C) inferior	T (°C) superior	Flujo prom (m^3/min)	Flujo prom (l/min)
Δh (pulg H_2O)	P_f (mm Hg)	P_a (mm Hg)	P_o/P_a		16,0	18,0		
15,4	28,7	701,5	0,959	16,4	1,131	1,134	1,132	1132

DÍA 8 | **Fecha Inicio:** - | **Fecha Final:** -

Presión inicial: - pulg H2O | **Presión final:** - pulg H2O

PRESIÓN BAROMÉTRICA				T_a (°C)	T (°C) inferior	T (°C) superior	Flujo (m^3/min)	Flujo prom (l/min)
Δh (pulg H_2O)	P_f (mm Hg)	P_a (mm Hg)	P_o/P_a		-	-		
-	-	-	-	-	-	-	-	-

DÍA 9 | **Fecha Inicio:** 06/09/2019 15:30 | **Fecha Final:** 07/09/2019 14:30

Presión inicial: 15,3 pulg H2O | **Presión final:** 15,4 pulg H2O

PRESIÓN BAROMÉTRICA				T_a (°C)	T (°C) inferior	T (°C) superior	Flujo prom (m^3/min)	Flujo prom (l/min)
Δh (pulg H_2O)	P_f (mm Hg)	P_a (mm Hg)	P_o/P_a		16,0	18,0		
15,4	28,6	701,9	0,959	16,4	1,131	1,134	1,132	1132

DÍA 9 | **Fecha Inicio:** - | **Fecha Final:** -

Presión inicial: - pulg H2O | **Presión final:** - pulg H2O

PRESIÓN BAROMÉTRICA				T_a (°C)	T (°C) inferior	T (°C) superior	Flujo (m^3/min)	Flujo prom (l/min)
Δh (pulg H_2O)	P_f (mm Hg)	P_a (mm Hg)	P_o/P_a		-	-		
-	-	-	-	-	-	-	-	-

DÍA 10 | **Fecha Inicio:** 07/09/2019 15:06 | **Fecha Final:** 08/09/2019 14:06

Presión inicial: 14,8 pulg H2O | **Presión final:** 15,3 pulg H2O

PRESIÓN BAROMÉTRICA				T_a (°C)	T (°C) inferior	T (°C) superior	Flujo prom (m^3/min)	Flujo prom (l/min)
Δh (pulg H_2O)	P_f (mm Hg)	P_a (mm Hg)	P_o/P_a		14,0	16,0		
15,1	28,1	703,3	0,960	15,3	1,128	1,132	1,131	1131

DÍA 10 | **Fecha Inicio:** - | **Fecha Final:** -

Presión inicial: - pulg H2O | **Presión final:** - pulg H2O

PRESIÓN BAROMÉTRICA				T_a (°C)	T (°C) inferior	T (°C) superior	Flujo (m^3/min)	Flujo prom (l/min)
Δh (pulg H_2O)	P_f (mm Hg)	P_a (mm Hg)	P_o/P_a		-	-		
-	-	-	-	-	-	-	-	-

Tabla A.1.2.2-3. HOJA DE CÁLCULO DE CONCENTRACIÓN DE MATERIAL PARTICULADO PM10 (25°C) - ALTO VOLUMEN

ESTACIÓN DE MONITOREO:	AR-02			**PROCEDENCIA:**	AREQUIPA				
UBICACIÓN:	**ESTE:**	708229	**NORTE:**	8239894	**ZONA:**	18L	**ALTITUD:**	717	**PRECISIÓN GPS:**	± 3
DESCRIPCIÓN:	Ubicado en el contradique del déposito de relaves CIL N° 1								
PARÁMETROS:	PM-10 y Metales en PM-10								

N°	Parámetro	N° Filtro	Fecha Inicio	Fecha Final	Periodo (minutos)	Temperatura ambiental (°C)	Presión ambiental (mm Hg)	Po/Pa	Flujo de muestreo (m^3/min)	Volumen muestreado real (m^3)	Volumen muestreado estándar (m^3)	ΔPeso (µg) *	Concentración de partículas (µg/m^3)
1	PM-10	0836A.R19	29/08/2019 16:40	30/08/2019 15:40	1380	15,4	700,6	0,963	1,135	1565,94	1491,63	75800	**50,8**
2		0839A.R19	30/08/2019 16:50	31/08/2019 15:50	1380	15,2	701,9	0,963	1,134	1565,42	1495,05	63300	**42,3**
3		0843A.R19	31/08/2019 16:10	01/09/2019 15:10	1380	13,3	701,3	0,962	1,130	1558,90	1497,19	62200	**41,5**
4		0846A.R19	01/09/2019 15:40	02/09/2019 14:40	1380	15,8	700,2	0,962	1,134	1564,44	1487,48	76100	**51,2**
5		0834A.R19	02/09/2019 15:25	03/09/2019 14:25	1380	16,3	699,8	0,963	1,136	1568,28	1487,55	90800	**61,0**
6		0849A.R19	03/09/2019 14:40	04/09/2019 13:40	1380	17,5	700,4	0,962	1,137	1568,98	1483,42	87200	**58,8**
7		0852A.R19	04/09/2019 14:05	05/09/2019 13:05	1380	17,3	701,3	0,962	1,137	1568,45	1485,76	69700	**46,9**
8		0855A.R19	05/09/2019 14:50	06/09/2019 13:50	1380	16,4	701,5	0,959	1,132	1561,67	1484,10	32400	**21,8**
9		0858A.R19	06/09/2019 15:30	07/09/2019 14:30	1380	15,9	701,9	0,959	1,132	1561,67	1487,87	39300	**26,4**
10		0862A.R19	07/09/2019 15:06	08/09/2019 14:06	1380	15,3	703,3	0,960	1,131	1560,12	1492,52	34600	**23,2**
1	Metales en PM 10	0836A.R19	29/08/2019 16:40	30/08/2019 15:40	1380	15,4	700,6	0,963	1,135	1565,94	1491,63	-	-
2		0839A.R19	30/08/2019 16:50	31/08/2019 15:50	1380	15,2	701,9	0,963	1,134	1565,42	1495,05	-	-
3		0843A.R19	31/08/2019 16:10	01/09/2019 15:10	1380	13,3	701,3	0,962	1,130	1558,90	1497,19	-	-
4		0846A.R19	01/09/2019 15:40	02/09/2019 14:40	1380	15,8	700,2	0,962	1,134	1564,44	1487,48	-	-
5		0834A.R19	02/09/2019 15:25	03/09/2019 14:25	1380	16,3	699,8	0,963	1,136	1568,28	1487,55	-	-
6		0849A.R19	03/09/2019 14:40	04/09/2019 13:40	1380	17,5	700,4	0,962	1,137	1568,98	1483,42	-	-
7		0852A.R19	04/09/2019 14:05	05/09/2019 13:05	1380	17,3	701,3	0,962	1,137	1568,45	1485,76	-	-
8		0855A.R19	05/09/2019 14:50	06/09/2019 13:50	1380	16,4	701,5	0,959	1,132	1561,67	1484,10	-	-
9		0858A.R19	06/09/2019 15:30	07/09/2019 14:30	1380	15,9	701,9	0,959	1,132	1561,67	1487,87	-	-
10		0862A.R19	07/09/2019 15:06	08/09/2019 14:06	1380	15,3	703,3	0,960	1,131	1560,12	1492,52	-	-

OBSERVACIONES:

(1) El cálculo de volumen estándar para material particulado, se realizó en base a las condiciones de temperatura estándar (T= 25°C ó 298,15 °K) y presión estándar (760 mmHg ó 1013,25 mBar), establecidas en el Protocolo de Monitoreo de la Calidad del aire y Gestión de los datos de la DIGESA (2005).
(2) El cálculo de volumen estándar para metales en PM_{10} se realizó en base a las condiciones de temperatura estándar (T= 25°C ó 298,15 °K) y presión estándar (760 mmHg ó 1013,25 mBar).
Observaciones:

(*) Fuente: Informes de Ensayo N° SEP 1191.R19 del laboratorio Certimin S.A.
"-" : No aplica.

Tabla A.1.2.2-4. CONCENTRACIÓN DE METALES EN PM10 (25 °C)

NOMBRE DEL PROYECTO:	Unidad Minera San Juan de Chorunga distrito Río Grande, provincia Condesuyos, departamento Arequipa

RESULTADOS DE LABORATORIO											
Metal medido en PM_{10}		Unidad	AR-02								
			29/08/2019	30/08/2019	31/08/2019	01/09/2019	02/09/2019	03/09/2019	04/09/2019	05/09/2019	06/09/2019	07/09/2019
Plata	Ag	µg/mtra	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1
Aluminio	Al	µg/mtra	695	615	605	824	866	993	775	336	403	463
Arsenico	As	µg/mtra	<9	<9	<9	<9	<9	<9	<9	<9	<9	<9
Bario	Ba	µg/mtra	12	10	9	12	13	12	10	6	7	8
Berilio	Be	µg/mtra	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1
Bismuto	Bi	µg/mtra	<350	<350	<350	<350	<350	<350	<350	<350	<350	<350
Boro	B	µg/mtra	18	<10	<10	17	35	<10	46	19	31	14
Calcio	Ca	µg/mtra	1939	1649	1589	2155	2362	2362	1835	952	1233	1232
Cadmio	Cd	µg/mtra	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2
Cobalto	Co	µg/mtra	<6	<6	<6	<6	<6	<6	<6	<6	<6	<6
Cromo	Cr	µg/mtra	5	7	6	5	6	8	6	6	5	8
Cobre	Cu	µg/mtra	28	26	30	37	56	40	38	25	35	20
Hierro	Fe	µg/mtra	996	929	902	1346	1309	1454	1127	493	604	713
Potasio	K	µg/mtra	556	384	324	476	653	472	420	235	325	206
Mercurio	Hg	µg/mtra	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20
Litio	Li	µg/mtra	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2
Magnesio	Mg	µg/mtra	597	590	561	731	784	866	730	288	385	379
Manganeso	Mn	µg/mtra	33	27	26	35	40	38	30	14	17	18
Molibdeno	Mo	µg/mtra	<3	<3	<3	<3	<3	<3	<3	<3	<3	<3
Sodio	Na	µg/mtra	1116	1390	1390	1662	1976	2167	2204	733	1062	758
Niquel	Ni	µg/mtra	<5	<5	<5	8	<5	<5	<5	<5	<5	<5
Fosforo	P	µg/mtra	65	41	<35	55	58	67	48	<35	<35	<35
Plomo	Pb	µg/mtra	<12	<12	<12	17	48	76	14	<12	<12	<12
Antimonio	Sb	µg/mtra	<9	<9	<9	<9	<9	<9	<9	<9	<9	<9
Selenio	Se	µg/mtra	<55	<55	<55	<55	<55	<55	<55	<55	<55	<55
Silicio	Si	µg/mtra	1211	1215	1193	1602	1605	1929	1642	880	930	1062
Estaño	Sn	µg/mtra	<15	<15	<15	<15	<15	<15	<15	19	<15	<15
Estroncio	Sr	µg/mtra	8,7	8,2	7,5	10,4	10,7	11,8	9,1	4,4	6,3	6,3
Titanio	Ti	µg/mtra	28	26	25	32	33	40	29	13	15	17
Talio	Tl	µg/mtra	<60	<60	<60	<60	<60	<60	<60	<60	<60	<60
Vanadio	V	µg/mtra	2,6	2,8	<2.5	3,7	4,2	4,1	2,9	<2.5	<2.5	<2.5
Zinc	Zn	µg/mtra	<45	<45	<45	<45	56	<45	54	<45	<45	46

<: Debajo del límite de detección

Fuente: Informe de Ensayo N° SEP 1191.R19 del laboratorio Certimin S.A.

CONCENTRACIÓN DE METALES												
Metal medido en PM_{10}		Unidad	AR-02									
			29/08/2019	30/08/2019	31/08/2019	01/09/2019	02/09/2019	03/09/2019	04/09/2019	05/09/2019	06/09/2019	07/09/2019
Volumen estándar (m^3)			1491,63	1495,05	1497,19	1487,48	1487,55	1483,42	1485,76	1484,10	1487,87	1492,52
Plata	Ag	$\mu g/m^3$	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
Aluminio	Al	$\mu g/m^3$	0,47	0,41	0,40	0,55	0,58	0,67	0,52	0,23	0,27	0,31
Arsenico	As	$\mu g/m^3$	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
Bario	Ba	$\mu g/m^3$	0,008	0,007	0,006	0,008	0,009	0,008	0,007	0,004	0,005	0,005
Berilio	Be	$\mu g/m^3$	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
Bismuto	Bi	$\mu g/m^3$	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
Boro	B	$\mu g/m^3$	0,012	N.D.	N.D.	0,011	0,024	N.D.	0,031	0,013	0,021	0,009
Calcio	Ca	$\mu g/m^3$	1,30	1,10	1,06	1,45	1,59	1,59	1,24	0,64	0,83	0,83
Cadmio	Cd	$\mu g/m^3$	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
Cobalto	Co	$\mu g/m^3$	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
Cromo	Cr	$\mu g/m^3$	0,003	0,005	0,004	0,003	0,004	0,005	0,004	0,004	0,003	0,005
Cobre	Cu	$\mu g/m^3$	0,019	0,017	0,020	0,025	0,038	0,027	0,026	0,017	0,024	0,013
Hierro	Fe	$\mu g/m^3$	0,67	0,62	0,60	0,90	0,88	0,98	0,76	0,33	0,41	0,48
Potasio	K	$\mu g/m^3$	0,37	0,26	0,22	0,32	0,44	0,32	0,28	0,16	0,22	0,14
Mercurio	Hg	$\mu g/m^3$	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
Litio	Li	$\mu g/m^3$	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
Magnesio	Mg	$\mu g/m^3$	0,40	0,39	0,37	0,49	0,53	0,58	0,49	0,19	0,26	0,25
Manganeso	Mn	$\mu g/m^3$	0,022	0,018	0,017	0,024	0,027	0,026	0,020	0,009	0,011	0,012
Molibdeno	Mo	$\mu g/m^3$	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
Sodio	Na	$\mu g/m^3$	0,75	0,93	0,93	1,12	1,33	1,46	1,48	0,49	0,71	0,51
Niquel	Ni	$\mu g/m^3$	N.D.	N.D.	N.D.	0,005	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
Fosforo	P	$\mu g/m^3$	0,044	0,027	N.D.	0,037	0,039	0,045	0,032	N.D.	N.D.	N.D.
Plomo	Pb	$\mu g/m^3$	N.D.	N.D.	N.D.	0,011	0,032	0,051	0,009	N.D.	N.D.	N.D.
Antimonio	Sb	$\mu g/m^3$	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
Selenio	Se	$\mu g/m^3$	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
Silicio	Si	$\mu g/m^3$	0,81	0,81	0,80	1,08	1,08	1,30	1,11	0,59	0,63	0,71
Estaño	Sn	$\mu g/m^3$	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	0,01	N.D.	N.D.
Estroncio	Sr	$\mu g/m^3$	0,006	0,005	0,005	0,007	0,007	0,008	0,006	0,003	0,004	0,004
Titanio	Ti	$\mu g/m^3$	0,019	0,017	0,017	0,022	0,022	0,027	0,020	0,009	0,010	0,011
Talio	Tl	$\mu g/m^3$	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
Vanadio	V	$\mu g/m^3$	0,002	0,002	N.D.	0,002	0,003	0,003	0,002	N.D.	N.D.	N.D.
Zinc	Zn	$\mu g/m^3$	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	0,038	N.D.	0,036	N.D.	N.D.	N.D.

Observaciones: Concentración de metales calculados a T=25 °C ó 298,15 °K

N.D.: No detectable

Tabla A.1.2.2-5. HOJA DE CÁLCULO PARA ESTIMAR EL VOLUMEN ESTÁNDAR PARA METALES EN PM10 (10°C) - ALTO VOLUMEN

ESTACIÓN DE MONITOREO:	AR-02			**PROCEDENCIA:**	AREQUIPA						
UBICACIÓN:	**ESTE:**	708229	**NORTE:**	8239894	**ZONA:**	18L	**ALTITUD:**	717	**PRECISIÓN GPS:**	± 3	
DESCRIPCIÓN:	Ubicado en el contradique del déposito de relaves CIL N° 1										
PARÁMETROS:	Metales en PM-10										

N°	Parámetro	N° Filtro	Fecha Inicio	Fecha Final	Periodo (minutos)	Temperatura ambiental (°C)	Presión ambiental (mm Hg)	Po/Pa	Flujo de muestreo (m^3/min)	Volumen muestreado real (m^3)	Volumen muestreado estándar (m^3)
1	Metales PM 10	0836A.R19	29/08/2019 16:40	30/08/2019 15:40	1380	15,4	700,6	0,963	1,135	1565,94	1416,58
2		0839A.R19	30/08/2019 16:50	31/08/2019 15:50	1380	15,2	701,9	0,963	1,134	1565,42	1419,83
3		0843A.R19	31/08/2019 16:10	01/09/2019 15:10	1380	13,3	701,3	0,962	1,130	1558,90	1421,87
4		0846A.R19	01/09/2019 15:40	02/09/2019 14:40	1380	15,8	700,2	0,962	1,134	1564,44	1412,64
5		0834A.R19	02/09/2019 15:25	03/09/2019 14:25	1380	16,3	699,8	0,963	1,136	1568,28	1412,71
6		0849A.R19	03/09/2019 14:40	04/09/2019 13:40	1380	17,5	700,4	0,962	1,137	1568,98	1408,79
7		0852A.R19	04/09/2019 14:05	05/09/2019 13:05	1380	17,3	701,3	0,962	1,137	1568,45	1411,01
8		0855A.R19	05/09/2019 14:50	06/09/2019 13:50	1380	16,4	701,5	0,959	1,132	1561,67	1409,44
9		0858A.R19	06/09/2019 15:30	07/09/2019 14:30	1380	15,9	701,9	0,959	1,132	1561,67	1413,01
10		0862A.R19	07/09/2019 15:06	08/09/2019 14:06	1380	15,3	703,3	0,960	1,131	1560,12	1417,43

OBSERVACIONES:

(1) El cálculo de volumen estándar para metales en PM_{10}, se realizó en base a las condiciones de temperatura estándar (T= 10°C ó 283,15 °K) y presión estándar (760 mmHg ó 1013,25 mBar).
"-" : No aplica.

Tabla A.1.2.2-6. CONCENTRACIÓN DE METALES EN PM10 (10 °C)

NOMBRE DEL PROYECTO:	Unidad Minera San Juan de Chorunga distrito Río Grande, provincia Condesuyos, departamento Arequipa

RESULTADOS DE LABORATORIO											
Metal medido en PM_{10}		Unidad	AR-02								
			29/08/2019	30/08/2019	31/08/2019	01/09/2019	02/09/2019	03/09/2019	04/09/2019	05/09/2019	06/09/2019	07/09/2019
Plata	Ag	µg/mtra	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1
Aluminio	Al	µg/mtra	695	615	605	824	866	993	775	336	403	463
Arsenico	As	µg/mtra	<9	<9	<9	<9	<9	<9	<9	<9	<9	<9
Bario	Ba	µg/mtra	12	10	9	12	13	12	10	6	7	8
Berilio	Be	µg/mtra	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1
Bismuto	Bi	µg/mtra	<350	<350	<350	<350	<350	<350	<350	<350	<350	<350
Boro	B	µg/mtra	18	<10	<10	17	35	<10	46	19	31	14
Calcio	Ca	µg/mtra	1939	1649	1589	2155	2362	2362	1835	952	1233	1232
Cadmio	Cd	µg/mtra	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2
Cobalto	Co	µg/mtra	<6	<6	<6	<6	<6	<6	<6	<6	<6	<6
Cromo	Cr	µg/mtra	5	7	6	5	6	8	6	6	5	8
Cobre	Cu	µg/mtra	28	26	30	37	56	40	38	25	35	20
Hierro	Fe	µg/mtra	996	929	902	1346	1309	1454	1127	493	604	713
Potasio	K	µg/mtra	556	384	324	476	653	472	420	235	325	206
Mercurio	Hg	µg/mtra	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20
Litio	Li	µg/mtra	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2
Magnesio	Mg	µg/mtra	597	590	561	731	784	866	730	288	385	379
Manganeso	Mn	µg/mtra	33	27	26	35	40	38	30	14	17	18
Molibdeno	Mo	µg/mtra	<3	<3	<3	<3	<3	<3	<3	<3	<3	<3
Sodio	Na	µg/mtra	1116	1390	1390	1662	1976	2167	2204	733	1062	758
Niquel	Ni	µg/mtra	<5	<5	<5	8	<5	<5	<5	<5	<5	<5
Fosforo	P	µg/mtra	65	41	<35	55	58	67	48	<35	<35	<35
Plomo	Pb	µg/mtra	<12	<12	<12	17	48	76	14	<12	<12	<12
Antimonio	Sb	µg/mtra	<9	<9	<9	<9	<9	<9	<9	<9	<9	<9
Selenio	Se	µg/mtra	<55	<55	<55	<55	<55	<55	<55	<55	<55	<55
Silicio	Si	µg/mtra	1211	1215	1193	1602	1605	1929	1642	880	930	1062
Estaño	Sn	µg/mtra	<15	<15	<15	<15	<15	<15	<15	19	<15	<15
Estroncio	Sr	µg/mtra	8,7	8,2	7,5	10,4	10,7	11,8	9,1	4,4	6,3	6,3
Titanio	Ti	µg/mtra	28	26	25	32	33	40	29	13	15	17
Talio	Tl	µg/mtra	<60	<60	<60	<60	<60	<60	<60	<60	<60	<60
Vanadio	V	µg/mtra	2,6	2,8	<2.5	3,7	4,2	4,1	2,9	<2.5	<2.5	<2.5
Zinc	Zn	µg/mtra	<45	<45	<45	<45	56	<45	54	<45	<45	46

<: Debajo del límite de detección

Fuente: Informe de Ensayo N° SEP 1191.R19 del laboratorio Certimin S.A.

CONCENTRACIÓN DE METALES												
Metal medido en PM_{10}		Unidad	AR-02									
			29/08/2019	30/08/2019	31/08/2019	01/09/2019	02/09/2019	03/09/2019	04/09/2019	05/09/2019	06/09/2019	07/09/2019
Volumen estándar (m^3)			1416,58	1419,83	1421,87	1412,64	1412,71	1408,79	1411,01	1409,44	1413,01	1417,43
Plata	Ag	$\mu g/m^3$	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
Aluminio	Al	$\mu g/m^3$	0,49	0,43	0,43	0,58	0,61	0,70	0,55	0,24	0,29	0,33
Arsenico	As	$\mu g/m^3$	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
Bario	Ba	$\mu g/m^3$	0,008	0,007	0,006	0,008	0,009	0,009	0,007	0,004	0,005	0,006
Berilio	Be	$\mu g/m^3$	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
Bismuto	Bi	$\mu g/m^3$	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
Boro	B	$\mu g/m^3$	0,013	N.D.	N.D.	0,012	0,025	N.D.	0,033	0,013	0,022	0,010
Calcio	Ca	$\mu g/m^3$	1,37	1,16	1,12	1,53	1,67	1,68	1,30	0,68	0,87	0,87
Cadmio	Cd	$\mu g/m^3$	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
Cobalto	Co	$\mu g/m^3$	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
Cromo	Cr	$\mu g/m^3$	0,004	0,005	0,004	0,004	0,004	0,006	0,004	0,004	0,004	0,006
Cobre	Cu	$\mu g/m^3$	0,020	0,018	0,021	0,026	0,040	0,028	0,027	0,018	0,025	0,014
Hierro	Fe	$\mu g/m^3$	0,70	0,65	0,63	0,95	0,93	1,03	0,80	0,35	0,43	0,50
Potasio	K	$\mu g/m^3$	0,39	0,27	0,23	0,34	0,46	0,34	0,30	0,17	0,23	0,15
Mercurio	Hg	$\mu g/m^3$	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
Litio	Li	$\mu g/m^3$	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
Magnesio	Mg	$\mu g/m^3$	0,42	0,42	0,39	0,52	0,55	0,61	0,52	0,20	0,27	0,27
Manganeso	Mn	$\mu g/m^3$	0,023	0,019	0,018	0,025	0,028	0,027	0,021	0,010	0,012	0,013
Molibdeno	Mo	$\mu g/m^3$	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
Sodio	Na	$\mu g/m^3$	0,79	0,98	0,98	1,18	1,40	1,54	1,56	0,52	0,75	0,53
Niquel	Ni	$\mu g/m^3$	N.D.	N.D.	N.D.	0,0	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
Fosforo	P	$\mu g/m^3$	0,046	0,029	N.D.	0,039	0,041	0,048	0,034	N.D.	N.D.	N.D.
Plomo	Pb	$\mu g/m^3$	N.D.	N.D.	N.D.	0,012	0,034	0,054	0,010	N.D.	N.D.	N.D.
Antimonio	Sb	$\mu g/m^3$	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
Selenio	Se	$\mu g/m^3$	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
Silicio	Si	$\mu g/m^3$	0,85	0,86	0,84	1,13	1,14	1,37	1,16	0,62	0,66	0,75
Estaño	Sn	$\mu g/m^3$	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	0,013	N.D.	N.D.
Estroncio	Sr	$\mu g/m^3$	0,006	0,006	0,005	0,007	0,008	0,008	0,006	0,003	0,004	0,004
Titanio	Ti	$\mu g/m^3$	0,020	0,018	0,018	0,023	0,023	0,028	0,021	0,009	0,011	0,012
Talio	Tl	$\mu g/m^3$	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
Vanadio	V	$\mu g/m^3$	0,002	0,002	N.D.	0,003	0,003	0,003	0,002	N.D.	N.D.	N.D.
Zinc	Zn	$\mu g/m^3$	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	0,040	N.D.	0,038	N.D.	N.D.	N.D.

Observación: Concentración de metales calculados a T= 10°C ó 283,15 °K

N.D.: No detectable

Tabla A.1.2.2-7. HOJA DE CÁLCULO DE CONCENTRACIÓN DE MATERIAL PARTICULADO PM 2.5 - BAJO VOLUMEN

ESTACIÓN DE MONITOREO:	AR-02			**PROCEDENCIA:**	AREQUIPA			
UBICACIÓN:	**ESTE:**	708229	**NORTE:**	8239894	**ZONA:**	18L	**ALTITUD:**	717	**PRECISIÓN GPS:**	± 3
DESCRIPCIÓN:	Ubicado en el contradique del déposito de relaves CIL N° 1							
PARÁMETROS:	PM-2,5							

N°	Parámetro	N° Filtro	Fecha Inicio	Fecha Final	Periodo (minutos)	Temperatura ambiental (°C)	Presión ambiental (mm Hg)	Po/Pa	Flujo de muestreo (m^3/min)	Volumen muestreado real (m^3)	Volumen muestreado estándar (m^3)	ΔPeso (µg) *	Concentración de partículas (µg/m^3)
1	PM-2,5	0619T.R19	29/08/2019 16:40	30/08/2019 15:40	1380	15,6	704,4	-	-	23,04	-	557	**24,2**
2		0598T.R19	30/08/2019 16:50	31/08/2019 15:50	1380	15,4	705,7	-	-	23,04	-	623	**27,0**
3		0615T.R19	31/08/2019 16:10	01/09/2019 15:10	1380	14,6	704,8	-	-	23,04	-	626	**27,2**
4		0610T.R19	01/09/2019 15:40	02/09/2019 16:40	1500	16,7	703,8	-	-	23,02	-	834	**36,2**
5		0594T.R19	02/09/2019 15:25	03/09/2019 14:25	1380	16,7	703,5	-	-	23,02	-	1245	**54,1**
6		0599T.R19	03/09/2019 14:40	04/09/2019 13:40	1380	17,4	704,1	-	-	23,03	-	848	**36,8**
7		0602T.R19	04/09/2019 14:05	05/09/2019 13:05	1380	17,1	705,1	-	-	23,04	-	825	**35,8**
8		0605T.R19	05/09/2019 14:50	06/09/2019 13:50	1380	16,6	705,2	-	-	23,03	-	417	**18,1**
9		0608T.R19	06/09/2019 15:30	07/09/2019 10:37	1147	16,0	705,6	-	-	19,16	-	488	**25,5**
10		0616T.R19	07/09/2019 15:06	08/09/2019 14:06	1380	15,4	707,0	-	-	23,02	-	241	**10,5**

OBSERVACIONES:

(1) El volumen muestreado real para material particulado $PM_{2,5}$ es arrojado por el equipo muestreador de bajo volumen.
Observaciones:

(*) Fuente: Informes de Ensayo N° SEP 1191.R19 del laboratorio Certimin S.A.
"-" : No aplica.

ANEXO A.1.2.3

Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

Cálculo de concentraciones del punto ESP-AR-01

Tabla A.1.2.3-1. REGISTRO DE DATOS PROMEDIO METEOROLÓGICOS PARA CÁLCULOS

DATOS GENERALES

CA N°:	0006-8-2019-401	**ESTACIÓN DE MONITOREO:**	ESP-AR-01	**DÍAS EVALUADOS:**	10

EQUIPO:	**ESTACIÓN METEOROLÓGICA**				
MARCA:	Davis	**MODELO:**	Vantage Pro 2	**SERIE:**	BE181010012

MEDICIONES PROMEDIO (DATOS DÍARIOS)

DÍA 1	**INICIO:**	29/08/2019 17:40	**FINAL:**	30/08/2019 17:10	**PERIODO :**	23:30 horas	**1410 min**	
Datos horarios registrados:	**23** horas							
Temperatura (°C):	15,5	**Presión (mm Hg):**	698,3	**Humedad (%):**	72,9			
Precipitación (mm):	0	**Dirección del viento (°):**	-	**Velocidad del Viento (m/s):**	1,4			
DÍA 2	**INICIO:**	30/08/2019 17:25	**FINAL:**	31/08/2019 16:25	**PERIODO :**	23:00 horas	**1380 min**	
Datos horarios registrados:	**23** horas							
Temperatura (°C):	15,1	**Presión (mm Hg):**	699,6	**Humedad (%):**	76,5			
Precipitación (mm):	0	**Dirección del viento (°):**	-	**Velocidad del Viento (m/s):**	1,3			
DÍA 3	**INICIO:**	31/08/2019 16:40	**FINAL:**	01/09/2019 16:05	**PERIODO :**	23:25 horas	**1405 min**	
Datos horarios registrados:	**9** horas							
Temperatura (°C):	14,5	**Presión (mm Hg):**	698,7	**Humedad (%):**	77			
Precipitación (mm):	0	**Dirección del viento (°):**	-	**Velocidad del Viento (m/s):**	1,35			
DÍA 4	**INICIO:**	01/09/2019 16:20	**FINAL:**	02/09/2019 15:40	**PERIODO :**	23:20 horas	**1400 min**	
Datos horarios registrados:	**23** horas							
Temperatura (°C):	15,8	**Presión (mm Hg):**	697,97	**Humedad (%):**	71			
Precipitación (mm):	0	**Dirección del viento (°):**	-	**Velocidad del Viento (m/s):**	1,25			
DÍA 5	**INICIO:**	02/09/2019 15:55	**FINAL:**	03/09/2019 14:55	**PERIODO :**	23:00 horas	**1380 min**	
Datos horarios registrados:	**23** horas							
Temperatura (°C):	16,8	**Presión (mm Hg):**	697,5	**Humedad (%):**	69			
Precipitación (mm):	0	**Dirección del viento (°):**	-	**Velocidad del Viento (m/s):**	1,3			
DÍA 6	**INICIO:**	03/09/2019 15:10	**FINAL:**	04/09/2019 14:20	**PERIODO :**	23:10 horas	**1390 min**	
Datos horarios registrados:	**23** horas							
Temperatura (°C):	17,6	**Presión (mm Hg):**	698,1	**Humedad (%):**	71			
Precipitación (mm):	0	**Dirección del viento (°):**	-	**Velocidad del Viento (m/s):**	1,3			

Tabla A.1.2.3-1. REGISTRO DE DATOS PROMEDIO METEOROLÓGICOS PARA CÁLCULOS

DÍA 7	**INICIO:**	04/09/2019 14:35	**FINAL:**	05/09/2019 14:14	**PERIODO :**	23:39 horas	**1419 min**	
Datos horarios registrados:	**23** horas							
Temperatura (°C):	17,2	**Presión (mm Hg):**	699,1	**Humedad (%):**	73,2			
Precipitación (mm):	0	**Dirección del viento (°):**	-	**Velocidad del Viento (m/s):**	1,5			
DÍA 8	**INICIO:**	05/09/2019 15:20	**FINAL:**	06/09/2019 15:40	**PERIODO :**	24:20 horas	**1460 min**	
Datos horarios registrados:	**24** horas							
Temperatura (°C):	16,5	**Presión (mm Hg):**	699,2	**Humedad (%):**	72,9			
Precipitación (mm):	0	**Dirección del viento (°):**	-	**Velocidad del Viento (m/s):**	1,5			
DÍA 9	**INICIO:**	06/09/2019 15:50	**FINAL:**	07/09/2019 15:20	**PERIODO :**	23:30 horas	**1410 min**	
Datos horarios registrados:	**23** horas							
Temperatura (°C):	15,8	**Presión (mm Hg):**	699,6	**Humedad (%):**	77			
Precipitación (mm):	0	**Dirección del viento (°):**	-	**Velocidad del Viento (m/s):**	1,7			
DÍA 10	**INICIO:**	07/09/2019 15:46	**FINAL:**	08/09/2019 14:46	**PERIODO :**	23:00 horas	**1380 min**	
Datos horarios registrados:	**23** horas							
Temperatura (°C):	15,1	**Presión (mm Hg):**	701,1	**Humedad (%):**	77,1			
Precipitación (mm):	0	**Dirección del viento (°):**	-	**Velocidad del Viento (m/s):**	2,0			

Tabla A.1.2.3-2. ESTIMACIÓN DEL FLUJO PROMEDIO DE AIRE PARA MUESTREADORES DE PARTÍCULAS-ALTO VOLUMEN (PM10)

DATOS GENERALES

CA N°: 0006-8-2019-401 **ESTACIÓN DE MONITOREO:** ESP-AR-01 **DÍAS EVALUADOS:** 10

PARÁMETROS: PM-10 y Metales en PM-10

DATOS DE LOS EQUIPOS

Barómetro	MARCA:	-	MODELO:	-	SERIE:	-

Venturi PM-10	MARCA:	THERMO SCIENTIFIC
	MODELO:	HI VOL
	SERIE:	P9306X

Venturi PM-2,5	MARCA:	-
	MODELO:	-
	SERIE:	-

CÁLCULOS

PM-10

DÍA 1 Fecha Inicio: 29/08/2019 17:40 Fecha Final: 30/08/2019 17:10

Presión inicial: 13,0 pulg H2O Presión final: 13,7 pulg H2O

PRESIÓN BAROMÉTRICA				T_a (°C)	T (°C) inferior	T (°C) superior	Flujo prom (m^3/min)	Flujo prom (l/min)
Δh (pulg H_2O)	P_f (mm Hg)	P_a (mm Hg)	P_o/P_a					
13,4	24,9	698,3	0,964	15,5	1,163	1,167	1,166	1166

DÍA 2 Fecha Inicio: 30/08/2019 17:25 Fecha Final: 31/08/2019 16:25

Presión inicial: 13,4 pulg H2O Presión final: 14,1 pulg H2O

PRESIÓN BAROMÉTRICA				T_a (°C)	T (°C) inferior	T (°C) superior	Flujo (m^3/min)	Flujo prom (l/min)
Δh (pulg H_2O)	P_f (mm Hg)	P_a (mm Hg)	P_o/P_a					
13,8	25,7	699,6	0,963	15,1	1,162	1,166	1,164	1164

DÍA 3 Fecha Inicio: 31/08/2019 16:40 Fecha Final: 01/09/2019 16:05

Presión inicial: 13,4 pulg H2O Presión final: 14,0 pulg H2O

PRESIÓN BAROMÉTRICA				T_a (°C)	T (°C) inferior	T (°C) superior	Flujo (m^3/min)	Flujo prom (l/min)
Δh (pulg H_2O)	P_f (mm Hg)	P_a (mm Hg)	P_o/P_a					
13,7	25,6	698,7	0,963	14,5	1,162	1,166	1,163	1163

DÍA 4 Fecha Inicio: 01/09/2019 16:20 Fecha Final: 02/09/2019 15:40

Presión inicial: 13,7 pulg H2O Presión final: 14,3 pulg H2O

PRESIÓN BAROMÉTRICA				T_a (°C)	T (°C) inferior	T (°C) superior	Flujo (m^3/min)	Flujo prom (l/min)
Δh (pulg H_2O)	P_f (mm Hg)	P_a (mm Hg)	P_o/P_a					
14,0	26,1	698,0	0,963	15,8	1,162	1,166	1,166	1166

DÍA 5 Fecha Inicio: 02/09/2019 15:55 Fecha Final: 03/09/2019 14:55

Presión inicial: 13,7 pulg H2O Presión final: 14,4 pulg H2O

PRESIÓN BAROMÉTRICA				T_a (°C)	T (°C) inferior	T (°C) superior	Flujo (m^3/min)	Flujo prom (l/min)
Δh (pulg H_2O)	P_f (mm Hg)	P_a (mm Hg)	P_o/P_a					
14,1	26,2	697,5	0,962	16,8	1,164	1,168	1,166	1166

DÍA 6 Fecha Inicio: 03/09/2019 15:10 Fecha Final: 04/09/2019 14:20

Presión inicial: 14 pulg H2O Presión final: 14,6 pulg H2O

PRESIÓN BAROMÉTRICA				T_a (°C)	T (°C) inferior	T (°C) superior	Flujo prom (m^3/min)	Flujo prom (l/min)
Δh (pulg H_2O)	P_f (mm Hg)	P_a (mm Hg)	P_o/P_a					
14,3	26,7	698,1	0,962	17,6	1,164	1,168	1,167	1167

DÍA 7 Fecha Inicio: 04/09/2019 14:35 Fecha Final: 05/09/2019 14:14

Presión inicial: 13,9 pulg H2O Presión final: 14,4 pulg H2O

PRESIÓN BAROMÉTRICA				T_a (°C)	T (°C) inferior	T (°C) superior	Flujo prom (m^3/min)	Flujo prom (l/min)
Δh (pulg H_2O)	P_f (mm Hg)	P_a (mm Hg)	P_o/P_a					
14,2	26,4	699,1	0,962	17,2	1,164	1,168	1,166	1166

PM-2,5

DÍA 1 Fecha Inicio: - Fecha Final: -

Presión inicial: - pulg H2O Presión final: - pulg H2O

PRESIÓN BAROMÉTRICA				T_a (°C)	T (°C) inferior	T (°C) superior	Flujo (m^3/min)	Flujo prom (l/min)
Δh (pulg H_2O)	P_f (mm Hg)	P_a (mm Hg)	P_o/P_a					
-	-	-	-	-	-	-	-	-

DÍA 2 Fecha Inicio: - Fecha Final: -

Presión inicial: - pulg H2O Presión final: - pulg H2O

PRESIÓN BAROMÉTRICA				T_a (°C)	T (°C) inferior	T (°C) superior	Flujo (m^3/min)	Flujo prom (l/min)
Δh (pulg H_2O)	P_f (mm Hg)	P_a (mm Hg)	P_o/P_a					
-	-	-	-	-	-	-	-	-

DÍA 3 Fecha Inicio: - Fecha Final: -

Presión inicial: - pulg H2O Presión final: - pulg H2O

PRESIÓN BAROMÉTRICA				T_a (°C)	T (°C) inferior	T (°C) superior	Flujo (m^3/min)	Flujo prom (l/min)
Δh (pulg H_2O)	P_f (mm Hg)	P_a (mm Hg)	P_o/P_a					
-	-	-	-	-	-	-	-	-

DÍA 4 Fecha Inicio: - Fecha Final: -

Presión inicial: - pulg H2O Presión final: - pulg H2O

PRESIÓN BAROMÉTRICA				T_a (°C)	T (°C) inferior	T (°C) superior	Flujo (m^3/min)	Flujo prom (l/min)
Δh (pulg H_2O)	P_f (mm Hg)	P_a (mm Hg)	P_o/P_a					
-	-	-	-	-	-	-	-	-

DÍA 5 Fecha Inicio: - Fecha Final: -

Presión inicial: - pulg H2O Presión final: - pulg H2O

PRESIÓN BAROMÉTRICA				T_a (°C)	T (°C) inferior	T (°C) superior	Flujo (m^3/min)	Flujo prom (l/min)
Δh (pulg H_2O)	P_f (mm Hg)	P_a (mm Hg)	P_o/P_a					
-	-	-	-	-	-	-	-	-

DÍA 6 Fecha Inicio: - Fecha Final: -

Presión inicial: - pulg H2O Presión final: - pulg H2O

PRESIÓN BAROMÉTRICA				T_a (°C)	T (°C) inferior	T (°C) superior	Flujo (m^3/min)	Flujo prom (l/min)
Δh (pulg H_2O)	P_f (mm Hg)	P_a (mm Hg)	P_o/P_a					
-	-	-	-	-	-	-	-	-

DÍA 7 Fecha Inicio: - Fecha Final: -

Presión inicial: - pulg H2O Presión final: - pulg H2O

PRESIÓN BAROMÉTRICA				T_a (°C)	T (°C) inferior	T (°C) superior	Flujo (m^3/min)	Flujo prom (l/min)
Δh (pulg H_2O)	P_f (mm Hg)	P_a (mm Hg)	P_o/P_a					
-	-	-	-	-	-	-	-	-

Tabla A.1.2.3-2. ESTIMACIÓN DEL FLUJO PROMEDIO DE AIRE PARA MUESTREADORES DE PARTÍCULAS-ALTO VOLUMEN (PM10)

DÍA 8 **Fecha Inicio: 05/09/2019 15:20** **Fecha Final: 06/09/2019 15:40**

Presión inicial: 15,3 pulg H2O **Presión final:** 15,5 pulg H2O

PRESIÓN BAROMÉTRICA				T_a (°C)	T (°C) inferior	T (°C) superior	Flujo prom (m^3/min)	Flujo prom (l/min)
Δh (pulg H_2O)	P_f (mm Hg)	P_a (mm Hg)	P_o/P_a		16,0	18,0		
15,4	28,7	699,2	0,959	16,5	1,160	1,164	1,161	1161

DÍA 8 **Fecha Inicio: -** **Fecha Final: -**

Presión inicial: - pulg H2O **Presión final:** - pulg H2O

PRESIÓN BAROMÉTRICA				T_a (°C)	T (°C) inferior	T (°C) superior	Flujo (m^3/min)	Flujo prom (l/min)
Δh (pulg H_2O)	P_f (mm Hg)	P_a (mm Hg)	P_o/P_a		-	-		
-	-	-	-	-	-	-	-	-

DÍA 9 **Fecha Inicio: 06/09/2019 15:50** **Fecha Final: 07/09/2019 15:20**

Presión inicial: 14,8 pulg H2O **Presión final:** 15,3 pulg H2O

PRESIÓN BAROMÉTRICA				T_a (°C)	T (°C) inferior	T (°C) superior	Flujo prom (m^3/min)	Flujo prom (l/min)
Δh (pulg H_2O)	P_f (mm Hg)	P_a (mm Hg)	P_o/P_a		16,0	18,0		
15,1	28,1	699,6	0,960	16,5	1,162	1,165	1,163	1163

DÍA 9 **Fecha Inicio: -** **Fecha Final: -**

Presión inicial: - pulg H2O **Presión final:** - pulg H2O

PRESIÓN BAROMÉTRICA				T_a (°C)	T (°C) inferior	T (°C) superior	Flujo (m^3/min)	Flujo prom (l/min)
Δh (pulg H_2O)	P_f (mm Hg)	P_a (mm Hg)	P_o/P_a		-	-		
-	-	-	-	-	-	-	-	-

DÍA 10 **Fecha Inicio: 07/09/2019 15:46** **Fecha Final: 08/09/2019 14:46**

Presión inicial: 15,0 pulg H2O **Presión final:** 15,4 pulg H2O

PRESIÓN BAROMÉTRICA				T_a (°C)	T (°C) inferior	T (°C) superior	Flujo prom (m^3/min)	Flujo prom (l/min)
Δh (pulg H_2O)	P_f (mm Hg)	P_a (mm Hg)	P_o/P_a		14,0	16,0		
15,2	28,4	701,1	0,960	15,1	1,158	1,162	1,160	1160

DÍA 10 **Fecha Inicio: -** **Fecha Final: -**

Presión inicial: - pulg H2O **Presión final:** - pulg H2O

PRESIÓN BAROMÉTRICA				T_a (°C)	T (°C) inferior	T (°C) superior	Flujo (m^3/min)	Flujo prom (l/min)
Δh (pulg H_2O)	P_f (mm Hg)	P_a (mm Hg)	P_o/P_a		-	-		
-	-	-	-	-	-	-	-	-

Tabla A.1.2.3-3. HOJA DE CÁLCULO DE CONCENTRACIÓN DE MATERIAL PARTICULADO PM10 (25°C) - ALTO VOLUMEN

ESTACIÓN DE MONITOREO:	ESP-AR-01			**PROCEDENCIA:**	AREQUIPA			
UBICACIÓN:	**ESTE:**	708859	**NORTE:**	8240695	**ZONA:**	18L	**ALTITUD:**	735	**PRECISIÓN GPS:**	± 3
DESCRIPCIÓN:	Ubicado en la azotea de la IE N° 41511 « Los Libertadores de América»									
PARÁMETROS:	PM-10 y Metales en PM-10									

N°	Parámetro	N° Filtro	Fecha Inicio	Fecha Final	Periodo (minutos)	Temperatura ambiental (°C)	Presión ambiental (mm Hg)	Po/Pa	Flujo de muestreo (m^3/min)	Volumen muestreado real (m^3)	Volumen muestreado estándar (m^3)	ΔPeso (µg) *	Concentración de partículas (µg/m^3)
1	PM-10	0837A.R19	29/08/2019 17:40	30/08/2019 17:10	1410	15,5	698,3	0,964	1,166	1644,09	1560,30	143900	**92,2**
2		0840A.R19	30/08/2019 17:25	31/08/2019 16:25	1380	15,1	699,6	0,963	1,164	1606,60	1529,79	105600	**69,0**
3		0844A.R19	31/08/2019 16:40	01/09/2019 16:05	1405	14,5	698,7	0,963	1,163	1633,93	1557,07	93200	**59,9**
4		0847A.R19	01/09/2019 16:20	02/09/2019 15:40	1400	15,8	698,0	0,963	1,166	1631,92	1546,29	113200	**73,2**
5		0835A.R19	02/09/2019 15:55	03/09/2019 14:55	1380	16,8	697,5	0,962	1,166	1608,53	1517,95	115900	**76,4**
6		0850A.R19	03/09/2019 15:10	04/09/2019 14:20	1390	17,6	698,1	0,962	1,167	1622,49	1528,14	130400	**85,3**
7		0853A.R19	04/09/2019 14:35	05/09/2019 14:14	1419	17,2	699,1	0,962	1,166	1655,12	1563,39	109000	**69,7**
8		0856A.R19	05/09/2019 15:20	06/09/2019 15:40	1460	16,5	699,2	0,959	1,161	1695,12	1605,12	96100	**59,9**
9		0859A.R19	06/09/2019 15:50	07/09/2019 15:20	1410	15,8	699,6	0,960	1,163	1639,52	1557,50	69400	**44,6**
10		0863A.R19	07/09/2019 15:46	08/09/2019 14:46	1380	15,1	701,1	0,960	1,160	1601,13	1527,75	47000	**30,8**
1	Metales en PM 10	0837A.R19	29/08/2019 17:40	30/08/2019 17:10	1410	15,5	698,3	0,964	1,166	1644,09	1560,30	-	-
2		0840A.R19	30/08/2019 17:25	31/08/2019 16:25	1380	15,1	699,6	0,963	1,164	1606,60	1529,79	-	-
3		0844A.R19	31/08/2019 16:40	01/09/2019 16:05	1405	14,5	698,7	0,963	1,163	1633,93	1557,07	-	-
4		0847A.R19	01/09/2019 16:20	02/09/2019 15:40	1400	15,8	698,0	0,963	1,166	1631,92	1546,29	-	-
5		0835A.R19	02/09/2019 15:55	03/09/2019 14:55	1380	16,8	697,5	0,962	1,166	1608,53	1517,95	-	-
6		0850A.R19	03/09/2019 15:10	04/09/2019 14:20	1390	17,6	698,1	0,962	1,167	1622,49	1528,14	-	-
7		0853A.R19	04/09/2019 14:35	05/09/2019 14:14	1419	17,2	699,1	0,962	1,166	1655,12	1563,39	-	-
8		0856A.R19	05/09/2019 15:20	06/09/2019 15:40	1460	16,5	699,2	0,959	1,161	1695,12	1605,12	-	-
9		0859A.R19	06/09/2019 15:50	07/09/2019 15:20	1410	15,8	699,6	0,960	1,163	1639,52	1557,50	-	-
10		0863A.R19	07/09/2019 15:46	08/09/2019 14:46	1380	15,1	701,1	0,960	1,160	1601,13	1527,75	-	-

OBSERVACIONES:

(1) El cálculo de volumen estándar para material particulado, se realizó en base a las condiciones de temperatura estándar (T= 25°C ó 298,15 °K) y presión estándar (760 mmHg ó 1013,25 mBar), establecidas en el Protocolo de Monitoreo de la Calidad del aire y Gestión de los datos de la DIGESA (2005).
(2) El cálculo de volumen estándar para metales en PM_{10} se realizó en base a las condiciones de temperatura estándar (T= 25°C ó 298,15 °K) y presión estándar (760 mmHg ó 1013,25 mBar).
Observaciones:

(*) Fuente: Informes de Ensayo N° SEP 1191.R19 del laboratorio Certimin S.A.
"-" : No aplica.

Tabla A.1.2.3-4. CONCENTRACIÓN DE METALES EN PM10 (25 °C)

NOMBRE DEL PROYECTO:	Unidad Minera San Juan de Chorunga distrito Río Grande, provincia Condesuyos, departamento Arequipa

RESULTADOS DE LABORATORIO											
Metal medido en PM_{10}		Unidad	ESP-AR-01								
			29/08/2019	30/08/2019	31/08/2019	01/09/2019	02/09/2019	03/09/2019	04/09/2019	05/09/2019	06/09/2019	07/09/2019
Plata	Ag	µg/mtra	<1	13	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1
Aluminio	Al	µg/mtra	1960	1154	980	1600	1255	1619	1026	955	607	605
Arsenico	As	µg/mtra	<9	<9	<9	<9	<9	<9	<9	<9	<9	<9
Bario	Ba	µg/mtra	21	15	12	16	15	18	14	12	9	8
Berilio	Be	µg/mtra	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1
Bismuto	Bi	µg/mtra	<350	<350	<350	<350	<350	<350	<350	<350	<350	<350
Boro	B	µg/mtra	34	28	<10	17	11	11	11	20	19	69
Calcio	Ca	µg/mtra	3797	2946	2803	3452	3417	3952	3222	2974	1970	1651
Cadmio	Cd	µg/mtra	<2	<2	<2	6	<2	<2	<2	<2	3	<2
Cobalto	Co	µg/mtra	<6	<6	<6	<6	<6	<6	<6	<6	<6	<6
Cromo	Cr	µg/mtra	7	11	8	17	8	8	8	5	10	6
Cobre	Cu	µg/mtra	69	76	87	130	126	133	102	114	66	57
Hierro	Fe	µg/mtra	3158	2177	1802	2694	2015	2611	1788	1668	1087	989
Potasio	K	µg/mtra	918	535	443	683	836	724	524	500	397	283
Mercurio	Hg	µg/mtra	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20
Litio	Li	µg/mtra	3	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2
Magnesio	Mg	µg/mtra	1337	969	843	1173	1037	1331	953	806	550	475
Manganeso	Mn	µg/mtra	77	56	47	61	56	67	54	46	30	25
Molibdeno	Mo	µg/mtra	<3	<3	<3	<3	<3	<3	<3	<3	<3	<3
Sodio	Na	µg/mtra	1424	1432	1510	1702	1900	2345	2117	1253	1081	797
Niquel	Ni	µg/mtra	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5
Fosforo	P	µg/mtra	125	76	58	78	90	112	82	70	44	<35
Plomo	Pb	µg/mtra	67	98	35	48	43	120	38	29	<12	<12
Antimonio	Sb	µg/mtra	<9	<9	<9	<9	<9	<9	<9	<9	<9	<9
Selenio	Se	µg/mtra	<55	<55	<55	<55	<55	<55	<55	<55	<55	<55
Silicio	Si	µg/mtra	3170	1931	1704	2964	2268	2854	1709	1719	1114	1267
Estaño	Sn	µg/mtra	<15	<15	<15	<15	<15	<15	<15	18	<15	<15
Estroncio	Sr	µg/mtra	15,8	12,3	11	15,2	13,9	16,1	12,4	11,1	8,6	7,7
Titanio	Ti	µg/mtra	71	43	35	57	45	56	35	32	20	21
Talio	Tl	µg/mtra	<60	<60	<60	<60	<60	<60	<60	<60	<60	<60
Vanadio	V	µg/mtra	10,1	4,6	4	6,8	5,1	5,7	3,7	3,7	<2.5	<2.5
Zinc	Zn	µg/mtra	137	84	57	135	68	63	63	74	80	47

<: Debajo del límite de detección

Fuente: Informe de Ensayo N° SEP 1191.R19 del laboratorio Certimin S.A.

CONCENTRACIÓN DE METALES												
Metal medido en PM_{10}		Unidad	ESP-AR-01									
			29/08/2019	30/08/2019	31/08/2019	01/09/2019	02/09/2019	03/09/2019	04/09/2019	05/09/2019	06/09/2019	07/09/2019
Volumen estándar (m^3)			1560,30	1529,79	1557,07	1546,29	1517,95	1528,14	1563,39	1605,12	1557,50	1527,75
Plata	Ag	$\mu g/m^3$	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
Aluminio	Al	$\mu g/m^3$	1,26	0,75	0,63	1,03	0,83	1,06	0,66	0,59	0,39	0,40
Arsenico	As	$\mu g/m^3$	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
Bario	Ba	$\mu g/m^3$	0,013	0,010	0,008	0,010	0,010	0,012	0,009	0,007	0,006	0,005
Berilio	Be	$\mu g/m^3$	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
Bismuto	Bi	$\mu g/m^3$	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
Boro	B	$\mu g/m^3$	0,022	0,018	N.D.	0,011	0,007	0,007	0,007	0,012	0,012	0,045
Calcio	Ca	$\mu g/m^3$	2,43	1,93	1,80	2,23	2,25	2,59	2,06	1,85	1,26	1,08
Cadmio	Cd	$\mu g/m^3$	N.D.	N.D.	N.D.	0,004	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	0,002	N.D.
Cobalto	Co	$\mu g/m^3$	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
Cromo	Cr	$\mu g/m^3$	0,004	0,007	0,005	0,011	0,005	0,005	0,005	0,003	0,006	0,004
Cobre	Cu	$\mu g/m^3$	0,044	0,050	0,056	0,084	0,083	0,087	0,065	0,071	0,042	0,037
Hierro	Fe	$\mu g/m^3$	2,02	1,42	1,16	1,74	1,33	1,71	1,14	1,04	0,70	0,65
Potasio	K	$\mu g/m^3$	0,59	0,35	0,28	0,44	0,55	0,47	0,34	0,31	0,25	0,19
Mercurio	Hg	$\mu g/m^3$	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
Litio	Li	$\mu g/m^3$	0,002	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
Magnesio	Mg	$\mu g/m^3$	0,86	0,63	0,54	0,76	0,68	0,87	0,61	0,50	0,35	0,31
Manganeso	Mn	$\mu g/m^3$	0,049	0,037	0,030	0,039	0,037	0,044	0,035	0,029	0,019	0,016
Molibdeno	Mo	$\mu g/m^3$	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
Sodio	Na	$\mu g/m^3$	0,91	0,94	0,97	1,10	1,25	1,53	1,35	0,78	0,69	0,52
Niquel	Ni	$\mu g/m^3$	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
Fosforo	P	$\mu g/m^3$	0,080	0,050	0,037	0,050	0,059	0,073	0,052	0,044	0,028	N.D.
Plomo	Pb	$\mu g/m^3$	0,043	0,064	0,022	0,031	0,028	0,079	0,024	0,018	N.D.	N.D.
Antimonio	Sb	$\mu g/m^3$	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
Selenio	Se	$\mu g/m^3$	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
Silicio	Si	$\mu g/m^3$	2,03	1,26	1,09	1,92	1,49	1,87	1,09	1,07	0,72	0,83
Estaño	Sn	$\mu g/m^3$	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	0,011	N.D.	N.D.
Estroncio	Sr	$\mu g/m^3$	0,010	0,008	0,007	0,010	0,009	0,011	0,008	0,007	0,006	0,005
Titanio	Ti	$\mu g/m^3$	0,046	0,028	0,022	0,037	0,030	0,037	0,022	0,020	0,013	0,014
Talio	Tl	$\mu g/m^3$	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
Vanadio	V	$\mu g/m^3$	0,006	0,003	0,003	0,004	0,003	0,004	0,002	0,002	N.D.	N.D.
Zinc	Zn	$\mu g/m^3$	0,088	0,055	0,037	0,087	0,045	0,041	0,040	0,046	0,051	0,031

Observaciones: Concentración de metales calculados a T=25 °C ó 298,15 °K

N.D.: No detectable

Tabla A.1.2.3-5. HOJA DE CÁLCULO PARA ESTIMAR EL VOLUMEN ESTÁNDAR PARA METALES EN PM10 (10°C) - ALTO VOLUMEN

ESTACIÓN DE MONITOREO:	ESP-AR-01			**PROCEDENCIA:**	AREQUIPA				
UBICACIÓN:	**ESTE:**	708859	**NORTE:**	8240695	**ZONA:**	18L	**ALTITUD:**	735	**PRECISIÓN GPS:**	± 3
DESCRIPCIÓN:	Ubicado en la azotea de la IE N° 41511 « Los Libertadores de América»								
PARÁMETROS:	Metales en PM-10								

N°	Parámetro	N° Filtro	Fecha Inicio	Fecha Final	Periodo (minutos)	Temperatura ambiental (°C)	Presión ambiental (mm Hg)	Po/Pa	Flujo de muestreo (m^3/min)	Volumen muestreado real (m^3)	Volumen muestreado estándar (m^3)
1	Metales PM 10	0837A.R19	29/08/2019 17:40	30/08/2019 17:10	1410	15,5	698,3	0,964	1,166	1644,09	1481,80
2		0840A.R19	30/08/2019 17:25	31/08/2019 16:25	1380	15,1	699,6	0,963	1,164	1606,60	1452,83
3		0844A.R19	31/08/2019 16:40	01/09/2019 16:05	1405	14,5	698,7	0,963	1,163	1633,93	1478,73
4		0847A.R19	01/09/2019 16:20	02/09/2019 15:40	1400	15,8	698,0	0,963	1,166	1631,92	1468,49
5		0835A.R19	02/09/2019 15:55	03/09/2019 14:55	1380	16,8	697,5	0,962	1,166	1608,53	1441,58
6		0850A.R19	03/09/2019 15:10	04/09/2019 14:20	1390	17,6	698,1	0,962	1,167	1622,49	1451,26
7		0853A.R19	04/09/2019 14:35	05/09/2019 14:14	1419	17,2	699,1	0,962	1,166	1655,12	1484,74
8		0856A.R19	05/09/2019 15:20	06/09/2019 15:40	1460	16,5	699,2	0,959	1,161	1695,12	1524,36
9		0859A.R19	06/09/2019 15:50	07/09/2019 15:20	1410	15,8	699,6	0,960	1,163	1639,52	1479,14
10		0863A.R19	07/09/2019 15:46	08/09/2019 14:46	1380	15,1	701,1	0,960	1,160	1601,13	1450,89

OBSERVACIONES:

(1) El cálculo de volumen estándar para metales en PM_{10}, se realizó en base a las condiciones de temperatura estándar (T= 10°C ó 283,15 °K) y presión estándar (760 mmHg ó 1013,25 mBar).

Tabla A.1.2.3-6. CONCENTRACIÓN DE METALES EN PM10 (10 °C)

NOMBRE DEL PROYECTO:	Unidad Minera San Juan de Chorunga distrito Río Grande, provincia Condesuyos, departamento Arequipa

RESULTADOS DE LABORATORIO											
Metal medido en PM_{10}		Unidad	ESP-AR-01								
			29/08/2019	30/08/2019	31/08/2019	01/09/2019	02/09/2019	03/09/2019	04/09/2019	05/09/2019	06/09/2019	07/09/2019
Plata	Ag	µg/mtra	<1	13	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1
Aluminio	Al	µg/mtra	1960	1154	980	1600	1255	1619	1026	955	607	605
Arsenico	As	µg/mtra	<9	<9	<9	<9	<9	<9	<9	<9	<9	<9
Bario	Ba	µg/mtra	21	15	12	16	15	18	14	12	9	8
Berilio	Be	µg/mtra	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1
Bismuto	Bi	µg/mtra	<350	<350	<350	<350	<350	<350	<350	<350	<350	<350
Boro	B	µg/mtra	34	28	<10	17	11	11	11	20	19	69
Calcio	Ca	µg/mtra	3797	2946	2803	3452	3417	3952	3222	2974	1970	1651
Cadmio	Cd	µg/mtra	<2	<2	<2	6	<2	<2	<2	<2	3	<2
Cobalto	Co	µg/mtra	<6	<6	<6	<6	<6	<6	<6	<6	<6	<6
Cromo	Cr	µg/mtra	7	11	8	17	8	8	8	5	10	6
Cobre	Cu	µg/mtra	69	76	87	130	126	133	102	114	66	57
Hierro	Fe	µg/mtra	3158	2177	1802	2694	2015	2611	1788	1668	1087	989
Potasio	K	µg/mtra	918	535	443	683	836	724	524	500	397	283
Mercurio	Hg	µg/mtra	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20
Litio	Li	µg/mtra	3	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2
Magnesio	Mg	µg/mtra	1337	969	843	1173	1037	1331	953	806	550	475
Manganeso	Mn	µg/mtra	77	56	47	61	56	67	54	46	30	25
Molibdeno	Mo	µg/mtra	<3	<3	<3	<3	<3	<3	<3	<3	<3	<3
Sodio	Na	µg/mtra	1424	1432	1510	1702	1900	2345	2117	1253	1081	797
Niquel	Ni	µg/mtra	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5
Fosforo	P	µg/mtra	125	76	58	78	90	112	82	70	44	<35
Plomo	Pb	µg/mtra	67	98	35	48	43	120	38	29	<12	<12
Antimonio	Sb	µg/mtra	<9	<9	<9	<9	<9	<9	<9	<9	<9	<9
Selenio	Se	µg/mtra	<55	<55	<55	<55	<55	<55	<55	<55	<55	<55
Silicio	Si	µg/mtra	3170	1931	1704	2964	2268	2854	1709	1719	1114	1267
Estaño	Sn	µg/mtra	<15	<15	<15	<15	<15	<15	<15	18	<15	<15
Estroncio	Sr	µg/mtra	15,8	12,3	11	15,2	13,9	16,1	12,4	11,1	8,6	7,7
Titanio	Ti	µg/mtra	71	43	35	57	45	56	35	32	20	21
Talio	Tl	µg/mtra	<60	<60	<60	<60	<60	<60	<60	<60	<60	<60
Vanadio	V	µg/mtra	10,1	4,6	4	6,8	5,1	5,7	3,7	3,7	<2.5	<2.5
Zinc	Zn	µg/mtra	137	84	57	135	68	63	63	74	80	47

<: Debajo del límite de detección

Fuente: Informe de Ensayo N° SEP 1191.R19 del laboratorio Certimin S.A.

CONCENTRACIÓN DE METALES												
Metal medido en PM_{10}		Unidad	ESP-AR-01									
			29/08/2019	30/08/2019	31/08/2019	01/09/2019	02/09/2019	03/09/2019	04/09/2019	05/09/2019	06/09/2019	07/09/2019
Volumen estándar (m^3)			1481,80	1452,83	1478,73	1468,49	1441,58	1451,26	1484,74	1524,36	1479,14	1450,89
Plata	Ag	$\mu g/m^3$	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
Aluminio	Al	$\mu g/m^3$	1,26	0,75	0,63	1,03	0,83	1,06	0,66	0,60	0,39	0,40
Arsenico	As	$\mu g/m^3$	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
Bario	Ba	$\mu g/m^3$	0,013	0,010	0,008	0,010	0,010	0,012	0,009	0,007	0,006	0,005
Berilio	Be	$\mu g/m^3$	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
Bismuto	Bi	$\mu g/m^3$	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
Boro	B	$\mu g/m^3$	0,022	0,018	N.D.	0,011	0,007	0,007	0,007	0,012	0,012	0,045
Calcio	Ca	$\mu g/m^3$	2,43	1,93	1,80	2,23	2,25	2,59	2,06	1,85	1,27	1,08
Cadmio	Cd	$\mu g/m^3$	N.D.	N.D.	N.D.	0,004	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	0,0	N.D.
Cobalto	Co	$\mu g/m^3$	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
Cromo	Cr	$\mu g/m^3$	0,004	0,007	0,005	0,011	0,005	0,005	0,005	0,003	0,006	0,004
Cobre	Cu	$\mu g/m^3$	0,044	0,050	0,056	0,084	0,083	0,087	0,065	0,071	0,042	0,037
Hierro	Fe	$\mu g/m^3$	2,02	1,42	1,16	1,74	1,33	1,71	1,14	1,04	0,70	0,65
Potasio	K	$\mu g/m^3$	0,59	0,35	0,28	0,44	0,55	0,47	0,34	0,31	0,25	0,19
Mercurio	Hg	$\mu g/m^3$	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
Litio	Li	$\mu g/m^3$	0,0	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
Magnesio	Mg	$\mu g/m^3$	0,86	0,63	0,54	0,76	0,68	0,87	0,61	0,50	0,35	0,31
Manganeso	Mn	$\mu g/m^3$	0,049	0,037	0,030	0,039	0,037	0,044	0,035	0,029	0,019	0,016
Molibdeno	Mo	$\mu g/m^3$	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
Sodio	Na	$\mu g/m^3$	0,91	0,94	0,97	1,10	1,25	1,53	1,36	0,78	0,69	0,52
Niquel	Ni	$\mu g/m^3$	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
Fosforo	P	$\mu g/m^3$	0,080	0,050	0,037	0,050	0,059	0,073	0,052	0,044	0,028	N.D.
Plomo	Pb	$\mu g/m^3$	0,043	0,064	0,022	0,031	0,028	0,079	0,024	0,018	N.D.	N.D.
Antimonio	Sb	$\mu g/m^3$	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
Selenio	Se	$\mu g/m^3$	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
Silicio	Si	$\mu g/m^3$	2,03	1,26	1,09	1,92	1,49	1,87	1,09	1,07	0,72	0,83
Estaño	Sn	$\mu g/m^3$	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	0,0	N.D.	N.D.
Estroncio	Sr	$\mu g/m^3$	0,010	0,008	0,007	0,010	0,009	0,011	0,008	0,007	0,006	0,005
Titanio	Ti	$\mu g/m^3$	0,046	0,028	0,022	0,037	0,030	0,037	0,022	0,020	0,013	0,014
Talio	Tl	$\mu g/m^3$	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
Vanadio	V	$\mu g/m^3$	0,006	0,003	0,003	0,004	0,003	0,004	0,002	0,002	N.D.	N.D.
Zinc	Zn	$\mu g/m^3$	0,088	0,055	0,037	0,087	0,045	0,041	0,040	0,046	0,051	0,031

Observación: Concentración de metales calculados a T= 10°C ó 283,15 °K

N.D.: No detectable

Tabla A.1.2.3-7. HOJA DE CÁLCULO DE CONCENTRACIÓN DE MATERIAL PARTICULADO PM 2.5 - BAJO VOLUMEN

ESTACIÓN DE MONITOREO:	ESP-AR-01			**PROCEDENCIA:**	AREQUIPA				
UBICACIÓN:	**ESTE:**	708859	**NORTE:**	8240695	**ZONA:**	18L	**ALTITUD:**	735	**PRECISIÓN GPS:**	± 3
DESCRIPCIÓN:	Ubicado en la azotea de la IE N° 41511 « Los Libertadores de América»									
PARÁMETROS:	PM-2,5									

N°	Parámetro	N° Filtro	Fecha Inicio	Fecha Final	Periodo (minutos)	Temperatura ambiental (°C)	Presión ambiental (mm Hg)	Po/Pa	Flujo de muestreo (m^3/min)	Volumen muestreado real (m^3)	Volumen muestreado estándar (m^3)	ΔPeso (µg) *	Concentración de partículas (µg/m^3)
1	PM-2,5	0609T.R19	29/08/2019 17:40	30/08/2019 16:40	1380	15,5	698,3	-	-	23,03	-	720	**31,3**
2		0614T.R19	30/08/2019 17:25	31/08/2019 16:25	1380	15,1	699,6	-	-	23,03	-	804	**34,9**
3		0591T.R19	31/08/2019 16:40	01/09/2019 15:40	1380	14,5	698,7	-	-	23,02	-	1044	**45,4**
4		0612T.R19	01/09/2019 16:20	02/09/2019 15:20	1380	15,8	697,9	-	-	23,02	-	1299	**56,4**
5		0593T.R19	02/09/2019 15:55	03/09/2019 14:55	1380	16,8	697,5	-	-	23,02	-	673	**29,2**
6		0600T.R19	03/09/2019 15:10	04/09/2019 14:10	1380	17,6	698,1	-	-	23,02	-	645	**28,0**
7		0603T.R19	04/09/2019 14:35	05/09/2019 13:35	1380	17,2	699,1	-	-	23,02	-	1070	**46,5**
8		0606T.R19	05/09/2019 15:20	06/09/2019 14:20	1380	16,5	699,2	-	-	23,05	-	773	**33,5**
9		0613T.R19	06/09/2019 15:50	07/09/2019 14:50	1380	15,8	699,6	-	-	23,02	-	744	**32,3**
10		0618T.R19	07/09/2019 15:46	08/09/2019 14:46	1380	15,1	701,1	-	-	23,04	-	482	**20,9**

OBSERVACIONES:

(1) El volumen muestreado real para material particulado $PM_{2,5}$ es arrojado por el equipo muestreador de bajo volumen.
Observaciones:

(*) Fuente: Informes de Ensayo N° SEP 1191.R19 del laboratorio Certimin S.A.
"-" : No aplica.

Tabla A.1.2.3-8. Registro de concentraciones horarias de PM10 en el punto ESP-AR-01

Día / Hora	29-Ago	30-Ago	31-Ago	01-Set	02-Set	03-Set	04-Set	05-Set	06-Set	07-Set	08-Set	09-Set
00:00		82,3	43,2	43,3	41,5	53,5	38,9	30,4	19,0	13,0	15,0	10,9
01:00		111,2	35,9	43,8	37,6	47,3	59,6	28,4	41,7	33,0	12,4	8,4
02:00		73,9	25,8	49,7	45,8	37,7	57,1	35,2	25,3	16,3	9,9	11,9
03:00		81,3	27,6	50,8	39,6	49,6	58,9	30,8	33,3	14,0	9,2	9,8
04:00		50,5	24,8	44,3	49,5	45,5	62,3	42,6	38,6	14,9	12,5	13,4
05:00		21,4	23,8	31,7	47,5	50,8	56,2	43,7	30,3	13,7	10,1	18,0
06:00		11,1	26,7	27,7	47,3	66,4	73,4	49,2	37,0	13,5	5,4	17,6
07:00		11,5	27,4	21,9	65,9	89,3	107,7	52,3	43,0	13,4	9,1	41,3
08:00		17,5	20,1	21,6	81,7	89,9	83,0	74,9	44,7	21,7	8,8	16,2
09:00		32,1	27,8	36,6	94,2	104,4	89,6	84,7	42,8	26,5	14,8	30,0
10:00		66,2	55,2	56,6	114,9	101,8	106,7	80,5	46,8	36,2	24,2	31,7
11:00		81,0	102,2	78,5	133,1	124,5	109,6	110,4	110,3	37,3	42,7	55,0
12:00		95,0	145,6	94,1	93,0	84,7	137,2	93,0	142,1	46,9	78,3	52,0
13:00		83,4	114,7	60,6	104,5		136,3	151,4	157,9	111,1	66,4	82,4
14:00		95,4	188,5	112,5	134,9		201,2	146,3	173,8	124,0	152,5	
15:00		373,7	243,0	153,1	173,7	-	288,5	104,0	263,5	83,5	120,7	
16:00		212,4	201,1	207,8	264,8		206,9	168,9	122,6	63,2	60,8	
17:00		169,9	147,3	161,5	153,4		159,6	175,2	97,7	53,1	51,9	
18:00		105,6	88,7	109,1	122,1	79,0	110,4	88,7	66,0	43,0	37,1	
19:00		59,1	56,4	69,9	85,3	56,9	66,6	55,5	45,7	31,7	21,2	
20:00		48,6	40,0	61,3	74,2	65,1	44,2	46,9	28,7	18,8	36,5	
21:00	48,3	38,5	37,8	43,9	53,3	57,9	36,7	30,4	26,4	17,4	51,3	
22:00	80,5	33,9	32,8	35,2	55,9	48,4	34,3	28,2	24,5	16,0	38,3	
23:00	96,4	31,3	26,7	34,6	46,5	57,8	31,8	15,6	58,2	33,8	23,5	

Equipo utilizado : Monitor automático de partículas para PM10. (marca: Thermo Scientific, modelo: TEOM 1405, número de serie: 1405A208421003)

\- : Dato invalido o corte de energía eléctrica

Nota : El monitoreo inició el 29/08/2019, el primer dato valido se obtuvo a las 21:00 horas y finalizó el 09/09/2019 a las 13:00 horas.

ANEXO A.1.3

Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

Comparación de concentraciones con la normativa para aire establecida en los IGA del administrado

Tabla A.1.3.1. Resultados de concentraciones de PM10 y PM2,5 comparados con el ECA para aire 2001 y 2008 - Punto ESP-AR-01

Parámetro	Unidad	Día 1		Día 2		Día 3		Día 4		Día 5		Día 6		Día 7		Día 8		Día 9		Día 10		DS N° 074-2001-PCM
		Fecha Inicio	Fecha Final	Fecha Inicio	Fecha Final	Fecha Inicio	Fecha Final	Fecha Inicio	Fecha Final	Fecha Inicio	Fecha Final	Fecha Inicio	Fecha Final	Fecha Inicio	Fecha Final	Fecha Inicio	Fecha Final	Fecha Inicio	Fecha Final	Fecha Inicio	Fecha Final	
		29/08/2019	30/08/2019	30/08/2019	31/08/2019	31/08/2019	01/09/2019	01/09/2019	02/09/2019	02/09/2019	03/09/2019	03/09/2019	04/09/2019	04/09/2019	05/09/2019	05/09/2019	06/09/2019	06/09/2019	07/09/2019	07/09/2019	08/09/2019	
		17:40	17:10	17:25	16:25	16:40:00	16:05:00	16:20	15:40:00	15:55:00	14:55:00	15:10:00	14:20:00	14:35:00	14:14:00	15:20:00	15:40:00	15:50:00	15:20:00	15:46:00	14:46:00	24 horas
Material particulado																						
PM10	µg/m^3	92,2		69,0		59,9		73,2		76,4		85,3		69,7		59,9		44,6		30,8		**150**

Parámetro	Unidad	Día 1		Día 2		Día 3		Día 4		Día 5		Día 6		Día 7		Día 8		Día 9		Día 10		DS N° 003-2008-MINAM
		Fecha Inicio	Fecha Final	Fecha Inicio	Fecha Final	Fecha Inicio	Fecha Final	Fecha Inicio	Fecha Final	Fecha Inicio	Fecha Final	Fecha Inicio	Fecha Final	Fecha Inicio	Fecha Final	Fecha Inicio	Fecha Final	Fecha Inicio	Fecha Final	Fecha Inicio	Fecha Final	
		29/08/2019	30/08/2019	30/08/2019	31/08/2019	31/08/2019	01/09/2019	01/09/2019	02/09/2019	02/09/2019	03/09/2019	03/09/2019	04/09/2019	04/09/2019	05/09/2019	05/09/2019	06/09/2019	06/09/2019	07/09/2019	07/09/2019	08/09/2019	
		17:40	16:40	17:25	16:25	16:40:00	15:40:00	16:20	15:20:00	15:55:00	14:55:00	15:10:00	14:10:00	14:35:00	13:35:00	15:20:00	14:20:00	15:50:00	14:50:00	15:46:00	14:46:00	24 Horas
Material particulado																						
PM2,5	µg/m^3	31,3		34,9		45,4		56,4		29,2		28,0		46,5		33,5		32,3		20,9		**25**

Fuente: Informes de ensayo N° SEP1192.R19 del laboratorio Certimin S.A.

Supera el ECA para aire

Tabla A.1.3.2. Resultados de concentraciones de PM10 y PM2,5 comparados con el ECA para aire 2001 y 2008 - Punto ESP-AR-03

Parámetro	Unidad	Día 1		Día 2		Día 3		Día 4		Día 5		Día 6		Día 7		Día 8		Día 9		Día 10		DS N° 074-2001-PCM
		Fecha Inicio	Fecha Final	Fecha Inicio	Fecha Final	Fecha Inicio	Fecha Final	Fecha Inicio	Fecha Final	Fecha Inicio	Fecha Final	Fecha Inicio	Fecha Final	Fecha Inicio	Fecha Final	Fecha Inicio	Fecha Final	Fecha Inicio	Fecha Final	Fecha Inicio	Fecha Final	
		29/08/2019	30/08/2019	30/08/2019	31/08/2019	31/08/2019	01/09/2019	01/09/2019	02/09/2019	02/09/2019	03/09/2019	03/09/2019	04/09/2019	04/09/2019	05/09/2019	05/09/2019	06/09/2019	06/09/2019	07/09/2019	07/09/2019	08/09/2019	
		16:15	15:15	15.40	14:40	15:30:00	14:30:00	15:10	14:10:00	14:55:00	13:55:00	14:10:00	13:10:00	13:25:00	12:25:00	13:55:00	12:55:00	14:10:00	13:10:00	14:30:00	13:30:00	24 horas
Material particulado																						
PM10	µg/m^3	54,0		39,8		40,7		48,7		55,7		51,2		46,9		31,4		24,6		19,8		**150**

Parámetro	Unidad	Día 1		Día 2		Día 3		Día 4		Día 5		Día 6		Día 7		Día 8		Día 9*		Día 10		DS N° 003-2008-MINAM
		Fecha Inicio	Fecha Final	Fecha Inicio	Fecha Final	Fecha Inicio	Fecha Final	Fecha Inicio	Fecha Final	Fecha Inicio	Fecha Final	Fecha Inicio	Fecha Final	Fecha Inicio	Fecha Final	Fecha Inicio	Fecha Final	Fecha Inicio	Fecha Final	Fecha Inicio	Fecha Final	
		29/08/2019	30/08/2019	30/08/2019	31/08/2019	31/08/2019	01/09/2019	01/09/2019	02/09/2019	02/09/2019	03/09/2019	03/09/2019	04/09/2019	04/09/2019	05/09/2019	05/09/2019	06/09/2019	06/09/2019	07/09/2019	07/09/2019	08/09/2019	
		16:15	15:15	15.40	14:40	15:30:00	14:30:00	15:10	14:10:00	14:55:00	13:55:00	14:10:00	13:10:00	13:25:00	12:25:00	13:55:00	12:55:00	17:10:00	10:10:00	14:30:00	13:30:00	24 Horas
Material particulado																						
PM2,5	µg/m^3	19,7		19,1		13,9		26,7		39,7		26,0		20,3		25,1		24,0		11,5		**25**

Fuente: Informes de ensayo N° SEP1192.R19 del laboratorio Certimin S.A.

Supera el ECA para aire

(*) Resultado referencial debido a que no completó el tiempo de muestreo

Tabla A.1.3.3. Resultados de concentraciones de metales en PM10, comparados con los NMP para aire en el punto ESP-AR-01

Parámetros		Unidades	Día 1		Día 2		Día 3		Día 4		Día 5		Día 6		Día 7		Día 8		Día 9		Día 10		RM N.° 316-96-EM/VMM
			Fecha Inicio	Fecha Final	Fecha Inicio	Fecha Final	Fecha Inicio	Fecha Final	Fecha Inicio	Fecha Final	Fecha Inicio	Fecha Final	Fecha Inicio	Fecha Final	Fecha Inicio	Fecha Final	Fecha Inicio	Fecha Final	Fecha Inicio	Fecha Final	Fecha Inicio	Fecha Final	
			29/08/2019	30/08/2019	30/08/2019	31/08/2019	31/08/2019	01/09/2019	01/09/2019	02/09/2019	02/09/2019	03/09/2019	03/09/2019	04/09/2019	04/09/2019	05/09/2019	05/09/2019	06/09/2019	06/09/2019	07/09/2019	07/09/2019	08/09/2019	
			17:40	17:10	17:25	16:25	16:40	16:05	16:20	15:40	15:55	14:55	15:10	14:20	14:35	14:14	15:20	15:40	15:50	15:20	15:46	14:46	
Metales totales*																							
Plata	Ag	µg/m³	N.D.		N.D.		N.D.		N.D.		N.D.		N.D.		N.D.		N.D.		N.D.		N.D.		-
Aluminio	Al	µg/m³	1,26		0,75		0,63		1,03		0,83		1,06		0,66		0,60		0,39		0,40		-
Arsenico	As	µg/m³	N.D.		N.D.		N.D.		N.D.		N.D.		N.D.		N.D.		N.D.		N.D.		N.D.		6
Bario	Ba	µg/m³	0,013		0,010		0,008		0,010		0,010		0,012		0,009		0,007		0,006		0,005		-
Berilio	Be	µg/m³	N.D.		N.D.		N.D.		N.D.		N.D.		N.D.		N.D.		N.D.		N.D.		N.D.		-
Bismuto	Bi	µg/m³	N.D.		N.D.		N.D.		N.D.		N.D.		N.D.		N.D.		N.D.		N.D.		N.D.		-
Boro	B	µg/m³	0,022		0,018		N.D.		0,011		0,007		0,007		0,007		0,012		0,012		0,045		-
Calcio	Ca	µg/m³	2,43		1,93		1,80		2,23		2,25		2,59		2,06		1,85		1,27		1,08		-
Cadmio	Cd	µg/m³	N.D.		N.D.		N.D.		0,004		N.D.		N.D.		N.D.		N.D.		0,0		N.D.		-
Cobalto	Co	µg/m³	N.D.		N.D.		N.D.		N.D.		N.D.		N.D.		N.D.		N.D.		N.D.		N.D.		-
Cromo	Cr	µg/m³	0,004		0,007		0,005		0,011		0,005		0,005		0,005		0,003		0,006		0,004		-
Cobre	Cu	µg/m³	0,044		0,050		0,056		0,084		0,083		0,087		0,065		0,071		0,042		0,037		-
Hierro	Fe	µg/m³	2,02		1,42		1,16		1,74		1,33		1,71		1,14		1,04		0,70		0,65		-
Potasio	K	µg/m³	0,59		0,35		0,28		0,44		0,55		0,47		0,34		0,31		0,25		0,19		-
Mercurio	Hg	µg/m³	N.D.		N.D.		N.D.		N.D.		N.D.		N.D.		N.D.		N.D.		N.D.		N.D.		-
Litio	Li	µg/m³	0,0		N.D.		N.D.		N.D.		N.D.		N.D.		N.D.		N.D.		N.D.		N.D.		-
Magnesio	Mg	µg/m³	0,86		0,63		0,54		0,76		0,68		0,87		0,61		0,50		0,35		0,31		-
Manganeso	Mn	µg/m³	0,049		0,037		0,030		0,039		0,037		0,044		0,035		0,029		0,019		0,016		-
Molibdeno	Mo	µg/m³	N.D.		N.D.		N.D.		N.D.		N.D.		N.D.		N.D.		N.D.		N.D.		N.D.		-
Sodio	Na	µg/m³	0,91		0,94		0,97		1,10		1,25		1,53		1,36		0,78		0,69		0,52		-
Niquel	Ni	µg/m³	N.D.		N.D.		N.D.		N.D.		N.D.		N.D.		N.D.		N.D.		N.D.		N.D.		-
Fosforo	P	µg/m³	0,080		0,050		0,037		0,050		0,059		0,073		0,052		0,044		0,028		N.D.		-
Plomo	Pb	µg/m³	0,043		0,064		0,022		0,031		0,028		0,079		0,024		0,018		N.D.		N.D.		-
Antimonio	Sb	µg/m³	N.D.		N.D.		N.D.		N.D.		N.D.		N.D.		N.D.		N.D.		N.D.		N.D.		-
Selenio	Se	µg/m³	N.D.		N.D.		N.D.		N.D.		N.D.		N.D.		N.D.		N.D.		N.D.		N.D.		-
Silicio	Si	µg/m³	2,03		1,26		1,09		1,92		1,49		1,87		1,09		1,07		0,72		0,83		-
Estaño	Sn	µg/m³	N.D.		N.D.		N.D.		N.D.		N.D.		N.D.		N.D.		0,0		N.D.		N.D.		-
Estroncio	Sr	µg/m³	0,010		0,008		0,007		0,010		0,009		0,011		0,008		0,007		0,006		0,005		-
Titanio	Ti	µg/m³	0,046		0,028		0,022		0,037		0,030		0,037		0,022		0,020		0,013		0,014		-
Talio	Tl	µg/m³	N.D.		N.D.		N.D.		N.D.		N.D.		N.D.		N.D.		N.D.		N.D.		N.D.		-
Vanadio	V	µg/m³	0,006		0,003		0,003		0,004		0,003		0,004		0,002		0,002		N.D.		N.D.		-
Zinc	Zn	µg/m³	0,088		0,055		0,037		0,087		0,045		0,041		0,040		0,046		0,051		0,031		-

Fuente: Informes de ensayo N° SEP1192.R19 del laboratorio Certimin S.A.

Observación Concentración de metales calculados a T=25 °C ó 298,15 °K

--- Parámetro no considerado en la normativa

ND No determinado

Tabla A.1.3.4. Resultados de concentraciones de metales en PM10, comparados con los NMP para aire en el punto ESP-AR-03

Parámetros		Unidades	Día 1		Día 2		Día 3		Día 4		Día 5		Día 6		Día 7		Día 8		Día 9		Día 10		RM N.° 316-96-EM/VMM
			Fecha Inicio	Fecha Final	Fecha Inicio	Fecha Final	Fecha Inicio	Fecha Final	Fecha Inicio	Fecha Final	Fecha Inicio	Fecha Final	Fecha Inicio	Fecha Final	Fecha Inicio	Fecha Final	Fecha Inicio	Fecha Final	Fecha Inicio	Fecha Final	Fecha Inicio	Fecha Final	
			29/08/2019	30/08/2019	30/08/2019	31/08/2019	31/08/2019	01/09/2019	01/09/2019	02/09/2019	02/09/2019	03/09/2019	03/09/2019	04/09/2019	04/09/2019	05/09/2019	05/09/2019	06/09/2019	06/09/2019	07/09/2019	07/09/2019	08/09/2019	
			16:15	15:15	15.40	14:40	15:30	14:30	15:10	14:10	14:55	13:55	14:10	13:10	13:25	12:25	13:55	12:55	14:10	13:10	14:30	13:30	
Metales totales*																							
Plata	Ag	µg/m³	N.D.		N.D.		N.D.		N.D.		N.D.		N.D.		N.D.		N.D.		N.D.		N.D.		-
Aluminio	Al	µg/m³	0,61		0,40		0,54		0,62		0,44		0,63		0,47		0,21		0,26		0,27		-
Arsenico	As	µg/m³	N.D.		N.D.		N.D.		N.D.		N.D.		N.D.		N.D.		N.D.		N.D.		N.D.		6
Bario	Ba	µg/m³	0,010		0,007		0,006		0,008		0,006		0,008		0,006		0,005		0,004		0,004		-
Berilio	Be	µg/m³	N.D.		N.D.		N.D.		N.D.		N.D.		N.D.		N.D.		N.D.		N.D.		N.D.		-
Bismuto	Bi	µg/m³	N.D.		N.D.		N.D.		N.D.		N.D.		N.D.		N.D.		N.D.		N.D.		N.D.		-
Boro	B	µg/m³	0,007		0,018		N.D.		0,013		0,007		0,048		0,025		0,007		0,014		0,039		-
Calcio	Ca	µg/m³	1,24		1,00		1,12		1,41		1,18		1,42		1,08		0,85		0,70		0,65		-
Cadmio	Cd	µg/m³	N.D.		N.D.		N.D.		N.D.		N.D.		N.D.		N.D.		N.D.		N.D.		N.D.		-
Cobalto	Co	µg/m³	N.D.		N.D.		N.D.		N.D.		N.D.		N.D.		N.D.		N.D.		N.D.		N.D.		-
Cromo	Cr	µg/m³	N.D.		0,005		0,003		0,003		N.D.		0,003		0,004		0,006		0,005		0,010		-
Cobre	Cu	µg/m³	0,031		0,044		0,036		0,041		0,029		0,025		0,023		0,022		0,013		0,008		-
Hierro	Fe	µg/m³	0,89		0,58		0,73		0,87		0,67		0,85		0,67		0,33		0,39		0,40		-
Potasio	K	µg/m³	0,40		0,26		0,24		0,33		0,31		0,31		0,25		0,20		0,20		0,13		-
Mercurio	Hg	µg/m³	N.D.		N.D.		N.D.		N.D.		N.D.		N.D.		N.D.		N.D.		N.D.		N.D.		-
Litio	Li	µg/m³	N.D.		N.D.		N.D.		N.D.		N.D.		N.D.		N.D.		N.D.		N.D.		N.D.		-
Magnesio	Mg	µg/m³	0,47		0,38		0,45		0,51		0,41		0,55		0,44		0,22		0,23		0,21		-
Manganeso	Mn	µg/m³	0,025		0,018		0,019		0,023		0,020		0,023		0,018		0,011		0,010		0,010		-
Molibdeno	Mo	µg/m³	N.D.		N.D.		N.D.		N.D.		N.D.		N.D.		N.D.		N.D.		N.D.		N.D.		-
Sodio	Na	µg/m³	0,76		0,96		1,02		1,13		1,05		1,57		1,33		0,68		0,66		0,50		-
Niquel	Ni	µg/m³	N.D.		N.D.		N.D.		N.D.		N.D.		N.D.		N.D.		N.D.		N.D.		N.D.		-
Fosforo	P	µg/m³	0,045		0,031		0,027		0,033		0,029		0,034		N.D.		0,023		N.D.		N.D.		-
Plomo	Pb	µg/m³	0,015		N.D.		N.D.		N.D.		0,014		0,013		N.D.		0,022		N.D.		N.D.		-
Antimonio	Sb	µg/m³	N.D.		N.D.		N.D.		N.D.		N.D.		N.D.		N.D.		N.D.		N.D.		N.D.		-
Selenio	Se	µg/m³	N.D.		N.D.		N.D.		N.D.		N.D.		N.D.		N.D.		N.D.		N.D.		N.D.		-
Silicio	Si	µg/m³	1,06		0,81		1,14		1,27		0,71		1,37		0,85		0,45		0,67		0,75		-
Estaño	Sn	µg/m³	0,01		N.D.		0,01		N.D.		0,02		N.D.		N.D.		N.D.		N.D.		N.D.		-
Estroncio	Sr	µg/m³	0,006		0,005		0,006		0,007		0,006		0,007		0,006		0,004		0,004		0,003		-
Titanio	Ti	µg/m³	0,027		0,018		0,023		0,025		0,018		0,026		0,020		0,008		0,011		0,011		-
Talio	Tl	µg/m³	N.D.		N.D.		N.D.		N.D.		N.D.		N.D.		N.D.		N.D.		N.D.		N.D.		-
Vanadio	V	µg/m³	0,002		0,002		0,002		0,002		0,002		0,003		0,002		N.D.		N.D.		N.D.		-
Zinc	Zn	µg/m³	N.D.		N.D.		N.D.		N.D.		0,031		N.D.		N.D.		N.D.		N.D.		N.D.		-

Fuente: Informes de ensayo N° SEP1192.R19 del laboratorio Certimin S.A.

Observación Concentración de metales calculados a T=25 °C ó 298,15 °K

--- Parámetro no considerado en la normativa

ND No determinado

ANEXO A.1.4



Comparación de concentraciones con las normas referenciales

Tabla A.1.4.1. Resultados de concentraciones de PM10 y PM2,5 comparados con el ECA para aire 2017 - Punto ESP-AR-01

Parámetro	Unidad	Día 1		Día 2		Día 3		Día 4		Día 5		Día 6		Día 7		Día 8		Día 9		Día 10		DS N° 003-2017-MINAM
		Fecha Inicio	Fecha Final	Fecha Inicio	Fecha Final	Fecha Inicio	Fecha Final	Fecha Inicio	Fecha Final	Fecha Inicio	Fecha Final	Fecha Inicio	Fecha Final	Fecha Inicio	Fecha Final	Fecha Inicio	Fecha Final	Fecha Inicio	Fecha Final	Fecha Inicio	Fecha Final	
		29/08/2019	30/08/2019	30/08/2019	31/08/2019	31/08/2019	01/09/2019	01/09/2019	02/09/2019	02/09/2019	03/09/2019	03/09/2019	04/09/2019	04/09/2019	05/09/2019	05/09/2019	06/09/2019	06/09/2019	07/09/2019	07/09/2019	08/09/2019	
		17:40	17:10	17:25	16:25	16:40:00	16:05:00	16:20	15:40:00	15:55:00	14:55:00	15:10:00	14:20:00	14:35:00	14:14:00	15:20:00	15:40:00	15:50:00	15:20:00	15:46:00	14:46:00	24 horas
Material particulado																						
PM10	µg/m^3	92,2		69,0		59,9		73,2		76,4		85,3		69,7		59,9		44,6		30,8		**100**

Parámetro	Unidad	Día 1		Día 2		Día 3		Día 4		Día 5		Día 6		Día 7		Día 8		Día 9		Día 10		DS N° 003-2017-MINAM
		Fecha Inicio	Fecha Final	Fecha Inicio	Fecha Final	Fecha Inicio	Fecha Final	Fecha Inicio	Fecha Final	Fecha Inicio	Fecha Final	Fecha Inicio	Fecha Final	Fecha Inicio	Fecha Final	Fecha Inicio	Fecha Final	Fecha Inicio	Fecha Final	Fecha Inicio	Fecha Final	
		29/08/2019	30/08/2019	30/08/2019	31/08/2019	31/08/2019	01/09/2019	01/09/2019	02/09/2019	02/09/2019	03/09/2019	03/09/2019	04/09/2019	04/09/2019	05/09/2019	05/09/2019	06/09/2019	06/09/2019	07/09/2019	07/09/2019	08/09/2019	
		17:40	16:40	17:25	16:25	16:40:00	15:40:00	16:20	15:20:00	15:55:00	14:55:00	15:10:00	14:10:00	14:35:00	13:35:00	15:20:00	14:20:00	15:50:00	14:50:00	15:46:00	14:46:00	24 Horas
Material particulado																						
PM2,5	µg/m^3	31,3		34,9		45,4		56,4		29,2		28,0		46,5		33,5		32,3		20,9		**50**

Fuente: Informes de ensayo N° SEP1192.R19 del laboratorio Certimin S.A.

Supera el ECA para aire

Tabla A.1.4.2. Resultados de concentraciones de PM10 y PM2,5 comparados con el ECA para aire 2017 - Punto ESP-AR-03

Parámetro	Unidad	Día 1		Día 2		Día 3		Día 4		Día 5		Día 6		Día 7		Día 8		Día 9		Día 10		DS N° 003-2017-PCM
		Fecha Inicio	Fecha Final	Fecha Inicio	Fecha Final	Fecha Inicio	Fecha Final	Fecha Inicio	Fecha Final	Fecha Inicio	Fecha Final	Fecha Inicio	Fecha Final	Fecha Inicio	Fecha Final	Fecha Inicio	Fecha Final	Fecha Inicio	Fecha Final	Fecha Inicio	Fecha Final	
		29/08/2019	30/08/2019	30/08/2019	31/08/2019	31/08/2019	01/09/2019	01/09/2019	02/09/2019	02/09/2019	03/09/2019	03/09/2019	04/09/2019	04/09/2019	05/09/2019	05/09/2019	06/09/2019	06/09/2019	07/09/2019	07/09/2019	08/09/2019	
		16:15	15:15	15.40	14:40	15:30:00	14:30:00	15:10	14:10:00	14:55:00	13:55:00	14:10:00	13:10:00	13:25:00	12:25:00	13:55:00	12:55:00	14:10:00	13:10:00	14:30:00	13:30:00	24 horas
Material particulado																						
PM10	µg/m^3	54,0		39,8		40,7		48,7		55,7		51,2		46,9		31,4		24,6		19,8		**100**

Parámetro	Unidad	Día 1		Día 2		Día 3		Día 4		Día 5		Día 6		Día 7		Día 8		Día 9		Día 10		DS N° 003-2017-PCM
		Fecha Inicio	Fecha Final	Fecha Inicio	Fecha Final	Fecha Inicio	Fecha Final	Fecha Inicio	Fecha Final	Fecha Inicio	Fecha Final	Fecha Inicio	Fecha Final	Fecha Inicio	Fecha Final	Fecha Inicio	Fecha Final	Fecha Inicio	Fecha Final	Fecha Inicio	Fecha Final	
		29/08/2019	30/08/2019	30/08/2019	31/08/2019	31/08/2019	01/09/2019	01/09/2019	02/09/2019	02/09/2019	03/09/2019	03/09/2019	04/09/2019	04/09/2019	05/09/2019	05/09/2019	06/09/2019	06/09/2019	07/09/2019	07/09/2019	08/09/2019	
																						24 Horas
Material particulado																						
PM2,5	µg/m^3	19,7		19,1		13,9		26,7		39,7		26,0		20,3		25,1		25,0		11,5		**50**

Fuente: Informes de ensayo N° SEP1192.R19 del laboratorio Certimin S.A.

Supera el ECA para aire

Tabla A.1.4.3. Resultados de concentraciones de metales en PM10, comparados con la guía canadiense en el punto ESP-AR-01

Parámetros		Unidades	Día 1		Día 2		Día 3		Día 4		Día 5		Día 6		Día 7		Día 8		Día 9		Día 10		AAQC[1] - 2012
			Fecha Inicio	Fecha Final	Fecha Inicio	Fecha Final	Fecha Inicio	Fecha Final	Fecha Inicio	Fecha Final	Fecha Inicio	Fecha Final	Fecha Inicio	Fecha Final	Fecha Inicio	Fecha Final	Fecha Inicio	Fecha Final	Fecha Inicio	Fecha Final	Fecha Inicio	Fecha Final	
			29/08/2019	30/08/2019	30/08/2019	31/08/2019	31/08/2019	01/09/2019	01/09/2019	02/09/2019	02/09/2019	03/09/2019	03/09/2019	04/09/2019	04/09/2019	05/09/2019	05/09/2019	06/09/2019	06/09/2019	07/09/2019	07/09/2019	08/09/2019	
			17:40	17:10	17:25	16:25	16:40	16:05	16:20	15:40	15:55	14:55	15:10	14:20	14:35	14:14	15:20	15:40	15:50	15:20	15:46	14:46	
Metales totales*																							
Plata	Ag	µg/m³	N.D.		N.D.		N.D.		N.D.		N.D.		N.D.		N.D.		N.D.		N.D.		N.D.		1
Aluminio	Al	µg/m³	1,26		0,75		0,63		1,03		0,83		1,06		0,66		0,60		0,39		0,40		
Arsenico	As	µg/m³	N.D.		N.D.		N.D.		N.D.		N.D.		N.D.		N.D.		N.D.		N.D.		N.D.		0,3
Bario	Ba	µg/m³	0,013		0,010		0,008		0,010		0,010		0,012		0,009		0,007		0,006		0,005		---
Berilio	Be	µg/m³	N.D.		N.D.		N.D.		N.D.		N.D.		N.D.		N.D.		N.D.		N.D.		N.D.		0,01
Bismuto	Bi	µg/m³	N.D.		N.D.		N.D.		N.D.		N.D.		N.D.		N.D.		N.D.		N.D.		N.D.		---
Boro	B	µg/m³	0,022		0,018		N.D.		0,011		0,007		0,007		0,007		0,012		0,012		0,045		120
Calcio	Ca	µg/m³	2,43		1,93		1,80		2,23		2,25		2,59		2,06		1,85		1,27		1,08		---
Cadmio	Cd	µg/m³	N.D.		N.D.		N.D.		0,004		N.D.		N.D.		N.D.		N.D.		0,0		N.D.		0,025
Cobalto	Co	µg/m³	N.D.		N.D.		N.D.		N.D.		N.D.		N.D.		N.D.		N.D.		N.D.		N.D.		0,1
Cromo	Cr	µg/m³	0,004		0,007		0,005		0,011		0,005		0,005		0,005		0,003		0,006		0,004		0,5
Cobre	Cu	µg/m³	0,044		0,050		0,056		0,084		0,083		0,087		0,065		0,071		0,042		0,037		50
Hierro	Fe	µg/m³	2,02		1,42		1,16		1,74		1,33		1,71		1,14		1,04		0,70		0,65		4
Potasio	K	µg/m³	0,59		0,35		0,28		0,44		0,55		0,47		0,34		0,31		0,25		0,19		---
Mercurio	Hg	µg/m³	N.D.		N.D.		N.D.		N.D.		N.D.		N.D.		N.D.		N.D.		N.D.		N.D.		---
Litio	Li	µg/m³	0,0		N.D.		N.D.		N.D.		N.D.		N.D.		N.D.		N.D.		N.D.		N.D.		---
Magnesio	Mg	µg/m³	0,86		0,63		0,54		0,76		0,68		0,87		0,61		0,50		0,35		0,31		---
Manganeso	Mn	µg/m³	0,049		0,037		0,030		0,039		0,037		0,044		0,035		0,029		0,019		0,016		0,2
Molibdeno	Mo	µg/m³	N.D.		N.D.		N.D.		N.D.		N.D.		N.D.		N.D.		N.D.		N.D.		N.D.		120
Sodio	Na	µg/m³	0,91		0,94		0,97		1,10		1,25		1,53		1,36		0,78		0,69		0,52		---
Niquel	Ni	µg/m³	N.D.		N.D.		N.D.		N.D.		N.D.		N.D.		N.D.		N.D.		N.D.		N.D.		0,1
Fosforo	P	µg/m³	0,080		0,050		0,037		0,050		0,059		0,073		0,052		0,044		0,028		N.D.		---
Plomo	Pb	µg/m³	0,043		0,064		0,022		0,031		0,028		0,079		0,024		0,018		N.D.		N.D.		0,5
Antimonio	Sb	µg/m³	N.D.		N.D.		N.D.		N.D.		N.D.		N.D.		N.D.		N.D.		N.D.		N.D.		25
Selenio	Se	µg/m³	N.D.		N.D.		N.D.		N.D.		N.D.		N.D.		N.D.		N.D.		N.D.		N.D.		10
Silicio	Si	µg/m³	2,03		1,26		1,09		1,92		1,49		1,87		1,09		1,07		0,72		0,83		---
Estaño	Sn	µg/m³	N.D.		N.D.		N.D.		N.D.		N.D.		N.D.		N.D.		0,0		N.D.		N.D.		10
Estroncio	Sr	µg/m³	0,010		0,008		0,007		0,010		0,009		0,011		0,008		0,007		0,006		0,005		120
Titanio	Ti	µg/m³	0,046		0,028		0,022		0,037		0,030		0,037		0,022		0,020		0,013		0,014		120
Talio	Tl	µg/m³	N.D.		N.D.		N.D.		N.D.		N.D.		N.D.		N.D.		N.D.		N.D.		N.D.		---
Vanadio	V	µg/m³	0,006		0,003		0,003		0,004		0,003		0,004		0,002		0,002		N.D.		N.D.		2
Zinc	Zn	µg/m³	0,088		0,055		0,037		0,087		0,045		0,041		0,040		0,046		0,051		0,031		120

Fuente: Informes de ensayo N° SEP1192.R19 del laboratorio Certimin S.A.

(1) Criterios de Calidad Ambiental del Aire de Ontario - Canadá - AAQC

ND No determinado

--- Parámetro no considerado en la normativa

Tabla A.1.4.4. Resultados de concentraciones de metales en PM10, comparados con la guía canadiense en el punto ESP-AR-03

Parámetros		Unidades	Día 1		Día 2		Día 3		Día 4		Día 5		Día 6		Día 7		Día 8		Día 9		Día 10		AAQC[1] - 2012
			Fecha Inicio	Fecha Final	Fecha Inicio	Fecha Final	Fecha Inicio	Fecha Final	Fecha Inicio	Fecha Final	Fecha Inicio	Fecha Final	Fecha Inicio	Fecha Final	Fecha Inicio	Fecha Final	Fecha Inicio	Fecha Final	Fecha Inicio	Fecha Final	Fecha Inicio	Fecha Final	
			29/08/2019	30/08/2019	30/08/2019	31/08/2019	31/08/2019	01/09/2019	01/09/2019	02/09/2019	02/09/2019	03/09/2019	03/09/2019	04/09/2019	04/09/2019	05/09/2019	05/09/2019	06/09/2019	06/09/2019	07/09/2019	07/09/2019	08/09/2019	
			16:15	15:15	15.40	14:40	15:30	14:30	15:10	14:10	14:55	13:55	14:10	13:10	13:25	12:25	13:55	12:55	14:10	13:10	14:30	13:30	
Metales totales*																							
Plata	Ag	µg/m^3	N.D.		N.D.		N.D.		N.D.		N.D.		N.D.		N.D.		N.D.		N.D.		N.D.		1
Aluminio	Al	µg/m^3	0,61		0,40		0,54		0,62		0,44		0,63		0,47		0,21		0,26		0,27		
Arsenico	As	µg/m^3	N.D.		N.D.		N.D.		N.D.		N.D.		N.D.		N.D.		N.D.		N.D.		N.D.		0,3
Bario	Ba	µg/m^3	0,010		0,007		0,006		0,008		0,006		0,008		0,006		0,005		0,004		0,004		---
Berilio	Be	µg/m^3	N.D.		N.D.		N.D.		N.D.		N.D.		N.D.		N.D.		N.D.		N.D.		N.D.		0,01
Bismuto	Bi	µg/m^3	N.D.		N.D.		N.D.		N.D.		N.D.		N.D.		N.D.		N.D.		N.D.		N.D.		---
Boro	B	µg/m^3	0,007		0,018		N.D.		0,013		0,007		0,048		0,025		0,007		0,014		0,039		120
Calcio	Ca	µg/m^3	1,24		1,00		1,12		1,41		1,18		1,42		1,08		0,85		0,70		0,65		---
Cadmio	Cd	µg/m^3	N.D.		N.D.		N.D.		N.D.		N.D.		N.D.		N.D.		N.D.		N.D.		N.D.		0,025
Cobalto	Co	µg/m^3	N.D.		N.D.		N.D.		N.D.		N.D.		N.D.		N.D.		N.D.		N.D.		N.D.		0,1
Cromo	Cr	µg/m^3	N.D.		0,005		0,003		0,003		N.D.		0,003		0,004		0,006		0,005		0,010		0,5
Cobre	Cu	µg/m^3	0,031		0,044		0,036		0,041		0,029		0,025		0,023		0,022		0,013		0,008		50
Hierro	Fe	µg/m^3	0,89		0,58		0,73		0,87		0,67		0,85		0,67		0,33		0,39		0,40		4
Potasio	K	µg/m^3	0,40		0,26		0,24		0,33		0,31		0,31		0,25		0,20		0,20		0,13		---
Mercurio	Hg	µg/m^3	N.D.		N.D.		N.D.		N.D.		N.D.		N.D.		N.D.		N.D.		N.D.		N.D.		---
Litio	Li	µg/m^3	N.D.		N.D.		N.D.		N.D.		N.D.		N.D.		N.D.		N.D.		N.D.		N.D.		---
Magnesio	Mg	µg/m^3	0,47		0,38		0,45		0,51		0,41		0,55		0,44		0,22		0,23		0,21		---
Manganeso	Mn	µg/m^3	0,025		0,018		0,019		0,023		0,020		0,023		0,018		0,011		0,010		0,010		0,2
Molibdeno	Mo	µg/m^3	N.D.		N.D.		N.D.		N.D.		N.D.		N.D.		N.D.		N.D.		N.D.		N.D.		120
Sodio	Na	µg/m^3	0,76		0,96		1,02		1,13		1,05		1,57		1,33		0,68		0,66		0,50		---
Niquel	Ni	µg/m^3	N.D.		N.D.		N.D.		N.D.		N.D.		N.D.		N.D.		N.D.		N.D.		N.D.		0,1
Fosforo	P	µg/m^3	0,045		0,031		0,027		0,033		0,029		0,034		N.D.		0,023		N.D.		N.D.		---
Plomo	Pb	µg/m^3	0,015		N.D.		N.D.		N.D.		0,014		0,013		N.D.		0,022		N.D.		N.D.		0,5
Antimonio	Sb	µg/m^3	N.D.		N.D.		N.D.		N.D.		N.D.		N.D.		N.D.		N.D.		N.D.		N.D.		25
Selenio	Se	µg/m^3	N.D.		N.D.		N.D.		N.D.		N.D.		N.D.		N.D.		N.D.		N.D.		N.D.		10
Silicio	Si	µg/m^3	1,06		0,81		1,14		1,27		0,71		1,37		0,85		0,45		0,67		0,75		---
Estaño	Sn	µg/m^3	0,01		N.D.		0,01		N.D.		0,02		N.D.		N.D.		N.D.		N.D.		N.D.		10
Estroncio	Sr	µg/m^3	0,006		0,005		0,006		0,007		0,006		0,007		0,006		0,004		0,004		0,003		120
Titanio	Ti	µg/m^3	0,027		0,018		0,023		0,025		0,018		0,026		0,020		0,008		0,011		0,011		120
Talio	Tl	µg/m^3	N.D.		N.D.		N.D.		N.D.		N.D.		N.D.		N.D.		N.D.		N.D.		N.D.		---
Vanadio	V	µg/m^3	0,002		0,002		0,002		0,002		0,002		0,003		0,002		N.D.		N.D.		N.D.		2
Zinc	Zn	µg/m^3	N.D.		N.D.		N.D.		N.D.		0,031		N.D.		N.D.		N.D.		N.D.		N.D.		120

Fuente: Informes de ensayo N° SEP1192.R19 del laboratorio Certimin S.A.

(1) Criterios de Calidad Ambiental del Aire de Ontario - Canadá - AAQC

ND No determinado

--- Parámetro no considerado en la normativa

ANEXO A.1.5

Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

Resultados del punto AR-02

Tabla A.1.5.1. Resultados de las concentraciones de PM10 y PM2,5 - Punto AR-02

Parámetro	Unidad	Día 1		Día 2		Día 3		Día 4		Día 5		Día 6		Día 7		Día 8		Día 9		Día 10	
		Fecha Inicio	Fecha Final	Fecha Inicio	Fecha Final	Fecha Inicio	Fecha Final	Fecha Inicio	Fecha Final	Fecha Inicio	Fecha Final	Fecha Inicio	Fecha Final	Fecha Inicio	Fecha Final	Fecha Inicio	Fecha Final	Fecha Inicio	Fecha Final	Fecha Inicio	Fecha Final
		29/08/2019	30/08/2019	30/08/2019	31/08/2019	31/08/2019	01/09/2019	01/09/2019	02/09/2019	02/09/2019	03/09/2019	03/09/2019	04/09/2019	04/09/2019	05/09/2019	05/09/2019	06/09/2019	06/09/2019	07/09/2019	07/09/2019	08/09/2019
		16:40	15:40	16:50	15:50	16:10:00	15:10:00	15:40	14:40:00	15:25:00	14:25:00	14:40:00	13:40:00	14:05:00	13:05:00	14:50:00	13:50:00	15:30:00	14:30:00	15:06:00	14:06:00
Material particulado																					
PM10	µg/m^3	50,8		42,3		41,5		51,2		61,0		58,8		46,9		21,8		26,4		23,2	

Parámetro	Unidad	Día 1		Día 2		Día 3		Día 4		Día 5		Día 6		Día 7		Día 8		Día 9*		Día 10	
		Fecha Inicio	Fecha Final	Fecha Inicio	Fecha Final	Fecha Inicio	Fecha Final	Fecha Inicio	Fecha Final	Fecha Inicio	Fecha Final	Fecha Inicio	Fecha Final	Fecha Inicio	Fecha Final	Fecha Inicio	Fecha Final	Fecha Inicio	Fecha Final	Fecha Inicio	Fecha Final
		29/08/2019	30/08/2019	30/08/2019	31/08/2019	31/08/2019	01/09/2019	01/09/2019	02/09/2019	02/09/2019	03/09/2019	03/09/2019	04/09/2019	04/09/2019	05/09/2019	05/09/2019	06/09/2019	06/09/2019	07/09/2019	07/09/2019	08/09/2019
		16:40	15:40	16:50	15:50	16:10:00	15:10:00	15:40	14:40:00	15:25:00	14:25:00	14:40:00	13:40:00	14:05:00	13:05:00	14:50:00	13:50:00	15:30:00	10:37:00	15:06:00	14:06:00
Material particulado																					
PM2,5	µg/m^3	24,2		27,0		27,2		36,2		54,1		36,8		35,8		18,1		25,5		10,5	

Fuente: Informes de ensayo N° SEP1192.R19 del laboratorio Certimin S.A.

(*) Resultado referencial debido a que no completó el tiempo de muestreo

Tabla A.1.5.2. Resultados de concentraciones de metales en PM10

Parámetros		Unidades	Día 1		Día 2		Día 3		Día 4		Día 5		Día 6		Día 7		Día 8		Día 9		Día 10	
			Fecha Inicio	Fecha Final	Fecha Inicio	Fecha Final	Fecha Inicio	Fecha Final	Fecha Inicio	Fecha Final	Fecha Inicio	Fecha Final	Fecha Inicio	Fecha Final	Fecha Inicio	Fecha Final	Fecha Inicio	Fecha Final	Fecha Inicio	Fecha Final	Fecha Inicio	Fecha Final
			29/08/2019	30/08/2019	30/08/2019	31/08/2019	31/08/2019	01/09/2019	01/09/2019	02/09/2019	02/09/2019	03/09/2019	03/09/2019	04/09/2019	04/09/2019	05/09/2019	05/09/2019	06/09/2019	06/09/2019	07/09/2019	07/09/2019	08/09/2019
			16:40	15:40	16:50	15:50	16:10	15:10	15:40	14:40	15:25	14:25	14:40	13:40	14:05	13:05	14:50	13:50	15:30	14:30	15:06	14:06
Metales totales*																						
Plata	Ag	µg/m^3	N.D.		N.D.		N.D.		N.D.		N.D.		N.D.		N.D.		N.D.		N.D.		N.D.	
Aluminio	Al	µg/m^3	0,47		0,41		0,40		0,55		0,58		0,67		0,52		0,23		0,27		0,31	
Arsenico	As	µg/m^3	N.D.		N.D.		N.D.		N.D.		N.D.		N.D.		N.D.		N.D.		N.D.		N.D.	
Bario	Ba	µg/m^3	0,008		0,007		0,006		0,008		0,009		0,008		0,007		0,004		0,005		0,005	
Berilio	Be	µg/m^3	N.D.		N.D.		N.D.		N.D.		N.D.		N.D.		N.D.		N.D.		N.D.		N.D.	
Bismuto	Bi	µg/m^3	N.D.		N.D.		N.D.		N.D.		N.D.		N.D.		N.D.		N.D.		N.D.		N.D.	
Boro	B	µg/m^3	0,012		N.D.		N.D.		0,011		0,024		N.D.		0,031		0,013		0,021		0,009	
Calcio	Ca	µg/m^3	1,30		1,10		1,06		1,45		1,59		1,59		1,24		0,64		0,83		0,83	
Cadmio	Cd	µg/m^3	N.D.		N.D.		N.D.		N.D.		N.D.		N.D.		N.D.		N.D.		N.D.		N.D.	
Cobalto	Co	µg/m^3	N.D.		N.D.		N.D.		N.D.		N.D.		N.D.		N.D.		N.D.		N.D.		N.D.	
Cromo	Cr	µg/m^3	0,003		0,005		0,004		0,003		0,004		0,005		0,004		0,004		0,003		0,005	
Cobre	Cu	µg/m^3	0,019		0,017		0,020		0,025		0,038		0,027		0,026		0,017		0,024		0,013	
Hierro	Fe	µg/m^3	0,67		0,62		0,60		0,90		0,88		0,98		0,76		0,33		0,41		0,48	
Potasio	K	µg/m^3	0,37		0,26		0,22		0,32		0,44		0,32		0,28		0,16		0,22		0,14	
Mercurio	Hg	µg/m^3	N.D.		N.D.		N.D.		N.D.		N.D.		N.D.		N.D.		N.D.		N.D.		N.D.	
Litio	Li	µg/m^3	N.D.		N.D.		N.D.		N.D.		N.D.		N.D.		N.D.		N.D.		N.D.		N.D.	
Magnesio	Mg	µg/m^3	0,40		0,39		0,37		0,49		0,53		0,58		0,49		0,19		0,26		0,25	
Manganeso	Mn	µg/m^3	0,022		0,018		0,017		0,024		0,027		0,026		0,020		0,009		0,011		0,012	
Molibdeno	Mo	µg/m^3	N.D.		N.D.		N.D.		N.D.		N.D.		N.D.		N.D.		N.D.		N.D.		N.D.	
Sodio	Na	µg/m^3	0,75		0,93		0,93		1,12		1,33		1,46		1,48		0,49		0,71		0,51	
Niquel	Ni	µg/m^3	N.D.		N.D.		N.D.		0,005		N.D.		N.D.		N.D.		N.D.		N.D.		N.D.	
Fosforo	P	µg/m^3	0,044		0,027		N.D.		0,037		0,039		0,045		0,032		N.D.		N.D.		N.D.	
Plomo	Pb	µg/m^3	N.D.		N.D.		N.D.		0,011		0,032		0,051		0,009		N.D.		N.D.		N.D.	
Antimonio	Sb	µg/m^3	N.D.		N.D.		N.D.		N.D.		N.D.		N.D.		N.D.		N.D.		N.D.		N.D.	
Selenio	Se	µg/m^3	N.D.		N.D.		N.D.		N.D.		N.D.		N.D.		N.D.		N.D.		N.D.		N.D.	
Silicio	Si	µg/m^3	0,81		0,81		0,80		1,08		1,08		1,30		1,11		0,59		0,63		0,71	
Estaño	Sn	µg/m^3	N.D.		N.D.		N.D.		N.D.		N.D.		N.D.		N.D.		0,01		N.D.		N.D.	
Estroncio	Sr	µg/m^3	0,006		0,005		0,005		0,007		0,007		0,008		0,006		0,003		0,004		0,004	
Titanio	Ti	µg/m^3	0,019		0,017		0,017		0,022		0,022		0,027		0,020		0,009		0,010		0,011	
Talio	Tl	µg/m^3	N.D.		N.D.		N.D.		N.D.		N.D.		N.D.		N.D.		N.D.		N.D.		N.D.	
Vanadio	V	µg/m^3	0,002		0,002		N.D.		0,002		0,003		0,003		0,002		N.D.		N.D.		N.D.	
Zinc	Zn	µg/m^3	N.D.		N.D.		N.D.		N.D.		0,038		N.D.		0,036		N.D.		N.D.		N.D.	

Fuente: Informes de ensayo N° SEP1192.R19 del laboratorio Certimin S.A.

Observación Concentración de metales calculados a T=25 °C ó 298,15 °K

ND No determinado

ANEXO A.1.6

Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

Resultados del análisis mineralógico en PM10

Tabla A.1.6. Resultados del análisis mineralógico por microscopia electrónica de barrido en filtros de aire PM_{10}

N.º Orden	ESP-AR-03	N.º Espectros	AR-02	N.º Espectros	ESP-AR-01	N.º Espectros
1	Calcopirita ($CuFeS_2$)	5	Calcopirita ($CuFeS_2$)	4	Galena (PbS)	10
2	Fosfatos con contenidos de tierras raras (Ce, La)	5	Esfalerita (ZnS)	4	Vanaditina ($Pb_5(VO_4)_3Cl$)	4
3	Barita ($BaSO_4$)	4	Pirita (FeS_2)	4	Esfalerita (ZnS)	2
4	Cobre elemental (Cu°)	3	Fosfatos con contenidos de tierras raras (Ce, La).	3	Arsenopirita (FeAsS)	1
5	Covelita (CuS)	2	Barita ($BaSO_4$)	2	Calcopirita ($CuFeS_2$)	1
6	Goethita (FeO.OH)	2	Galena (PbS)	2	Calcosita (Cu_2S)	1
7	Pirita (FeS_2)	2	Scheelita ($CaWO_4$)	2	Cinabrio (HgS)	1
8	Esfalerita (ZnS)	1	Cinabrio (HgS)	1	Cobre elemental (Cu°)	1
9	Galena (PbS)	1	Arsenopirita (FeAsS)	1	Fosfatos con contenidos de tierras raras (Ce, La).	1
10	Hematita (Fe_2O_3)	1	Cobre gris identificado como tetraedrita ($(Cu,Fe)_{12}Sb_4S_{13}$)	1	Pirita (FeS_2)	1
11	Mineral de cobres grises identificado como tenantita ($(Cu,Fe)_{12}As_4S_{13}$)	1	Covelita (CuS)	1	Pirrotita ($Fe_{(1-x)}S$)	1
12	Pirrotita ($Fe_{(1-x)}S$)	1	Herzenbergita (SnS)	1	Scheelita ($CaWO_4$)	1
13	Sulfosal de plomo identificado como jordanita ($Pb_{14}(As,Sb)_6S_{23}$)	1	Pártícula de acero (aleacion Fe-Cr)	1	-	-

ANEXO A.2

Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

Resultados de suelo

Tabla A.2-1. Comparación de las concentraciones de metales totales con los ECA para suelo 2017

Código		SUE1-1	SUE1-2	DS N° 011-2017 MINAM	SUE1-3	SUE1-4	SUE3-1	SUE3-2	SUE3-3	SUE3-4	SUE3-5	SUE2-1	SUE2-2	SUE2-3	SUE2-4	SUE2-5	SUE2-6	DS N° 011-2017 MINAM
Fecha		07/09/2019	07/09/2019	Suelo Residencial / Parques	07/09/2019	07/09/2019	08/09/2019	08/09/2019	08/09/2019	08/09/2019	08/09/2019	08/09/2019	08/09/2019	08/09/2019	08/09/2019	08/09/2019	08/09/2019	Suelo Agrícola
Hora		16:15	16:50		17:10	17:30	11:40	11:55	12:10	12:28	12:42	16:40	16:50	17:05	17:30	17:55	18:05	
Parámetro	Unidad	Resultados																
Plata (Ag)	mg/kg	< 1,7	< 1,7	-	< 1,7	< 1,7	< 1,7	< 1,7	< 1,7	< 1,7	< 1,7	< 1,7	< 1,7	< 1,7	< 1,7	< 1,7	< 1,7	-
Aluminio (Al)	mg/kg	12009	10975	-	13581	13251	14435	14012	10879	12944	16017	15298	14094	13944	14983	16519	11506	-
Arsenico (As)	mg/kg	49,5	32,6	**50**	< 17,8	< 17,8	< 17,8	< 17,8	< 17,8	< 17,8	< 17,8	< 17,8	< 17,8	< 17,8	< 17,8	< 17,8	< 17,8	**50**
Bario (Ba)	mg/kg	82,7	67,1	**500**	115,7	107,6	104,8	105,4	72,5	96,0	116,9	158,7	169,3	135,3	137,2	119,8	79,3	**750**
Berilio (Be)	mg/kg	< 2,0	< 2,0	-	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0	-
Calcio (Ca)	mg/kg	15060	8915	-	11548	5789	6425	6511	5820	6404	6460	17485	21549	13777	17973	13974	5760	-
Cadmio (Cd)	mg/kg	2,00	< 1,0	**10**	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	**1,4**
Cobalto (Co)	mg/kg	15,3	13,9	-	9,5	10,4	9,6	9,0	8,6	8,8	10,6	9,9	8,6	8,4	10,8	10,8	9,2	-
Cromo (Cr)	mg/kg	7,6	6,6	**400**	7,0	7,2	6,2	6,5	6,6	5,8	8,0	10,1	9,7	8,4	7,8	7,3	6,1	
Cobre (Cu)	mg/kg	111,0	81,5	-	58,2	46,5	51,8	49,0	38,9	46,3	52,4	49,2	46,8	48,4	53,4	56,6	40,6	-
Hierro (Fe)	mg/kg	29535	27222	-	19680	19604	19664	18769	21220	18852	23749	20153	19107	19378	18735	21826	19116	-
Potasio (K)	mg/kg	1752	1531	-	4180	2323	2174	2253	1899	1947	1877	2223	2116	2554	3477	2443	1562	-
Magnesio (Mg)	mg/kg	5626	4693	-	5435	4905	5549	5330	4233	4672	5230	5827	5484	5823	6899	6603	4511	-
Manganeso (Mn)	mg/kg	311,9	289,3	-	378,6	331,9	392,9	374,9	306,2	354,7	428,7	482,1	472,1	417,2	479,6	490,5	363,2	-
Molibdeno (Mo)	mg/kg	< 3,0	< 3,0	-	< 3,0	< 3,0	< 3,0	< 3,0	< 3,0	< 3,0	< 3,0	< 3,0	< 3,0	< 3,0	< 3,0	< 3,0	< 3,0	-
Sodio (Na)	mg/kg	1270	862,1	-	766,0	582,8	599,5	497,1	400,0	442,5	478,8	969,7	537,4	509,6	2835	633,2	419,8	-
Níquel (Ni)	mg/kg	< 2,0	< 2,0	-	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0	6,7	4,1	5,6	2,9	2,8	-
Plomo (Pb)	mg/kg	74,0	87,2	**140**	18,3	9,0	10,8	9,9	9,1	13,1	11,0	15,3	13,8	14,0	17,6	14,1	6,6	**70**
Antimonio (Sb)	mg/kg	< 10,0	< 10,0	-	< 10,0	< 10,0	< 10,0	< 10,0	< 10,0	< 10,0	< 10,0	< 10,0	< 10,0	< 10,0	< 10,0	< 10,0	< 10,0	-
Selenio (Se)	mg/kg	< 10,0	< 10,0	-	< 10,0	< 10,0	< 10,0	< 10,0	< 10,0	< 10,0	< 10,0	< 10,0	< 10,0	< 10,0	< 10,0	< 10,0	< 10,0	-
Talio (Tl)	mg/kg	< 9,0	< 9,0	-	< 9,0	< 9,0	< 9,0	< 9,0	< 9,0	< 9,0	< 9,0	< 9,0	< 9,0	< 9,0	< 9,0	< 9,0	< 9,0	-
Vanadio (V)	mg/kg	57,0	64,3	-	59,7	63,7	61,3	57,5	74,6	59,2	80,4	59,4	57,1	60,4	53,2	61,9	61,2	-
Zinc (Zn)	mg/kg	78,4	63,2	-	72,3	51,3	49,9	47,4	39,5	48,3	53,3	70,5	75,1	60,6	67,3	64,7	43,7	-
Boro (B)*	mg/kg	< 15,5	< 15,5	-	< 15,5	< 15,5	< 15,5	< 15,5	< 15,5	< 15,5	< 15,5	< 15,5	< 15,5	< 15,5	< 15,5	< 15,5	< 15,5	-
Bismuto (Bi)*	mg/kg	< 10,0	< 10,0	-	< 10,0	< 10,0	< 10,0	< 10,0	< 10,0	< 10,0	< 10,0	< 10,0	< 10,0	< 10,0	< 10,0	< 10,0	< 10,0	-
Litio (Li)*	mg/kg	< 6,0	< 6,0	-	< 6,0	< 6,0	< 6,0	< 6,0	< 6,0	< 6,0	< 6,0	< 6,0	< 6,0	< 6,0	< 6,0	< 6,0	< 6,0	-
Fósforo (P)*	mg/kg	732,9	662,8	-	1562	1027	849,9	796,7	845,1	882,1	875,3	893,1	975,3	1035	1142	1254	836,9	-
Silicio (Si)*	mg/kg	989,7	596,6	-	988,1	1030	984,0	967,2	751,7	931,7	1185	1068	1129	1080	1194	1282	1069	-
Estaño (Sn)*	mg/kg	< 10,0	< 10,0	-	< 10,0	< 10,0	< 10,0	< 10,0	< 10,0	< 10,0	< 10,0	< 10,0	< 10,0	< 10,0	< 10,0	< 10,0	< 10,0	-
Estroncio (Sr)*	mg/kg	68,3	53,3	-	73,0	59,2	64,0	64,5	51,7	55,2	63,5	111,3	113,3	89,8	103,7	81,6	56,3	-
Titanio (Ti)*	mg/kg	491,1	539,0	-	653,2	750,6	754,6	772,7	666,4	667,9	811,0	592,0	510,8	686,5	721,8	755,5	675,8	-
Mercurio Total (Hg)	mg/kg	2,41	2,35	**6,6**	5,98	1,48	0,66	1,78	0,31	0,48	0,22	0,17	0,19	0,96	0,58	0,39	0,37	**6,6**

Informes de ensayo: 61093/2019, 61094/2019 (ALS LS Perú S.A.C.)

DS N° 011-2017-MINAM: Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Suelo

Concentración que supera la norma para suelo agrícola

Concentración que supera la norma para suelo residencial/parque

< Por debajo del límite de cuantificación

\- Parámetro no considerado en la norma de comparación

* Los métodos indicados, no han sido acreditados por el INACAL-DA

Tabla A.2-2. Resultados del análisis mineralógico por microscopia electrónica de barrido en Suelo

N.º Orden	SUE-1-1	N.º Espectros
1	Pirita (FeS2).	7
2	Galena	2
3	Barita	1
4	Arsenopirita (FeAsS).	1
5	Magnetita titanífera (Fe2+(Fe3+,Ti)2O4).	1
6	Cotunnita (PbCl2).	1

ANEXO A.3

Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

Resultados de polvo sedimentado

Tabla A.3-1. Concentraciones de metales en polvo sedimentado

Código		PS1	PS2	PS3
Fecha		02/09/2019	05/09/2019	07/09/2019
Hora		12:45:00	17:00:00	12:24:00
Parámetro	Unidad	Resultados		
Plata (Ag)	mg/kg	< 1,7	< 1,7	< 1,7
Aluminio (Al)	mg/kg	17269	14265	12379
Arsenico (As)	mg/kg	67,2	< 17,8	28,8
Bario (Ba)	mg/kg	162,5	170,6	127,9
Berilio (Be)	mg/kg	< 2,0	< 2,0	< 2,0
Calcio (Ca)	mg/kg	17606	17328	13928
Cadmio (Cd)	mg/kg	3,0	< 1,0	< 1,0
Cobalto (Co)	mg/kg	15,6	9,4	9,2
Cromo (Cr)	mg/kg	14,9	12,9	10,1
Cobre (Cu)	mg/kg	299,2	83,3	213,5
Hierro (Fe)	mg/kg	28752	19150	17911
Potasio (K)	mg/kg	4828	5329	5729
Magnesio (Mg)	mg/kg	7826	6480	5678
Manganeso (Mn)	mg/kg	496,2	417,1	369,1
Molibdeno (Mo)	mg/kg	< 3,0	< 3,0	< 3,0
Sodio (Na)	mg/kg	1250	1561	1393
Níquel (Ni)	mg/kg	< 2,0	< 2,0	< 2,0
Plomo (Pb)	mg/kg	132,7	23,4	69,2
Antimonio (Sb)	mg/kg	< 10,0	< 10,0	< 10,0
Selenio (Se)	mg/kg	< 10,0	< 10,0	< 10,0
Talio (Tl)	mg/kg	< 9,0	< 9,0	< 9,0
Vanadio (V)	mg/kg	60,9	49,3	41,0
Zinc (Zn)	mg/kg	215,4	86,3	118,0
Boro (B)*	mg/kg	< 15,5	< 15,5	< 15,5
Bismuto (Bi)*	mg/kg	< 10,0	< 10,0	< 10,0
Litio (Li)*	mg/kg	< 6,0	< 6,0	< 6,0
Fósforo (P)*	mg/kg	1399	1337	1884
Silicio (Si)*	mg/kg	1227	987,1	968,9
Estaño (Sn)*	mg/kg	< 10,0	< 10,0	< 10,0
Estroncio (Sr)*	mg/kg	74,5	78,3	60,3
Titanio (Ti)*	mg/kg	782,5	672,3	554,3
Mercurio Total (Hg)	mg/kg	6,55	1,96	7,01

Informes de ensayo: 61091/2019 (ALS LS Perú S.A.C.)

< Por debajo del límite de cuantificación

* Los métodos indicados, no han sido acreditados por el INACAL-DA

Tabla A.3-2. Resultados del análisis mineralógico por microscopia electrónica de barrido en polvo sedimentado

N.º Orden	PS1	N.º Espectros
1	Pirita (FeS2).	8
2	Calcopirita (CuFeS2).	1
3	Galena (PbS)	5
4	Apatito (Ca5(PO4)3).	1
5	Pirrotita (Fe(1-x)S).	1
6	Magnetita titanífera (Fe2+(Fe3+,Ti)2O4).	2
7	Zirconio (ZrSiO4).	1

Tabla A.3-3. Resultados de granulometría en polvo sedimentado

Código	Tamiz	Grava media	Grava fina		Arena Fina		Arena muy fina		Limo grueso		Limo fino y arcilla	Arena	Limo	Arcilla	Clase textural
		Tamiz										(%)			
		7,1 mm	4,0 mm	2,00 mm	0,150 mm	0,106 mm	0,075 mm	0,053 mm	0,045 mm	0,038 mm	<0,038 mm				
CGCH-03	Luz de tamiz (µm)	7 100	4 000	2 000	150	106	75	53	45	38	38	30	55	15	Franca-Limosa
	Masa retenida (g)	0	0,13	0,61	35,26	8,67	9,96	15,34	13,1	11,93	54,72				
	% masa pasante	100	99,91	99,51	75,96	70,16	63,51	53,27	44,52	36,55	0				
	% masa puntual	0	0,09	0,41	23,55	5,79	6,65	10,25	8,75	7,97	36,55				

ANEXO A.4

Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

Resultados de análisis en roca (geología)

Tabla A.4-1. Resultados de metales totales en roca y material coluvial

Parámetros	Unidades	CRCH-01	CRCH-02	CRCH-03	CRCH-04	CRCH-05	CRCH-06	CRCH-07	CRCH-08	CRCH-09	CRCH-10
		30/08/2019	30/08/2019	30/08/2019	30/08/2019	30/08/2019	30/08/2019	31/08/2019	31/08/2019	31/08/2019	31/08/2019
		10:06	10:30	14:22	14:50	15:10	15:40	12:40	17:25	11:25	12:10
Metales Totales por ICP-OES											
Plata (Ag)*	mg/L	< 1,7	< 1,7	< 1,7	< 1,7	< 1,7	< 1,7	< 1,7	< 1,7	< 1,7	< 1,7
Aluminio (Al)*	mg/L	19771	4919	12434	20971	36021	14312	16048	14257	12811	14803
Arsénico (As)*	mg/L	< 17,8	20,9	31,1	< 17,8	< 17,8	< 17,8	< 17,8	< 17,8	< 17,8	< 17,8
Boro (B)*	mg/L	< 15,5	< 15,5	< 15,5	< 15,5	< 15,5	< 15,5	< 15,5	< 15,5	< 15,5	< 15,5
Bario (Ba)*	mg/L	80,4	12,9	2,2	33,4	11,2	24,5	29,5	45,3	67,4	31,7
Berilio (Be)*	mg/L	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0
Bismuto (Bi)*	mg/L	< 10,0	< 10,0	< 10,0	< 10,0	< 10,0	< 10,0	< 10,0	< 10,0	< 10,0	< 10,0
Calcio (Ca)*	mg/L	14436	236055	5959	7662	5050	12728	7722	10726	25036	13680
Cadmio (Cd)*	mg/L	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0
Cobalto (Co)*	mg/L	15,2	14,7	10,7	6,9	19,8	11,3	10,3	12,9	4	17,1
Cromo (Cr)*	mg/L	16,7	< 2,0	4,1	2,2	13,3	13	11,3	13,3	4,1	30,1
Cobre (Cu)*	mg/L	33,3	5,3	3,2	< 2,5	< 2,5	9,6	5,3	32	10,4	44,8
Hierro (Fe)*	mg/L	37112	43045	37058	30688	57931	29054	25848	29300	22180	30414
Potasio (K)*	mg/L	5219	1178	1064	3158	2614	2648	2496	4854	2648	4012
Litio (Li)*	mg/L	23,4	< 6,0	< 6,0	21,9	32,3	< 6,0	< 6,0	< 6,0	< 6,0	< 6,0
Magnesio (Mg)*	mg/L	12635	17460	3476	17008	30078	9722	12872	9708	6588	11835
Manganeso (Mn)*	mg/L	644	3628	148	408,3	529,2	525,8	377,4	418	585,2	569
Molibdeno (Mo)*	mg/L	< 3,0	3,1	< 3,0	< 3,0	< 3,0	< 3,0	< 3,0	< 3,0	< 3,0	< 3,0
Sodio (Na)*	mg/L	1086	552,9	1993	268,2	491	461,9	731,4	884,3	469,3	644,2
Níquel (Ni)*	mg/L	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0
Fósforo (P)*	mg/L	1139	247,5	222,5	760,5	1265	748,2	836	905	762,8	864,6
Plomo (Pb)*	mg/L	12,4	22,9	10,7	< 5,0	< 5,0	9,8	< 5,0	8,4	6,6	10,9
Antimonio (Sb)*	mg/L	< 10,0	< 10,0	< 10,0	< 10,0	< 10,0	< 10,0	< 10,0	< 10,0	< 10,0	< 10,0
Selenio (Se)*	mg/L	< 10,0	< 10,0	< 10,0	< 10,0	< 10,0	< 10,0	< 10,0	< 10,0	< 10,0	< 10,0
Silicio (Si)*	mg/L	1050	684,2	463,4	1005	1545	995,4	1291	863,3	1562	953,1
Estaño (Sn)*	mg/L	< 10,0	< 10,0	< 10,0	< 10,0	< 10,0	< 10,0	< 10,0	< 10,0	< 10,0	< 10,0
Estroncio (Sr)*	mg/L	100,8	137,9	82	10,2	7,3	38,3	39,4	37,5	63,7	35,6
Titanio (Ti)*	mg/L	2157	12	12,9	11,8	65,8	1373	1656	2026	36,8	1820
Talio (Tl)*	mg/L	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0
Vanadio (V)*	mg/L	116,8	28,9	25,1	35,7	142,1	81,5	72,8	124	14	115,1
Zinc (Zn)*	mg/L	71,9	49,5	20,3	29,2	49,8	50,9	44,5	44,6	49,9	53,7
Mercurio Total (Hg)*	mg/L	< 1,7	< 1,7	< 1,7	< 1,7	< 1,7	< 1,7	< 1,7	< 1,7	< 1,7	< 1,7

Fuente: Informe de ensayo N.° 59311//2019 emitido por ALS LS PERÚ S.A.C.

«*»: Los métodos indicados no han sido acreditados por el INACAL - DA

Tabla A.4-1. Resultados de metales totales en roca y material coluvial…. (continuación)

Parámetros	Unidades	CGCH-02	CGCH-03	CGCH-04	CGCH-06	CGCH-07	CGCH-10	CGCH-05	CGCH-08	CGCH-09
		31/08/2019	31/08/2019	31/08/2019	01/09/2019	02/09/2019	03/09/2019	31/08/2019	02/09/2019	02/09/2019
		16:15	15:20	16:30	15:14	15:42	15:15	16:50	16:13	16:30
Metales Totales por ICP-OES										
Plata (Ag)	mg/L	< 1,7	< 1,7	< 1,7	< 1,7	< 1,7	< 1,7	< 1,7	< 1,7	< 1,7
Aluminio (Al)	mg/L	31111	17226	14759	14861	11661	18685	15615	14601	11327
Arsénico (As)	mg/L	18,7	20,1	< 17,8	< 17,8	< 17,8	< 17,8	70,7	< 17,8	< 17,8
Bario (Ba)	mg/L	24	98,6	85,7	135,5	117,5	121,6	91,2	171,4	135,8
Berilio (Be)	mg/L	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0
Calcio (Ca)	mg/L	27544	20416	22735	21161	19686	23278	19346	15368	16292
Cadmio (Cd)	mg/L	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	2,5	< 1,0	< 1,0
Cobalto (Co)	mg/L	10,9	10,5	10	12,1	11,3	12,6	15,2	10,6	8,1
Cromo (Cr)	mg/L	12,3	12,3	11,6	11,7	8,1	13,4	11,1	9,8	11
Cobre (Cu)	mg/L	31,6	46,4	49,1	55,9	70,1	42,7	244,7	59,2	47,9
Hierro (Fe)	mg/L	29358	24839	23291	22848	20153	27019	29946	22673	17800
Potasio (K)	mg/L	2457	3746	4628	3240	2480	5033	2337	2307	1640
Magnesio (Mg)	mg/L	17582	12154	11348	10174	7078	13369	8593	6837	4378
Manganeso (Mn)	mg/L	574,9	493,9	504,7	476,6	427,2	525,2	466	469,1	362,2
Molibdeno (Mo)	mg/L	< 3,0	< 3,0	< 3,0	< 3,0	< 3,0	< 3,0	< 3,0	< 3,0	< 3,0
Sodio (Na)	mg/L	3082	2350	1661	1758	930,5	2396	834,6	652,9	713,1
Níquel (Ni)	mg/L	< 2,0	6	< 2,0	7,4	6,6	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0
Plomo (Pb)	mg/L	16,1	21,2	14,8	18,3	12	< 5,0	95,8	24	17,9
Antimonio (Sb)	mg/L	< 10,0	< 10,0	< 10,0	< 10,0	< 10,0	< 10,0	< 10,0	< 10,0	< 10,0
Selenio (Se)	mg/L	< 10,0	< 10,0	< 10,0	< 10,0	< 10,0	< 10,0	< 10,0	< 10,0	< 10,0
Talio (Tl)	mg/L	< 9,0	< 9,0	< 9,0	< 9,0	< 9,0	< 9,0	< 9,0	< 9,0	< 9,0
Vanadio (V)	mg/L	79,3	63,3	67,2	65,7	62	86,9	53,6	67,9	54,9
Zinc (Zn)	mg/L	58	76,3	57,9	58,7	52,4	60,1	163,9	67,8	66,3
Boro (B)*	mg/L	< 15,5	< 15,5	< 15,5	< 15,5	< 15,5	< 15,5	< 15,5	< 15,5	< 15,5
Bismuto (Bi)*	mg/L	< 10,0	< 10,0	< 10,0	< 10,0	< 10,0	< 10,0	< 10,0	< 10,0	< 10,0
Litio (Li)*	mg/L	< 6,0	< 6,0	< 6,0	< 6,0	< 6,0	< 6,0	< 6,0	< 6,0	< 6,0
Fósforo (P)*	mg/L	813,7	1019	1165	1014	954,6	1218	871,7	1028	801
Silicio (Si)*	mg/L	2428	1472	1108	1600	795,2	1418	1103	941,3	707
Estaño (Sn)*	mg/L	< 10,0	< 10,0	< 10,0	< 10,0	< 10,0	< 10,0	< 10,0	< 10,0	< 10,0
Estroncio (Sr)*	mg/L	75,9	86,1	69	79,5	88,3	117,2	52,4	73,6	75,3
Titanio (Ti)*	mg/L	909,7	834,2	885,3	1004	854,4	1476	470,2	607,6	552,7
Mercurio Total (Hg)	mg/L	< 0,10	< 0,10	0,13	< 0,10	< 0,10	< 0,10	3,15	< 0,10	< 0,10

Fuente: Informe de ensayo N.° 61088/2019 y 61090/2019 emitido por ALS LS PERÚ S.A.C.

«*»: Los métodos indicados no han sido acreditados por el INACAL - DA

Tabla A.4-1. Resultados de metales totales en roca y material coluvial…. (continuación)

Parámetros	Unidades	DUP-01	DUP-02
		30/08/2019	30/08/2019
		15:10:00	16:15:00
Metales Totales por ICP-OES			
Plata (Ag)*	mg/L	< 1,7	< 1,7
Aluminio (Al)*	mg/L	35402	18545
Arsenico (As)*	mg/L	< 17,8	< 17,8
Boro (B)*	mg/L	< 15,5	< 15,5
Bario (Ba)*	mg/L	10,9	34
Berilio (Be)*	mg/L	< 2,0	< 2,0
Bismuto (Bi)*	mg/L	< 10,0	< 10,0
Calcio (Ca)*	mg/L	4370	9731
Cadmio (Cd)*	mg/L	< 1,0	< 1,0
Cobalto (Co)*	mg/L	20,2	9,1
Cromo (Cr)*	mg/L	13,8	12,3
Cobre (Cu)*	mg/L	< 2,5	5,1
Hierro (Fe)*	mg/L	56125	27216
Potasio (K)*	mg/L	2882	2461
Litio (Li)*	mg/L	29,4	< 6,0
Magnesio (Mg)*	mg/L	31436	13196
Manganeso (Mn)*	mg/L	492,6	462,7
Molibdeno (Mo)*	mg/L	< 3,0	< 3,0
Sodio (Na)*	mg/L	537,9	918,5
Níquel (Ni)*	mg/L	< 2,0	< 2,0
Fósforo (P)*	mg/L	1215	758,2
Plomo (Pb)*	mg/L	< 5,0	< 5,0
Antimonio (Sb)*	mg/L	< 10,0	< 10,0
Selenio (Se)*	mg/L	< 10,0	< 10,0
Silicio (Si)*	mg/L	1619	1253
Estaño (Sn)*	mg/L	< 10,0	< 10,0
Estroncio (Sr)*	mg/L	6,1	40,6
Titanio (Ti)*	mg/L	74,4	1366
Talio (Tl)*	mg/L	< 1,0	< 1,0
Vanadio (V)*	mg/L	144,3	66,2
Zinc (Zn)*	mg/L	49	53,9
Plata (Ag)*	mg/L	< 1,7	< 1,7
Mercurio (Hg)*	mg/L	< 0,10	< 0,10

Fuente: Informe de ensayo N.° 61096//2019 emitido por ALS LS PERÚ S.A.C.
«*»: Los métodos indicados no han sido acreditados por el INACAL - DA

Tabla A.4-2. Resultados de los estudios petromineragráficos

Código	**CRCH-04**	**Fecha**	30/08/2019
Clasificación de la roca	**Roca Porfirítica con alteración cuarzo-sericita (fílica intensa)**	**Hora**	14:50
Minerales primarios			
Mineral	**Composición química**	**%**	**µm**
Cuarzo I	SiO_2	-	-
Zircón	ZrSiO4	Traza	≤ 75
Apatito	3Ca3(PO4)2CaF2	Traza	≤ 150
Minerales secundarios			
Cuarzo II	SiO_2	43	≤ 150
Sericita	KAl2(AlSi3O10)(OH)2	37	≤ 60
Cuarzo III	SiO_2	1	≤ 100
Cloritas	Composición variada	15	≤ 75
Rutilo	TiO2	Traza	≤ 110
Magnetita	Fe2O3.FeO	Traza	≤ 100
Leucoxeno	Composición variada	1	≤ 150
Goethita	FeO.OH	1	≤ 225
Jarosita	KFe3(SO4)2(OH)6	2	≤ 10
Alteraciones			
Tipo	**Intensidad**	**Ensamble de minerales**	
Fílica	Intensa	Cuarzo-sericita	
Cloritización	Débil	Cloritas	
Oxidación	Muy débil	Goethita	
Fuente: Informe de ensayo IL-001MI-1133-OEFA-OT-1076 Lote A.			
Código	**CRCH-05**	**Fecha**	30/08/2019
Clasificación de la roca	**Microdiorita Porfirítica**	**Hora**	15:10
Minerales primarios			
Mineral	**Composición química**	**%**	**µm**
Cuarzo I	SiO2	-	≤ 800
Minerales secundarios			
Sericita	KAl2(AlSi3O10)(OH)2	60	≤ 150
Cuarzo II	SiO2	4	≤ 50
Arcillas	Composición variada	1,5	≤ 5
Cloritas	Composición variada	24	≤ 100
Cuarzo III	SiO2	8	≤ 360
Calcopirita	CuFeS2	Traza	≤ 15
Leucoxeno	Composición variada	0,5	≤ 60
Goethita	FeO.OH	2	≤ 360
Alteraciones			
Tipo	**Intensidad**	**Ensamble de minerales**	
Sericitización	Intensa	Sericita	
Cloritización	Moderada	Cloritas	
Oxidación	Débil	Goethita	

Fuente: Informe de ensayo IL-001MI-1133-OEFA-OT-1076 Lote A.

Tabla A.4-2. Resultados de los estudios petromineragráficos…. (continuación)

Código	**CRCH-09**	**Fcha**	31/08/2019
Clasificación de la roca	**Dacita**	**Hora**	11:25
Minerales primarios			
Mineral	**Composición química**	**%**	**µm**
Fragmento de roca	-	12	≤ 2800
Cuarzo II	SiO2	2	≤ 50
Minerales secundarios			
Sericita	KAl2(AlSi3O10)(OH)2	49	≤ 30
Arcillas	Composición variada	1	≤ 5
Cuarzo III	SiO2	20	≤ 20
Carbonatos	$CaCO_3$	5	≤ 300
Cloritas	Composición variada	10	≤ 100
Epidota	Ca2(Al,Fe)3Si3O12(OH)	Traza	≤ 100
Rutilo	TiO2	Traza	≤ 100
Goethita	FeO.OH	Traza	≤ 10
Calcopirita	CuFeS2	Traza	≤ 10
Alteraciones			
Tipo	**Intensidad**	**Ensamble de minerales**	
Fílica	Intensa	Sericita y cuarzo.	
Carbonatación	Débil	Carbonatos.	
Cloritización	Débil	Cloritas.	
Argilización	Muy débil	Arcillas.	
Oxidación	Incipiente	Goethita.	

Fuente: Informe de ensayo IL-001MI-1133-OEFA-OT-1076 Lote A.

Código	**CRCH-06**	**Fecha**	30/08/2019
Clasificación de la roca	**Monzogranito**	**Hora**	15:40
Minerales primarios			
Mineral	**Composición química**	**%**	**µm**
Plagioclasas	Composición variada	16	≤ 1800
Feldespato potásico	Composición variada	40	≤ 3400
Cuarzo	SiO2	17	≤ 3600
Anfíboles	Composición variada	6	≤ 900
Biotita	K(Mg,Fe)3Al,Fe(Si3O)	3	≤ 1400
Minerales secundarios			
Sericita	KAl2(AlSi3O10)(OH)2	9	≤ 100
Arcillas	Composición variada	1	≤ 2
Cloritas	Composición variada	4	≤ 120
Epidota	Ca2(Al,Fe)3Si3O12(OH)	2	≤ 500
Carbonatos	Composición variada	1	≤ 700
Magnetita	Fe2O3.FeO	1	≤ 600
Hematita	Fe2O3	Traza	≤ 100
Goethita	FeO.OH	Traza	≤ 300
Alteraciones			
Tipo	**Intensidad**	**Ensamble de minerales**	
Sericitización	Débil	Sericita.	
Propilítica	Débil	Cloritas, epidota y carbonatos.	
Argilización	Débil	Arcillas.	
Oxidación	Incipiente	Hematita y goethita.	

Fuente: Informe de ensayo IL-001MI-1133-OEFA-OT-1076 Lote A.

Tabla A.4-2. Resultados de los estudios petromineragráficos …. (continuación)

Código	**CRCH-10**	**Fecha**	31/08/2019
Clasificación de la roca	**Granodiorita**	**Hora**	12:10
Minerales primarios			
Mineral	**Composición química**	**%**	**µm**
Plagioclasas	Composición variada	40	≤ 3300
Anfíboles	Composición variada	5	≤ 3200
Biotita	K(Mg,Fe)3Al,Fe(Si3O)	8	≤ 4400
Feldespato potásico	Composición variada	20	≤ 6400
Cuarzo	SiO2	13	≤ 1800
Magnetita	Fe2O3.FeO	5	≤ 800
Zircón	ZrSiO4	Traza	≤ 250
Minerales secundarios			
Sericita	KAl2(AlSi3O10)(OH)2	5	≤ 50
Arcillas	Composición variada	Traza	≤ 5
Carbonatos	Composición variada	1	≤ 50
Cloritas	Composición variada	Traza	≤ 900
Epidota	Ca2(Al,Fe)3Si3O12(OH)	3	≤ 400
Goethita	FeO.OH	Traza	≤ 350
Hematita	Fe2O3	Traza	≤ 20
Calcopirita	CuFeS2	Traza	≤ 100
Alteraciones			
Tipo	**Intensidad**	**Ensamble de minerales**	
Propilítica	Débil	Epidota, carbonatos y cloritas	
Sericitización	Débil	Sericita.	
Oxidación	Muy débil	Goethita y hematita.	
Argilización	Incipiente	Arcillas.	

Fuente: Informe de ensayo IL-001MI-1133-OEFA-OT-1076 Lote A.

Tabla A.4-3. Resultados del ensayo mineralógico por microscopía electrónica de barrido

Nombre de mineral	Fórmula general	CGCH-03
		31/08/2019
		15:20
		Número de observaciones
Pirita	FeS2	1
Galena	PbS	12
Magnetita titanífera	Fe2+(Fe3+,Ti)2O4	1
Arsenopirita	FeAsS	1
Fosfatos con contenidos de elementos de tierras raras	Ce,La y Th	1
Hematita	Fe2O3	4
Pirrotita	Fe(1-x)S	1
Fuente: Informe de ensayo IL-001MI-1067-OEFA-OT-1007 Lote K Rev.01.		

Nombre de mineral	Fórmula general	CGCH-04
		31/08/2019
		16:30
		Número de observaciones
Pirita	FeS2	6
Galena	PbS	7
Calcopirita	CuFeS2	2
Magnetita	Fe3O4	1
Magnetita titanífera	Fe2+(Fe3+,Ti)2O4	2
Fosfatos con contenidos de elementos de tierras raras	Ce,La	1
Hierro-carbono	FeC	2
Hematita	Fe2O3	3
Fuente: Informe de ensayo IL-001MI-1067-OEFA-OT-1007 Lote K Rev.01.		

Nombre de mineral	Fórmula general	CGCH-05
		31/08/2019
		16:50
		Número de observaciones
Pirita	FeS2	7
Galena	PbS	5
Barita	$BaSO_4$	1
Calcopirita	CuFeS2	6
Fosfatos con contenidos de elementos de tierras raras	Ce,La	1
Esfalerita	ZnS	2
Fuente: Informe de ensayo IL-001MI-1067-OEFA-OT-1007 Lote K Rev.01.		

Nombre de mineral	Fórmula general	CGCH-10
		03/09/2019
		15:15
		Número de observaciones
Pirita	FeS2	3
Galena	PbS	6
Arseopirita	FeAsS	1
Barita	$BaSO_4$	2
Magnetita	Fe3O4	1
Magnetita titanífera	Fe2+(Fe3+,Ti)2O4	3
Fosfatos con contenidos de elementos de tierras raras	Ce,La	1
Zircón	ZnS	1
Hematita	Fe2O3	1

Fuente: Informe de ensayo IL-001MI-1067-OEFA-OT-1007 Lote K Rev.01.

Tabla A.4-4. Resultados de granulometría

Código	Tamiz	Grava media	Grava fina		Arena Fina		Arena muy fina		Limo grueso		Limo fino y arcilla	Arena	Limo	Arcilla	Clase textural
		Tamiz 7,1 mm	Tamiz 4,0 mm	Tamiz 2,00 mm	Tamiz 0,150 mm	Tamiz 0,106 mm	Tamiz 0,075 mm	Tamiz 0,053 mm	Tamiz 0,045 mm	Tamiz 0,038 mm	Tamiz <0,038 mm	(%)			
CGCH-03	Luz de tamiz (µm)	7 100	4 000	2 000	150	106	75	53	45	38	38	60	40	0	Franco-Arenoso
	Masa retenida (g)	32,65	27,32	26,67	40,82	5,89	12,14	19,05	10,68	5,89	19,49				
	% masa pasante	83,72	70,1	56,81	36,46	33,52	27,47	17,98	12,65	9,72	0				
	% masa puntual	16,28	13,62	13,3	20,35	2,94	6,05	9,5	5,32	2,94	9,72				
CGCH-04	Luz de tamiz (µm)	7 100	4 000	2 000	150	106	75	53	45	38	38	75	20	5	Franco-Arenoso
	Masa retenida (g)	11,91	21,15	28,17	64,97	10,08	18,69	19,84	8,06	5,13	12,07				
	% masa pasante	94,05	83,48	69,4	36,92	31,88	22,54	12,63	8,6	6,03	0				
	% masa puntual	5,95	10,57	14,08	32,47	5,04	9,34	9,92	4,03	2,56	6,03				
CGCH-05	Luz de tamiz (µm)	7 100	4 000	2 000	150	106	75	53	45	38	38	30	60	10	Franca-Limosa
	Masa retenida (g)	19,04	5	3,4	14,45	8,26	30,76	58,36	26,96	13,95	19,62				
	% masa pasante	90,47	87,97	86,27	79,03	74,9	59,5	30,3	16,8	9,82	0				
	% masa puntual	9,53	2,5	1,7	7,23	4,13	15,4	29,21	13,49	6,98	9,82				
CGCH-10	Luz de tamiz (µm)	7 100	4 000	2 000	150	106	75	53	45	38	38	80	15	5	Areno Francosa
	Masa retenida (g)	6,84	26,21	38	73,79	7,71	13,51	14,32	6,23	4,58	9,21				
	% masa pasante	96,59	83,51	64,55	27,72	23,88	17,14	9,99	6,88	4,6	0				
	% masa puntual	3,41	13,08	18,96	36,82	3,85	6,74	7,15	3,11	2,29	4,6				

Fuente: Informes de ensayo AGQ: MN-19/ 011121, MN-19/ 011122, MN-19/ 011123, MN-19/ 011124 y SAA/19-01101

ANEXO A.5

Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

Resultados de análisis en componentes mineros

Tabla A.5-1. Resultados de metales totales en componente minero – Depósito de relaves

Parámetros	Unidades	CMCH-04	CMCH-05	CMCH-06	CMCH-07	CMCH-08	CMCH-09	CMCH-10
		02/09/2019	02/09/2019	02/09/2019	02/09/2019	03/09/2019	03/09/2019	03/09/2019
		10:55	12:00	17:25	17:54	09:56	10:42	11:27
Metales Totales por ICP-OES								
Plata (Ag)*	mg/L	< 1,7	< 1,7	< 1,7	< 1,7	< 1,7	< 1,7	< 1,7
Aluminio (Al)*	mg/L	7587	18394	18364	19434	20938	22814	5867
Arsenico (As)*	mg/L	1307	26,6	20	< 17,8	26,5	< 17,8	318,1
Boro (B)*	mg/L	< 15,5	< 15,5	< 15,5	< 15,5	< 15,5	< 15,5	< 15,5
Bario (Ba)*	mg/L	16,4	27,3	24,5	28,9	21,1	23,4	14,1
Berilio (Be)*	mg/L	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0
Bismuto (Bi)*	mg/L	< 10,0	< 10,0	< 10,0	< 10,0	< 10,0	< 10,0	< 10,0
Calcio (Ca)*	mg/L	7812	32690	23579	28345	22564	19303	30392
Cadmio (Cd)*	mg/L	29,2	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	13,8
Cobalto (Co)*	mg/L	267,5	4,5	8,1	6,4	8,3	9	16,7
Cromo (Cr)*	mg/L	36,6	13,2	12,2	11,5	11,9	13,5	9,9
Cobre (Cu)*	mg/L	512,1	113,1	72,7	192,9	63,5	42,8	5341
Hierro (Fe)*	mg/L	277003	36708	39868	38933	43860	46032	57897
Potasio (K)*	mg/L	1120	1976	1361	1410	1513	1536	1539
Litio (Li)*	mg/L	< 6,0	< 6,0	< 6,0	< 6,0	< 6,0	< 6,0	< 6,0
Magnesio (Mg)*	mg/L	5107	12799	14065	15145	15893	17755	3913
Manganeso (Mn)*	mg/L	283,8	574,6	482,8	541,7	491	481,5	321,1
Molibdeno (Mo)*	mg/L	< 3,0	< 3,0	< 3,0	< 3,0	< 3,0	< 3,0	< 3,0
Sodio (Na)*	mg/L	868,4	208,3	318,9	478,4	375,8	417,2	76987
Níquel (Ni)*	mg/L	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0
Fósforo (P)*	mg/L	286,3	798,7	735,9	815,9	856,5	927,8	312,2
Plomo (Pb)*	mg/L	1341	23,4	40,5	16	42,8	17,2	528,2
Antimonio (Sb)*	mg/L	< 10,0	< 10,0	< 10,0	< 10,0	< 10,0	< 10,0	< 10,0
Selenio (Se)*	mg/L	< 10,0	< 10,0	< 10,0	< 10,0	< 10,0	< 10,0	< 10,0
Silicio (Si)*	mg/L	514,5	954,6	643,3	806,5	687,3	703,8	487,1
Estaño (Sn)*	mg/L	< 10,0	< 10,0	< 10,0	< 10,0	< 10,0	< 10,0	< 10,0
Estroncio (Sr)*	mg/L	15,3	33,7	25,4	32,7	25,3	23,4	66,1
Titanio (Ti)*	mg/L	79,9	144,5	153,4	140	165	178,6	115,8
Talio (Tl)*	mg/L	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0
Vanadio (V)*	mg/L	26,1	38,9	41	43,5	47,4	51,4	18,6
Zinc (Zn)*	mg/L	562,6	40	59,5	38,1	51,4	38,5	931,1
Mercurio Total (Hg)	mg/L	19,05	1,1	0,94	0,8	1,35	0,44	23,58

Fuente: Informe de ensayo N.° 59312//2019 emitido por ALS LS PERÚ S.A.C.

«*»: Los métodos indicados no han sido acreditados por el INACAL - DA

Tabla A.5-2. Resultados de metales totales en componente minero – Depósito de desmontes

Parámetros	Unidades	CMCH-01	CMCH-02	CMCH-03
		30/08/2019	31/08/2019	01/09/2019
		17:10:00	12:10:00	09:28:00
Metales Totales por ICP-OES				
Plata (Ag)	mg/L	< 1,7	< 1,7	< 1,7
Aluminio (Al)	mg/L	35616	22601	31028
Arsenico (As)	mg/L	< 17,8	< 17,8	19,8
Bario (Ba)	mg/L	23,8	35,5	29,3
Berilio (Be)	mg/L	< 2,0	< 2,0	< 2,0
Calcio (Ca)	mg/L	20550	39163	34585
Cadmio (Cd)	mg/L	< 1,0	< 1,0	< 1,0
Cobalto (Co)	mg/L	12,2	14,3	20,9
Cromo (Cr)	mg/L	8,1	14,4	14,8
Cobre (Cu)	mg/L	13,9	45,6	63,9
Hierro (Fe)	mg/L	55605	45055	59432
Potasio (K)	mg/L	1345	1936	2063
Magnesio (Mg)	mg/L	25014	12812	19221
Manganeso (Mn)	mg/L	511,8	675,8	643,4
Molibdeno (Mo)	mg/L	< 3,0	< 3,0	< 3,0
Sodio (Na)	mg/L	378,6	377,5	424,6
Níquel (Ni)	mg/L	< 2,0	< 2,0	< 2,0
Plomo (Pb)	mg/L	11,8	27,3	17,5
Antimonio (Sb)	mg/L	< 10,0	< 10,0	< 10,0
Selenio (Se)	mg/L	< 10,0	< 10,0	< 10,0
Talio (Tl)	mg/L	< 9,0	< 9,0	< 9,0
Vanadio (V)	mg/L	59,8	43,9	79,1
Zinc (Zn)	mg/L	41,1	43,6	53,6
Boro (B)*	mg/L	< 15,5	< 15,5	< 15,5
Bismuto (Bi)*	mg/L	< 10,0	< 10,0	< 10,0
Litio (Li)*	mg/L	< 6,0	< 6,0	< 6,0
Fósforo (P)*	mg/L	894	870,5	986
Silicio (Si)*	mg/L	1818	1407	2558
Estaño (Sn)*	mg/L	< 10,0	< 10,0	< 10,0
Estroncio (Sr)*	mg/L	43,3	59,1	51,7
Titanio (Ti)*	mg/L	252,4	568,6	814,6
Plata (Ag)	mg/L	< 1,7	< 1,7	< 1,7
Mercurio Total (Hg)	mg/L	0,11	< 0,10	0,16

Fuente: Informe de ensayo N.° 59312//2019 emitido por ALS LS PERÚ S.A.C.

«*»: Los métodos indicados no han sido acreditados por el INACAL - DA

Tabla A.5-3. Resultados del ensayo mineralógico por microscopía electrónica de barrido

Nombre de mineral	Fórmula general	CMCH-01
		30/08/2019
		17:10:00
		Número de observaciones
Pirita	FeS2	5
Galena	PbS	5
Barita	$BaSO_4$	1
Arsenopirita	FeAsS	1
Fosfatos con contenidos de elementos de tierras raras	Ce,La	7
Goethita	FeO*OH	1
Esfalerita	ZnS	1
Fuente: Informe de ensayo IL-001MI-1067-OEFA-OT-1007 Lote J.		
Nombre de mineral	**Fórmula general**	**CMCH-04**
		02/09/2019
		10:55
		Número de observaciones
Pirita	FeS2	5
Galena	PbS	14
Arsenopirita	FeAsS	3
Molibdenita	MoS2	1
Fuente: Informe de ensayo IL-001MI-1067-OEFA-OT-1007 Lote L.		
Nombre de mineral	**Fórmula general**	**CMCH-05**
		02/09/2019
		10:55
		Número de observaciones
Pirita	FeS2	3
Galena	PbS	5
Calcopirita	CuFeS2	2
Arsenopirita	FeAsS	1
Enargita	Cu3AsS4	1
Cobre elemental	Cu°	2
Esfalerita	ZnS	1
Zircón	ZrSiO4	1
Scheelita	CaWO4	2
Hematita	Fe2O3	1
Fuente: Informe de ensayo IL-001MI-1067-OEFA-OT-1007 Lote L.		
Nombre de mineral	**Fórmula general**	**CMCH-10**
		03/09/2019
		11:27
		Número de observaciones
Pirita	FeS2	6
Galena	PbS	7
Arsenopirita	FeAsS	3
Calcopirita	CuFeS2	1
Esfalerita	ZnS	1
Fuente: Informe de ensayo IL-001MI-1067-OEFA-OT-1007 Lote L.		

Tabla A.5-3. Resultados del ensayo mineralógico por microscopía electrónica de barrido… (continuación)

Nombre de mineral	Fórmula general	CGCH-06
		02/09/2019
		17:25
		Número de observaciones
Pirita	FeS2	8
Galena	PbS	5
Arseopirita	FeAsS	4
Barita	$BaSO_4$	1
Esfalerita	ZnS	2
Fosfatos con contenidos de elementos de tierras raras	Ce,La	1
Fosfatos con contenidos de elementos de tierras raras	Ce,La. La	1
Molibdenita	MoS2	1

Fuente: Informe de ensayo IL-001MI-1067-OEFA-OT-1007 Lote L.

Tabla A.5-4 Resultados de granulometría

Código	Tamiz	Grava media	Grava fina		Arena Fina		Arena muy fina		Limo grueso		Limo fino y arcilla	Arena	Limo	Arcilla	Clase textural
		Tamiz 7,1 mm	Tamiz 4,0 mm	Tamiz 2,00 mm	Tamiz 0,150 mm	Tamiz 0,106 mm	Tamiz 0,075 mm	Tamiz 0,053 mm	Tamiz 0,045 mm	Tamiz 0,038 mm	Tamiz <0,038 mm	(%)			
CMCH-01	Luz de tamiz (µm)	7 100	4 000	2 000	150	106	75	53	45	38	38	80	15	1	Areno Francosa
	Masa retenida (g)	13,54	35,46	42,01	82,09	5,38	4,5	3,67	2,16	2,11	9,41				
	% masa pasante	93,24	75,54	54,57	13,59	10,91	8,66	6,83	5,75	4,7	0				
	% masa puntual	6,76	17,7	20,97	40,98	2,69	2,25	1,83	1,08	1,05	4,7				
CMCH-04	Luz de tamiz (µm)	7 100	4 000	2 000	150	106	75	53	45	38	38	45	45	10	Franca
	Masa retenida (g)	0	6,78	20,33	72,96	13,37	15,85	18,24	10,25	8,18	33,96				
	% masa pasante	100	96,61	86,44	49,94	43,26	35,33	26,21	21,08	16,99	0				
	% masa puntual	0	3,39	10,17	36,49	6,69	7,93	9,12	5,13	4,09	16,99				
CMCH-05	Luz de tamiz (µm)	7 100	4 000	2 000	150	106	75	53	45	38	38	35	55	10	Franca-Limosa
	Masa retenida (g)	0	0,15	6,68	56,63	11,3	18,12	21,56	21,59	19,63	44,52				
	% masa pasante	100	99,93	96,59	68,3	62,65	53,6	42,83	32,05	22,24	0				
	% masa puntual	0	0,07	3,34	28,29	5,64	9,05	10,77	10,79	9,81	22,24				
CMCH-10	Luz de tamiz (µm)	7 100	4 000	2 000	150	106	75	53	45	38	38	15	35	50	Arcillosa
	Masa retenida (g)	0	0	2,43	85,79	29,62	28,11	22,06	10,84	8,96	13,27				
	% masa pasante	100	100	98,79	56,13	41,4	27,42	16,45	11,06	6,6	0				
	% masa puntual	0	0	1,21	42,66	14,73	13,98	10,97	5,39	4,46	6,6				
CMCH-06	Luz de tamiz (µm)	7 100	4 000	2 000	150	106	75	53	45	38	38	70	25	5	Franco-Arenoso
	Masa retenida (g)	0	0	0,99	80,49	42,93	33,76	13,23	7,6	7,43	13,73				
	% masa pasante	100	100	99,51	59,29	37,84	20,98	14,37	10,57	6,86	0				
	% masa puntual	0	0	0,49	40,21	21,45	16,87	6,61	3,8	3,71	6,86				

Fuente: Informes de ensayo AGQ: MN-19/ 011116, MN-19/ 011117, MN-19/ 011118, MN-19/ 011119, SAA/19-01120, SAA/19-01121 y SAA-19/01100.

ANEXO B

Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

INFORMES DE ENSAYO DE LABORATORIO

ANEXO B.1



AIRE

LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA CON REGISTRO N° LE-022

INACAL DA - Perú Laboratorio de Ensayo Acreditado

Registro N°LE - 022

INFORME DE ENSAYO
N° SEP1191.R19

SOLICITANTE :	ORGANISMO DE EVALUACIÓN Y FISCALIZACIÓN AMBIENTAL
DOMICILIO LEGAL :	Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603 Jesús María. Lima
SOLICITADO POR :	Dirección de Evaluación Ambiental
SOLICITUD DE SERVICIO AMBIENTAL:	SSA N° 422-19
REFERENCIA :	Código de Acción N°: 0006-8-2019-401 CUE N°: 2019-02-0014 RS N°:2627-2019 Rio Grande / Condesuyos / Arequipa Monitoreo Calidad de Aire
FECHA DE MUESTREO :	2019/08/29 al 2019/09/08
MUESTRA TOMADA POR :	EL CLIENTE
PROTOCOLO :	--
TIPO DE MUESTRA:	Filtro
NÚMERO DE MUESTRAS :	37
PRESENTACIÓN DE LAS MUESTRAS :	Filtro de Cuarzo de 8"x10" / Filtro de Teflón de 46.2 mm de diámetro.
CONDICIÓN DE LAS MUESTRAS : RECEPCIONADAS	Muestras en buenas condiciones para los análisis solicitados.
FECHA DE RECEPCIÓN :	viernes, 13 de Setiembre de 2019
IDENTIFICACIÓN DE LAS MUESTRAS :	Según se indica
FECHA DE EJECUCIÓN DE ENSAYO :	2019-09-13 al 2019-09-20
FECHA DE REPORTE :	viernes, 20 de Setiembre de 2019
PERIODO DE CUSTODIA :	Hasta un mes. De acuerdo a las recomendaciones de la metodología o norma empleada.

EDGAR NINA VELASQUEZ
Jefe Ambiental
CQP. 729
Lima, 20 de Setiembre de 2019

Prohibida la reproducción total o parcial de este informe, sin autorización escrita de CERTIMIN S.A.
Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.
Los resultados corresponden a las muestras analizadas.
El laboratorio no es responsable de la información proporcionada por el cliente.
Los resultados se aplican a la muestra como se recibió por parte del cliente.

"EL USO INDEBIDO DE ESTE INFORME DE ENSAYO CONSTITUYE DELITO SANCIONADO CONFORME A LA LEY POR LA AUTORIDAD COMPETENTE"

LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA CON REGISTRO N° LE-022

INACAL DA - Perú Laboratorio de Ensayo Acreditado

Registro N° LE 022

INFORME DE ENSAYO
N° SEP1191.R19

RESULTADOS

Muestras		Elementos							
N°	Codigo de Servicio Elemento Nombre de Analito Unidad Límite de Cuantificación LC Límite de Detección LD	MON0000 Fecha Monitoreo	MON00C0 Tipo Muestra	MA1C00 Codigo de Filtro* PM10	MA0216 Peso. Inicial* PM10 g	MA0216 Peso. Final* PM10 g	MA0216 Determinación de Peso: PM10_AV µg/Muestra 5582 1729	Incertidumbre Determinación de Peso: PM10_AV µg/Muestra
1	ESP-AR-06	Inicio: 2019-08-29 15:15 Fin: 2019-08-30 15:15	Filtro	0832A.R19	3.5112	3.5947	83500	2605
2	ESP-AR-03	Inicio: 2019-08-30 15:40 Fin: 2019-08-31 14:40	Filtro	0838A.R19	3.5234	3.5851	61700	2464
3	ESP-AR-03	Inicio: 2019-08-31 15:30 Fin: 2019-09-01 14:30	Filtro	0841A.R19	3.5255	3.5885	63000	2467
4	ESP-AR-03	Inicio: 2019-09-01 15:10 Fin: 2019-09-02 14:10	Filtro	0845A.R19	3.5244	3.5995	75100	2581
5	ESP-AR-03	Inicio: 2019-09-02 14:55 Fin: 2019-09-03 13:55	Filtro	0833A.R19	3.5240	3.6098	85800	2612
6	ESP-AR-03	Inicio: 2019-09-03 14:10 Fin: 2019-09-04 13:10	Filtro	0848A.R19	3.5145	3.5933	78800	2591
7	ESP-AR-03	Inicio: 2019-09-04 13:25 Fin: 2019-09-05 12:25	Filtro	0851A.R19	3.5149	3.5872	72300	2573
8	ESP-AR-03	Inicio: 2019-09-05 13:55 Fin: 2019-09-06 12:55	Filtro	0854A.R19	3.5064	3.5550	48600	2420
9	ESP-AR-03	Inicio: 2019-09-06 14:10 Fin: 2019-09-07 13:10	Filtro	0857A.R19	3.5151	3.5530	37900	2363
10	ESP-AR-03	Inicio: 2019-09-07 14:30 Fin: 2019-09-08 13:30	Filtro	0860A.R19	3.5122	3.5428	30600	2314
11	AR-02	Inicio: 2019-08-29 15:40 Fin: 2019-08-30 15:40	Filtro	0836A.R19	3.5099	3.5857	75800	2583
12	AR-02	Inicio: 2019-08-30 16:50 Fin: 2019-08-31 16:50	Filtro	0839A.R19	3.5231	3.5864	63300	2467
13	AR-02	Inicio: 2019-08-31 16:10 Fin: 2019-09-01 15:10	Filtro	0843A.R19	3.5279	3.5901	62200	2465
14	AR-02	Inicio: 2019-09-01 15:40 Fin: 2019-09-02 14:40	Filtro	0846A.R19	3.5217	3.5978	76100	2583
15	AR-02	Inicio: 2019-09-02 15:25 Fin: 2019-09-03 14:25	Filtro	0834A.R19	3.4651	3.5559	90800	2627

USO INTERNO DEL LABORATORIO. ESTE INFORME DE ENSAYO CONSTITUYE EVIDENCIA OBJETIVA QUE SUSTENTA LA CONFORMIDAD CON LOS REQUISITOS ESPECIFICADOS. ESTE INFORME DE ENSAYO NO PUEDE SER REPRODUCIDO PARCIALMENTE SIN LA APROBACIÓN POR ESCRITO DEL LABORATORIO QUE LO EMITE, EXCEPTO CUANDO SE REPRODUZCA EN SU TOTALIDAD. LOS RESULTADOS CONTENIDOS EN ESTE INFORME DE ENSAYO SE REFIEREN EXCLUSIVAMENTE A LA MUESTRA ENSAYADA. EL LABORATORIO NO SE RESPONSABILIZA POR LA INFORMACIÓN PROPORCIONADA POR EL CLIENTE QUE PUEDA AFECTAR LA VALIDEZ DE LOS RESULTADOS.

LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA CON REGISTRO N° LE-022

INACAL DA - Perú Laboratorio de Ensayo Acreditado

Registro N° LE-022

INFORME DE ENSAYO N° SEP1191.R19

Muestras		Elementos						
N°	Codigo de Servicio Elemento Nombre de Analito Unidad Limite de Cuantificación LC Limite de Detección LD	MA1000 Codigo de Filtro* PM2.5	MA1343 Peso. Inicial* PM2.5 ug	MA1343 Peso. Final* PM2.5 ug	MA1343 Determinación de Peso: PM2.5_BV ug/Muestra 60 20	Incertidumbre Determinación de Peso: PM2.5_BV ug/Muestra	MA1810 Ag* Plata ug/Muestra 1 0.3	Incertidumbre Ag ug/Muestra
1	ESP-AR-03	0617T.R19	154323	154776	453	16	<1	--
2	ESP-AR-03	0596T.R19	156244	156685	441	16	<1	--
3	ESP-AR-03	0590T.R19	156344	156665	321	15	<1	--
4	ESP-AR-03	0611T.R19	154402	155017	615	16	<1	--
5	ESP-AR-03	0592T.R19	154491	155405	914	16	<1	--
6	ESP-AR-03	0595T.R19	154998	155496	535	16	<1	--
7	ESP-AR-03	0601T.R19	155692	156160	468	16	<1	--
8	ESP-AR-03	0604T.R19	157613	158192	579	16	<1	--
9	ESP-AR-03	0607T.R19	155209	155689	480	16	<1	--
10	ESP-AR-03	0597T.R19	156240	156504	264	15	<1	--
11	AR-02	0619T.R19	158484	159041	557	16	<1	--
12	AR-02	0598T.R19	154315	154938	623	16	<1	--
13	AR-02	0615T.R19	154255	154881	626	16	<1	--
14	AR-02	0610T.R19	152846	153680	834	16	<1	--
15	AR-02	0594T.R19	154774	156019	1246	16	<1	--

EL USO INDEBIDO DE ESTE INFORME DE ENSAYO CONSTITUYE DELITO SANCIONADO CONFORME A LA LEY POR LA AUTORIDAD COMPETENTE

LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA CON REGISTRO N° LE-022

INACAL DA - Perú Laboratorio de Ensayo Acreditado

Registro N° LE - 022

INFORME DE ENSAYO
N° SEP1191.R19

Muestras		Elementos											
N°	Codigo de Servicio Elemento Nombre de Analito Unidad Limite de Cuantificación LC Limite de Detección LD	MA1510 Al* Aluminio µg/Muestra 20 7	Incertidumbre Al µg/Muestra	MA1510 As* Arsenico µg/Muestra 9 3	Incertidumbre As µg/Muestra	MA1510 Ba* Bario µg/Muestra 1 0.2	Incertidumbre Ba µg/Muestra	MA1510 Be* Berilio µg/Muestra 1 0.3	Incertidumbre Be µg/Muestra	MA1510 Bi* Bismuto µg/Muestra 350 117	Incertidumbre Bi µg/Muestra	MA1510 B* Boro µg/Muestra 10 3
1	ESP-AR-03	946	135	<9	--	15	0.3	<1	--	<350	--	11
2	ESP-AR-03	626	105	<9	--	11	0.2	<1	--	<350	--	28
3	ESP-AR-03	833	143	<9	--	10	0.2	<1	--	<350	--	14
4	ESP-AR-03	952	160	<9	--	13	0.3	<1	--	<350	--	20
5	ESP-AR-03	685	115	<9	--	10	0.2	<1	--	<350	--	11
6	ESP-AR-03	976	170	<9	--	12	0.3	<1	--	<350	--	74
7	ESP-AR-03	721	122	<9	--	9	0.2	<1	--	<350	--	39
8	ESP-AR-03	328	55	<9	--	7	0.1	<1	--	<350	--	11
9	ESP-AR-03	404	66	<9		6	0.1	<1	--	<350	--	22
10	ESP-AR-03	419	68	<9	--	6	0.1	<1	--	<350	--	60
11	AR-02	695	117	<9	--	12	0.3	<1		<350	--	16
12	AR-02	615	103	<9	--	10	0.2	<1	--	<350	--	<10
13	AR-02	605	101	<9	--	9	0.2	<1		<350	--	<10
14	AR-02	824	141	<9	--	12	0.3	<1	--	<350	--	17
15	AR-02	866	149	<9	--	13	0.3	<1	--	<350	--	35

*E. USO INDEBIDO DE ESTE INFORME DE ENSAYO CONSTITUYE DELITO SANCIONADO CONFORME A LA LEY PENAL VIGENTE

LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA CON REGISTRO N° LE-022

INACAL DA - Perú Laboratorio de Ensayo Acreditado

Registro N° LE - 022

INFORME DE ENSAYO N° SEP1191.R19

Muestras		Elementos											
N°	Codigo de Servicio Elemento Nombre de Analito Unidad Limite de Cuantificación LC Limite de Detección LD	Incertidumbre B µg/Muestra	MA1510 Ca* Calcio µg/Muestra 40 13	Incertidumbre Ca µg/Muestra	MA1510 Cd* Cadmio µg/Muestra 2 1	Incertidumbre Cd µg/Muestra	MA1510 Co* Cobalto µg/Muestra 6 2	Incertidumbre Co µg/Muestra	MA1510 Cr* Cromo µg/Muestra 4 1	Incertidumbre Cr µg/Muestra	MA1510 Cu* Cobre µg/Muestra 5 2	Incertidumbre Cu µg/Muestra
1	ESP-AR-03	2	1811	96	<2	--	<6	--	<4	--	48	4
2	ESP-AR-03	6	1549	79	<2	--	<6	--	7	1	68	5
3	ESP-AR-03	3	1730	88	<2	--	<6	--	5	1	55	5
4	ESP-AR-03	4	2164	109	<2	--	<6	--	4	1	64	6
5	ESP-AR-03	2	1824	92	<2	--	<6	--	<4	--	44	4
6	ESP-AR-03	15	2163	109	<2	--	<6	--	4	1	38	4
7	ESP-AR-03	5	1673	85	<2	--	<6	--	5	1	36	3
8	ESP-AR-03	2	1317	68	<2	--	<6	--	9	1	34	3
9	ESP-AR-03	5	1086	56	<2	--	<6	--	8	1	20	2
10	ESP-AR-03	13	998	52	<2	--	<6	--	16	2	12	1
11	AR-02	4	1938	98	<2	--	<6	--	5	1	28	3
12	AR-02	--	1649	84	<2	--	<6	--	7	1	26	2
13	AR-02	--	1589	81	<2	--	<6	--	5	1	30	3
14	AR-02	4	2155	108	<2	--	<6	--	5	1	37	3
15	AR-02	7	2362	117	<2	--	<6	--	6	1	56	5

"EL USO INDEBIDO DE ESTE INFORME DE ENSAYO CONSTITUYE DELITO SANCIONADO CONFORME A LA LEY, POR LA AUTORIDAD COMPETENTE"

LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA CON REGISTRO N° LE-022

INACAL DA - Perú Laboratorio de Ensayo Acreditado

Registro N°LE - 022

INFORME DE ENSAYO
N° SEP1191.R19

Muestras		Elementos										
N°	Codigo de Servicio Elemento Nombre de Analito Unidad Límite de Cuantificación LC Límite de Detección LD	MA1510 Fe* Hierro µg/Muestra 15 5	Incertidumbre Fe µg/Muestra	MA1510 K* Potasio µg/Muestra 75 25	Incertidumbre K µg/Muestra	MA1510 Hg* Mercurio µg/Muestra 20 6.7	Incertidumbre Hg µg/Muestra	MA1510 Li* Litio µg/Muestra 2 0.7	Incertidumbre Li µg/Muestra	MA1510 Mg* Magnesio µg/Muestra 9 3	Incertidumbre Mg µg/Muestra	MA1510 Mn* Manganeso µg/Muestra 2 0.7
1	ESP-AR-03	1369	162	625	77	<20	--	<2	--	730	45	38
2	ESP-AR-03	902	107	409	51	<20	--	<2	--	586	34	28
3	ESP-AR-03	1137	132	375	47	<20	--	<2	--	690	42	30
4	ESP-AR-03	1340	155	503	63	<20	--	<2	--	780	48	36
5	ESP-AR-03	1034	119	470	59	<20	--	<2	--	639	38	31
6	ESP-AR-03	1306	154	480	60	<20	--	<2	--	841	53	35
7	ESP-AR-03	1038	119	392	49	<20	--	<2	--	674	41	27
8	ESP-AR-03	517	57	303	38	<20	--	<2	--	343	19	17
9	ESP-AR-03	596	66	301	38	<20	--	<2	--	350	20	16
10	ESP-AR-03	625	69	202	26	<20	--	<2	--	319	17	15
11	AH-02	996	114	556	60	<20	--	<2	--	597	35	33
12	AR-02	920	105	384	48	<20	--	<2	--	590	35	27
13	AR-02	902	102	324	41	<20	--	<2	--	561	33	26
14	AR-02	1346	159	476	60	<20	--	<2	--	731	45	35
15	AR-02	1309	154	653	80	<20	--	<2	--	784	49	40

"EL USO INDEBIDO DE ESTE INFORME DE ENSAYO CONSTITUYE DELITO SANCIONADO CON ARRESTO A LEY, POR LA AUTORIDAD COMPETENTE"

LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA CON REGISTRO N° LE-022

INACAL DA - Perú Laboratorio de Ensayo Acreditado

Registro N° LE - 022

INFORME DE ENSAYO
N° SEP1191.R19

Muestras		Elementos											
N°	Codigo de Servicio Elemento Nombre de Analito Unidad Limite de Cuantificación LC Limite de Detección LD	Incertidumbre Mn µg/Muestra	MA1510 Mo* Molibdeno µg/Muestra 3 1	Incertidumbre Mo µg/Muestra	MA1510 Na* Sodio µg/Muestra 8 2.7	Incertidumbre Na µg/Muestra	MA1510 Ni* Níquel µg/Muestra 5 1.7	Incertidumbre Ni µg/Muestra	MA1510 P* Fósforo µg/Muestra 35 11.7	Incertidumbre P µg/Muestra	MA1510 Pb* Plomo µg/Muestra 12 4	Incertidumbre Pb µg/Muestra
1	ESP-AR-03	1	<3	--	1170	117	<5	--	70	4	23	0.3
2	ESP-AR-03	1	<3		1481	145	<5	--	48	3	<12	--
3	ESP-AR-03	1	<3	--	1575	153	<5	--	42	2	<12	--
4	ESP-AR-03	1	<3	--	1742	167	<5	--	51	3	<12	--
5	ESP-AR-03	1	<3	--	1621	157	<5	--	44	2	22	0.8
6	ESP-AR-03	1	<3	--	2418	221	<5	--	53	3	20	0.5
7	ESP-AR-03	1	<3	--	2056	193	<5	--	<35	--	<12	--
8	ESP-AR-03	1	<3	--	1046	106	<5	--	36	2	34	0.5
9	ESP-AR-03	1	<3	--	1026	104	<5	--	<35	--	<12	--
10	ESP-AR-03	1	<3	--	773	79	<5	--	<35	--	<12	--
11	AR-02	1	<3	--	1116	112	<5	--	65	3	<12	--
12	AR-02	1	<3	--	1390	137	<5	--	41	2	<12	--
13	AR-02	1	<3	--	1390	137	<5	--	<35	--	<12	--
14	AR-02	1	<3	--	1662	161	8	1	55	3	17	0.2
15	AR-02	2	<3	--	1976	187	<5	--	56	3	48	1

EL USO INDEBIDO DE ESTE INFORME DE ENSAYO CONSTITUYE DELITO SANCIONADO CONFORME A LA LEY POR LA AUTORIDAD COMPETENTE

LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA CON REGISTRO N° LE-022

INACAL DA - Perú Laboratorio de Ensayo Acreditado

Registro N°LE -022

INFORME DE ENSAYO
N° SEP1191.R19

Muestras		Elementos										
N°	Codigo de Servicio Elemento Nombre de Analito Unidad Limite de Cuantificación LC Limite de Detección LD	MA1510 Sb* Antimonio µg/Muestra 9 3	Incertidumbre Sb µg/Muestra	MA1510 Se* Selenio µg/Muestra 55 18	Incertidumbre Se µg/Muestra	MA1510 Si* Silicio µg/Muestra 60 20	Incertidumbre Si µg/Muestra	MA1510 Sn* Estaño µg/Muestra 15 5	Incertidumbre Sn µg/Muestra	MA1510 Sr* Estroncio µg/Muestra 0.3 0.1	Incertidumbre Sr µg/Muestra	MA1510 Ti* Titanio µg/Muestra 1 0.3
1	ESP-AR-03	<9	--	<55	--	1637	219	16	2	8.9	1.7	42
2	ESP-AR-03	<9	--	<55	--	1295	178	<15	--	7.6	1.4	28
3	ESP-AR-03	<9	--	<55	--	1765	231	21	3	8.7	1.7	36
4	ESP-AR-03	<9	--	<55	--	1957	248	<15	--	10.9	2.1	38
5	ESP-AR-03	<9	--	<55	--	1097	160	28	4	8.5	1.6	28
6	ESP-AR-03	<9	--	<55	--	2109	261	<15	--	11.2	2.1	40
7	ESP-AR-03	<9	--	<55	--	1313	185	<15	--	8.8	1.7	31
8	ESP-AR-03	<9	--	<55	--	697	107	<15	--	6.3	1.2	13
9	ESP-AR-03	<9	--	<55	--	1033	152	<15	--	5.6	1.1	17
10	ESP-AR-03	<9	--	<55	--	1157	168	<15	--	5.3	1	17
11	AR-02	<9	--	<55	--	1211	173	<15	--	8.7	1.7	26
12	AR-02	<9	--	<55	--	1215	174	<15	--	8.2	1.6	26
13	AR-02	<9	--	<55	--	1193	171	<15	--	7.5	1.4	25
14	AR-02	<9	--	<55	--	1602	216	<15	--	10.4	2	32
15	AR-02	<9	--	<55	--	1605	216	<15	--	10.7	2	33

EL USO INDEBIDO DE ESTE INFORME DE ENSAYO CONSTITUYE DELITO SANCIONADO CONFORME A LA LEY PENAL VIGENTE

LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA CON REGISTRO N° LE-022

INACAL
DA - Perú
Laboratorio de Ensayo
Acreditado
Registro N°LE - 022

INFORME DE ENSAYO
N° SEP1191.R19

Muestras		Elementos						
N°	Codigo de Servicio Elemento Nombre de Analito Unidad Límite de Cuantificación LC Límite de Detección LD	Incertidumbre Ti µg/MuestRa	MA1510 Tl* Talio µg/Muestra 60 20	Incertidumbre Tl µg/Muestra	MA1510 V* Vanadio µg/Muestra 2.5 0.8	Incertidumbre V µg/Muestra	MA1510 Zn* Zinc µg/Muestra 45 15	IncertAdumbre Zn µg/Muestra
1	ESP-AR-03	1	<60	-	3.4	0.7	<45	–
2	ESP-AR-03	1	<60	--	2.6	0.5	<45	–
3	ESP-AR-03	1	<60	--	3.0	0.6	<45	--
4	ESP-AR-03	1	<60	--	3.7	0.8	<45	--
5	ESP-AR-03	1	<60	--	3.6	0.8	47	5
6	ESP-AR-03	1	<60	--	4.0	0.8	<45	-
7	ESP-AR-03	1	<60	--	3.1	0.6	<45	--
8	ESP-AR-03	0.3	<60	--	<2.5		<45	–
9	ESP-AR-03	0.4	<60	--	<2.5	--	<45	--
10	ESP-AR-03	0.4	<60	--	<2.5	–	<45	--
11	AR-02	1	<60	--	2.6	0.5	<45	--
12	AR-02	1	<60	–	2.8	0.6	<45	--
13	AR-02	1	<60	–	<2.5	--	<45	--
14	AR-02	1	<60	--	3.7	0.8	<45	--
15	AR-02	1	<60	–	4.2	0.8	56	6

EL USO INDEBIDO DE ESTE INFORME DE ENSAYO CONSTITUYE DELITO SANCIONADO CONFORME A LA LEY, POR LA AUTORIDAD COMPETENTE

LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA CON REGISTRO N° LE-022

INACAL
DA - Perú
Laboratorio de Ensayo Acreditado
Registro N° LE - 022

INFORME DE ENSAYO N° SEP1191.R19

Muestras		Elementos							
N°	Codigo de Servicio Elemento Nombre de Analito Unidad Limite de Cuantificación LC Limite de Detección LD	KON0000 Fecha Monitoreo	MON0000 Tipo Muestra	MA1000 Codigo de Filtro* PM10	MA0216 Peso. Inicial* PM10 g	MA0216 Peso. Final* PM10 g	MA0216 Determinación de Peso: PM10_AV ug/Muestra 5592 1229	Incertidumbre Determinación de Peso: PM10_AV ug/Muestra
16	AR-02	Inicio: 2019-09-03 14:40 Fin: 2019-09-04 13:40	Filtro	0849A.R19	3.5351	3.6223	87200	2516
17	AR-02	Inicio: 2019-09-04 14:05 Fin: 2019-09-05 13:05	Filtro	0852A.R19	3.5182	3.5879	69700	2477
18	AR-02	Inicio: 2019-09-05 14:50 Fin: 2019-09-06 13:50	Filtro	0855A.R19	3.5115	3.5439	32400	2327
19	AR-02	Inicio: 2019-09-06 15:30 Fin: 2019-09-07 14:30	Filtro	0858A.R19	3.5147	3.5540	39300	2372
20	AR-02	Inicio: 2019-09-07 15:05 Fin: 2019-09-08 14:05	Filtro	0862A.R19	3.4999	3.5345	34600	2342
21	ESP-AR-01	Inicio: 2019-08-29 17:40 Fin: 2019-08-30 17:10	Filtro	0837A.R19	3.5229	3.6658	143000	2810
22	ESP-AR-01	Inicio: 2019-08-29 17:40 Fin: 2019-08-30 16:40	Filtro	–	--	--	--	–
23	ESP-AR-01	Inicio: 2019-08-30 17:25 Fin: 2019-08-31 16:25	Filtro	0840A.R19	3.5202	3.6258	105600	2674
24	ESP-AR-01	Inicio: 2019-08-31 16:40 Fin: 2019-09-01 16:05	Filtro	0844A.R19	3.5264	3.6196	93200	2634
25	ESP-AR-01	Inicio: 2019-08-31 16:40 Fin: 2019-09-01 15:40	Filtro	–	–	--	--	–
26	ESP-AR-01	Inicio: 2019-09-01 16:20 Fin: 2019-09-02 15:40	Filtro	0847A.R19	3.5244	3.6376	113200	2699
27	ESP-AR-01	Inicio: 2019-09-01 16:20 Fin: 2019-09-02 15:20	Filtro	--	–	--	--	–
28	ESP-AR-01	Inicio: 2019-09-02 15:55 Fin: 2019-09-03 14:55	Filtro	0835A.R19	3.5120	3.6279	115900	2709
29	ESP-AR-01	Inicio: 2019-09-03 15:10 Fin: 2019-09-04 14:20	Filtro	0850A.R19	3.5372	3.6676	130400	2760
30	ESP-AR-01	Inicio: 2019-09-03 15:10 Fin: 2019-09-04 14:10	Filtro	--	–	--	--	–
31	ESP-AR-01	Inicio: 2019-09-04 14:35 Fin: 2019-09-05 14:14	Filtro	0853A.R19	3.5032	3.6122	109000	2685

"EL USO NO AUTORIZADO DE ESTE INFORME DE ENSAYO CONSTITUYE DELITO SANCIONADO CONFORME A LA LEY POR LA AUTORIDAD COMPETENTE"

LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA CON REGISTRO N° LE-022

INACAL DA - Perú Laboratorio de Ensayo Acreditado
Registro N° LE-022

INFORME DE ENSAYO
N° SEP1191.R19

Muestras		Elementos						
N°	Código de Servicio Elemento Nombre de Analito Unidad Límite de Cuantificación LC Límite de Detección LD	MA1000 Codigo de Filtro* PM2.5	MA1343 Peso. Inicial* PPM2.5 ug	MA1343 Peso. Final* PM2.5 ug	MA1343 Determinación de Peso: PM2.5_BV ug/Muestra 60 20	Incertidumbre Determinación de Peso: PM2.5_BV ug/Muestra	MA1510 Ag* Plata ug/Muestra 1 0.3	Incertidumbre Ag ug/Muestra
16	AR-02	0599T.R19	156157	157005	848	16	<1	--
17	AR-02	0602T.R19	159966	160491	525	16	<1	--
18	AR-02	0605T.R19	154907	155324	417	16	<1	--
19	AR-02	0608T.R19	153830	154318	488	16	<1	--
20	AR-02	0616T.R19	154488	154729	241	16	<1	--
21	ESP-AR-01	--	--	--	--	--	<1	--
22	ESP-AR-01	0609T.R19	156698	157418	720	16	--	--
23	ESP-AR-01	0614T.R19	154582	155386	804	16	13	2
24	ESP-AR-01	--	--	--	--	--	<1	--
25	ESP-AR-01	0591T.R19	156393	157437	1044	16	--	--
26	ESP-AR-01	--	--	--	--	--	<1	--
27	ESP-AR-01	0612T.R19	155465	156764	1299	16	--	
28	ESP-AR-01	0598T.R19	154250	154923	673	16	<1	--
29	ESP-AR-01	--	--	--	--	--	<1	--
30	ESP-AR-01	0600T.R19	154919	155564	645	16	--	--
31	ESP-AR-01	--	--	--	--	--	<1	--

"EL USO INDEBIDO DE ESTE INFORME DE ENSAYO CONSTITUYE DELITO SANCIONADO CONFORME A LA LEY POR LA AUTORIDAD COMPETENTE"

LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA CON REGISTRO N° LE-022

INACAL DA - Perú Laboratorio de Ensayo Acreditado

Registro N° LE - 022

INFORME DE ENSAYO
N° SEP1191.R19

Muestras		Elementos										
N°	Codigo de Servicio Elemento Nombre de Analito Unidad Limite de Cuantificación LC Limite de Detección LD	MA1510 Al* Aluminio µg/Muestra 20 7	Incertidumbre Al µg/Muestra	MA1510 As* Arsenico µg/Muestra 9 3	Incertidumbre As µg/Muestra	MA1510 Ba* Bario µg/Muestra 1 0.3	Incertidumbre Ba µg/Muestra	MA1510 Be* Berilio µg/Muestra 1 0.3	Incertidumbre Be µg/Muestra	MA1510 Bi* Bismuto µg/Muestra 350 117	Incertidumbre Bi µg/Muestra	MA1510 B* Boro µg/Muestra 10 3
16	AR-02	993	174	<9	--	12	0.3	<1	--	<350		<10
17	AR-02	775	132	<9	--	10	0.2	<1	--	<350	--	46
18	AR-02	336	54	<9	--	6	0.1	<1	--	<350	--	19
19	AR-02	403	66	<9	--	7	0.1	<1	--	<350	--	31
20	AR-02	463	76	<9	--	8	0.2	<1	--	<350	--	14
21	ESP-AR-01	1960	382	<9	--	21	0.4	<1	--	<350	--	34
22	ESP-AR-01	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
23	ESP-AR-01	1154	206	<9	--	15	0.3	<1	--	<350	--	28
24	ESP-AR-01	986	171	<9	--	12	0.3	<1	--	<350	--	<10
25	ESP-AR-01	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
26	ESP-AR-01	1600	300	<9	--	16	0.3	<1	--	<350	--	17
27	ESP-AR-01	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
28	ESP-AR-01	1255	226	<9	--	15	0.3	<1	--	<350	--	11
29	ESP-AR-01	1619	304	<9	--	18	0.4	<1	--	<350	--	11
30	ESP-AR-01	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
31	ESP-AR-01	1026	180	<9	--	14	0.3	<1	--	<350	--	11

"EL USO INDEBIDO DE ESTE INFORME DE ENSAYO CONSTITUYE DELITO SANCIONADO CONFORME A LA LEY, POR LA AUTORIDAD COMPETENTE"

LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA CON REGISTRO N° LE-022

INACAL
DA - Perú
Laboratorio de Ensayo Acreditado
Registro N°LE -022

INFORME DE ENSAYO
N° SEP1191.R19

Muestras		Elementos											
N°	Codigo de Servicio Elemento Nombre de Analito Unidad Limite de Cuantificación LC Límite de Detección LD	Incertidumbre B µg/Muestra	MA1510 Ca* Calcio µg/Muestra 40 13	Incertidumbre Ca µg/Muestra	MA1510 Cd* Cadmio µg/Muestra 2 1	Incertidumbre Cd µg/Muestra	MA1510 Co* Cobalto µg/Muestra 6 2	Incertidumbre Co µg/Muestra	MA1510 Cr* Cromo µg/Muestra 4 1	Incertidumbre Cr µg/Muestra	MA1510 Cu* Cobre µg/Muestra 5 2	Incertidumbre Cu µg/Muestra
16	AR-02	--	2362	117	<2	--	<6	-	6	1	40	4
17	AR-02	10	1835	93	<2	-	<6	-	6	1	38	4
18	AR-02	<	952	50	<2	-	<6		6	1	25	2
19	AR-02	7	1233	64	<2	-	<6	-	5	1	35	3
20	AR-02	3	1232	64	<2	--	<6	--	6	1	20	2
21	ESP-AR-01	7	3797	179	<2	--	<6	--	7	1	69	6
22	ESP-AR-01	-	-	-	-	-	-		-	-	-	--
23	ESP-AR-01	6	2946	149	<2	-	<6	--	11	2	76	7
24	ESP-AR-01	--	2803	137	<2	--	<6	--	8	1	87	8
25	ESP-AR-01	-	-	-	-	-	-	--	-	--	-	--
26	ESP-AR-01	4	3452	165	6	0.1	<6	--	17	3	130	12
27	ESP-AR-01	-	-	-	-	-	-	--	-	-	-	--
28	ESP-AR-01	2	3417	163	<2	-	<6	--	8	1	126	12
29	ESP-AR-01	2	3952	185	<2		<6	--	8	1	133	13
30	ESP-AR-01	-	-	--	-	-	-	--	-	--	-	--
31	ESP-AR-01	2	3222	153	<2	-	<6	--	8	1	102	10

EL USO INDEBIDO DE ESTE INFORME DE ENSAYO CONSTITUYE DELITO SANCIONADO CONFORME A LA LEY POR LA AUTORIDAD COMPETENTE

LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA CON REGISTRO N° LE-022

INACAL DA - Perú Laboratorio de Ensayo Acreditado

Registro N°LE -022

INFORME DE ENSAYO
N° SEP1191.R19

Muestras		Elementos										
N°	Codigo de Servicio Elemento Nombre de Analito Unidad Limite de Cuantificación LC Limite de Detección LD	MA1510 Fe* Hierro µg/Muestra 15 5	Incertidumbre Fe µg/Muestra	MA1510 K* Potasio µg/Muestra 75 25	Incertidumbre K µg/Muestra	MA1510 Hg* Mercurio µg/Muestra 20 6.7	Incertidumbre Hg µg/Muestra	MA1510 Li* Litio µg/Muestra 2 0.7	Incertidumbre Li µg/Muestra	MA1510 Mg* Magnesio µg/Muestra 9 3	Incertidumbre Mg µg/Muestra	MA1510 Mn* Manganeso µg/Muestra 2 0.7
16	AR-02	1454	174	472	59	<20	--	<2	--	866	55	38
17	AR-02	1127	137	420	53	<20	--	<2	--	730	46	30
18	AR-02	493	54	235	30	<20	--	<2	--	268	15	14
19	AR-02	604	67	325	41	<20	--	<2	--	385	21	17
20	AR-02	713	80	206	26	<20	--	<2	--	379	21	16
21	ESP-AR-01	3158	434	918	111	<20	--	3	0.5	1337	97	77
22	ESP-AR-01	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
23	ESP-AR-01	2177	277	535	67	<20	--	<2	--	969	64	56
24	ESP-AR-01	1602	222	443	56	<20	--	<2	--	843	53	47
25	ESP-AR-01	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
26	ESP-AR-01	2594	357	663	84	<20	--	<2	--	1173	81	61
27	ESP-AR-01	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
28	ESP-AR-01	2015	253	635	101	<20	--	<2	--	1037	69	56
29	ESP-AR-01	2611	344	724	89	<20	--	<2		1331	96	67
30	ESP-AR-01	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
31	ESP-AR-01	1788	220	524	65	<20	--	<2	--	953	62	54

EL USO INDEBIDO DE ESTE INFORME DE ENSAYO CONSTITUYE DELITO SANCIONADO CONFORME A LA LEY POR LAS AUTORIDADES COMPETENTE

LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA CON REGISTRO N° LE-022

INACAL DA - Perú Laboratorio de Ensayo Acreditado

Registro N° LE-022

INFORME DE ENSAYO
N° SEP1191.R19

Muestras		Elementos											
N°	Codigo de Servicio Elemento Nombre de Analito Unidad Limite de Cuantificación LC Limite de Detección LD	Incertidumbre Mo µg/Muestra	MA1510 Mo* Molibdeno µg/Muestra 3 1	Incertidumbre Mo µg/Muestra	MA1510 Na* Sodio µg/Muestra 8 2.7	Incertidumbre Na µg/Muestra	MA1510 Ni* Niquel µg/Muestra 5 1.7	Incertidumbre Ni µg/Muestra	MA1510 P* Fósforo µg/Muestra 35 11.7	Incertidumbre P µg/Muestra	MA1510 Pb* Plomo µg/Muestra 12 4	Incertidumbre Pb µg/Muestra
16	AR-02	1	<3	-	2167	202	<5	--	67	4	76	1
17	AR-02	1	<3	-	2204	205	<5	--	40	3	14	0.2
18	AR-02	1	<3	-	733	76	<5	--	<35	--	<12	--
19	AR-02	1	<3	-	1062	107	<5	--	<35	--	<12	--
20	AR-02	1	<3	-	758	78	<5	--	<35	--	<12	--
21	ESP-AR-01	3	<3	--	1424	140	<5	-	125	7	67	1
22	ESP-AR-01	--	--	-	-	-	-	-	-	-	-	-
23	ESP-AR-01	2	<3	--	1432	141	<5	-	76	4	98	2
24	ESP-AR-01	2	<3	--	1510	148	<5	-	58	3	35	0.5
25	ESP-AR-01	-	-	--	-	--	--	-	-	-	-	-
26	ESP-AR-01	2	<3	--	1702	154	<5	-	78	4	46	1
27	ESP-AR-01	-	-	--	-	--	-	--	-	--	-	-
28	ESP-AR-01	2	<3	--	1900	181	<5	-	90	5	43	1
29	ESP-AR-01	3	<3	--	2345	216	<5	-	112	6	120	2
30	ESP-AR-01	--	-	--	-	--	--	-	-	-	-	-
31	ESP-AR-01	2	<3	-	2117	195	<5	--	82	4	38	1

"EL USO INDEBIDO DE ESTE INFORME DE ENSAYO CONSTITUYE DELITO SANCIONADO CONFORME A LA LEY, POR LA AUTORIDAD COMPETENTE"

LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA CON REGISTRO N° LE-022

INACAL DA - Perú Laboratorio de Ensayo Acreditado

Registro N°LE 022

INFORME DE ENSAYO N° SEP1191.R19

Muestras		Elementos											
N°	Codigo de Servicio / Elemento / Nombre de Analito / Unidad / Limite de Cuantificación LC / Lixite de Detección LD	MA1510 Sb* Antimonio µg/Muestra 9 3	Incertidumbre Sb µg/Muestra	MA1510 Se* Selenio ng/Muestra 55 18	Incertidumbre Se µg/Muestra	MA1510 Si* Silicio µg/Muestra 60 20	Incertidumbre Si µg/Muestra	MA1510 Sn* Estaño µg/Muestra 15 5	Incertidumbre Sn µg/Muestra	MA1510 Sr* Estroncio µg/Muestra 0.3 0.1	Incertidumbre Sr µg/Muestra	MA1510 Ti* Titanio µg/Muestra 1 0.3
16	AR-02	<9	-	<55	--	1929	246	<15	--	11.6	2.2	40
17	AR-02	<9	--	<55	--	1642	220	<15	--	9.1	1.7	29
18	AR-02	<9	-	<55	--	880	132	19	3	4.4	0.8	13
19	AR-02	<9	--	<55	--	930	139	<15	--	6.3	1.2	15
20	AR-02	<9	--	<55	--	1062	155	<15	--	5.3	1.2	17
21	ESP-AR-01	<9	--	<55	--	3170	319	<15	--	15.8	3	71
22	ESP-AR-01	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
23	ESP-AR-01	<9	--	<55	--	1931	246	<15	--	12.3	2.3	43
24	ESP-AR-01	<9	--	<55	--	1704	226	<15	--	11.0	2.1	35
25	ESP-AR-01	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-	--
26	ESP-AR-01	<9	--	<55	--	2964	311	<15	--	15.2	2.9	57
27	ESP-AR-01	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-	--
28	ESP-AR-01	<9	--	<55	--	2268	272	<15	--	13.9	2.6	45
29	ESP-AR-01	<9	--	<55	--	2854	307	<15	--	16.1	3.1	56
30	ESP-AR-01	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
31	ESP-AR 01	<9	--	<55	--	1709	226	<15	--	12.4	2.4	35

EL USO INDEBIDO DE ESTE INFORME DE ENSAYO CONSTITUYE DELITO SANCIONADO CONFORME A LEY POR AUTORIDAD COMPETENTE

LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA CON REGISTRO N° LE-022

INACAL DA - Perú Laboratorio de Ensayo Acreditado

Registro N°LE - 022

INFORME DE ENSAYO
N° SEP1191.R19

Muestras		Elementos						
N°	Código de Servicio Elemento Nombre de Analito Unidad Límite de Cuantificación LC Límite de Detección LD	Incertidumbre Tl µg/Muestra	MA1510 Tl* Talio µg/Muestra 60 20	Incertidumbre Tl µg/Muestra	MA1510 V* Vanadio µg/Muestra 2.5 0.8	Incertidumbre V µg/Muestra	MA1510 Zn* Zinc µg/Muestra 45 15	Incertidumbre Zn µg/Muestra
16	AR-02	1	<60	–	4.1	0.8	<45	-
17	AR-02	-	<60	--	2.9	0.6	54	5
18	AR-02	0.3	<60	--	<2.5	--	<45	–
19	AR-02	0.3	<60	--	<2.5	--	<45	--
20	AR-02	0.4	<60	–	<2.5	–	46	5
21	ESP-AR-01	2	<60	–	10.1	2.1	137	15
22	ESP-AR-01	--	–	–	–	–	--	--
23	ESP-AR-01	1	<60	--	4.6	1	84	9
24	ESP-AR-01	1	<60	--	4.0	0.8	57	6
25	ESP-AR-01	--	–	--	--	--	–	–
26	ESP-AR-01	1	<60	--	6.8	1.4	135	14
27	ESP-AR-01	–	--	--	--	--	–	–
28	ESP-AR-01	1	<60	–	5.1	1.1	68	7
29	ESP-AR-01	1	<60	–	5.7	1.2	63	6
30	ESP-AR-01	--	–	–	–	–	–	--
31	ESP-AR-01	1	<60	–	3.7	0.8	53	6

"EL USO INDEBIDO DE ESTE INFORME DE ENSAYO CONSTITUYE DELITO SANCIONADO CONFORME A LA LEY POR LA AUTORIDAD COMPETENTE"

LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA CON REGISTRO N° LE-022

INACAL DA - Perú Laboratorio de Ensayo Acreditado

Registro N°LE - 022

INFORME DE ENSAYO N° SEP1191.R19

Muestras		Elementos							
N°	Codigo de Servicio Elemento Nombre de Analito Unidad Limite de Cuantificación LC Limite de Detección LD	MON0030 Fecha Monitoreo	MON0300 Tipo Muestra	MA1C00 Codigo de Filtro* PM10	MA0216 Peso, Inicial* PM10 g	MA0216 Peso, Final* PM10 g	MA0216 Determinación de Peso: PM10_AV ug/Muestra 5592 1229	Incertidumbre Determinación de Peso: PM10_AV ug/Muestra
32	ESP-AR-01	Inicio: 2019-09-04 14:35 Fin: 2019-09-05 13:35	Filtro	-	-	-	-	-
33	ESP-AR-01	Inicio: 2019-09-05 15:20 Fin: 2019-09-06 15:40	Filtro	0856A.R19	3.5083	3.6044	96100	2644
34	ESP-AR-01	Inicio: 2019-09-05 15:20 Fin: 2019-09-06 14:20	Filtro	-	-	-	-	-
35	ESP-AR-01	Inicio: 2019-09-06 15:50 Fin: 2019-09-07 15:20	Filtro	0859A.R19	3.5163	3.5857	69400	2477
36	ESP-AR-01	Inicio: 2019-09-06 15:50 Fin: 2019-09-07 14:50	Filtro	-	-	-	-	-
37	ESP-AR-01	Inicio: 2019-09-07 15:46 Fin: 2019-09-08 14:46	Filtro	0863A.R19	3.5120	3.5590	47000	2412

"EL USO INDEBIDO DE ESTE INFORME DE ENSAYO CONSTITUYE DELITO SANCIONADO CONFORME A LA LEY POR LA AUTORIDAD COMPETENTE"

LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA CON REGISTRO N° LE-022

INACAL
DA - Perú
Laboratorio de Ensayo Acreditado

Registro N°LE -022

INFORME DE ENSAYO
N° SEP1191.R19

Muestras		Elementos						
N°	Codigo de Servicio Elemento Nombre de Analito Unidad Límite de Cuantificación LC Límite de Detección LD	MA1000 Codigo de Filtro* PM2.5	MA1343 Peso. Inicial* PM2.5 ug	MA1343 Peso. Final* PM2.5 ug	MA1343 Determinación de Peso: PM2.5_BV pg/Muestra 60 20	Incertidumbre Determinación de Peso: PM2.5_BV pg/Muestra	MA1510 Ag* Plata pg/Muestra 1 0.3	Incertidumbre Ag pg/Muestra
32	ESP-AR-01	0603T.R19	155272	156342	1070	16	-	--
33	ESP-AR-01	-	-	-	-	--	<1	-
34	ESP-AR-01	0606T.R19	153347	154120	773	16	-	--
35	ESP-AR-01	-	-	-	-	--	<1	-
36	ESP-AR-01	0613T.R19	155735	156479	744	16	-	-
37	ESP-AR-01	0618T.R19	156668	157150	482	16	<1	--

EL USO INDEBIDO DE ESTE INFORME DE ENSAYO CONSTITUYE DELITO SANCIONADO CONFORME A LA LEY 30 LA AL ORDEN COMPETENTE

LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA CON REGISTRO N° LE-022

INACAL
DA - Perú
Laboratorio de Ensayo Acreditado
Registro N° LE - 022

INFORME DE ENSAYO
N° SEP1191.R19

Muestras		Elementos											
N°	Codigo de Servicio Elemento Nombre de Analito Unidad Limite de Cuantificación LC Limite de Detección LD	MA1510 Al* Aluminio µg/Muestra 20 7	Incertidumbre Al µg/Muestra	MA1510 As* Arsenico µg/Muestra 9 3	Incertidumbre As µg/Muestra	MA1510 Ba* Bario µg/Muestra 1 0.3	Incertidumbre Ba µg/Muestra	MA1510 Be* Berilio µg/Muestra 1 0.3	Incertidumbre Be µg/Muestra	MA1510 Bi* Bismuto µg/Muestra 350 117	Incertidumbre Bi µg/Muestra	MA1510 B* Boro µg/Muestra 10 3
32	ESP-AR-01	-	-	-		-		-	-	-	-	-
33	ESP-AR-01	955	166	<9	-	12	0.3	<1	-	<350	-	20
34	ESP-AR-01	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
35	ESP-AR-01	607	101	<9	-	9	0.2	<1	-	<350	-	19
36	ESP-AR-01	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
37	ESP-AR-01	605	101	<9	-	8	0.2	<1	-	<350	-	69

EL USO INDEBIDO DE ESTE INFORME DE ENSAYO CONSTITUYE DELITO SANCIONADO CONFORME A LEY, POR LA AUTORIDAD COMPETENTE

INACAL
DA - Perú
Laboratorio de Ensayo
Acreditado

Registro N°LE -022

INFORME DE ENSAYO
N° SEP1191.R19

Muestras		Elementos											
N°	Codigo de Servicio Elemento Nombre de Analito Unidad Limite de Cuantificación LC Limite de Detección LD	Incertidumbre B µg/Muestra	MA1510 Ca* Calcio µg/Muestra 40 13	Incertidumbre Ca µg/Muestra	MA1510 Cd* Cadmio µg/Muestra 2 1	Incertidumbre Cd µg/Muestra	MA1510 Co* Cobalto µg/Muestra 6 2	Incertidumbre Co µg/Muestra	MA1510 Cr* Cromo µg/Muestra 4 1	Incertidumbre Cr µg/Muestra	MA1510 Cu* Cobre µg/Muestra 5 2	Incertidumbre Cu µg/Muestra
32	ESP-AR-01	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
33	ESP-AR-01	4	2974	144	<2	-	<6	-	5	1	114	11
34	ESP-AR-01	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
35	ESP-AR-01	4	1970	99	3	0.1	<6	-	10	2	66	5
36	ESP-AR-01	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
37	ESP-AR-01	15	1651	84	<2	-	<6	-	6	1	57	5

"EL USO INDEBIDO DE ESTE INFORME DE ENSAYO CONSTITUYE DELITO SANCIONADO CONFORME A LA LEY, POR LA AUTORIDAD COMPETENTE"

LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA CON REGISTRO N° LE-022

INACAL
DA - Perú
Laboratorio de Ensayo Acreditado
Registro N° LE - 022

INFORME DE ENSAYO
N° SEP1191.R19

Muestras		Elementos										
N°	Codigo de Servicio Elemento Nombre de Analito Unidad Limite de Cuantificación LC Limite de Detección Ld	MA1510 Fe* Hierro µg/Muestra 15 9	Incertidumbre Fe µg/Muestra	MA1510 K* Potasio µg/Muestra 75 25	Incertidumbre K µg/Muestra	MA1510 Hg* Mercurio µg/Muestra 20 6.7	Incertidumbre Hg µg/Muestra	MA1510 Li* Litio µg/Muestra 2 0.7	Incertidumbre Li µg/Muestra	MA1510 Mg* Magnesio µg/Muestra 9 3	Incertidumbre Mg µg/Muestra	MA1510 Mn* Manganeso µg/Muestra 2 0.7
32	ESP-AR-01	–	–	–	–	–	-	–	--	–	--	–
33	ESP-AR-01	1656	203	500	62	<20	--	<2	–	806	50	46
34	ESP-AR-01	–	–	–	–	–	–	–	--	–	–	–
35	ESP-AR-01	1087	126	397	50	<20	--	<2	–	550	32	30
36	ESP-AR-01	–	–	–	–	–	–	–	--	–	--	–
37	ESP-AR-01	989	113	283	36	<20	--	<2	–	475	27	25

EL USO INDEBIDO DE ESTE INFORME DE ENSAYO CONSTITUYE DELITO SANCIONADO CONFORME A LA LEY, POR LA AUTORIDAD COMPETENTE

INACAL DA - Perú Laboratorio de Ensayo Acreditado

Registro N°LE - 022

INFORME DE ENSAYO N° SEP1191.R19

Muestras		Elementos											
N°	Codigo de Servicio Elemento Nombre de Analito Unidad Limite de Cuantificación LC Limite de Detección LD	Incertidumbre Mn µg/Muestra	MA1510 Mo* Molibdeno µg/Muestra 3 1	Incertidumbre Mo µg/Muestra	MA1510 Na* Sodio µg/Muestra 8 2.7	Incertidumbre Na µg/Muestra	MA1510 Ni* Niquel µg/Muestra 5 1.7	Incertidumbre Ni µg/Muestra	MA1510 P* Fósforo µg/Muestra 35 11.7	Incertidumbre P µg/Muestra	MA1510 Pb* Plomo µg/Muestra 12 4	Incertidumbre Pb µg/Muestra
32	ESP-AR-01	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
33	ESP-AR-01	2	<3	--	1253	125	<5	--	70	4	29	0.4
34	ESP-AR-01	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
35	ESP-AR-01	1	<3	--	1081	109	<5	--	44	2	<12	--
36	ESP-AR-01	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
37	ESP-AR-01	1	<3	--	797	82	<5	--	<35	--	<12	--

EL USO INDEBIDO DE ESTE INFORME DE ENSAYO CONSTITUYE DELITO SANCIONADO CONFORME A LA LEY POR LA AUTORIDAD COMPETENTE

LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA CON REGISTRO N° LE-022

INACAL
DA - Perú
Laboratorio de Ensayo Acreditado
Registro N°LE - 022

INFORME DE ENSAYO
N° SEP1191.R19

Muestras		Elementos										
N°	Codigo de Servicio Elemento Nombre de Analito Unidad Limite de Cuantificación LC Limite de Detección LD	MA1510 Sb* Antimonio µg/Muestra 9 3	Incertidumbre Sb µg/Muestra	MA1510 Se* Selenio µg/Muestra 55 18	Incertidumbre Se µg/Muestra	MA1510 Si* Silicio µg/Muestra 60 20	Incertidumbre Si µg/Muestra	MA1510 Sn* Estaño µg/Muestra 15 5	Incertidumbre Sn µg/Muestra	MA1510 Sr* Estroncio µg/Muestra 0.3 0.1	Incertidumbre Sr µg/Muestra	MA1510 Ti* Titanio µg/Muestra 1 0.3
32	ESP-AR-01	-		-		-		-		-		-
33	ESP-AR-01	<9		<55		1719	227	18	2	11.1	2.1	32
34	ESP-AR-01	-	-	-	-	-	-	-		-	-	-
35	ESP-AR-01	<9		<55		1114	162	<15	-	8.6	1.6	20
36	ESP-AR-01	-		-	-	-		-			-	-
37	ESP-AR-01	<9	-	<55		1267	180	<15	-	7.7	1.5	21

"EL USO INDEBIDO DE ESTE INFORME DE ENSAYO CONSTITUYE DELITO SANCIONADO CONFORME A LA LEY POR LA AUTORIDAD COMPETENTE"

INACAL
DA - Perú
Laboratorio de Ensayo
Acreditado
Registro N°LE-022

INFORME DE ENSAYO
N° SEP1191.R19

Muestras		Elementos						
N°	Codigo de Servicio Elemento Nombre de Analito Unidad Limite de Cuantificación LC Limite de Detección LD	Incertidumbre Ti µg/Muestra	MA1510 Tl* Talio µg/Muestra 50 20	Incertidumbre Tl µg/Muestra	MA1510 V* Vanadio µg/Muestra 2.5 0.8	Incertidumbre V µg/Muestra	MA1510 Zn* Zinc µg/Muestra 25 1.5	Incertidumbre Zn µg/Muestra
32	ESP-AR-01	-	-	-	-	-	-	-
33	ESP-AR-01	-	<60	-	3.7	0.6	74	5
34	ESP-AR-01	-	-	-	-	-	-	-
35	ESP-AR-01	0.4	<60	-	<2.5	-	80	8
36	ESP-AR-01	-	-	-	-	-	-	-
37	ESP-AR-01	0.4	<60	-	<2.5	-	47	5

"EL USO INDEBIDO DE ESTE INFORME DE ENSAYO CONSTITUYE DELITO SANCIONADO CONFORME A LA LEY POR LA AUTORIDAD COMPETENTE"

INACAL
DA - Perú
Laboratorio de Ensayo Acreditado
Registro N°LE - 022

INFORME DE ENSAYO
N° SEP1191.R19

CONTROL DE CALIDAD

Muestras QC		Elementos							
N°	Codigo de Servicio Elemento Unidad Limite de Cuantificación LC	MA0216 Peso. Inicial* g	MA0216 Peso. Final* g	MA0216 Determinación de Peso: PM10_AV µg/Muestra 3582	MA1343 Peso. Inicial* ug	MA1343 Peso. Final* ug	MA1343 Determinación de Peso: PM2.5_BV µg/Muestra 63	MA1510 Ag* µg/Muestra 1	MA1510 Al* µg/Muestra 20
1	Adición (% Recup.)	-	-	-	-	-	-	92.4	83.6
2	Adición (% Recup.)	-	-	-	-	-	-	91.6	91.1
3	Adición Rango (%)	-	-	-	-	-	-	75.0 - 125.0	75.0 - 125.0
4	STD - Recuperación Obtenido (%)	-	-	-	-	-	-	114.2	97.8
5	STD - Rango (%)	-	-	-	-	-	-	80.0-120.0	80.0-120.0
6	STD - Recuperación Obtenido (%)	-	-	-	-	-	-	114.4	96.9
7	ESP-AR-03 (Original)	-	-	-	156240	156504	264	-	-
8	ESP-AR-03 (Dup)	-	-	-	156240	156510	270	-	-
9	AR-02 (Original)	-	-	-	-	-	-	<1	866
10	AR-02 (Dup)	-	-	-	-	-	-	<1	868
11	AR-02 (Original)	3.4999	3.5345	34600	-	-	-	-	-
12	AR-02 (Dup)	3.4999	3.5344	34500	-	-	-	-	-
13	ESP-AR-01 (Original)	-	-	-	154250	154923	673	-	-
14	ESP-AR-01 (Dup)	-	-	-	154250	154929	679	-	-
15	ESP-AR-01 (Original)	-	-	-	-	-	-	<1	1026
16	ESP-AR-01 (Dup)	-	-	-	-	-	-	<1	1018
17	ESP-AR-01 (Original)	3.5163	3.5857	69400	-	-	-	-	-
18	ESP-AR-01 (Dup)	3.5163	3.5863	70000	-	-	-	-	-
19	Blanco	-	-	-	-	-	-	<1	<20
20	Blanco	-	-	-	-	-	-	<1	<20

EL USO INDEBIDO DE ESTE INFORME DE ENSAYO CONSTITUYE DELITO SANCIONADO CONFORME A LEY, POR LA AUTORIDAD COMPETENTE

LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA CON REGISTRO N° LE-022

INACAL DA - Perú Laboratorio de Ensayo Acreditado

Registro N° LE - 022

INFORME DE ENSAYO N° SEP1191.R19

Muestras QC		Elementos												
N°	Codigo de Servicio / Elemento / Calidad / Limite de Cuantificación LC	MA1510 As* µg/Muestra 9	MA1510 Ba* µg/Muestra 1	MA1510 Be* µg/Muestra 1	MA1510 Bi* µg/Muestra 350	MA1510 B* µg/Muestra 10	MA1510 Ca* µg/Muestra 40	MA1510 Cd* µg/Muestra 2	MA1510 Co* µg/Muestra 6	MA1510 Cr* µg/Muestra 4	MA1510 Cu* µg/Muestra 5	MA1510 Fe* µg/Muestra 15	MA1510 K* µg/Muestra 75	MA1510 Mg* µg/Muestra 20
1	Adición (% Recup.)	100.0	96.9	97.8	–	105.3	81.3	95.6	97.3	98.7	90.7	91.6	88.9	89.8
2	Adición (% Recup.)	91.6	96.0	97.3	–	91.6	96.0	93.8	94.7	97.8	90.7	94.2	97.3	92.9
3	Adición Rango (%)	75.0 - 125.0	75.0 - 125.0	75.0 - 125.0	–	75.0 - 125.0	75.0 - 125.0	75.0 - 125.0	75.0 - 125.0	75.0 - 125.0	75.0 - 125.0	75.0 - 125.0	75.0 - 125.0	75.0 - 125.0
4	STD - Recuperación Obtenido (%)	94.2	97.5	98.1	97.2	95.0	100.8	95.3	97.2	95.3	95.8	96.4	103.6	90.6
5	STD - Rango (%)	80.0-120.0	80.0-120.0	80.0-120.0	80.0-120.0	80.0-120.0	80.0-120.0	80.0-120.0	80.0-120.0	80.0-120.0	80.0-120.0	80.0-120.0	80.0-120.0	80.0-120.0
6	STD - Recuperación Obtenido (%)	95.3	98.1	97.2	97.2	94.4	96.1	95.3	97.8	95.8	96.1	95.6	104.4	91.9
7	ESP-AR-03 (Original)	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
8	ESP-AR-03 (Dup)	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
9	AR-02 (Original)	<9	13	<1	<350	35	2362	<2	<6	6	56	1309	653	<20
10	AR-02 (Dup)	<9	13	<1	<350	36	2333	<2	<6	6	55	1315	655	<20
11	AR-02 (Original)	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
12	AR-02 (Dup)	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
13	ESP-AR-01 (Original)	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
14	ESP-AR-01 (Dup)	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
15	ESP-AR-01 (Original)	<9	14	<1	<350	11	3222	<2	<6	8	102	1798	524	<20
16	ESP-AR-01 (Dup)	<9	14	<1	<350	11	3241	<2	<6	8	102	1791	515	<20
17	ESP-AR-01 (Original)	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
18	ESP-AR-01 (Dup)	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
19	Blanco	<9	<1	<1	<350	<10	<40	<2	<6	<4	<5	<15	<75	<20
20	Blanco	<9	<1	<1	<350	<10	<40	<2	<6	<4	<5	<15	<75	<20

EL USO NO AUTORIZADO DE ESTE INFORME DE ENSAYO CONSTITUYE DELITO SANCIONADO CONFORME A LA LEY POR LA NORMATIVA COMPETENTE

LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA CON REGISTRO N° LE-022

INACAL DA - Perú Laboratorio de Ensayo Acreditado
Registro N°LE-022

INFORME DE ENSAYO
N° SEP1191.R19

Muestras QC		Elementos												
N°	Codigo de Servicio Elemento Unidad Limite de Cuantificación LC	MA1510 Li* µg/Muestra 2	MA1510 Mg* µg/Muestra 9	MA1510 Mn* µg/Muestra 2	MA1510 Mo* µg/Muestra 3	MA1510 Na* µg/Muestra 8	MA1510 Ni* µg/Muestra 5	MA1510 P* µg/Muestra 35	MA1510 Pb* µg/Muestra 12	MA1510 Sb* µg/Muestra 9	MA1510 Se* µg/Muestra 55	MA1510 Si* µg/Muestra 60	MA1510 Sn* µg/Muestra 15	MA1510 Sr* µg/Muestra 0.3
1	Adición (% Recup.)	96.0	89.3	90.7	100.0	87.1	97.3	90.7	94.9	90.2	90.2	95.6	109.8	96.0
2	Adición (% Recup.)	97.8	85.3	92.0	98.2	100.9	96.0	86.7	88.4	90.7	88.9	80.0	90.7	96.0
3	Adición Rango (%)	75.0 - 125.0	75.0 - 125.0	75.0 - 125.0	75.0 - 125.0	75.0 - 125.0	75.0 - 125.0	75.0 - 125.0	75.0 - 125.0	75.0 - 125.0	75.0 - 125.0	75.0 - 125.0	75.0 - 125.0	75.0 - 125.0
4	STD - Recuperación Obtenido (%)	96.4	96.1	95.0	97.5	97.8	97.5	108.9	92.2	90.8	85.6	98.9	96.3	94.1
5	STD - Rango (%)	80.0-120.0	80.0-120.0	80.0-120.0	80.0-120.0	80.0-120.0	80.0-120.0	80.0-120.0	80.0-120.0	80.0-120.0	80.0-120.0	80.0-120.0	80.0-120.0	80.0-120.0
6	STD - Recuperación Obtenido (%)	98.6	95.8	95.3	96.7	96.4	96.6	104.2	91.4	91.7	94.2	97.5	94.2	94.2
7	ESP-AR-03 (Original)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
8	ESP-AR-03 (Dup)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
9	AR-02 (Original)	<2	784	40	<3	1976	<5	58	48	<9	<55	1605	<15	10.7
10	AR-02 (Dup)	<2	769	40	<3	1999	<5	58	50	<9	<55	1619	<15	10.7
11	AR-02 (Original)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
12	AR-02 (Dup)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
13	ESP-AR-01 (Original)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
14	ESP-AR-01 (Dup)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
15	ESP-AR-01 (Original)	<2	953	54	<3	2117	<5	82	38	<9	<55	1709	<15	12.4
16	ESP-AR-01 (Dup)	<2	954	54	<3	2115	<5	79	37	<9	<55	1704	<15	12.4
17	ESP-AR-01 (Original)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
18	ESP-AR-01 (Dup)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
19	Blanco	<2	<9	<2	<3	<8	<5	<35	<12	<9	<55	<60	<15	<0.3
20	Blanco	<2	<9	<2	<3	<8	<5	<35	<12	<9	<55	<60	<15	<0.3

EL USO INDEBIDO DE ESTE INFORME DE ENSAYO CONSTITUYE DELITO SANCIONADO CONFORME A LA LEY POR LA AUTORIDAD COMPETENTE

LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA CON REGISTRO N° LE-022

INACAL DA - Perú Laboratorio de Ensayo Acreditado

Registro N° LE - 022

INFORME DE ENSAYO
N° SEP1191.R19

Muestras QC		Elementos			
N°	Código de Servicio Elemento Unidad Límite de Cuantificación LC	MA1510 Ti* µg/Muestra 1	MA1510 Tl* µg/Muestra 60	MA1510 V* µg/Muestra 2.5	MA1510 Zn* µg/Muestra 45
1	Adición (% Recup.)	90.2	86.9	94.0	76.0
2	Adición (% Recup.)	94.7	89.8	93.7	110.2
3	Adición Rango (%)	75.0 - 125.0	75.0 - 125.0	75.0 - 125.0	75.0 - 125.0
4	STD - Recuperación Obtenido (%)	94.7	95.0	94.5	95.3
5	STD - Rango (%)	80.0-120.0	80.0-120.0	80.0-120.0	80.0-120.0
6	STD - Recuperación Obtenido (%)	94.7	95.0	94.5	95.6
7	ESP-AR-03 (Original)	-	-	-	-
8	ESP-AR-03 (Dup)	-	-	-	-
9	AR-02 (Original)	33	<60	4.2	56
10	AR-02 (Dup)	34	<60	4.3	57
11	AR-02 (Original)	-	-	-	-
12	AR-02 (Dup)	-	-	-	-
13	ESP-AR-01 (Original)	-	-	-	-
14	ESP-AR-01 (Dup)	-	-	-	-
15	ESP-AR-01 (Original)	35	<60	3.7	63
16	ESP-AR-01 (Dup)	35	<60	4.1	62
17	ESP-AR-01 (Original)	-	-	-	-
18	ESP-AR-01 (Dup)	-	-	-	-
19	Blanco	<1	<60	<2.5	<45
20	Blanco	<1	<60	<2.5	<45

EL USO INDEBIDO DE ESTE INFORME DE ENSAYO CONSTITUYE DELITO SANCIONADO CONFORME A LEY, POR LA AUTORIDAD COMPETENTE

LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA CON REGISTRO N° LE-022

INACAL DA - Perú Laboratorio de Ensayo Acreditado

Registro N°LE -022

INFORME DE ENSAYO
N° SEP1191.R19

METODOS DE ENSAYO Y CODIGOS DE SERVICIO

N°	Descripción			
	Analito	Denominación	Cod.Serv	(1) Norma o Referencia
1	Determinación de Peso: PM10_AV	Determinación de Peso: Filtro PM10 Alto Volumen	MA0216	NTP 900.030. 2003. Calidad de Aire. Método de referencia para la determinación de material particulado respirable como PM10 en la atmósfera (Alto Volumen).
2	Determinación de Peso: PM2.5_BV	Determinación de Peso: Filtro PM2.5_Bajo Volumen	MA1343	EPA CFR 40 Part 50 Appendix L (Validado). 2017. Reference Method for the Determination of the Fine Particulate Matter as PM 2.5 in the Atmosphere.Excepto Muestreo.
3	**Metales por ICP OES Filtro PM10 Alto Volumen ***	**Metales por ICP OES Filtro PM10 Alto Volumen**	MA1510	**EPA Compendium Method IO-3 4. 1999. Determination of Metals in Ambient Particulate Matter using Inductively Coupled Plasma(ICP) Spectroscopy. Excepto Muestreo.**

(*) Los métodos indicados no han sido acreditados por el INACAL-DA.

(1) SMEWW: Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater.
APHA : American Public Health Association.
AWWA: American Water Works Association.
WEF : Water Environment Federation.
EPA : Environmental Protection Agency.
ASTM: American Society for Testing and Materials.
ISO: International Organization for Standardization.
NTP: Norma Técnica Peruana.
NIOSH: The National Institute for Occupational Safety and Health.

"EL USO INDEBIDO DE ESTE INFORME DE ENSAYO CONSTITUYE DELITO SANCIONADO CON INFORME A LA LEY, POR LA AUTORIDAD COMPETENTE"

LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA CON REGISTRO N° LE-022

INACAL DA - Perú Laboratorio de Ensayo Acreditado

Registro N°LE - 022

HT: 2019-E01-090618
23/09/19

INFORME DE ENSAYO
N° SEP1192.R19

SOLICITANTE :	ORGANISMO DE EVALUACIÓN Y FISCALIZACIÓN AMBIENTAL
DOMICILIO LEGAL :	Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603 Jesús María, Lima
SOLICITADO POR :	Dirección de Evaluación Ambiental
SOLICITUD DE SERVICIO AMBIENTAL:	SSA N° 422-19
REFERENCIA :	Código de Acción N°: 0006-8-2019-401 CUE N°: 2019-02-0014 RS N°:2627-2019 Rio Grande / Condesuyos / Arequipa Monitoreo Calidad de Aire
FECHA DE MUESTREO :	2019/09/08
MUESTRA TOMADA POR :	EL CLIENTE
PROTOCOLO :	–
TIPO DE MUESTRA:	Filtro
NÚMERO DE MUESTRAS :	3
PRESENTACIÓN DE LAS MUESTRAS :	Filtro de Cuarzo de 8"x10"
CONDICIÓN DE LAS MUESTRAS RECEPCIONADAS :	Muestras en buenas condiciones para los análisis solicitados
FECHA DE RECEPCIÓN :	viernes, 13 de Setiembre de 2019
IDENTIFICACIÓN DE LAS MUESTRAS :	Según se indica
FECHA DE EJECUCIÓN DE ENSAYO :	2019-09-13 al 2019-09-20
FECHA DE REPORTE :	viernes, 20 de Setiembre de 2019
PERIODO DE CUSTODIA :	Hasta un mes. De acuerdo a las recomendaciones de la metodología o norma empleada.

EDGAR NINA VELASQUEZ
Jefe Ambiental
CQP. 729

Lima, 20 de Setiembre de 2019

"Prohibida la reproducción total o parcial de este informe sin autorización escrita de CERTIMIN S.A."
Los resultados de los ensayos no deberán ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.
Los resultados corresponden a las muestras indicadas.
El laboratorio no es responsable de la información proporcionada por el cliente.
Los resultados se refieren a la muestra como se recibió por parte del cliente.

"EL USO INDEBIDO DE ESTE INFORME DE ENSAYO CONSTITUYE DELITO SANCIONADO CONFORME A LA LEY, POR LA AUTORIDAD COMPETENTE"

LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA CON REGISTRO N° LE-022

INACAL DA - Perú Laboratorio de Ensayo Acreditado

Registro N°LE-022

INFORME DE ENSAYO
N° SEP1192.R19

RESULTADOS

Muestras		Elementos						
N°	Código de Servicio Elemento Nombre de Analito Unidad Límite de Cuantificación LC Límite de Detección LD	MON0000 Fecha Monitoreo	MON0000 Tipo Muestra	MA1000 Código de Filtro* PM10	MA0216 Peso. Inicial* PM10 g	MA0216 Peso. Final* PM10 g	MA0216 Determinación de Peso: PM10_AV µg/Muestra 5582 1229	Incertidumbre Determinación de Peso: PM10_AV µg/Muestra
1	BK-01	Inicio: 2019-09-08 15:02 Fin: 2019-09-08 15:06	Filtro	0864A.R19	3.5126	3.5135	<5582	--
2	BK-02	Inicio: 2019-09-08 15:15 Fin: 2019-09-08 15:39	Filtro	0805A.R19	3.3137	3.3146	<5582	--
3	BK-09	Inicio: 2019-09-08 16:00 Fin: 2019-09-08 16:05	Filtro	0799A.R19	3.3446	3.3462	<5582	--

EL USO INDEBIDO DE ESTE INFORME DE ENSAYO CONSTITUYE DELITO SANCIONADO CONFORME A LA LEY, POR LA AUTORIDAD COMPETENTE

INACAL
DA - Perú
Laboratorio de Ensayo
Acreditado
Registro N° LE - 022

INFORME DE ENSAYO
N° SEP1192.R19

CONTROL DE CALIDAD

Muestras QC		Elementos		
N°	Codigo de Servicio Elemento Unidad Limite de Cuantificación LC	MA0216 Peso. Inicial* g	MA0216 Peso. Final* g	MA0216 Determinación de Peso: PM10_AV µg/Muestra 6592
1	BK-02 (Original)	3.3137	3.3146	<5552
2	BK-02 (Dup)	3.3137	3.3153	<5552

EL USO INDEBIDO DE ESTE INFORME DE ENSAYO CONSTITUYE DELITO SANCIONADO CONFORME A LA LEY, POR LA AUTORIDAD COMPETENTE

LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA CON REGISTRO N° LE-022

INACAL
DA - Perú
Laboratorio de Ensayo Acreditado
Registro N°LE - 022

INFORME DE ENSAYO
N° SEP1192.R19

METODOS DE ENSAYO Y CODIGOS DE SERVICIO

N°	Descripción			
	Analito	Determinación	Cod. Serv	(1) Norma o Referencia
1	Determinación de Peso: PM10_AV	Determinación de Peso: Filtro PM10 Alto Volumen	MA0216	NTP 900.030. 2003. Calidad de Aire. Método de referencia para la determinación de material particulado respirable como PM10 en la atmósfera (Alto Volumen).

(*) Los métodos indicados no han sido acreditados por el INACAL-DA.

(1) SMEWW: Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater.
APHA : American Public Health Association.
AWWA: American Water Works Association.
WEF : Water Environment Federation.
EPA : Environmental Protection Agency.
ASTM: American Society for Testing and Materials.
ISO: International Organization for Standardization.
NTP: Norma Técnica Peruana.
NIOSH: The National Institute for Occupational Safety and Health.

"EL USO INDEBIDO DE ESTE INFORME DE ENSAYO CONSTITUYE DELITO SANCIONADO CON FORMA A LA LEY POR LA AUTORIDAD COMPETENTE"

ANEXO B.2

Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

SUELO

INFORME DE ENSAYO: 61093/2019

ORGANISMO DE EVALUACION Y FISCALIZACION AMBIENTAL - OEFA

Av. Faustino Sanchez Carrión Nro. 603 Jesús Maria Lima Lima

RS N° 2394-2019

CUC: 0006-8-2019-401

Dirección de Evaluación Ambiental

Nota: Original Nro. 02

Emitido por: Karin Zelada Trigoso

Fecha de Emisión: 25/09/2019

Karin Zelada Trigoso
CQP: 830
Personal Signatario - Químico

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570
www.alsglobal.com

INFORME DE ENSAYO: 61093/2019

RESULTADOS ANALITICOS

Muestras del item: 1

Nº ALS LS					S19437/2019-1.0	
Fecha de Muestreo					07/09/2019	
Hora de Muestreo					16:15:00	
Tipo de Muestra					Suelo	
Identificación					SUE1-1	
Parámetro	Ref. Mét.	Unidad	LD	LQ	Resultado	Incertidumbre (+/-)
007 ENSAYOS DE METALES - Metales Totales por ICP-OES						
Plata (Ag)	10601	mg/kg	0,9	1,7	< 1,7	NE
Aluminio (Al)	10601	mg/kg	3,0	10,0	12009	291
Arsenico (As)	10601	mg/kg	3,6	17,8	49,5	18,9
Bario (Ba)	10601	mg/kg	0,3	1,0	82,7	11,1
Berilio (Be)	10601	mg/kg	1,0	2,0	< 2,0	NE
Calcio (Ca)	10601	mg/kg	1,5	2,5	15060	837
Cadmio (Cd)	10601	mg/kg	0,5	1,0	2,0	1,1
Cobalto (Co)	10601	mg/kg	1,0	2,0	15,3	3,9
Cromo (Cr)	10601	mg/kg	1,0	2,0	7,6	2,4
Cobre (Cu)	10601	mg/kg	0,8	2,5	111,0	11,8
Hierro (Fe)	10601	mg/kg	2,5	6,0	29535	2468
Potasio (K)	10601	mg/kg	3,5	10,0	1752	141
Magnesio (Mg)	10601	mg/kg	3,0	17,0	5626	413
Manganeso (Mn)	10601	mg/kg	2,0	10,0	311,9	31,1
Molibdeno (Mo)	10601	mg/kg	0,6	3,0	< 3,0	NE
Sodio (Na)	10601	mg/kg	12,0	20,0	1270	95
Niquel (Ni)	10601	mg/kg	1,0	2,0	< 2,0	NE
Plomo (Pb)	10601	mg/kg	3,0	5,0	74,0	6,2
Antimonio (Sb)	10601	mg/kg	4,0	10,0	< 10,0	NE
Selenio (Se)	10601	mg/kg	2,2	10,0	< 10,0	NE
Talio (Tl)	10601	mg/kg	4,0	9,0	< 9,0	NE
Vanadio (V)	10601	mg/kg	0,7	2,0	57,0	5,0
Zinc (Zn)	10601	mg/kg	0,6	2,0	78,4	11,5
Boro (B)*	9757	mg/kg	4,0	15,5	< 15,5	NE
Bismuto (Bi)*	9757	mg/kg	2,0	10,0	< 10,0	NE
Litio (Li)*	9757	mg/kg	3,5	6,0	< 6,0	NE
Fósforo (P)*	9757	mg/kg	5,5	30,0	732,9	63,8
Silicio (Si)*	9757	mg/kg	2,6	7,0	989,7	49,0
Estaño (Sn)*	9757	mg/kg	4,0	10,0	< 10,0	NE
Estroncio (Sr)*	9757	mg/kg	0,7	2,0	68,3	6,1
Titanio (Ti)*	9757	mg/kg	4,0	9,0	491,1	26,7
007 ENSAYOS DE METALES – Mercurio Total						
Mercurio Total (Hg)	13312	mg/kg	0,01	0,10	2,41	0,21

Nº ALS LS					S19438/2019-1.0	
Fecha de Muestreo					07/09/2019	
Hora de Muestreo					16:50:00	
Tipo de Muestra					Suelo	
Identificación					SUE1-2	
Parámetro	Ref. Mét.	Unidad	LD	LQ	Resultado	Incertidumbre (+/-)
007 ENSAYOS DE METALES - Metales Totales por ICP-OES						
Plata (Ag)	10601	mg/kg	0,9	1,7	< 1,7	NE
Aluminio (Al)	10601	mg/kg	3,0	10,0	10975	282
Arsenico (As)	10601	mg/kg	3,6	17,8	32,6	18,3
Bario (Ba)	10601	mg/kg	0,3	1,0	67,1	9,1
Berilio (Be)	10601	mg/kg	1,0	2,0	< 2,0	NE
Calcio (Ca)	10601	mg/kg	1,5	2,5	8915	564
Cadmio (Cd)	10601	mg/kg	0,5	1,0	< 1,0	NE
Cobalto (Co)	10601	mg/kg	1,0	2,0	13,9	3,7
Cromo (Cr)	10601	mg/kg	1,0	2,0	6,6	2,3
Cobre (Cu)	10601	mg/kg	0,8	2,5	81,5	9,3
Hierro (Fe)	10601	mg/kg	2,5	6,0	27222	2342

Av. República de Argentina Nº 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570
www.alsglobal.com

INFORME DE ENSAYO: 61093/2019

Nº ALS LS					519438/2019-1.0	
Fecha de Muestreo					07/09/2019	
Hora de Muestreo					16:50:00	
Tipo de Muestra					Suelo	
Identificación					SUE1-2	
Parámetro	Ref. Mét.	Unidad	LD	LQ	Resultado	Incertidumbre (+/-)
Potasio (K)	10601	mg/kg	3,5	10,0	1531	125
Magnesio (Mg)	10601	mg/kg	3,0	17,0	4693	347
Manganeso (Mn)	10601	mg/kg	2,0	10,0	289,3	29,3
Molibdeno (Mo)	10601	mg/kg	0,6	3,0	< 3,0	NE
Sodio (Na)	10601	mg/kg	12,0	20,0	862,1	70,7
Níquel (Ni)	10601	mg/kg	1,0	2,0	< 2,0	NE
Plomo (Pb)	10601	mg/kg	3,0	5,0	87,2	6,4
Antimonio (Sb)	10601	mg/kg	4,0	10,0	< 10,0	NE
Selenio (Se)	10601	mg/kg	2,2	10,0	< 10,0	NE
Talio (Tl)	10601	mg/kg	4,0	9,0	< 9,0	NE
Vanadio (V)	10601	mg/kg	0,7	2,0	64,3	5,4
Zinc (Zn)	10601	mg/kg	0,6	2,0	63,2	9,6
Boro (B)*	9757	mg/kg	4,0	15,5	< 15,5	NE
Bismuto (Bi)*	9757	mg/kg	2,0	10,0	< 10,0	NE
Litio (Li)*	9757	mg/kg	3,5	6,0	< 6,0	NE
Fósforo (P)*	9757	mg/kg	5,5	30,0	662,8	58,6
Silicio (Si)*	9757	mg/kg	2,6	7,0	596,6	37,4
Estaño (Sn)*	9757	mg/kg	4,0	10,0	< 10,0	NE
Estroncio (Sr)*	9757	mg/kg	0,7	2,0	53,3	5,1
Titanio (Ti)*	9757	mg/kg	4,0	9,0	539,0	28,1
007 ENSAYOS DE METALES – Mercurio Total						
Mercurio Total (Hg)	13312	mg/kg	0,01	0,10	2,35	0,20

Nº ALS LS					519439/2019-1.0	
Fecha de Muestreo					07/09/2019	
Hora de Muestreo					17:10:00	
Tipo de Muestra					Suelo	
Identificación					SUE1-3	
Parámetro	Ref. Mét.	Unidad	LD	LQ	Resultado	Incertidumbre (+/-)
007 ENSAYOS DE METALES - Metales Totales por ICP-OES						
Plata (Ag)	10601	mg/kg	0,9	1,7	< 1,7	NE
Aluminio (Al)	10601	mg/kg	3,0	10,0	13581	304
Arsenico (As)	10601	mg/kg	3,6	17,8	< 17,8	NE
Bario (Ba)	10601	mg/kg	0,3	1,0	115,7	14,7
Berilio (Be)	10601	mg/kg	1,0	2,0	< 2,0	NE
Calcio (Ca)	10601	mg/kg	1,5	2,5	11548	684
Cadmio (Cd)	10601	mg/kg	0,5	1,0	< 1,0	NE
Cobalto (Co)	10601	mg/kg	1,0	2,0	9,5	3,1
Cromo (Cr)	10601	mg/kg	1,0	2,0	7,0	2,3
Cobre (Cu)	10601	mg/kg	0,8	2,5	58,2	7,3
Hierro (Fe)	10601	mg/kg	2,5	6,0	19680	1762
Potasio (K)	10601	mg/kg	3,5	10,0	4180	324
Magnesio (Mg)	10601	mg/kg	3,0	17,0	5435	400
Manganeso (Mn)	10601	mg/kg	2,0	10,0	378,6	36,6
Molibdeno (Mo)	10601	mg/kg	0,6	3,0	< 3,0	NE
Sodio (Na)	10601	mg/kg	12,0	20,0	766,0	64,9
Níquel (Ni)	10601	mg/kg	1,0	2,0	< 2,0	NE
Plomo (Pb)	10601	mg/kg	3,0	5,0	18,3	5,2
Antimonio (Sb)	10601	mg/kg	4,0	10,0	< 10,0	NE
Selenio (Se)	10601	mg/kg	2,2	10,0	< 10,0	NE
Talio (Tl)	10601	mg/kg	4,0	9,0	< 9,0	NE
Vanadio (V)	10601	mg/kg	0,7	2,0	59,7	5,2
Zinc (Zn)	10601	mg/kg	0,6	2,0	72,3	10,7
Boro (B)*	9757	mg/kg	4,0	15,5	< 15,5	NE
Bismuto (Bi)*	9757	mg/kg	2,0	10,0	< 10,0	NE
Litio (Li)*	9757	mg/kg	3,5	6,0	< 6,0	NE
Fósforo (P)*	9757	mg/kg	5,5	30,0	1562	115

Av. República de Argentina Nº 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570
www.alsglobal.com

INFORME DE ENSAYO: 61093/2019

Nº ALS LS					519439/2019-1.0	
Fecha de Muestreo					07/09/2019	
Hora de Muestreo					17:10:00	
Tipo de Muestra					Suelo	
Identificación					SUE1-3	
Parámetro	Ref. Mét.	Unidad	LD	LQ	Resultado	Incertidumbre (+/-)
Silicio (Si)*	9757	mg/kg	2,6	7,0	988,1	48,9
Estaño (Sn)*	9757	mg/kg	4,0	10,0	< 10,0	NE
Estroncio (Sr)*	9757	mg/kg	0,7	2,0	73,0	6,3
Titanio (Ti)*	9757	mg/kg	4,0	9,0	653,2	31,3
007 ENSAYOS DE METALES – Mercurio Total						
Mercurio Total (Hg)	13312	mg/kg	0,01	0,10	5,98	0,42

Nº ALS LS					519440/2019-1.0	
Fecha de Muestreo					07/09/2019	
Hora de Muestreo					17:30:00	
Tipo de Muestra					Suelo	
Identificación					SUE1-4	
Parámetro	Ref. Mét.	Unidad	LD	LQ	Resultado	Incertidumbre (+/-)
007 ENSAYOS DE METALES - Metales Totales por ICP-OES						
Plata (Ag)	10601	mg/kg	0,9	1,7	< 1,7	NE
Aluminio (Al)	10601	mg/kg	3,0	10,0	13251	301
Arsenico (As)	10601	mg/kg	3,6	17,8	< 17,8	NE
Bario (Ba)	10601	mg/kg	0,3	1,0	107,6	13,8
Berilio (Be)	10601	mg/kg	1,0	2,0	< 2,0	NE
Calcio (Ca)	10601	mg/kg	1,5	2,5	5789	415
Cadmio (Cd)	10601	mg/kg	0,5	1,0	< 1,0	NE
Cobalto (Co)	10601	mg/kg	1,0	2,0	10,4	3,2
Cromo (Cr)	10601	mg/kg	1,0	2,0	7,2	2,4
Cobre (Cu)	10601	mg/kg	0,8	2,5	46,5	6,3
Hierro (Fe)	10601	mg/kg	2,5	6,0	19604	1756
Potasio (K)	10601	mg/kg	3,5	10,0	2323	184
Magnesio (Mg)	10601	mg/kg	3,0	17,0	4905	362
Manganeso (Mn)	10601	mg/kg	2,0	10,0	331,9	32,7
Molibdeno (Mo)	10601	mg/kg	0,6	3,0	< 3,0	NE
Sodio (Na)	10601	mg/kg	12,0	20,0	582,8	53,9
Niquel (Ni)	10601	mg/kg	1,0	2,0	< 2,0	NE
Plomo (Pb)	10601	mg/kg	3,0	5,0	9,0	5,1
Antimonio (Sb)	10601	mg/kg	4,0	10,0	< 10,0	NE
Selenio (Se)	10601	mg/kg	2,2	10,0	< 10,0	NE
Talio (Tl)	10601	mg/kg	4,0	9,0	< 9,0	NE
Vanadio (V)	10601	mg/kg	0,7	2,0	63,7	5,4
Zinc (Zn)	10601	mg/kg	0,6	2,0	51,3	8,1
Boro (B)*	9757	mg/kg	4,0	15,5	< 15,5	NE
Bismuto (Bi)*	9757	mg/kg	2,0	10,0	< 10,0	NE
Litio (Li)*	9757	mg/kg	3,5	6,0	< 6,0	NE
Fósforo (P)*	9757	mg/kg	5,5	30,0	1027	84
Silicio (Si)*	9757	mg/kg	2,6	7,0	1030	50
Estaño (Sn)*	9757	mg/kg	4,0	10,0	< 10,0	NE
Estroncio (Sr)*	9757	mg/kg	0,7	2,0	59,2	5,5
Titanio (Ti)*	9757	mg/kg	4,0	9,0	750,6	34,0
007 ENSAYOS DE METALES – Mercurio Total						
Mercurio Total (Hg)	13312	mg/kg	0,01	0,10	1,48	0,16

Av. República de Argentina Nº 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570
www.alsglobal.com

INFORME DE ENSAYO: 61093/2019

Nº ALS LS					519441/2019-1.0	
Fecha de Muestreo					08/09/2019	
Hora de Muestreo					11:40:00	
Tipo de Muestra					Suelo	
Identificación					SUE3-1	
Parámetro	Ref. Mét.	Unidad	LD	LQ	Resultado	Incertidumbre (+/-)
007 ENSAYOS DE METALES - Metales Totales por ICP-OES						
Plata (Ag)	10601	mg/kg	0,9	1,7	< 1,7	NE
Aluminio (Al)	10601	mg/kg	3,0	10,0	14435	312
Arsenico (As)	10601	mg/kg	3,6	17,8	< 17,8	NE
Bario (Ba)	10601	mg/kg	0,3	1,0	104,8	13,5
Berilio (Be)	10601	mg/kg	1,0	2,0	< 2,0	NE
Calcio (Ca)	10601	mg/kg	1,5	2,5	6425	446
Cadmio (Cd)	10601	mg/kg	0,5	1,0	< 1,0	NE
Cobalto (Co)	10601	mg/kg	1,0	2,0	9,6	3,1
Cromo (Cr)	10601	mg/kg	1,0	2,0	6,2	2,3
Cobre (Cu)	10601	mg/kg	0,8	2,5	51,8	6,7
Hierro (Fe)	10601	mg/kg	2,5	6,0	19664	1761
Potasio (K)	10601	mg/kg	3,5	10,0	2174	173
Magnesio (Mg)	10601	mg/kg	3,0	17,0	5549	408
Manganeso (Mn)	10601	mg/kg	2,0	10,0	392,9	37,8
Molibdeno (Mo)	10601	mg/kg	0,6	3,0	< 3,0	NE
Sodio (Na)	10601	mg/kg	12,0	20,0	599,5	54,9
Niquel (Ni)	10601	mg/kg	1,0	2,0	< 2,0	NE
Plomo (Pb)	10601	mg/kg	3,0	5,0	10,8	5,1
Antimonio (Sb)	10601	mg/kg	4,0	10,0	< 10,0	NE
Selenio (Se)	10601	mg/kg	2,2	10,0	< 10,0	NE
Talio (Tl)	10601	mg/kg	4,0	9,0	< 9,0	NE
Vanadio (V)	10601	mg/kg	0,7	2,0	61,3	5,3
Zinc (Zn)	10601	mg/kg	0,6	2,0	49,9	7,9
Boro (B)*	9757	mg/kg	4,0	15,5	< 15,5	NE
Bismuto (Bi)*	9757	mg/kg	2,0	10,0	< 10,0	NE
Litio (Li)*	9757	mg/kg	3,5	6,0	< 6,0	NE
Fósforo (P)*	9757	mg/kg	5,5	30,0	849,9	72,1
Silicio (Si)*	9757	mg/kg	2,6	7,0	984,0	48,8
Estaño (Sn)*	9757	mg/kg	4,0	10,0	< 10,0	NE
Estroncio (Sr)*	9757	mg/kg	0,7	2,0	64,0	5,8
Titanio (Ti)*	9757	mg/kg	4,0	9,0	754,6	34,2
007 ENSAYOS DE METALES – Mercurio Total						
Mercurio Total (Hg)	13312	mg/kg	0,01	0,10	0,66	0,12

Nº ALS LS					519442/2019-1.0	
Fecha de Muestreo					08/09/2019	
Hora de Muestreo					11:55:00	
Tipo de Muestra					Suelo	
Identificación					SUE3-2	
Parámetro	Ref. Mét.	Unidad	LD	LQ	Resultado	Incertidumbre (+/-)
007 ENSAYOS DE METALES - Metales Totales por ICP-OES						
Plata (Ag)	10601	mg/kg	0,9	1,7	< 1,7	NE
Aluminio (Al)	10601	mg/kg	3,0	10,0	14012	308
Arsenico (As)	10601	mg/kg	3,6	17,8	< 17,8	NE
Bario (Ba)	10601	mg/kg	0,3	1,0	105,4	13,6
Berilio (Be)	10601	mg/kg	1,0	2,0	< 2,0	NE
Calcio (Ca)	10601	mg/kg	1,5	2,5	6511	450
Cadmio (Cd)	10601	mg/kg	0,5	1,0	< 1,0	NE
Cobalto (Co)	10601	mg/kg	1,0	2,0	9,0	3,0
Cromo (Cr)	10601	mg/kg	1,0	2,0	6,5	2,3
Cobre (Cu)	10601	mg/kg	0,8	2,5	49,0	6,5
Hierro (Fe)	10601	mg/kg	2,5	6,0	18769	1691
Potasio (K)	10601	mg/kg	3,5	10,0	2253	179
Magnesio (Mg)	10601	mg/kg	3,0	17,0	5330	392
Manganeso (Mn)	10601	mg/kg	2,0	10,0	374,9	36,3
Molibdeno (Mo)	10601	mg/kg	0,6	3,0	< 3,0	NE

Av. República de Argentina Nº 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570
www.alsglobal.com

INFORME DE ENSAYO: 61093/2019

Nº ALS LS					519442/2019-1.0	
Fecha de Muestreo					08/09/2019	
Hora de Muestreo					11:55:00	
Tipo de Muestra					Suelo	
Identificación					SUE3-2	
Parámetro	Ref. Mét.	Unidad	LD	LQ	Resultado	Incertidumbre (+/-)
Sodio (Na)	10601	mg/kg	12,0	20,0	497,1	48,7
Níquel (Ni)	10601	mg/kg	1,0	2,0	< 2,0	NE
Plomo (Pb)	10601	mg/kg	3,0	5,0	9,9	5,1
Antimonio (Sb)	10601	mg/kg	4,0	10,0	< 10,0	NE
Selenio (Se)	10601	mg/kg	2,2	10,0	< 10,0	NE
Talio (Tl)	10601	mg/kg	4,0	9,0	< 9,0	NE
Vanadio (V)	10601	mg/kg	0,7	2,0	57,5	5,1
Zinc (Zn)	10601	mg/kg	0,6	2,0	47,4	7,6
Boro (B)*	9757	mg/kg	4,0	15,5	< 15,5	NE
Bismuto (Bi)*	9757	mg/kg	2,0	10,0	< 10,0	NE
Litio (Li)*	9757	mg/kg	3,5	6,0	< 6,0	NE
Fósforo (P)*	9757	mg/kg	5,5	30,0	796,7	68,4
Silicio (Si)*	9757	mg/kg	2,6	7,0	967,2	48,3
Estaño (Sn)*	9757	mg/kg	4,0	10,0	< 10,0	NE
Estroncio (Sr)*	9757	mg/kg	0,7	2,0	64,5	5,8
Titanio (Ti)*	9757	mg/kg	4,0	9,0	772,7	34,7
007 ENSAYOS DE METALES – Mercurio Total						
Mercurio Total (Hg)	13312	mg/kg	0,01	0,10	1,78	0,17

Nº ALS LS					519443/2019-1.0	
Fecha de Muestreo					08/09/2019	
Hora de Muestreo					12:10:00	
Tipo de Muestra					Suelo	
Identificación					SUE3-3	
Parámetro	Ref. Mét.	Unidad	LD	LQ	Resultado	Incertidumbre (+/-)
007 ENSAYOS DE METALES - Metales Totales por ICP-OES						
Plata (Ag)	10601	mg/kg	0,9	1,7	< 1,7	NE
Aluminio (Al)	10601	mg/kg	3,0	10,0	10879	281
Arsenico (As)	10601	mg/kg	3,6	17,8	< 17,8	NE
Bario (Ba)	10601	mg/kg	0,3	1,0	72,5	9,8
Berilio (Be)	10601	mg/kg	1,0	2,0	< 2,0	NE
Calcio (Ca)	10601	mg/kg	1,5	2,5	5820	417
Cadmio (Cd)	10601	mg/kg	0,5	1,0	< 1,0	NE
Cobalto (Co)	10601	mg/kg	1,0	2,0	8,6	2,9
Cromo (Cr)	10601	mg/kg	1,0	2,0	6,6	2,3
Cobre (Cu)	10601	mg/kg	0,8	2,5	38,9	5,6
Hierro (Fe)	10601	mg/kg	2,5	6,0	21220	1882
Potasio (K)	10601	mg/kg	3,5	10,0	1899	152
Magnesio (Mg)	10601	mg/kg	3,0	17,0	4233	315
Manganeso (Mn)	10601	mg/kg	2,0	10,0	306,2	30,7
Molibdeno (Mo)	10601	mg/kg	0,6	3,0	< 3,0	NE
Sodio (Na)	10601	mg/kg	12,0	20,0	400,0	42,9
Níquel (Ni)	10601	mg/kg	1,0	2,0	< 2,0	NE
Plomo (Pb)	10601	mg/kg	3,0	5,0	9,1	5,1
Antimonio (Sb)	10601	mg/kg	4,0	10,0	< 10,0	NE
Selenio (Se)	10601	mg/kg	2,2	10,0	< 10,0	NE
Talio (Tl)	10601	mg/kg	4,0	9,0	< 9,0	NE
Vanadio (V)	10601	mg/kg	0,7	2,0	74,6	6,0
Zinc (Zn)	10601	mg/kg	0,6	2,0	39,5	6,7
Boro (B)*	9757	mg/kg	4,0	15,5	< 15,5	NE
Bismuto (Bi)*	9757	mg/kg	2,0	10,0	< 10,0	NE
Litio (Li)*	9757	mg/kg	3,5	6,0	< 6,0	NE
Fósforo (P)*	9757	mg/kg	5,5	30,0	845,1	71,8
Silicio (Si)*	9757	mg/kg	2,6	7,0	751,7	41,9
Estaño (Sn)*	9757	mg/kg	4,0	10,0	< 10,0	NE
Estroncio (Sr)*	9757	mg/kg	0,7	2,0	51,7	5,0
Titanio (Ti)*	9757	mg/kg	4,0	9,0	666,4	31,7

Av. República de Argentina Nº 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570
www.alsglobal.com

INFORME DE ENSAYO: 61093/2019

Nº ALS LS					519443/2019-1.0	
Fecha de Muestreo					08/09/2019	
Hora de Muestreo					12:10:00	
Tipo de Muestra					Suelo	
Identificación					SUE3-3	
Parámetro	Ref. Mét.	Unidad	LD	LQ	Resultado	Incertidumbre (+/-)
007 ENSAYOS DE METALES – Mercurio Total						
Mercurio Total (Hg)	13312	mg/kg	0,01	0,10	0,31	0,11

Nº ALS LS					519444/2019-1.0	
Fecha de Muestreo					08/09/2019	
Hora de Muestreo					12:28:00	
Tipo de Muestra					Suelo	
Identificación					SUE3-4	
Parámetro	Ref. Mét.	Unidad	LD	LQ	Resultado	Incertidumbre (+/-)
007 ENSAYOS DE METALES - Metales Totales por ICP-OES						
Plata (Ag)	10601	mg/kg	0,9	1,7	< 1,7	NE
Aluminio (Al)	10601	mg/kg	3,0	10,0	12944	299
Arsenico (As)	10601	mg/kg	3,6	17,8	< 17,8	NE
Bario (Ba)	10601	mg/kg	0,3	1,0	96,0	12,6
Berilio (Be)	10601	mg/kg	1,0	2,0	< 2,0	NE
Calcio (Ca)	10601	mg/kg	1,5	2,5	6404	445
Cadmio (Cd)	10601	mg/kg	0,5	1,0	< 1,0	NE
Cobalto (Co)	10601	mg/kg	1,0	2,0	8,8	3,0
Cromo (Cr)	10601	mg/kg	1,0	2,0	5,8	2,3
Cobre (Cu)	10601	mg/kg	0,8	2,5	46,3	6,3
Hierro (Fe)	10601	mg/kg	2,5	6,0	18852	1697
Potasio (K)	10601	mg/kg	3,5	10,0	1947	156
Magnesio (Mg)	10601	mg/kg	3,0	17,0	4672	346
Manganeso (Mn)	10601	mg/kg	2,0	10,0	354,7	34,6
Molibdeno (Mo)	10601	mg/kg	0,6	3,0	< 3,0	NE
Sodio (Na)	10601	mg/kg	12,0	20,0	442,5	45,4
Niquel (Ni)	10601	mg/kg	1,0	2,0	< 2,0	NE
Plomo (Pb)	10601	mg/kg	3,0	5,0	13,1	5,1
Antimonio (Sb)	10601	mg/kg	4,0	10,0	< 10,0	NE
Selenio (Se)	10601	mg/kg	2,2	10,0	< 10,0	NE
Talio (Tl)	10601	mg/kg	4,0	9,0	< 9,0	NE
Vanadio (V)	10601	mg/kg	0,7	2,0	59,2	5,2
Zinc (Zn)	10601	mg/kg	0,6	2,0	48,3	7,7
Boro (B)*	9757	mg/kg	4,0	15,5	< 15,5	NE
Bismuto (Bi)*	9757	mg/kg	2,0	10,0	< 10,0	NE
Litio (Li)*	9757	mg/kg	3,5	6,0	< 6,0	NE
Fósforo (P)*	9757	mg/kg	5,5	30,0	882,1	74,3
Silicio (Si)*	9757	mg/kg	2,6	7,0	931,7	47,2
Estaño (Sn)*	9757	mg/kg	4,0	10,0	< 10,0	NE
Estroncio (Sr)*	9757	mg/kg	0,7	2,0	55,2	5,2
Titanio (Ti)*	9757	mg/kg	4,0	9,0	667,9	31,7
007 ENSAYOS DE METALES – Mercurio Total						
Mercurio Total (Hg)	13312	mg/kg	0,01	0,10	0,48	0,12

Nº ALS LS					519445/2019-1.0	
Fecha de Muestreo					08/09/2019	
Hora de Muestreo					12:42:00	
Tipo de Muestra					Suelo	
Identificación					SUE3-5	
Parámetro	Ref. Mét.	Unidad	LD	LQ	Resultado	Incertidumbre (+/-)
007 ENSAYOS DE METALES - Metales Totales por ICP-OES						
Plata (Ag)	10601	mg/kg	0,9	1,7	< 1,7	NE
Aluminio (Al)	10601	mg/kg	3,0	10,0	16017	326
Arsenico (As)	10601	mg/kg	3,6	17,8	< 17,8	NE
Bario (Ba)	10601	mg/kg	0,3	1,0	116,9	14,8
Berilio (Be)	10601	mg/kg	1,0	2,0	< 2,0	NE
Calcio (Ca)	10601	mg/kg	1,5	2,5	6460	448

Av. República de Argentina Nº 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570
www.alsglobal.com

INFORME DE ENSAYO: 61093/2019

Nº ALS LS					519445/2019-1.0	
Fecha de Muestreo					08/09/2019	
Hora de Muestreo					12:42:00	
Tipo de Muestra					Suelo	
Identificación					SUE3-S	
Parámetro	Ref. Mét.	Unidad	LD	LQ	Resultado	Incertidumbre (+/-)
Cadmio (Cd)	10601	mg/kg	0,5	1,0	< 1,0	NE
Cobalto (Co)	10601	mg/kg	1,0	2,0	10,6	3,2
Cromo (Cr)	10601	mg/kg	1,0	2,0	8,0	2,4
Cobre (Cu)	10601	mg/kg	0,8	2,5	52,4	6,8
Hierro (Fe)	10601	mg/kg	2,5	6,0	23749	2078
Potasio (K)	10601	mg/kg	3,5	10,0	1877	151
Magnesio (Mg)	10601	mg/kg	3,0	17,0	5230	385
Manganeso (Mn)	10601	mg/kg	2,0	10,0	428,7	40,9
Molibdeno (Mo)	10601	mg/kg	0,6	3,0	< 3,0	NE
Sodio (Na)	10601	mg/kg	12,0	20,0	478,8	47,6
Níquel (Ni)	10601	mg/kg	1,0	2,0	< 2,0	NE
Plomo (Pb)	10601	mg/kg	3,0	5,0	11,0	5,1
Antimonio (Sb)	10601	mg/kg	4,0	10,0	< 10,0	NE
Selenio (Se)	10601	mg/kg	2,2	10,0	< 10,0	NE
Talio (Tl)	10601	mg/kg	4,0	9,0	< 9,0	NE
Vanadio (V)	10601	mg/kg	0,7	2,0	80,4	6,3
Zinc (Zn)	10601	mg/kg	0,6	2,0	53,3	8,4
Boro (B)*	9757	mg/kg	4,0	15,5	< 15,5	NE
Bismuto (Bi)*	9757	mg/kg	2,0	10,0	< 10,0	NE
Litio (Li)*	9757	mg/kg	3,5	6,0	< 6,0	NE
Fósforo (P)*	9757	mg/kg	5,5	30,0	875,3	73,9
Silicio (Si)*	9757	mg/kg	2,6	7,0	1185	55
Estaño (Sn)*	9757	mg/kg	4,0	10,0	< 10,0	NE
Estroncio (Sr)*	9757	mg/kg	0,7	2,0	63,5	5,8
Titanio (Ti)*	9757	mg/kg	4,0	9,0	811,0	35,8
007 ENSAYOS DE METALES – Mercurio Total						
Mercurio Total (Hg)	13312	mg/kg	0,01	0,10	0,22	0,10

Observaciones

(*) Los métodos indicados no han sido acreditados por el INACAL - DA.
LD: Límite de detección.
LQ: Límite de cuantificación.
Los resultados reportados han sido evaluados en base al Límite de Cuantificación (LQ).
+/- : Símbolo que denota la definición del intervalo de confianza en el cual se encuentra inmerso el valor reportado.
Valores de incertidumbre altos respecto al valor reportado, se dan para concentraciones cuyo orden de magnitud es próximo al límite de cuantificación.
Si el valor de Incertidumbre es expresado como:
NE = No estimable, para concentraciones menores al límite de cuantificación, en los cuales no se puede asegurar la exactitud.
0 = atribuido a incertidumbres cuyo valor en cifras significativas es menor al límite de detección.
Los resultados de suelos, Lodos y sedimentos se expresan en base seca.
Procedencia de la muestra: RÍO GRANDE - CONDESUYOS - AREQUIPA

CONTROLES DE CALIDAD

Control Blancos

Parámetro	LD	LQ	Unidad	Resultado	Fecha de Análisis
Aluminio (Al)	3,0	10,0	mg/kg	< 3,0	19/09/2019
Antimonio (Sb)	4,0	10,0	mg/kg	< 4,0	19/09/2019
Arsenico (As)	3,6	17,8	mg/kg	< 3,6	19/09/2019
Bario (Ba)	0,3	1,0	mg/kg	< 0,3	19/09/2019
Berilio (Be)	1,0	2,0	mg/kg	< 1,0	19/09/2019
Bismuto (Bi)	2,0	10,0	mg/kg	< 2,0	19/09/2019
Boro (B)	4,0	15,5	mg/kg	< 4,0	19/09/2019
Cadmio (Cd)	0,5	1,0	mg/kg	< 0,5	19/09/2019
Calcio (Ca)	1,5	2,5	mg/kg	< 1,5	19/09/2019
Cobalto (Co)	1,0	2,0	mg/kg	< 1,0	19/09/2019

Av. República de Argentina Nº 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570
www.alsglobal.com

INFORME DE ENSAYO: 61093/2019

Parámetro	LD	LQ	Unidad	Resultado	Fecha de Análisis
Cobre (Cu)	0,8	2,5	mg/kg	< 0,8	19/09/2019
Cromo (Cr)	1,0	2,0	mg/kg	< 1,0	19/09/2019
Estaño (Sn)	4,0	10,0	mg/kg	< 4,0	19/09/2019
Estroncio (Sr)	0,7	2,0	mg/kg	< 0,7	19/09/2019
Fósforo (P)	5,5	30,0	mg/kg	< 5,5	19/09/2019
Hierro (Fe)	2,5	6,0	mg/kg	< 2,5	19/09/2019
Litio (Li)	3,5	6,0	mg/kg	< 3,5	19/09/2019
Magnesio (Mg)	3,0	17,0	mg/kg	< 3,0	19/09/2019
Manganeso (Mn)	2,0	10,0	mg/kg	< 2,0	19/09/2019
Mercurio Total (Hg)	0,01	0,10	mg/kg	< 0,01	20/09/2019
Molibdeno (Mo)	0,6	3,0	mg/kg	< 0,6	19/09/2019
Níquel (Ni)	1,0	2,0	mg/kg	< 1,0	19/09/2019
Plata (Ag)	0,9	1,7	mg/kg	< 0,9	19/09/2019
Plomo (Pb)	3,0	5,0	mg/kg	< 3,0	19/09/2019
Potasio (K)	3,5	10,0	mg/kg	< 3,5	19/09/2019
Selenio (Se)	2,2	10,0	mg/kg	< 2,2	19/09/2019
Silicio (Si)	2,6	7,0	mg/kg	< 2,6	19/09/2019
Sodio (Na)	12,0	20,0	mg/kg	< 12,0	19/09/2019
Talio (Tl)	4,0	9,0	mg/kg	< 4,0	19/09/2019
Titanio (Ti)	0,4	1,0	mg/kg	< 0,4	19/09/2019
Vanadio (V)	0,7	2,0	mg/kg	< 0,7	19/09/2019
Zinc (Zn)	0,6	2,0	mg/kg	< 0,6	19/09/2019

Control Estandar

Parámetro	% Recuperación	Límites de Recuperación (%)	Fecha de Análisis
Aluminio (Al)	110,4	80-120	19/09/2019
Antimonio (Sb)	116,2	80-120	19/09/2019
Arsenico (As)	106,2	80-120	19/09/2019
Bario (Ba)	111,8	80-120	19/09/2019
Berilio (Be)	105,4	80-120	19/09/2019
Bismuto (Bi)	100,0	80-120	19/09/2019
Boro (B)	108,4	80-120	19/09/2019
Cadmio (Cd)	107,7	80-120	19/09/2019
Calcio (Ca)	99,04	80-120	19/09/2019
Cobalto (Co)	95,10	80-120	19/09/2019
Cobre (Cu)	115,0	80-120	19/09/2019
Cromo (Cr)	97,10	80-120	19/09/2019
Estaño (Sn)	105,2	80-120	19/09/2019
Estroncio (Sr)	103,7	80-120	19/09/2019
Fósforo (P)	104,0	80-120	19/09/2019
Hierro (Fe)	97,32	80-120	19/09/2019
Litio (Li)	107,1	80-120	19/09/2019
Magnesio (Mg)	104,9	80-120	19/09/2019
Manganeso (Mn)	100,6	80-120	19/09/2019
Mercurio Total (Hg)	100,1	80-120	20/09/2019
Molibdeno (Mo)	99,10	80-120	19/09/2019
Níquel (Ni)	102,0	80-120	19/09/2019
Plata (Ag)	114,8	80-120	19/09/2019
Plomo (Pb)	115,6	80-120	19/09/2019
Potasio (K)	90,26	80-120	19/09/2019
Selenio (Se)	114,0	80-120	19/09/2019
Silicio (Si)	107,4	80-120	19/09/2019
Sodio (Na)	108,1	80-120	19/09/2019
Talio (Tl)	112,2	80-120	19/09/2019
Titanio (Ti)	100,0	80-120	19/09/2019
Vanadio (V)	102,4	80-120	19/09/2019
Zinc (Zn)	106,9	80-120	19/09/2019

LD = Límite de detección.
Las fechas de ejecución del análisis para los ensayos realizados en las instalaciones del laboratorio, se refiere a las fechas indicadas en las tablas de Controles de Calidad. No Aplica para ensayos tercerizados.

Av. República de Argentina Nº 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570
www.alsglobal.com

INFORME DE ENSAYO: 61093/2019

DESCRIPCION Y UBICACION GEOGRAFICA DE LAS ESTACIONES DE MONITOREO

Estación de Muestreo	Resp.del Muestreo	Tipo de Muestra	Fecha de Recepción	Fecha de Muestreo	Ubicación Geográfica UTM WGS84	Zona	Condición de la muestra	Descripción de la Estación de Muestreo
SUE1-1	Cliente	Suelo	16/09/2019	07/09/2019	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente
SUE1-2	Cliente	Suelo	16/09/2019	07/09/2019	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente
SUE1-3	Cliente	Suelo	16/09/2019	07/09/2019	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente
SUE1-4	Cliente	Suelo	16/09/2019	07/09/2019	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente
SUE3-1	Cliente	Suelo	16/09/2019	08/09/2019	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente
SUE3-2	Cliente	Suelo	16/09/2019	08/09/2019	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente
SUE3-3	Cliente	Suelo	16/09/2019	08/09/2019	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente
SUE3-4	Cliente	Suelo	16/09/2019	08/09/2019	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente
SUE3-5	Cliente	Suelo	16/09/2019	08/09/2019	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente

REFERENCIA DE LOS METODOS DE ENSAYO

(*) Los métodos indicados no han sido acreditados por el INACAL - DA

Ref. Mét.	Sede	Parámetro	Método de Referencia	Descripción
13312	LME	Mercurio Total	EPA 7471 B, Rev 2, February 2007	Mercury in solid or semisolid waste (Manual Cold-Vapor technique)
10601	LME	Metales por ICP OES	EPA Method 3050 B /EPA Method 6010 D, Rev. 5 July. 2018	Acid Digestion of Sediments, sludges and soils / Inductively Coupled Plasma - Atomic Emission Espectrometry
9757	LME	Metales por ICP OES*	EPA Method 3050 B /EPA Method 6010 D, Rev. 5 July. 2018	Acid Digestion of Sediments, sludges and soils / Inductively Coupled Plasma - Atomic Emission Espectrometry

CÓDIGOS DE AUTENTICIDAD DEL INFORME DE ENSAYO

ALS LS Perú S.A.C. asegura a sus clientes una completa autenticidad del Informe de Ensayo 61093/2019, para que este informe pueda ser verificado en su totalidad. Para comprobar la autenticidad de los mismos en la base de datos de ALS LS Perú S.A.C., visitar el sitio Web www.alsglobal.com e introducir los siguientes códigos de autenticidad que se detallan a continuación:

Estación de Muestreo	N° ALS LS	Código único de Autenticidad
SUE1-1	519437/2019-1.0	urrqolr&5734915
SUE1-2	519438/2019-1.0	lsrqolr&5834915
SUE1-3	519439/2019-1.0	rnsrqolr&5934915
SUE1-4	519440/2019-1.0	nsrqolr&5044915
SUE3-1	519441/2019-1.0	osrqolr&5144915
SUE3-2	519442/2019-1.0	psrqolr&5244915

Estación de Muestreo	N° ALS LS	Código único de Autenticidad
SUE3-3	519443/2019-1.0	qsrqolr&5344915
SUE3-4	519444/2019-1.0	lpunrlr&5444915
SUE3-5	519445/2019-1.0	npunrlr&5544915

ALS LS Perú S.A.C. asegurando la marca y prestigio de su empresa.

COMENTARIOS

Las fechas de ejecución del análisis para los ensayos realizados en campo (Análisis en Campo) corresponden a las fechas de muestreo.
LME: Av. Argentina 1859 - Cercado - Lima
"**EPA**": U.S. Environmental Protection Agency.
"**SM**": Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater.
"**ASTM**": American Society for Testing and Materials.
El presente documento es redactado íntegramente en ALS LS Perú S.A.C., su alteración o su uso indebido constituye delito contra la fe pública y se regula por las disposiciones civiles y penales de la materia, queda prohibida la reproducción parcial del presente informe, salvo autorización escrita de ALS LS Perú S.A.C.; sólo es válido para las muestras referidas en el presente informe.
El lote de muestras que incluye el presente informe será descartado a los 30 días calendarios de haber ingresado la muestra al laboratorio.
Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.
ALS LS Perú S.A.C. deslinda responsabilidad de la información proporcionada por el cliente.

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570
www.alsglobal.com

INFORME DE ENSAYO: 61093/2019

Si ALS LS Perú S.A.C. no realizó el muestreo, los resultados se aplicaran a la muestra tal cómo se recibió.

Av. República de Argentina Nº 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570
www.alsglobal.com

Oefa

CADENA DE CUSTODIA - MUESTRAS DE AGUA Y SUELO

16943

61093/2019

DATOS DEL CLIENTE	
Nombre o razón social	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental
Dirección	Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615 Jesús María, Lima
Personal de contacto	Carlos Amaya Rojas
Teléfono/Anexo	978 164 684
Correo(s) Electrónico(s)	camaya@oefa.gob.pe
Referencia	

DATOS DEL MUESTREO

TIPO DE MUESTRA (Marcar con X): Líquido ☐ Sólido ☒

UBICACIÓN

Departamento: Arequipa

Provincia: Condesuyo

Distrito: Río Grande

C.U.E N°: 0006-8-2019-401

TDR N°: RSN°: 2394-2019

DATOS DEL ENVIO

Enviado por: CARLOS AMAYA

Fecha: 2019-09-09

Hora:

Medio de Envío: Aerolínea ☐ T.Privado ☒ Agencia ☐ Otros:

MUESTRAS (marcar con una x)

FILTRADA (Marcar con X)

PRESERVANTE QUÍMICO (Marcar con X)

Ácido Nítrico	HNO_3
Ácido Sulfúrico	H_2SO_4
Hidróxido de Sodio	NaOH
Acetato de Zinc	$(CH_3COO)_2Zn$
Sulfato de Amonio	$(NH_4)_2SO_4$

PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS

CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	FECHA DE MUESTREO (AAAA-MM-DD)	HORA DE MUESTREO (24 h)	TIPO DE MATRIZ (*)	N° ENVASES (**) P	V	E	Hielo	OBSERVACIONES
519437	SUE1-1	2019-09-07	16:15	SU	1	-	-	✓	
519438	SUE1-2	2019-09-07	16:50	SU	1	-	-	✓	
519439	SUE1-3	2019-09-07	17:10	SU	1	-	-	✓	
519440	SUE1-4	2019-09-07	17:30	SU	1	-	-	✓	
519441	SUE3-1	2019-09-08	11:40	SU	1	-	-	✓	
519442	SUE3-2	2019-09-08	11:55	SU	1	-	-	✓	
519443	SUE3-3	2019-09-08	12:10	SU	1	-	-	✓	
519444	SUE3-4	2019-09-08	12:28	SU	1	-	-	✓	
519445	SUE3-5	2019-09-08	12:42	SU	1	-	-	✓	

OBSERVACIONES GENERALES

RESPONSABLE 1	FIRMA:
Cesar Reátegui Valle	
RESPONSABLE 2	FIRMA:
LÍDER DE EQUIPO / JEFE DE EQUIPO	FIRMA:
Carlos Amaya Rojas	

TIPO DE MATRIZ (*)

AGUA (Ref.: NTP 214.042)

Agua Natural:
AS: Agua Superficial
ASB: Agua Subterránea
Agua Residual:
ARD: Agua Residual Doméstica
ARI: Agua Residual Industrial
Agua Salina:
AMAR: Agua de Mar
AREY: Agua de Reinyección
ASAL: Agua Salobre

Agua de Proceso:
AP: Agua purificada
ACE: Agua de circulación o enfriamiento
AAC: Agua de alimentación para
AL: Aguas de lixiviación
AC: Agua de calderas
AIR: Agua de inyección y reinyección

SUELO
SU : Suelo
SED: Sedimento
LD : Lodo
OTROS

CONTROL DE CALIDAD

BIC: Blanco de Campo
BEV: Blanco Viajero
DUP: Duplicado

SECCION PARA SER REGISTRADA POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN DEL LABORATORIO

CONDICIONES DE RECEPCIÓN (MUESTRAS)	SI	NO
Envases adecuados y en buen estado	✓	
Preservantes adecuados		
Con Ice Pack	✓	
Dentro del tiempo de vida útil	✓	

(**) P = Plástico ; V = Vidrio; E = Esterilizado

CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS

Fecha de Recepción: 18/09/2019

Hora de Recepción: 18:30

Recepcionado por: ALS

Fernando Acuña Vargas
COORDINADOR DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS
ALS LS Perú S.A.C
DIA ..... MES ..... AÑO ..... HORA .....

OBSERVACIONES

INFORME DE ENSAYO: 61094/2019

ORGANISMO DE EVALUACION Y FISCALIZACION AMBIENTAL - OEFA

Av. Faustino Sanchez Carrión Nro. 603 Jesús Maria Lima Lima

RS N° 2394-2019 **CUC: 0006-8-2019-401**

Dirección de Evaluación Ambiental

Nota: Original Nro. 02

Emitido por: Karin Zelada Trigoso

Fecha de Emisión: 25/09/2019

Karin Zelada Trigoso
CQP: 830
Personal Signatario - Químico

Av. República de Argentina Nº 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570
www.alsglobal.com

INFORME DE ENSAYO: 61094/2019

RESULTADOS ANALITICOS

Muestras del item: 1

Nº ALS LS					519446/2019-1.0	
Fecha de Muestreo					08/09/2019	
Hora de Muestreo					16:40:00	
Tipo de Muestra					Suelo	
Identificación					SUE2-1	
Parámetro	Ref. Mét.	Unidad	LD	LQ	Resultado	Incertidumbre (+/-)
007 ENSAYOS DE METALES - Metales Totales por ICP-OES						
Plata (Ag)	10601	mg/kg	0,9	1,7	< 1,7	NE
Aluminio (Al)	10601	mg/kg	3,0	10,0	15298	319
Arsenico (As)	10601	mg/kg	3,6	17,8	< 17,8	NE
Bario (Ba)	10601	mg/kg	0,3	1,0	158,7	19,2
Berilio (Be)	10601	mg/kg	1,0	2,0	< 2,0	NE
Calcio (Ca)	10601	mg/kg	1,5	2,5	17485	938
Cadmio (Cd)	10601	mg/kg	0,5	1,0	< 1,0	NE
Cobalto (Co)	10601	mg/kg	1,0	2,0	9,9	3,1
Cromo (Cr)	10601	mg/kg	1,0	2,0	10,1	2,5
Cobre (Cu)	10601	mg/kg	0,8	2,5	49,2	6,5
Hierro (Fe)	10601	mg/kg	2,5	6,0	20153	1799
Potasio (K)	10601	mg/kg	3,5	10,0	2223	177
Magnesio (Mg)	10601	mg/kg	3,0	17,0	5827	420
Manganeso (Mn)	10601	mg/kg	2,0	10,0	482,1	43,9
Molibdeno (Mo)	10601	mg/kg	0,6	3,0	< 3,0	NE
Sodio (Na)	10601	mg/kg	12,0	20,0	969,7	77,1
Niquel (Ni)	10601	mg/kg	1,0	2,0	< 2,0	NE
Plomo (Pb)	10601	mg/kg	3,0	5,0	15,3	5,2
Antimonio (Sb)	10601	mg/kg	4,0	10,0	< 10,0	NE
Selenio (Se)	10601	mg/kg	2,2	10,0	< 10,0	NE
Talio (Tl)	10601	mg/kg	4,0	9,0	< 9,0	NE
Vanadio (V)	10601	mg/kg	0,7	2,0	59,4	5,2
Zinc (Zn)	10601	mg/kg	0,6	2,0	70,5	10,5
Boro (B)*	9757	mg/kg	4,0	15,5	< 15,5	NE
Bismuto (Bi)*	9757	mg/kg	2,0	10,0	< 10,0	NE
Litio (Li)*	9757	mg/kg	3,5	6,0	< 6,0	NE
Fósforo (P)*	9757	mg/kg	5,5	30,0	893,1	75,1
Silicio (Si)*	9757	mg/kg	2,6	7,0	1068	51
Estaño (Sn)*	9757	mg/kg	4,0	10,0	< 10,0	NE
Estroncio (Sr)*	9757	mg/kg	0,7	2,0	111,3	8,6
Titanio (Ti)*	9757	mg/kg	4,0	9,0	592,0	29,6
007 ENSAYOS DE METALES – Mercurio Total						
Mercurio Total (Hg)	13312	mg/kg	0,01	0,10	0,17	0,10

Nº ALS LS					519448/2019-1.0	
Fecha de Muestreo					08/09/2019	
Hora de Muestreo					16:50:00	
Tipo de Muestra					Suelo	
Identificación					SUE2-2	
Parámetro	Ref. Mét.	Unidad	LD	LQ	Resultado	Incertidumbre (+/-)
007 ENSAYOS DE METALES - Metales Totales por ICP-OES						
Plata (Ag)	10601	mg/kg	0,9	1,7	< 1,7	NE
Aluminio (Al)	10601	mg/kg	3,0	10,0	14094	309
Arsenico (As)	10601	mg/kg	3,6	17,8	< 17,8	NE
Bario (Ba)	10601	mg/kg	0,3	1,0	169,3	20,2
Berilio (Be)	10601	mg/kg	1,0	2,0	< 2,0	NE
Calcio (Ca)	10601	mg/kg	1,5	2,5	21549	1100
Cadmio (Cd)	10601	mg/kg	0,5	1,0	< 1,0	NE
Cobalto (Co)	10601	mg/kg	1,0	2,0	8,6	2,9
Cromo (Cr)	10601	mg/kg	1,0	2,0	9,7	2,5
Cobre (Cu)	10601	mg/kg	0,8	2,5	46,8	6,3
Hierro (Fe)	10601	mg/kg	2,5	6,0	19107	1717

Av. República de Argentina Nº 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570
www.alsglobal.com

INFORME DE ENSAYO: 61094/2019

N° ALS LS					519448/2019-1.0	
Fecha de Muestreo					08/09/2019	
Hora de Muestreo					16:50:00	
Tipo de Muestra					Suelo	
Identificación					SUE2-2	
Parámetro	Ref. Mét.	Unidad	LD	LQ	Resultado	Incertidumbre (+/-)
Potasio (K)	10601	mg/kg	3,5	10,0	2116	169
Magnesio (Mg)	10601	mg/kg	3,0	17,0	5484	403
Manganeso (Mn)	10601	mg/kg	2,0	10,0	472,1	43,8
Molibdeno (Mo)	10601	mg/kg	0,6	3,0	< 3,0	NE
Sodio (Na)	10601	mg/kg	12,0	20,0	537,4	51,1
Niquel (Ni)	10601	mg/kg	1,0	2,0	6,7	2,3
Plomo (Pb)	10601	mg/kg	3,0	5,0	13,8	5,1
Antimonio (Sb)	10601	mg/kg	4,0	10,0	< 10,0	NE
Selenio (Se)	10601	mg/kg	2,2	10,0	< 10,0	NE
Talio (Tl)	10601	mg/kg	4,0	9,0	< 9,0	NE
Vanadio (V)	10601	mg/kg	0,7	2,0	57,1	5,1
Zinc (Zn)	10601	mg/kg	0,6	2,0	75,1	11,1
Boro (B)*	9757	mg/kg	4,0	15,5	< 15,5	NE
Bismuto (Bi)*	9757	mg/kg	2,0	10,0	< 10,0	NE
Litio (Li)*	9757	mg/kg	3,5	6,0	< 6,0	NE
Fósforo (P)*	9757	mg/kg	5,5	30,0	975,3	80,6
Silicio (Si)*	9757	mg/kg	2,6	7,0	1129	53
Estaño (Sn)*	9757	mg/kg	4,0	10,0	< 10,0	NE
Estroncio (Sr)*	9757	mg/kg	0,7	2,0	113,3	8,7
Titanio (Ti)*	9757	mg/kg	4,0	9,0	510,8	27,3
007 ENSAYOS DE METALES – Mercurio Total						
Mercurio Total (Hg)	13312	mg/kg	0,01	0,10	0,19	0,10

N° ALS LS					519450/2019-1.0	
Fecha de Muestreo					08/09/2019	
Hora de Muestreo					17:05:00	
Tipo de Muestra					Suelo	
Identificación					SUE2-3	
Parámetro	Ref. Mét.	Unidad	LD	LQ	Resultado	Incertidumbre (+/-)
007 ENSAYOS DE METALES - Metales Totales por ICP-OES						
Plata (Ag)	10601	mg/kg	0,9	1,7	< 1,7	NE
Aluminio (Al)	10601	mg/kg	3,0	10,0	13944	308
Arsenico (As)	10601	mg/kg	3,6	17,8	< 17,8	NE
Bario (Ba)	10601	mg/kg	0,3	1,0	135,3	16,8
Berilio (Be)	10601	mg/kg	1,0	2,0	< 2,0	NE
Calcio (Ca)	10601	mg/kg	1,5	2,5	13777	782
Cadmio (Cd)	10601	mg/kg	0,5	1,0	< 1,0	NE
Cobalto (Co)	10601	mg/kg	1,0	2,0	8,4	2,9
Cromo (Cr)	10601	mg/kg	1,0	2,0	8,4	2,4
Cobre (Cu)	10601	mg/kg	0,8	2,5	48,4	6,4
Hierro (Fe)	10601	mg/kg	2,5	6,0	19378	1739
Potasio (K)	10601	mg/kg	3,5	10,0	2554	202
Magnesio (Mg)	10601	mg/kg	3,0	17,0	5823	420
Manganeso (Mn)	10601	mg/kg	2,0	10,0	417,2	39,9
Molibdeno (Mo)	10601	mg/kg	0,6	3,0	< 3,0	NE
Sodio (Na)	10601	mg/kg	12,0	20,0	509,6	49,5
Niquel (Ni)	10601	mg/kg	1,0	2,0	4,1	2,2
Plomo (Pb)	10601	mg/kg	3,0	5,0	14,0	5,2
Antimonio (Sb)	10601	mg/kg	4,0	10,0	< 10,0	NE
Selenio (Se)	10601	mg/kg	2,2	10,0	< 10,0	NE
Talio (Tl)	10601	mg/kg	4,0	9,0	< 9,0	NE
Vanadio (V)	10601	mg/kg	0,7	2,0	60,4	5,2
Zinc (Zn)	10601	mg/kg	0,6	2,0	60,6	9,3
Boro (B)*	9757	mg/kg	4,0	15,5	< 15,5	NE
Bismuto (Bi)*	9757	mg/kg	2,0	10,0	< 10,0	NE
Litio (Li)*	9757	mg/kg	3,5	6,0	< 6,0	NE
Fósforo (P)*	9757	mg/kg	5,5	30,0	1035	85

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570
www.alsglobal.com

FDT 001 - 02

INFORME DE ENSAYO: 61094/2019

Nº ALS LS					519450/2019-1.0	
Fecha de Muestreo					08/09/2019	
Hora de Muestreo					17:05:00	
Tipo de Muestra					Suelo	
Identificación					SUE2-3	
Parámetro	Ref. Mét.	Unidad	LD	LQ	Resultado	Incertidumbre (+/-)
Silicio (Si)*	9757	mg/kg	2,6	7,0	1080	52
Estaño (Sn)*	9757	mg/kg	4,0	10,0	< 10,0	NE
Estroncio (Sr)*	9757	mg/kg	0,7	2,0	89,8	7,4
Titanio (Ti)*	9757	mg/kg	4,0	9,0	686,5	32,2
007 ENSAYOS DE METALES – Mercurio Total						
Mercurio Total (Hg)	13312	mg/kg	0,01	0,10	0,96	0,14

Nº ALS LS					519454/2019-1.0	
Fecha de Muestreo					08/09/2019	
Hora de Muestreo					17:30:00	
Tipo de Muestra					Suelo	
Identificación					SUE2-4	
Parámetro	Ref. Mét.	Unidad	LD	LQ	Resultado	Incertidumbre (+/-)
007 ENSAYOS DE METALES - Metales Totales por ICP-OES						
Plata (Ag)	10601	mg/kg	0,9	1,7	< 1,7	NE
Aluminio (Al)	10601	mg/kg	3,0	10,0	14983	317
Arsenico (As)	10601	mg/kg	3,6	17,8	< 17,8	NE
Bario (Ba)	10601	mg/kg	0,3	1,0	137,2	17,0
Berilio (Be)	10601	mg/kg	1,0	2,0	< 2,0	NE
Calcio (Ca)	10601	mg/kg	1,5	2,5	17973	958
Cadmio (Cd)	10601	mg/kg	0,5	1,0	< 1,0	NE
Cobalto (Co)	10601	mg/kg	1,0	2,0	10,8	3,2
Cromo (Cr)	10601	mg/kg	1,0	2,0	7,8	2,4
Cobre (Cu)	10601	mg/kg	0,8	2,5	53,4	6,9
Hierro (Fe)	10601	mg/kg	2,5	6,0	18735	1688
Potasio (K)	10601	mg/kg	3,5	10,0	3477	271
Magnesio (Mg)	10601	mg/kg	3,0	17,0	6899	462
Manganeso (Mn)	10601	mg/kg	2,0	10,0	479,6	43,9
Molibdeno (Mo)	10601	mg/kg	0,6	3,0	< 3,0	NE
Sodio (Na)	10601	mg/kg	12,0	20,0	2835	189
Niquel (Ni)	10601	mg/kg	1,0	2,0	5,6	2,3
Plomo (Pb)	10601	mg/kg	3,0	5,0	17,6	5,2
Antimonio (Sb)	10601	mg/kg	4,0	10,0	< 10,0	NE
Selenio (Se)	10601	mg/kg	2,2	10,0	< 10,0	NE
Talio (Tl)	10601	mg/kg	4,0	9,0	< 9,0	NE
Vanadio (V)	10601	mg/kg	0,7	2,0	53,2	4,8
Zinc (Zn)	10601	mg/kg	0,6	2,0	67,3	10,1
Boro (B)*	9757	mg/kg	4,0	15,5	< 15,5	NE
Bismuto (Bi)*	9757	mg/kg	2,0	10,0	< 10,0	NE
Litio (Li)*	9757	mg/kg	3,5	6,0	< 6,0	NE
Fósforo (P)*	9757	mg/kg	5,5	30,0	1142	91
Silicio (Si)*	9757	mg/kg	2,6	7,0	1194	55
Estaño (Sn)*	9757	mg/kg	4,0	10,0	< 10,0	NE
Estroncio (Sr)*	9757	mg/kg	0,7	2,0	103,7	8,2
Titanio (Ti)*	9757	mg/kg	4,0	9,0	721,8	33,2
007 ENSAYOS DE METALES – Mercurio Total						
Mercurio Total (Hg)	13312	mg/kg	0,01	0,10	0,58	0,12

Av. República de Argentina Nº 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570
www.alsglobal.com

INFORME DE ENSAYO: 61094/2019

Nº ALS LS					519457/2019-1.0	
Fecha de Muestreo					08/09/2019	
Hora de Muestreo					17:55:00	
Tipo de Muestra					Suelo	
Identificación					SUE2-S	
Parámetro	Ref. Mét.	Unidad	LD	LQ	Resultado	Incertidumbre (+/-)
007 ENSAYOS DE METALES - Metales Totales por ICP-OES						
Plata (Ag)	10601	mg/kg	0,9	1,7	< 1,7	NE
Aluminio (Al)	10601	mg/kg	3,0	10,0	16519	330
Arsenico (As)	10601	mg/kg	3,6	17,8	< 17,8	NE
Bario (Ba)	10601	mg/kg	0,3	1,0	119,8	15,2
Berilio (Be)	10601	mg/kg	1,0	2,0	< 2,0	NE
Calcio (Ca)	10601	mg/kg	1,5	2,5	13974	791
Cadmio (Cd)	10601	mg/kg	0,5	1,0	< 1,0	NE
Cobalto (Co)	10601	mg/kg	1,0	2,0	10,8	3,2
Cromo (Cr)	10601	mg/kg	1,0	2,0	7,3	2,4
Cobre (Cu)	10601	mg/kg	0,8	2,5	56,6	7,1
Hierro (Fe)	10601	mg/kg	2,5	6,0	21826	1930
Potasio (K)	10601	mg/kg	3,5	10,0	2443	193
Magnesio (Mg)	10601	mg/kg	3,0	17,0	6603	450
Manganeso (Mn)	10601	mg/kg	2,0	10,0	490,5	44,0
Molibdeno (Mo)	10601	mg/kg	0,6	3,0	< 3,0	NE
Sodio (Na)	10601	mg/kg	12,0	20,0	633,2	56,9
Niquel (Ni)	10601	mg/kg	1,0	2,0	2,9	2,1
Plomo (Pb)	10601	mg/kg	3,0	5,0	14,1	5,2
Antimonio (Sb)	10601	mg/kg	4,0	10,0	< 10,0	NE
Selenio (Se)	10601	mg/kg	2,2	10,0	< 10,0	NE
Talio (Tl)	10601	mg/kg	4,0	9,0	< 9,0	NE
Vanadio (V)	10601	mg/kg	0,7	2,0	61,9	5,3
Zinc (Zn)	10601	mg/kg	0,6	2,0	64,7	9,8
Boro (B)*	9757	mg/kg	4,0	15,5	< 15,5	NE
Bismuto (Bi)*	9757	mg/kg	2,0	10,0	< 10,0	NE
Litio (Li)*	9757	mg/kg	3,5	6,0	< 6,0	NE
Fósforo (P)*	9757	mg/kg	5,5	30,0	1254	98
Silicio (Si)*	9757	mg/kg	2,6	7,0	1282	58
Estaño (Sn)*	9757	mg/kg	4,0	10,0	< 10,0	NE
Estroncio (Sr)*	9757	mg/kg	0,7	2,0	81,6	6,9
Titanio (Ti)*	9757	mg/kg	4,0	9,0	755,5	34,2
007 ENSAYOS DE METALES – Mercurio Total						
Mercurio Total (Hg)	13312	mg/kg	0,01	0,10	0,39	0,11

Nº ALS LS					519458/2019-1.0	
Fecha de Muestreo					08/09/2019	
Hora de Muestreo					18:05:00	
Tipo de Muestra					Suelo	
Identificación					SUE2-6	
Parámetro	Ref. Mét.	Unidad	LD	LQ	Resultado	Incertidumbre (+/-)
007 ENSAYOS DE METALES - Metales Totales por ICP-OES						
Plata (Ag)	10601	mg/kg	0,9	1,7	< 1,7	NE
Aluminio (Al)	10601	mg/kg	3,0	10,0	11506	286
Arsenico (As)	10601	mg/kg	3,6	17,8	< 17,8	NE
Bario (Ba)	10601	mg/kg	0,3	1,0	79,3	10,6
Berilio (Be)	10601	mg/kg	1,0	2,0	< 2,0	NE
Calcio (Ca)	10601	mg/kg	1,5	2,5	5760	414
Cadmio (Cd)	10601	mg/kg	0,5	1,0	< 1,0	NE
Cobalto (Co)	10601	mg/kg	1,0	2,0	9,2	3,0
Cromo (Cr)	10601	mg/kg	1,0	2,0	6,1	2,3
Cobre (Cu)	10601	mg/kg	0,8	2,5	40,6	5,8
Hierro (Fe)	10601	mg/kg	2,5	6,0	19116	1718
Potasio (K)	10601	mg/kg	3,5	10,0	1562	127
Magnesio (Mg)	10601	mg/kg	3,0	17,0	4511	334
Manganeso (Mn)	10601	mg/kg	2,0	10,0	363,2	35,3
Molibdeno (Mo)	10601	mg/kg	0,6	3,0	< 3,0	NE

Av. República de Argentina Nº 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570
www.alsglobal.com

INFORME DE ENSAYO: 61094/2019

Nº ALS LS					519458/2019-1.0	
Fecha de Muestreo					08/09/2019	
Hora de Muestreo					18:05:00	
Tipo de Muestra					Suelo	
Identificación					SUE2-6	
Parámetro	Ref. Mét.	Unidad	LD	LQ	Resultado	Incertidumbre (+/-)
Sodio (Na)	10601	mg/kg	12,0	20,0	419,8	44,1
Níquel (Ni)	10601	mg/kg	1,0	2,0	2,8	2,1
Plomo (Pb)	10601	mg/kg	3,0	5,0	6,6	5,0
Antimonio (Sb)	10601	mg/kg	4,0	10,0	< 10,0	NE
Selenio (Se)	10601	mg/kg	2,2	10,0	< 10,0	NE
Talio (Tl)	10601	mg/kg	4,0	9,0	< 9,0	NE
Vanadio (V)	10601	mg/kg	0,7	2,0	61,2	5,3
Zinc (Zn)	10601	mg/kg	0,6	2,0	43,7	7,2
Boro (B)*	9757	mg/kg	4,0	15,5	< 15,5	NE
Bismuto (Bi)*	9757	mg/kg	2,0	10,0	< 10,0	NE
Litio (Li)*	9757	mg/kg	3,5	6,0	< 6,0	NE
Fósforo (P)*	9757	mg/kg	5,5	30,0	836,9	71,2
Silicio (Si)*	9757	mg/kg	2,6	7,0	1069	51
Estaño (Sn)*	9757	mg/kg	4,0	10,0	< 10,0	NE
Estroncio (Sr)*	9757	mg/kg	0,7	2,0	56,3	5,3
Titanio (Ti)*	9757	mg/kg	4,0	9,0	675,8	31,9
007 ENSAYOS DE METALES – Mercurio Total						
Mercurio Total (Hg)	13312	mg/kg	0,01	0,10	0,37	0,11

Observaciones

(*) Los métodos indicados no han sido acreditados por el INACAL - DA.
LD: Límite de detección.
LQ: Límite de cuantificación.
Los resultados reportados han sido evaluados en base al Límite de Cuantificación (LQ).
+/- : Símbolo que denota la definición del intervalo de confianza en el cual se encuentra inmerso el valor reportado.
Valores de incertidumbre altos respecto al valor reportado, se dan para concentraciones cuyo orden de magnitud es próximo al límite de cuantificación.
Si el valor de Incertidumbre es expresado como:
NE = No estimable, para concentraciones menores al límite de cuantificación, en los cuales no se puede asegurar la exactitud.
0 = atribuido a incertidumbres cuyo valor en cifras significativas es menor al límite de detección.
Los resultados de suelos, Lodos y sedimentos se expresan en base seca.
Procedencia de la muestra: RÍO GRANDE - CONDESUYOS - AREQUIPA

CONTROLES DE CALIDAD

Control Blancos

Parámetro	LD	LQ	Unidad	Resultado	Fecha de Análisis
Aluminio (Al)	3,0	10,0	mg/kg	< 3,0	17/09/2019
Antimonio (Sb)	4,0	10,0	mg/kg	< 4,0	17/09/2019
Arsenico (As)	3,6	17,8	mg/kg	< 3,6	17/09/2019
Bario (Ba)	0,3	1,0	mg/kg	< 0,3	17/09/2019
Berilio (Be)	1,0	2,0	mg/kg	< 1,0	17/09/2019
Bismuto (Bi)	2,0	10,0	mg/kg	< 2,0	17/09/2019
Boro (B)	4,0	15,5	mg/kg	< 4,0	17/09/2019
Cadmio (Cd)	0,5	1,0	mg/kg	< 0,5	17/09/2019
Calcio (Ca)	1,5	2,5	mg/kg	< 1,5	17/09/2019
Cobalto (Co)	1,0	2,0	mg/kg	< 1,0	17/09/2019
Cobre (Cu)	0,8	2,5	mg/kg	< 0,8	17/09/2019
Cromo (Cr)	1,0	2,0	mg/kg	< 1,0	17/09/2019
Estaño (Sn)	4,0	10,0	mg/kg	< 4,0	17/09/2019
Estroncio (Sr)	0,7	2,0	mg/kg	< 0,7	17/09/2019
Fósforo (P)	5,5	30,0	mg/kg	< 5,5	17/09/2019
Hierro (Fe)	2,5	6,0	mg/kg	< 2,5	17/09/2019
Litio (Li)	3,5	6,0	mg/kg	< 3,5	17/09/2019
Magnesio (Mg)	3,0	17,0	mg/kg	< 3,0	17/09/2019
Manganeso (Mn)	2,0	10,0	mg/kg	< 2,0	17/09/2019

Av. República de Argentina Nº 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570
www.alsglobal.com

INFORME DE ENSAYO: 61094/2019

Parámetro	LD	LQ	Unidad	Resultado	Fecha de Análisis
Mercurio Total (Hg)	0,01	0,10	mg/kg	< 0,01	20/09/2019
Molibdeno (Mo)	0,6	3,0	mg/kg	< 0,6	17/09/2019
Niquel (Ni)	1,0	2,0	mg/kg	< 1,0	17/09/2019
Plata (Ag)	0,9	1,7	mg/kg	< 0,9	17/09/2019
Plomo (Pb)	3,0	5,0	mg/kg	< 3,0	17/09/2019
Potasio (K)	3,5	10,0	mg/kg	< 3,5	17/09/2019
Selenio (Se)	2,2	10,0	mg/kg	< 2,2	17/09/2019
Silicio (Si)	2,6	7,0	mg/kg	< 2,6	17/09/2019
Sodio (Na)	12,0	20,0	mg/kg	< 12,0	17/09/2019
Talio (Tl)	4,0	9,0	mg/kg	< 4,0	17/09/2019
Titanio (Ti)	0,4	1,0	mg/kg	< 0,4	17/09/2019
Vanadio (V)	0,7	2,0	mg/kg	< 0,7	17/09/2019
Zinc (Zn)	0,6	2,0	mg/kg	< 0,6	17/09/2019

Control Estandar

Parámetro	% Recuperación	Limites de Recuperación (%)	Fecha de Análisis
Aluminio (Al)	106,6	80-120	17/09/2019
Antimonio (Sb)	104,5	80-120	17/09/2019
Arsenico (As)	103,4	80-120	17/09/2019
Bario (Ba)	103,4	80-120	17/09/2019
Berilio (Be)	97,80	80-120	17/09/2019
Bismuto (Bi)	100,0	80-120	17/09/2019
Boro (B)	95,80	80-120	17/09/2019
Cadmio (Cd)	99,00	80-120	17/09/2019
Calcio (Ca)	102,8	80-120	17/09/2019
Cobalto (Co)	91,80	80-120	17/09/2019
Cobre (Cu)	100,4	80-120	17/09/2019
Cromo (Cr)	96,40	80-120	17/09/2019
Estaño (Sn)	92,40	80-120	17/09/2019
Estroncio (Sr)	98,50	80-120	17/09/2019
Fósforo (P)	95,06	80-120	17/09/2019
Hierro (Fe)	97,36	80-120	17/09/2019
Litio (Li)	117,5	80-120	17/09/2019
Magnesio (Mg)	95,30	80-120	17/09/2019
Manganeso (Mn)	97,90	80-120	17/09/2019
Mercurio Total (Hg)	103,8	80-120	20/09/2019
Molibdeno (Mo)	96,40	80-120	17/09/2019
Niquel (Ni)	99,10	80-120	17/09/2019
Plata (Ag)	103,6	80-120	17/09/2019
Plomo (Pb)	105,9	80-120	17/09/2019
Potasio (K)	95,34	80-120	17/09/2019
Selenio (Se)	96,90	80-120	17/09/2019
Silicio (Si)	96,80	80-120	17/09/2019
Sodio (Na)	102,1	80-120	17/09/2019
Talio (Tl)	105,4	80-120	17/09/2019
Titanio (Ti)	100,0	80-120	17/09/2019
Vanadio (V)	97,60	80-120	17/09/2019
Zinc (Zn)	96,80	80-120	17/09/2019

LD = Limite de detección.
Las fechas de ejecución del análisis para los ensayos realizados en las instalaciones del laboratorio, se refiere a las fechas indicadas en las tablas de Controles de Calidad. No Aplica para ensayos tercerizados.

DESCRIPCION Y UBICACION GEOGRAFICA DE LAS ESTACIONES DE MONITOREO

Estación de Muestreo	Resp.del Muestreo	Tipo de Muestra	Fecha de Recepción	Fecha de Muestreo	Ubicación Geográfica UTM WGS84	Zona	Condición de la muestra	Descripción de la Estación de Muestreo
SUE2-1	Cliente	Suelo	16/09/2019	08/09/2019	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente
SUE2-2	Cliente	Suelo	16/09/2019	08/09/2019	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente

Av. República de Argentina Nº 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570
www.alsglobal.com

FDT 001 - 02

INFORME DE ENSAYO: 61094/2019

Estación de Muestreo	Resp.del Muestreo	Tipo de Muestra	Fecha de Recepción	Fecha de Muestreo	Ubicación Geográfica UTM WGS84	Zona	Condición de la muestra	Descripción de la Estación de Muestreo
SUE2-3	Cliente	Suelo	16/09/2019	08/09/2019	—	—	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente
SUE2-4	Cliente	Suelo	16/09/2019	08/09/2019	—	—	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente
SUE2-5	Cliente	Suelo	16/09/2019	08/09/2019	—	—	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente
SUE2-6	Cliente	Suelo	16/09/2019	08/09/2019	—	—	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente

REFERENCIA DE LOS METODOS DE ENSAYO

(*) Los métodos indicados no han sido acreditados por el INACAL - DA

Ref. Mét.	Sede	Parámetro	Método de Referencia	Descripción
13312	LME	Mercurio Total	EPA 7471 B, Rev 2, February 2007	Mercury in solid or semisolid waste (Manual Cold-Vapor technique)
10601	LME	Metales por ICP OES	EPA Method 3050 B /EPA Method 6010 D, Rev. 5 July. 2018	Acid Digestion of Sediments, sludges and soils / Inductively Coupled Plasma - Atomic Emission Espectrometry
9757	LME	Metales por ICP OES*	EPA Method 3050 B /EPA Method 6010 D, Rev. 5 July. 2018	Acid Digestion of Sediments, sludges and soils / Inductively Coupled Plasma - Atomic Emission Espectrometry

CÓDIGOS DE AUTENTICIDAD DEL INFORME DE ENSAYO

ALS LS Perú S.A.C. asegura a sus clientes una completa autenticidad del Informe de Ensayo 61094/2019, para que este informe pueda ser verificado en su totalidad. Para comprobar la autenticidad de los mismos en la base de datos de ALS LS Perú S.A.C., visitar el sitio Web www.alsglobal.com e introducir los siguientes códigos de autenticidad que se detallan a continuación:

Estación de Muestreo	N° ALS LS	Código único de Autenticidad
SUE2-1	519446/2019-1.0	opunrlr&5644915
SUE2-2	519448/2019-1.0	qpunrlr&5844915
SUE2-3	519450/2019-1.0	rpunrlr&5054915

Estación de Muestreo	N° ALS LS	Código único de Autenticidad
SUE2-4	519454/2019-1.0	tpunrlr&5454915
SUE2-5	519457/2019-1.0	upunrlr&5754915
SUE2-6	519458/2019-1.0	mqunrlr&5854915

ALS LS Perú S.A.C. asegurando la marca y prestigio de su empresa.

COMENTARIOS

Las fechas de ejecución del análisis para los ensayos realizados en campo (Análisis en Campo) corresponden a las fechas de muestreo.
LME: Av. Argentina 1859 - Cercado - Lima
"**EPA**": U.S. Environmental Protection Agency.
"**SM**": Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater.
"**ASTM**": American Society for Testing and Materials.
El presente documento es redactado íntegramente en ALS LS Perú S.A.C., su alteración o su uso indebido constituye delito contra la fe pública y se regula por las disposiciones civiles y penales de la materia, queda prohibida la reproducción parcial del presente informe, salvo autorización escrita de ALS LS Perú S.A.C.; sólo es válido para las muestras referidas en el presente informe.
El lote de muestras que incluye el presente informe será descartado a los 30 días calendarios de haber ingresado la muestra al laboratorio.
Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.
ALS LS Perú S.A.C. deslinda responsabilidad de la información proporcionada por el cliente.
Si ALS LS Perú S.A.C. no realizó el muestreo, los resultados se aplicaran a la muestra tal cómo se recibió.

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570
www.alsglobal.com

CADENA DE CUSTODIA - MUESTRAS DE AGUA Y SUELO

16943

61094/2019

DATOS DEL CLIENTE	
Nombre o razón social	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental
Dirección	Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615 Jesús María, Lima
Personal de contacto	Carlos Amaya Rojas
Teléfono/Anexo	978 164 684
Correo(s) Electrónico(s)	camaya@oefa.gob.pe
Referencia	

DATOS DEL MUESTREO

TIPO DE MUESTRA (Marcar con X): Líquido ☐ Sólido ☒

UBICACIÓN

Departamento: Arequipa

Provincia: Condesuyos

Distrito: Río Grande

C.U.C N°: 0006-8-2019-401

TDR N°: RS N° 2394-2019

DATOS DEL ENVIO

Enviado por: Carlos Amaya

Fecha: 2019-09-09

Hora:

Medio de Envío: Aerolínea ☐ T.Privado ☑ Agencia ☐ Otros:

MUESTRAS (marcar con una x)

FILTRADA (Marcar con X)

PRESERVANTE QUÍMICO (Marcar con X)

Ácido Nítrico	HNO_3
Ácido Sulfúrico	H_2SO_4
Hidróxido de Sodio	NaOH
Acetato de Zinc	$(CH_3COO)_2Zn$
Sulfato de Amonio	$(NH_4)_2SO_4$

PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS

CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	FECHA DE MUESTREO (AAAA-MM-DD)	HORA DE MUESTREO (24 h)	TIPO DE MATRIZ (*)	N° ENVASES (**) P	V	E	Metales Pesados + Hg	OBSERVACIONES
519446	SUE2-1	2019-09-08	16:40	SU	1	-	-	0	
519448	SUE2-2	2019-09-08	16:50	SU	1	-	-	0	
519450	SUE2-3	2019-09-08	17:05	SU	1	-	-	0	
519454	SUE2-4	2019-09-08	17:30	SU	1	-	-	0	
519457	SUE2-5	2019-09-08	17:55	SU	1	-	-	0	
519458	SUE2-6	2019-09-08	18:05	SU	1	-	-	0	

OBSERVACIONES GENERALES

RESPONSABLE 1	FIRMA:
Cesar Reátegui Valle	
RESPONSABLE 2	**FIRMA:**
LÍDER DE EQUIPO / JEFE DE EQUIPO	**FIRMA:**
Carlos Amaya Rojas	

TIPO DE MATRIZ (*)

AGUA (Ref.: NTP 214.042)

Agua Natural:
AS: Agua Superficial
ASB: Agua Subterránea

Agua Residual:
ARD: Agua Residual Doméstica
ARI: Agua Residual Industrial

Agua Salina:
AMAR: Agua de Mar
AREY: Agua de Reinyección
ASAL: Agua Salobre

Agua de Proceso:
AP: Agua purificada
ACE: Agua de circulación o enfriamiento
AAC: Agua de alimentación para
AL: Agua de lavadero
AC: Agua de calderas
AIR: Agua de inyección o reinyección

SUELO
SU : Suelo
SED: Sedimento
LD : Lodo

OTROS

CONTROL DE CALIDAD

BMC: Blanco de Campo
BAV: Blanco Viajero
DUP: Duplicado

SECCION PARA SER REGISTRADA POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN DEL LABORATORIO

CONDICIONES DE RECEPCIÓN (MUESTRAS)	SI	NO
Envases adecuados y en buen estado	☑	☐
Preservantes adecuados	☐	☐
Con Ice Pack	☑	☐
Dentro del tiempo de vida útil	☑	☐

(**) P = Plástico ; V = Vidrio; E = Esterilizado

CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS

Fecha de Recepción: 16/09/2019

Hora de Recepción: 18:30 h

Recibido por: ALS

Fernando Acuña Vargas
COORDINADOR DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS
ALS LS Perú S.A.C
DIA ..... MES ..... AÑO ..... HORA .....

OBSERVACIONES

INFORME DE ENSAYO: 61095/2019

ORGANISMO DE EVALUACION Y FISCALIZACION AMBIENTAL - OEFA

Av. Faustino Sanchez Carrión Nro. 603 Jesús Maria Lima Lima

RS N° 2394-2019 **CUC: 0006-8-2019-401**

Dirección de Evaluación Ambiental

Nota: Original Nro. 02

Emitido por: Karin Zelada Trigoso

Fecha de Emisión: 25/09/2019



Karin Zelada Trigoso
CQP: 830
Personal Signatario - Químico

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570
www.alsglobal.com

FDT 001 - 02

INFORME DE ENSAYO: 61095/2019

RESULTADOS ANALITICOS

Muestras del item: 1

Nº ALS LS					S19459/2019-1.0	
Fecha de Muestreo					08/09/2019	
Hora de Muestreo					16:40:00	
Tipo de Muestra					Suelo	
Identificación					DUP-01	
Parámetro	Ref. Mét.	Unidad	LD	LQ	Resultado	Incertidumbre (+/-)
007 ENSAYOS DE METALES - Metales Totales por ICP-OES						
Plata (Ag)	10601	mg/kg	0,9	1,7	< 1,7	NE
Aluminio (Al)	10601	mg/kg	3,0	10,0	15581	322
Arsenico (As)	10601	mg/kg	3,6	17,8	< 17,8	NE
Bario (Ba)	10601	mg/kg	0,3	1,0	160,8	19,4
Berilio (Be)	10601	mg/kg	1,0	2,0	< 2,0	NE
Calcio (Ca)	10601	mg/kg	1,5	2,5	18381	975
Cadmio (Cd)	10601	mg/kg	0,5	1,0	< 1,0	NE
Cobalto (Co)	10601	mg/kg	1,0	2,0	9,3	3,0
Cromo (Cr)	10601	mg/kg	1,0	2,0	10,8	2,6
Cobre (Cu)	10601	mg/kg	0,8	2,5	50,4	6,6
Hierro (Fe)	10601	mg/kg	2,5	6,0	20481	1825
Potasio (K)	10601	mg/kg	3,5	10,0	2453	194
Magnesio (Mg)	10601	mg/kg	3,0	17,0	6158	433
Manganeso (Mn)	10601	mg/kg	2,0	10,0	506,3	44,3
Molibdeno (Mo)	10601	mg/kg	0,6	3,0	< 3,0	NE
Sodio (Na)	10601	mg/kg	12,0	20,0	1068	83
Niquel (Ni)	10601	mg/kg	1,0	2,0	< 2,0	NE
Plomo (Pb)	10601	mg/kg	3,0	5,0	15,9	5,2
Antimonio (Sb)	10601	mg/kg	4,0	10,0	< 10,0	NE
Selenio (Se)	10601	mg/kg	2,2	10,0	< 10,0	NE
Talio (Tl)	10601	mg/kg	4,0	9,0	< 9,0	NE
Vanadio (V)	10601	mg/kg	0,7	2,0	59,8	5,2
Zinc (Zn)	10601	mg/kg	0,6	2,0	79,0	11,6
Boro (B)*	9757	mg/kg	4,0	15,5	< 15,5	NE
Bismuto (Bi)*	9757	mg/kg	2,0	10,0	< 10,0	NE
Litio (Li)*	9757	mg/kg	3,5	6,0	< 6,0	NE
Fósforo (P)*	9757	mg/kg	5,5	30,0	963,4	79,8
Silicio (Si)*	9757	mg/kg	2,6	7,0	1182	55
Estaño (Sn)*	9757	mg/kg	4,0	10,0	< 10,0	NE
Estroncio (Sr)*	9757	mg/kg	0,7	2,0	123,2	9,2
Titanio (Ti)*	9757	mg/kg	4,0	9,0	622,7	30,4
007 ENSAYOS DE METALES – Mercurio Total						
Mercurio Total (Hg)	13312	mg/kg	0,01	0,10	0,19	0,10

Observaciones

(*) Los métodos indicados no han sido acreditados por el INACAL - DA.
LD: Límite de detección.
LQ: Límite de cuantificación.
Los resultados reportados han sido evaluados en base al Límite de Cuantificación (LQ).
+/- : Simbolo que denota la definición del intervalo de confianza en el cual se encuentra inmerso el valor reportado.
Valores de incertidumbre altos respecto al valor reportado, se dan para concentraciones cuyo orden de magnitud es próximo al límite de cuantificación.
Si el valor de Incertidumbre es expresado como:
NE = No estimable, para concentraciones menores al límite de cuantificación, en los cuales no se puede asegurar la exactitud.
0 = atribuido a incertidumbres cuyo valor en cifras significativas es menor al límite de detección.
Los resultados de suelos, Lodos y sedimentos se expresan en base seca.
Procedencia de la muestra: RÍO GRANDE - CONDESUYOS - AREQUIPA

Av. República de Argentina Nº 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570
www.alsglobal.com

INFORME DE ENSAYO: 61095/2019

CONTROLES DE CALIDAD

Control Blancos

Parámetro	LD	LQ	Unidad	Resultado	Fecha de Análisis
Aluminio (Al)	3,0	10,0	mg/kg	< 3,0	19/09/2019
Antimonio (Sb)	4,0	10,0	mg/kg	< 4,0	19/09/2019
Arsenico (As)	3,6	17,8	mg/kg	< 3,6	19/09/2019
Bario (Ba)	0,3	1,0	mg/kg	< 0,3	19/09/2019
Berilio (Be)	1,0	2,0	mg/kg	< 1,0	19/09/2019
Bismuto (Bi)	2,0	10,0	mg/kg	< 2,0	19/09/2019
Boro (B)	4,0	15,5	mg/kg	< 4,0	19/09/2019
Cadmio (Cd)	0,5	1,0	mg/kg	< 0,5	19/09/2019
Calcio (Ca)	1,5	2,5	mg/kg	< 1,5	19/09/2019
Cobalto (Co)	1,0	2,0	mg/kg	< 1,0	19/09/2019
Cobre (Cu)	0,8	2,5	mg/kg	< 0,8	19/09/2019
Cromo (Cr)	1,0	2,0	mg/kg	< 1,0	19/09/2019
Estaño (Sn)	4,0	10,0	mg/kg	< 4,0	19/09/2019
Estroncio (Sr)	0,7	2,0	mg/kg	< 0,7	19/09/2019
Fósforo (P)	5,5	30,0	mg/kg	< 5,5	19/09/2019
Hierro (Fe)	2,5	6,0	mg/kg	< 2,5	19/09/2019
Litio (Li)	3,5	6,0	mg/kg	< 3,5	19/09/2019
Magnesio (Mg)	3,0	17,0	mg/kg	< 3,0	19/09/2019
Manganeso (Mn)	2,0	10,0	mg/kg	< 2,0	19/09/2019
Mercurio Total (Hg)	0,01	0,10	mg/kg	< 0,01	20/09/2019
Molibdeno (Mo)	0,6	3,0	mg/kg	< 0,6	19/09/2019
Niquel (Ni)	1,0	2,0	mg/kg	< 1,0	19/09/2019
Plata (Ag)	0,9	1,7	mg/kg	< 0,9	19/09/2019
Plomo (Pb)	3,0	5,0	mg/kg	< 3,0	19/09/2019
Potasio (K)	3,5	10,0	mg/kg	< 3,5	19/09/2019
Selenio (Se)	2,2	10,0	mg/kg	< 2,2	19/09/2019
Silicio (Si)	2,6	7,0	mg/kg	< 2,6	19/09/2019
Sodio (Na)	12,0	20,0	mg/kg	< 12,0	19/09/2019
Talio (Tl)	4,0	9,0	mg/kg	< 4,0	19/09/2019
Titanio (Ti)	0,4	1,0	mg/kg	< 0,4	19/09/2019
Vanadio (V)	0,7	2,0	mg/kg	< 0,7	19/09/2019
Zinc (Zn)	0,6	2,0	mg/kg	< 0,6	19/09/2019

Control Estandar

Parámetro	% Recuperación	Límites de Recuperación (%)	Fecha de Análisis
Aluminio (Al)	110,4	80-120	19/09/2019
Antimonio (Sb)	116,2	80-120	19/09/2019
Arsenico (As)	106,2	80-120	19/09/2019
Bario (Ba)	111,8	80-120	19/09/2019
Berilio (Be)	105,4	80-120	19/09/2019
Bismuto (Bi)	100,0	80-120	19/09/2019
Boro (B)	108,4	80-120	19/09/2019
Cadmio (Cd)	107,7	80-120	19/09/2019
Calcio (Ca)	99,04	80-120	19/09/2019
Cobalto (Co)	95,10	80-120	19/09/2019
Cobre (Cu)	115,0	80-120	19/09/2019
Cromo (Cr)	97,10	80-120	19/09/2019
Estaño (Sn)	105,2	80-120	19/09/2019
Estroncio (Sr)	103,7	80-120	19/09/2019
Fósforo (P)	104,0	80-120	19/09/2019
Hierro (Fe)	97,32	80-120	19/09/2019
Litio (Li)	107,1	80-120	19/09/2019
Magnesio (Mg)	104,9	80-120	19/09/2019
Manganeso (Mn)	100,6	80-120	19/09/2019
Mercurio Total (Hg)	100,1	80-120	20/09/2019
Molibdeno (Mo)	99,10	80-120	19/09/2019
Niquel (Ni)	102,0	80-120	19/09/2019

Av. República de Argentina Nº 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570
www.alsglobal.com

FDT 001 - 02

INFORME DE ENSAYO: 61095/2019

Parámetro	% Recuperación	Límites de Recuperación (%)	Fecha de Análisis
Plata (Ag)	114,8	80-120	19/09/2019
Plomo (Pb)	115,6	80-120	19/09/2019
Potasio (K)	90,26	80-120	19/09/2019
Selenio (Se)	114,0	80-120	19/09/2019
Silicio (Si)	107,4	80-120	19/09/2019
Sodio (Na)	108,1	80-120	19/09/2019
Talio (Tl)	112,2	80-120	19/09/2019
Titanio (Ti)	100,0	80-120	19/09/2019
Vanadio (V)	102,4	80-120	19/09/2019
Zinc (Zn)	106,9	80-120	19/09/2019

LD = Límite de detección.
Las fechas de ejecución del análisis para los ensayos realizados en las instalaciones del laboratorio, se refiere a las fechas indicadas en las tablas de Controles de Calidad. No Aplica para ensayos tercerizados.

DESCRIPCION Y UBICACION GEOGRAFICA DE LAS ESTACIONES DE MONITOREO

Estación de Muestreo	Resp.del Muestreo	Tipo de Muestra	Fecha de Recepción	Fecha de Muestreo	Ubicación Geográfica UTM WGS84	Zona	Condición de la muestra	Descripción de la Estación de Muestreo
DUP-01	Cliente	Suelo	16/09/2019	08/09/2019	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente

REFERENCIA DE LOS METODOS DE ENSAYO

(*) Los métodos indicados no han sido acreditados por el INACAL - DA

Ref. Mét.	Sede	Parámetro	Método de Referencia	Descripción
13312	LME	Mercurio Total	EPA 7471 B, Rev 2, February 2007	Mercury in solid or semisolid waste (Manual Cold-Vapor technique)
10601	LME	Metales por ICP OES	EPA Method 3050 B /EPA Method 6010 D, Rev. 5 July. 2018	Acid Digestion of Sediments, sludges and soils / Inductively Coupled Plasma - Atomic Emission Espectrometry
9757	LME	Metales por ICP OES*	EPA Method 3050 B /EPA Method 6010 D, Rev. 5 July. 2018	Acid Digestion of Sediments, sludges and soils / Inductively Coupled Plasma - Atomic Emission Espectrometry

CÓDIGOS DE AUTENTICIDAD DEL INFORME DE ENSAYO

ALS LS Perú S.A.C. asegura a sus clientes una completa autenticidad del Informe de Ensayo 61095/2019, para que este informe pueda ser verificado en su totalidad. Para comprobar la autenticidad de los mismos en la base de datos de ALS LS Perú S.A.C., visitar el sitio Web www.alsglobal.com e introducir los siguientes códigos de autenticidad que se detallan a continuación:

Estación de Muestreo	N° ALS LS	Código único de Autenticidad
DUP-01	519459/2019-1.0	oqundr&5954915

ALS LS Perú S.A.C. asegurando la marca y prestigio de su empresa.

COMENTARIOS

Las fechas de ejecución del análisis para los ensayos realizados en campo (Análisis en Campo) corresponden a las fechas de muestreo.
LME: Av. Argentina 1859 - Cercado - Lima
"**EPA**": U.S. Environmental Protection Agency.
"**SM**": Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater.
"**ASTM**": American Society for Testing and Materials.
El presente documento es redactado íntegramente en ALS LS Perú S.A.C., su alteración o su uso indebido constituye delito contra la fe pública y se regula por las disposiciones civiles y penales de la materia, queda prohibida la reproducción parcial del presente informe, salvo autorización escrita de ALS LS Perú S.A.C.; sólo es válido para las muestras referidas en el presente informe.
El lote de muestras que incluye el presente informe será descartado a los 30 días calendarios de haber ingresado la muestra al laboratorio.
Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.
ALS LS Perú S.A.C. deslinda responsabilidad de la información proporcionada por el cliente.
Si ALS LS Perú S.A.C. no realizó el muestreo, los resultados se aplicaran a la muestra tal cómo se recibió.

Av. República de Argentina Nº 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570
www.alsglobal.com

Oefa

CADENA DE CUSTODIA - MUESTRAS DE AGUA Y SUELO

16943

61095/2019

DATOS DEL CLIENTE

Nombre o razón social	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental
Dirección	Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615 Jesús María, Lima
Personal de contacto	Carlos Amaya Rojas
Teléfono/Anexo	978 164 684
Correo(s) Electrónico(s)	camaya@oefa.gob.pe
Referencia	

DATOS DEL MUESTREO

TIPO DE MUESTRA (Marcar con X)

Líquido ☐ Sólido ☒

UBICACIÓN

Departamento: Arequipa

Provincia: Caylloma

Distrito: Río Grande

C.U.C. N°: 0006-8-2019-401

EDA N°: RS N° 2394-2019

DATOS DEL ENVIO

Enviado por: Carlos Amaya

Fecha: 2019/09/09

Hora:

Medio de Envío:

Aerolínea ☐ T.Privado ☒

Agencia ☐

Otros:

MUESTRAS (marcar con una x)

PRESERVANTE QUÍMICO (Marcar con X) — FILTRADA (Marcar con X)

Ácido Nítrico	HNO_3	
Ácido Sulfúrico	H_2SO_4	
Hidróxido de Sodio	NaOH	
Acetato de Zinc	$(CH_3COO)_2Zn$	
Sulfato de Amonio	$(NH_4)_2SO_4$	

PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS

CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	FECHA DE MUESTREO (AAAA-MM-DD)	HORA DE MUESTREO (24 h)	TIPO DE MATRIZ (*)	N° ENVASES (**) P	V	E	METALES DISUELTOS	OBSERVACIONES
1 519459	DUP-01	2019-09-08	16:40	SU	1	-	-	⊘	

OBSERVACIONES GENERALES

RESPONSABLE 1	FIRMA:
CÉSAR REÁTEGUI	
RESPONSABLE 2	**FIRMA:**
LÍDER DE EQUIPO / JEFE DE EQUIPO	**FIRMA:**
CARLOS AMAYA ROJAS	

TIPO DE MATRIZ (*)

AGUA (Ref.: NTP 214.042)

Agua Natural:
AS: Agua Superficial
AGB: Agua Subterránea
Agua Residual:
ARD: Agua Residual Doméstica
ARI: Agua Residual Industrial
Agua Salina:
AMAR: Agua de Mar
AREV: Agua de Reinyección
ASAL: Agua Salobre

Agua de Proceso:
AP: Agua purificada
ACE: Agua de circulación de enfriamiento
AAC: Agua de alimentación para
AL: Aguas de lixiviación
AC: Agua de calderas
AIR: Agua de inyección y reinyección

SUELO
SU : Suelo
SED: Sedimento
LO : Lodo

OTROS

CONTROL DE CALIDAD

BMC: Blanco de Campo
BEV: Blanco Viajero
DUP: Duplicado

SECCIÓN PARA SER REGISTRADA POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN DEL LABORATORIO

CONDICIONES DE RECEPCIÓN (MUESTRAS)	SI	NO
Envases adecuados y en buen estado	✓	
Preservantes adecuados		
Con Ice Pack	✓	
Dentro del tiempo de vida útil	✓	

(**) P = Plástico ; V = Vidrio; E = Enterfiado

CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS

Fecha de Recepción: 16/09/2019

Hora de Recepción: 18:30

Recibido por: ALS

Fernando Acuña Vargas
COORDINADOR DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS
ALS LS Perú S.A.C
DIA ..... MES ..... AÑO ..... HORA .....

OBSERVACIONES

ANEXO B.3

Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

POLVO SEDIMENTADO

INFORME DE ENSAYO: 61091/2019

ORGANISMO DE EVALUACION Y FISCALIZACION AMBIENTAL - OEFA

Av. Faustino Sanchez Carrión Nro. 603 Jesús Maria Lima Lima

RS N° 2394-2019

CUC: 0006-8-2019-401

Dirección de Evaluación Ambiental

Nota: Original Nro. 02

Emitido por: Karin Zelada Trigoso

Fecha de Emisión: 25/09/2019

Karin Zelada Trigoso
CQP: 830
Personal Signatario - Químico

Av. República de Argentina Nº 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570
www.alsglobal.com

INFORME DE ENSAYO: 61091/2019

RESULTADOS ANALITICOS

Muestras del item: 1

Nº ALS LS					519434/2019-1.0	
Fecha de Muestreo					02/09/2019	
Hora de Muestreo					12:45:00	
Tipo de Muestra					Suelo	
Identificación					PS1	
Parámetro	Ref. Mét.	Unidad	LD	LQ	Resultado	Incertidumbre (+/-)
007 ENSAYOS DE METALES - Metales Totales por ICP-OES						
Plata (Ag)	10601	mg/kg	0,9	1,7	< 1,7	NE
Aluminio (Al)	10601	mg/kg	3,0	10,0	17269	337
Arsenico (As)	10601	mg/kg	3,6	17,8	67,2	19,5
Bario (Ba)	10601	mg/kg	0,3	1,0	162,5	19,6
Berilio (Be)	10601	mg/kg	1,0	2,0	< 2,0	NE
Calcio (Ca)	10601	mg/kg	1,5	2,5	17606	943
Cadmio (Cd)	10601	mg/kg	0,5	1,0	3,0	1,1
Cobalto (Co)	10601	mg/kg	1,0	2,0	15,6	3,9
Cromo (Cr)	10601	mg/kg	1,0	2,0	14,9	2,9
Cobre (Cu)	10601	mg/kg	0,8	2,5	299,2	26,2
Hierro (Fe)	10601	mg/kg	2,5	6,0	28752	2453
Potasio (K)	10601	mg/kg	3,5	10,0	4828	373
Magnesio (Mg)	10601	mg/kg	3,0	17,0	7826	501
Manganeso (Mn)	10601	mg/kg	2,0	10,0	496,2	44,1
Molibdeno (Mo)	10601	mg/kg	0,6	3,0	< 3,0	NE
Sodio (Na)	10601	mg/kg	12,0	20,0	1250	94
Niquel (Ni)	10601	mg/kg	1,0	2,0	< 2,0	NE
Plomo (Pb)	10601	mg/kg	3,0	5,0	132,7	7,8
Antimonio (Sb)	10601	mg/kg	4,0	10,0	< 10,0	NE
Selenio (Se)	10601	mg/kg	2,2	10,0	< 10,0	NE
Talio (Tl)	10601	mg/kg	4,0	9,0	< 9,0	NE
Vanadio (V)	10601	mg/kg	0,7	2,0	60,9	5,3
Zinc (Zn)	10601	mg/kg	0,6	2,0	215,4	19,8
Boro (B)*	9757	mg/kg	4,0	15,5	< 15,5	NE
Bismuto (Bi)*	9757	mg/kg	2,0	10,0	< 10,0	NE
Litio (Li)*	9757	mg/kg	3,5	6,0	< 6,0	NE
Fósforo (P)*	9757	mg/kg	5,5	30,0	1399	106
Silicio (Si)*	9757	mg/kg	2,6	7,0	1227	56
Estaño (Sn)*	9757	mg/kg	4,0	10,0	< 10,0	NE
Estroncio (Sr)*	9757	mg/kg	0,7	2,0	74,5	6,4
Titanio (Ti)*	9757	mg/kg	4,0	9,0	782,5	34,9
007 ENSAYOS DE METALES – Mercurio Total						
Mercurio Total (Hg)	13312	mg/kg	0,01	0,10	6,55	0,45

Nº ALS LS					519435/2019-1.0	
Fecha de Muestreo					05/09/2019	
Hora de Muestreo					17:00:00	
Tipo de Muestra					Suelo	
Identificación					PS2	
Parámetro	Ref. Mét.	Unidad	LD	LQ	Resultado	Incertidumbre (+/-)
007 ENSAYOS DE METALES - Metales Totales por ICP-OES						
Plata (Ag)	10601	mg/kg	0,9	1,7	< 1,7	NE
Aluminio (Al)	10601	mg/kg	3,0	10,0	14265	310
Arsenico (As)	10601	mg/kg	3,6	17,8	< 17,8	NE
Bario (Ba)	10601	mg/kg	0,3	1,0	170,6	20,4
Berilio (Be)	10601	mg/kg	1,0	2,0	< 2,0	NE
Calcio (Ca)	10601	mg/kg	1,5	2,5	17328	932
Cadmio (Cd)	10601	mg/kg	0,5	1,0	< 1,0	NE
Cobalto (Co)	10601	mg/kg	1,0	2,0	9,4	3,0
Cromo (Cr)	10601	mg/kg	1,0	2,0	12,9	2,7
Cobre (Cu)	10601	mg/kg	0,8	2,5	83,3	9,4
Hierro (Fe)	10601	mg/kg	2,5	6,0	19150	1721

Av. República de Argentina Nº 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570
www.alsglobal.com

INFORME DE ENSAYO: 61091/2019

N° ALS LS					519435/2019-1.0	
Fecha de Muestreo					05/09/2019	
Hora de Muestreo					17:00:00	
Tipo de Muestra					Suelo	
Identificación					PS2	
Parámetro	Ref. Mét.	Unidad	LD	LQ	Resultado	Incertidumbre (+/-)
Potasio (K)	10601	mg/kg	3,5	10,0	5329	411
Magnesio (Mg)	10601	mg/kg	3,0	17,0	6480	445
Manganeso (Mn)	10601	mg/kg	2,0	10,0	417,1	39,9
Molibdeno (Mo)	10601	mg/kg	0,6	3,0	< 3,0	NE
Sodio (Na)	10601	mg/kg	12,0	20,0	1561	113
Níquel (Ni)	10601	mg/kg	1,0	2,0	< 2,0	NE
Plomo (Pb)	10601	mg/kg	3,0	5,0	23,4	5,3
Antimonio (Sb)	10601	mg/kg	4,0	10,0	< 10,0	NE
Selenio (Se)	10601	mg/kg	2,2	10,0	< 10,0	NE
Talio (Tl)	10601	mg/kg	4,0	9,0	< 9,0	NE
Vanadio (V)	10601	mg/kg	0,7	2,0	49,3	4,6
Zinc (Zn)	10601	mg/kg	0,6	2,0	86,3	12,5
Boro (B)*	9757	mg/kg	4,0	15,5	< 15,5	NE
Bismuto (Bi)*	9757	mg/kg	2,0	10,0	< 10,0	NE
Litio (Li)*	9757	mg/kg	3,5	6,0	< 6,0	NE
Fósforo (P)*	9757	mg/kg	5,5	30,0	1337	103
Silicio (Si)*	9757	mg/kg	2,6	7,0	987,1	48,9
Estaño (Sn)*	9757	mg/kg	4,0	10,0	< 10,0	NE
Estroncio (Sr)*	9757	mg/kg	0,7	2,0	78,3	6,7
Titanio (Ti)*	9757	mg/kg	4,0	9,0	672,3	31,8
007 ENSAYOS DE METALES – Mercurio Total						
Mercurio Total (Hg)	13312	mg/kg	0,01	0,10	1,96	0,18

N° ALS LS					519436/2019-1.0	
Fecha de Muestreo					07/09/2019	
Hora de Muestreo					12:24:00	
Tipo de Muestra					Suelo	
Identificación					PS3	
Parámetro	Ref. Mét.	Unidad	LD	LQ	Resultado	Incertidumbre (+/-)
007 ENSAYOS DE METALES - Metales Totales por ICP-OES						
Plata (Ag)	10601	mg/kg	0,9	1,7	< 1,7	NE
Aluminio (Al)	10601	mg/kg	3,0	10,0	12379	294
Arsenico (As)	10601	mg/kg	3,6	17,8	28,8	18,2
Bario (Ba)	10601	mg/kg	0,3	1,0	127,9	16,0
Berilio (Be)	10601	mg/kg	1,0	2,0	< 2,0	NE
Calcio (Ca)	10601	mg/kg	1,5	2,5	13928	789
Cadmio (Cd)	10601	mg/kg	0,5	1,0	< 1,0	NE
Cobalto (Co)	10601	mg/kg	1,0	2,0	9,2	3,0
Cromo (Cr)	10601	mg/kg	1,0	2,0	10,1	2,5
Cobre (Cu)	10601	mg/kg	0,8	2,5	213,5	19,9
Hierro (Fe)	10601	mg/kg	2,5	6,0	17911	1623
Potasio (K)	10601	mg/kg	3,5	10,0	5729	441
Magnesio (Mg)	10601	mg/kg	3,0	17,0	5678	415
Manganeso (Mn)	10601	mg/kg	2,0	10,0	369,1	35,8
Molibdeno (Mo)	10601	mg/kg	0,6	3,0	< 3,0	NE
Sodio (Na)	10601	mg/kg	12,0	20,0	1393	103
Níquel (Ni)	10601	mg/kg	1,0	2,0	< 2,0	NE
Plomo (Pb)	10601	mg/kg	3,0	5,0	69,2	6,1
Antimonio (Sb)	10601	mg/kg	4,0	10,0	< 10,0	NE
Selenio (Se)	10601	mg/kg	2,2	10,0	< 10,0	NE
Talio (Tl)	10601	mg/kg	4,0	9,0	< 9,0	NE
Vanadio (V)	10601	mg/kg	0,7	2,0	41,0	4,2
Zinc (Zn)	10601	mg/kg	0,6	2,0	118,0	15,8
Boro (B)*	9757	mg/kg	4,0	15,5	< 15,5	NE
Bismuto (Bi)*	9757	mg/kg	2,0	10,0	< 10,0	NE
Litio (Li)*	9757	mg/kg	3,5	6,0	< 6,0	NE
Fósforo (P)*	9757	mg/kg	5,5	30,0	1884	129

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570
www.alsglobal.com

INFORME DE ENSAYO: 61091/2019

Nº ALS LS					519436/2019-1.0	
Fecha de Muestreo					07/09/2019	
Hora de Muestreo					12:24:00	
Tipo de Muestra					Suelo	
Identificación					P53	
Parámetro	Ref. Mét.	Unidad	LD	LQ	Resultado	Incertidumbre (+/-)
Silicio (Si)*	9757	mg/kg	2,6	7,0	968,9	48,3
Estaño (Sn)*	9757	mg/kg	4,0	10,0	< 10,0	NE
Estroncio (Sr)*	9757	mg/kg	0,7	2,0	60,3	5,6
Titanio (Ti)*	9757	mg/kg	4,0	9,0	554,3	28,5
007 ENSAYOS DE METALES – Mercurio Total						
Mercurio Total (Hg)	13312	mg/kg	0,01	0,10	7,01	0,48

Observaciones

(*) Los métodos indicados no han sido acreditados por el INACAL - DA.
LD: Límite de detección.
LQ: Límite de cuantificación.
Los resultados reportados han sido evaluados en base al Límite de Cuantificación (LQ).
+/- : Símbolo que denota la definición del intervalo de confianza en el cual se encuentra inmerso el valor reportado.
Valores de incertidumbre altos respecto al valor reportado, se dan para concentraciones cuyo orden de magnitud es próximo al límite de cuantificación.
Si el valor de Incertidumbre es expresado como:
NE = No estimable, para concentraciones menores al límite de cuantificación, en los cuales no se puede asegurar la exactitud.
D = atribuido a incertidumbres cuyo valor en cifras significativas es menor al límite de detección.
Los resultados de suelos, Lodos y sedimentos se expresan en base seca.
Procedencia de la muestra: RÍO GRANDE - CONDESUYOS - AREQUIPA

CONTROLES DE CALIDAD

Control Blancos

Parámetro	LD	LQ	Unidad	Resultado	Fecha de Análisis
Aluminio (Al)	3,0	10,0	mg/kg	< 3,0	19/09/2019
Antimonio (Sb)	4,0	10,0	mg/kg	< 4,0	19/09/2019
Arsenico (As)	3,6	17,8	mg/kg	< 3,6	19/09/2019
Bario (Ba)	0,3	1,0	mg/kg	< 0,3	19/09/2019
Berilio (Be)	1,0	2,0	mg/kg	< 1,0	19/09/2019
Bismuto (Bi)	2,0	10,0	mg/kg	< 2,0	19/09/2019
Boro (B)	4,0	15,5	mg/kg	< 4,0	19/09/2019
Cadmio (Cd)	0,5	1,0	mg/kg	< 0,5	19/09/2019
Calcio (Ca)	1,5	2,5	mg/kg	< 1,5	19/09/2019
Cobalto (Co)	1,0	2,0	mg/kg	< 1,0	19/09/2019
Cobre (Cu)	0,8	2,5	mg/kg	< 0,8	19/09/2019
Cromo (Cr)	1,0	2,0	mg/kg	< 1,0	19/09/2019
Estaño (Sn)	4,0	10,0	mg/kg	< 4,0	19/09/2019
Estroncio (Sr)	0,7	2,0	mg/kg	< 0,7	19/09/2019
Fósforo (P)	5,5	30,0	mg/kg	< 5,5	19/09/2019
Hierro (Fe)	2,5	6,0	mg/kg	< 2,5	19/09/2019
Litio (Li)	3,5	6,0	mg/kg	< 3,5	19/09/2019
Magnesio (Mg)	3,0	17,0	mg/kg	< 3,0	19/09/2019
Manganeso (Mn)	2,0	10,0	mg/kg	< 2,0	19/09/2019
Mercurio Total (Hg)	0,01	0,10	mg/kg	< 0,01	20/09/2019
Molibdeno (Mo)	0,6	3,0	mg/kg	< 0,6	19/09/2019
Niquel (Ni)	1,0	2,0	mg/kg	< 1,0	19/09/2019
Plata (Ag)	0,9	1,7	mg/kg	< 0,9	19/09/2019
Plomo (Pb)	3,0	5,0	mg/kg	< 3,0	19/09/2019
Potasio (K)	3,5	10,0	mg/kg	< 3,5	19/09/2019
Selenio (Se)	2,2	10,0	mg/kg	< 2,2	19/09/2019
Silicio (Si)	2,6	7,0	mg/kg	< 2,6	19/09/2019
Sodio (Na)	12,0	20,0	mg/kg	< 12,0	19/09/2019
Talio (Tl)	4,0	9,0	mg/kg	< 4,0	19/09/2019
Titanio (Ti)	0,4	1,0	mg/kg	< 0,4	19/09/2019
Vanadio (V)	0,7	2,0	mg/kg	< 0,7	19/09/2019

Av. República de Argentina Nº 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570
www.alsglobal.com

INFORME DE ENSAYO: 61091/2019

Parámetro	LD	LQ	Unidad	Resultado	Fecha de Análisis
Zinc (Zn)	0,6	2,0	mg/kg	< 0,6	19/09/2019

Control Estandar

Parámetro	% Recuperación	Límites de Recuperación (%)	Fecha de Análisis
Aluminio (Al)	110,4	80-120	19/09/2019
Antimonio (Sb)	116,2	80-120	19/09/2019
Arsenico (As)	106,2	80-120	19/09/2019
Bario (Ba)	111,8	80-120	19/09/2019
Berilio (Be)	105,4	80-120	19/09/2019
Bismuto (Bi)	100,0	80-120	19/09/2019
Boro (B)	108,4	80-120	19/09/2019
Cadmio (Cd)	107,7	80-120	19/09/2019
Calcio (Ca)	99,04	80-120	19/09/2019
Cobalto (Co)	95,10	80-120	19/09/2019
Cobre (Cu)	115,0	80-120	19/09/2019
Cromo (Cr)	97,10	80-120	19/09/2019
Estaño (Sn)	105,2	80-120	19/09/2019
Estroncio (Sr)	103,7	80-120	19/09/2019
Fósforo (P)	104,0	80-120	19/09/2019
Hierro (Fe)	97,32	80-120	19/09/2019
Litio (Li)	107,1	80-120	19/09/2019
Magnesio (Mg)	104,9	80-120	19/09/2019
Manganeso (Mn)	100,6	80-120	19/09/2019
Mercurio Total (Hg)	100,1	80-120	20/09/2019
Molibdeno (Mo)	99,10	80-120	19/09/2019
Níquel (Ni)	102,0	80-120	19/09/2019
Plata (Ag)	114,8	80-120	19/09/2019
Plomo (Pb)	115,6	80-120	19/09/2019
Potasio (K)	90,26	80-120	19/09/2019
Selenio (Se)	114,0	80-120	19/09/2019
Silicio (Si)	107,4	80-120	19/09/2019
Sodio (Na)	108,1	80-120	19/09/2019
Talio (Tl)	112,2	80-120	19/09/2019
Titanio (Ti)	100,0	80-120	19/09/2019
Vanadio (V)	102,4	80-120	19/09/2019
Zinc (Zn)	106,9	80-120	19/09/2019

LD = Límite de detección.
Las fechas de ejecución del análisis para los ensayos realizados en las instalaciones del laboratorio, se refiere a las fechas indicadas en las tablas de Controles de Calidad. No Aplica para ensayos tercerizados.

DESCRIPCION Y UBICACION GEOGRAFICA DE LAS ESTACIONES DE MONITOREO

Estación de Muestreo	Resp.del Muestreo	Tipo de Muestra	Fecha de Recepción	Fecha de Muestreo	Ubicación Geográfica UTM WGS84	Zona	Condición de la muestra	Descripción de la Estación de Muestreo
PS1	Cliente	Suelo	16/09/2019	02/09/2019	—	—	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente
PS2	Cliente	Suelo	16/09/2019	05/09/2019	—	—	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente
PS3	Cliente	Suelo	16/09/2019	07/09/2019	—	—	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente

REFERENCIA DE LOS METODOS DE ENSAYO

(*) Los métodos indicados no han sido acreditados por el INACAL - DA

Ref. Mét.	Sede	Parámetro	Método de Referencia	Descripción
13312	LME	Mercurio Total	EPA 7471 B, Rev 2, February 2007	Mercury in solid or semisolid waste (Manual Cold-Vapor technique)
10601	LME	Metales por ICP OES	EPA Method 3050 B/EPA Method 6010 D, Rev. 5 July. 2018	Acid Digestion of Sediments, sludges and soils / Inductively Coupled Plasma - Atomic Emission Espectrometry
9757	LME	Metales por ICP OES*	EPA Method 3050 B/EPA Method 6010 D, Rev. 5 July. 2018	Acid Digestion of Sediments, sludges and soils / Inductively Coupled Plasma - Atomic Emission Espectrometry

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570
www.alsglobal.com

INFORME DE ENSAYO: 61091/2019

CÓDIGOS DE AUTENTICIDAD DEL INFORME DE ENSAYO

ALS LS Perú S.A.C. asegura a sus clientes una completa autenticidad del Informe de Ensayo 61091/2019, para que este informe pueda ser verificado en su totalidad. Para comprobar la autenticidad de los mismos en la base de datos de ALS LS Perú S.A.C., visitar el sitio Web www.alsglobal.com e introducir los siguientes códigos de autenticidad que se detallan a continuación:

Estación de Muestreo	N° ALS LS	Código único de Autenticidad
PS1	519434/2019-1.0	qrrqolr&S434915
PS2	519435/2019-1.0	srrqolr&5534915
PS3	519436/2019-1.0	trrqolr&5634915

ALS LS Perú S.A.C. asegurando la marca y prestigio de su empresa.

COMENTARIOS

Las fechas de ejecución del análisis para los ensayos realizados en campo (Análisis en Campo) corresponden a las fechas de muestreo.
LME: Av. Argentina 1859 - Cercado - Lima
"**EPA**": U.S. Environmental Protection Agency.
"**SM**": Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater.
"**ASTM**": American Society for Testing and Materials.
El presente documento es redactado íntegramente en ALS LS Perú S.A.C., su alteración o su uso indebido constituye delito contra la fe pública y se regula por las disposiciones civiles y penales de la materia, queda prohibida la reproducción parcial del presente informe, salvo autorización escrita de ALS LS Perú S.A.C.; sólo es válido para las muestras referidas en el presente informe.
El lote de muestras que incluye el presente informe será descartado a los 30 días calendarios de haber ingresado la muestra al laboratorio.
Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.
ALS LS Perú S.A.C. deslinda responsabilidad de la información proporcionada por el cliente.
Si ALS LS Perú S.A.C. no realizó el muestreo, los resultados se aplicaran a la muestra tal cómo se recibió.

Av. República de Argentina Nº 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570
www.alsglobal.com

CADENA DE CUSTODIA - MUESTRAS DE AGUA Y SUELO

16943

61091/2019

DATOS DEL CLIENTE	
Nombre o razón social	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental
Dirección	Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615 Jesús María, Lima
Personal de contacto	Carlos Amaya Rojas
Teléfono/Anexo	978 164 684
Correo(s) Electrónico(s)	camaya@oefa.gob.pe
Referencia	

DATOS DEL MUESTREO

TIPO DE MUESTRA (Marcar con X): Líquido ☐ Sólido ☒

UBICACIÓN
- Departamento: Arequipa
- Provincia: Condesuyos
- Distrito: Río Grande

C.U.C. N°: 0006-8-2019-401

T.D.R.: RS N° 2394-2019

DATOS DEL ENVIO
- Enviado por:
- Fecha:
- Hora:
- Medio de Envío: Aerolínea ☐ T.Privado ☐ Agencia ☐ Otros:

MUESTRAS (marcar con una x)

FILTRADA (Marcar con X)

PRESERVANTE QUÍMICO (Marcar con X)

Ácido Nítrico	HNO_3
Ácido Sulfúrico	H_2SO_4
Hidróxido de Sodio	$NaOH$
Acetato de Zinc	$(CH_3COO)_2Zn$
Sulfato de Amonio	$(NH_4)_2SO_4$

PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS

CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	FECHA DE MUESTREO (AAAA-MM-DD)	HORA DE MUESTREO (24 h)	TIPO DE MATRIZ (*)	N° ENVASES (**) P	V	E	Metales Hidrocarburos + Hg	OBSERVACIONES
519434	PS1	2019-09-02	12:45	SU	1	-	-	✓	
519435	PS2	2019-09-05	17:00	SU	1	-	-	✓	
519436	PS3	2019-09-07	12:24	SU	1	-	-	✓	

OBSERVACIONES GENERALES

RESPONSABLE 1	FIRMA:
Cesar Reategui Valle	
RESPONSABLE 2	**FIRMA:**
LÍDER DE EQUIPO / JEFE DE EQUIPO	**FIRMA:**
Carlos Amaya Rojas	

TIPO DE MATRIZ (*)

AGUA (Ref.: NTP 214.042)

Agua Natural:
- AS: Agua Superficial
- ASB: Agua Subterránea

Agua Residual:
- ARD: Agua Residual Doméstica
- ARI: Agua Residual Industrial

Agua Salina:
- AMAR: Agua de Mar
- ARES: Agua de Reinyección
- ASAL: Agua Salobre

Agua de Proceso:
- AP: Agua purificada
- ACE: Agua de circulación o enfriamiento
- AAC: Agua de alimentación para
- AL: Aguas de lixiviación
- AC: Agua de calderas
- AIR: Agua de inyección y reinyección

SUELO
- SU : Suelo
- SED: Sedimento
- LD : Lodo

OTROS

CONTROL DE CALIDAD
- BAC: Blanco de Campo
- BAV: Blanco Viajero
- DUP:Duplicado

SECCION PARA SER REGISTRADA POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN DEL LABORATORIO

CONDICIONES DE RECEPCIÓN (MUESTRAS)	SI	NO
Envases adecuados y en buen estado	✓	
Preservantes adecuados		
Con Ice Pack	✓	
Dentro del tiempo de vida útil	✓	

(*) P = Plástico ; V = Vidrio; E = Esterilizado

CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS
- Fecha de Recepción: 16/09/2019
- Hora de Recepción: 18:30
- Recibido por: (ALS)

Fernando Acuña Vargas
COORDINADOR DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS
ALS LS Perú S.A.C
DIA ..... MES ..... AÑO ..... HORA .....

OBSERVACIONES

ANEXO B.4

Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

ROCA (GEOLOGÍA)

INFORME DE ENSAYO: 59311/2019

ORGANISMO DE EVALUACION Y FISCALIZACION AMBIENTAL - OEFA

Av. Faustino Sanchez Carrión Nro. 603 Jesús Maria Lima Lima

RS N° 2394-2019

CUC: 0006-8-2019-401

Dirección de Evaluación Ambiental

Nota: Original Nro. 02

Emitido por: Karin Zelada Trigoso

Fecha de Emisión: 19/09/2019

Karin Zelada Trigoso
CQP: 830
Personal Signatario - Químico

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570
www.alsglobal.com

INFORME DE ENSAYO: 59311/2019

RESULTADOS ANALITICOS

Muestras del item: 2

Nº ALS LS					503225/2019-1.0	
Fecha de Muestreo					30/08/2019	
Hora de Muestreo					10:06:00	
Tipo de Muestra					Roca	
Identificación					CRCH-01	
Parámetro	Ref. Mét.	Unidad	LD	LQ	Resultado	Incertidumbre (+/-)
007 ENSAYOS DE METALES - Metales Totales por ICP-OES						
Plata (Ag)	9757	mg/kg	0,9	1,7	< 1,7	NE
Aluminio (Al)	9757	mg/kg	3,0	10,0	19771	358
Arsenico (As)	9757	mg/kg	3,6	17,8	< 17,8	NE
Boro (B)	9757	mg/kg	4,0	15,5	< 15,5	NE
Bario (Ba)	9757	mg/kg	0,3	1,0	80,4	10,8
Berilio (Be)	9757	mg/kg	1,0	2,0	< 2,0	NE
Bismuto (Bi)	9757	mg/kg	2,0	10,0	< 10,0	NE
Calcio (Ca)	9757	mg/kg	1,5	2,5	14436	810
Cadmio (Cd)	9757	mg/kg	0,5	1,0	< 1,0	NE
Cobalto (Co)	9757	mg/kg	1,0	2,0	15,2	3,9
Cromo (Cr)	9757	mg/kg	1,0	2,0	16,7	3,0
Cobre (Cu)	9757	mg/kg	0,8	2,5	33,3	5,1
Hierro (Fe)	9757	mg/kg	2,5	6,0	37112	2617
Potasio (K)	9757	mg/kg	3,5	10,0	5219	403
Litio (Li)	9757	mg/kg	3,5	6,0	23,4	7,2
Magnesio (Mg)	9757	mg/kg	3,0	17,0	12635	741
Manganeso (Mn)	9757	mg/kg	2,0	10,0	644,0	46,5
Molibdeno (Mo)	9757	mg/kg	0,6	3,0	< 3,0	NE
Sodio (Na)	9757	mg/kg	12,0	20,0	1086	84
Niquel (Ni)	9757	mg/kg	1,0	2,0	< 2,0	NE
Fósforo (P)	9757	mg/kg	5,5	30,0	1139	91
Plomo (Pb)	9757	mg/kg	3,0	5,0	12,4	5,1
Antimonio (Sb)	9757	mg/kg	4,0	10,0	< 10,0	NE
Selenio (Se)	9757	mg/kg	2,2	10,0	< 10,0	NE
Silicio (Si)	9757	mg/kg	2,6	7,0	1050	51
Estaño (Sn)	9757	mg/kg	4,0	10,0	< 10,0	NE
Estroncio (Sr)	9757	mg/kg	0,7	2,0	100,8	8,0
Titanio (Ti)	9757	mg/kg	4,0	9,0	2157	74
Talio (Tl)	9757	mg/kg	0,4	1,0	< 1,0	NE
Vanadio (V)	9757	mg/kg	0,7	2,0	116,8	8,0
Zinc (Zn)	9757	mg/kg	0,6	2,0	71,9	10,7
007 ENSAYOS DE METALES – Mercurio Total						
Mercurio Total (Hg)	11449	mg/kg	0,01	0,10	< 0,10	NE

Nº ALS LS					503226/2019-1.0	
Fecha de Muestreo					30/08/2019	
Hora de Muestreo					10:30:00	
Tipo de Muestra					Roca	
Identificación					CRCH-02	
Parámetro	Ref. Mét.	Unidad	LD	LQ	Resultado	Incertidumbre (+/-)
007 ENSAYOS DE METALES - Metales Totales por ICP-OES						
Plata (Ag)	9757	mg/kg	0,9	1,7	< 1,7	NE
Aluminio (Al)	9757	mg/kg	3,0	10,0	4919	229
Arsenico (As)	9757	mg/kg	3,6	17,8	20,9	17,9
Boro (B)	9757	mg/kg	4,0	15,5	< 15,5	NE
Bario (Ba)	9757	mg/kg	0,3	1,0	12,9	2,5
Berilio (Be)	9757	mg/kg	1,0	2,0	< 2,0	NE
Bismuto (Bi)	9757	mg/kg	2,0	10,0	< 10,0	NE
Calcio (Ca)	9757	mg/kg	1,5	2,5	236055	4457
Cadmio (Cd)	9757	mg/kg	0,5	1,0	< 1,0	NE
Cobalto (Co)	9757	mg/kg	1,0	2,0	14,7	3,8
Cromo (Cr)	9757	mg/kg	1,0	2,0	< 2,0	NE

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570
www.alsglobal.com

INFORME DE ENSAYO: 59311/2019

Nº ALS LS					503226/2019-1.0	
Fecha de Muestreo					30/08/2019	
Hora de Muestreo					10:30:00	
Tipo de Muestra					Roca	
Identificación					CRCH-02	
Parámetro	Ref. Mét.	Unidad	LD	LQ	Resultado	Incertidumbre (+/-)
Cobre (Cu)	9757	mg/kg	0,8	2,5	5,3	2,7
Hierro (Fe)	9757	mg/kg	2,5	6,0	43045	2734
Potasio (K)	9757	mg/kg	3,5	10,0	1178	98
Litio (Li)	9757	mg/kg	3,5	6,0	< 6,0	NE
Magnesio (Mg)	9757	mg/kg	3,0	17,0	17460	977
Manganeso (Mn)	9757	mg/kg	2,0	10,0	3628	94
Molibdeno (Mo)	9757	mg/kg	0,6	3,0	3,1	3,0
Sodio (Na)	9757	mg/kg	12,0	20,0	552,9	52,1
Níquel (Ni)	9757	mg/kg	1,0	2,0	< 2,0	NE
Fósforo (P)	9757	mg/kg	5,5	30,0	247,5	36,2
Plomo (Pb)	9757	mg/kg	3,0	5,0	22,9	5,3
Antimonio (Sb)	9757	mg/kg	4,0	10,0	< 10,0	NE
Selenio (Se)	9757	mg/kg	2,2	10,0	< 10,0	NE
Silicio (Si)	9757	mg/kg	2,6	7,0	684,2	39,9
Estaño (Sn)	9757	mg/kg	4,0	10,0	< 10,0	NE
Estroncio (Sr)	9757	mg/kg	0,7	2,0	137,9	10,0
Titanio (Ti)	9757	mg/kg	4,0	9,0	12,0	1,8
Talio (Tl)	9757	mg/kg	0,4	1,0	< 1,0	NE
Vanadio (V)	9757	mg/kg	0,7	2,0	28,9	3,5
Zinc (Zn)	9757	mg/kg	0,6	2,0	49,5	7,9
007 ENSAYOS DE METALES – Mercurio Total						
Mercurio Total (Hg)	11449	mg/kg	0,01	0,10	0,12	0,10

Nº ALS LS					503227/2019-1.0	
Fecha de Muestreo					30/08/2019	
Hora de Muestreo					14:22:00	
Tipo de Muestra					Roca	
Identificación					CRCH-03	
Parámetro	Ref. Mét.	Unidad	LD	LQ	Resultado	Incertidumbre (+/-)
007 ENSAYOS DE METALES - Metales Totales por ICP-OES						
Plata (Ag)	9757	mg/kg	0,9	1,7	< 1,7	NE
Aluminio (Al)	9757	mg/kg	3,0	10,0	12434	294
Arsenico (As)	9757	mg/kg	3,6	17,8	31,1	18,3
Boro (B)	9757	mg/kg	4,0	15,5	< 15,5	NE
Bario (Ba)	9757	mg/kg	0,3	1,0	2,2	1,1
Berilio (Be)	9757	mg/kg	1,0	2,0	< 2,0	NE
Bismuto (Bi)	9757	mg/kg	2,0	10,0	< 10,0	NE
Calcio (Ca)	9757	mg/kg	1,5	2,5	5959	424
Cadmio (Cd)	9757	mg/kg	0,5	1,0	< 1,0	NE
Cobalto (Co)	9757	mg/kg	1,0	2,0	10,7	3,2
Cromo (Cr)	9757	mg/kg	1,0	2,0	4,1	2,1
Cobre (Cu)	9757	mg/kg	0,8	2,5	3,2	2,6
Hierro (Fe)	9757	mg/kg	2,5	6,0	37058	2616
Potasio (K)	9757	mg/kg	3,5	10,0	1064	89
Litio (Li)	9757	mg/kg	3,5	6,0	< 6,0	NE
Magnesio (Mg)	9757	mg/kg	3,0	17,0	3476	261
Manganeso (Mn)	9757	mg/kg	2,0	10,0	148,0	18,5
Molibdeno (Mo)	9757	mg/kg	0,6	3,0	< 3,0	NE
Sodio (Na)	9757	mg/kg	12,0	20,0	1993	139
Níquel (Ni)	9757	mg/kg	1,0	2,0	< 2,0	NE
Fósforo (P)	9757	mg/kg	5,5	30,0	222,5	35,5
Plomo (Pb)	9757	mg/kg	3,0	5,0	10,7	5,1
Antimonio (Sb)	9757	mg/kg	4,0	10,0	< 10,0	NE
Selenio (Se)	9757	mg/kg	2,2	10,0	< 10,0	NE
Silicio (Si)	9757	mg/kg	2,6	7,0	463,4	31,6
Estaño (Sn)	9757	mg/kg	4,0	10,0	< 10,0	NE
Estroncio (Sr)	9757	mg/kg	0,7	2,0	82,0	6,9

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570
www.alsglobal.com

INFORME DE ENSAYO: 59311/2019

Nº ALS LS					503227/2019-1.0	
Fecha de Muestreo					30/08/2019	
Hora de Muestreo					14:22:00	
Tipo de Muestra					Roca	
Identificación					CRCH-03	
Parámetro	Ref. Mét.	Unidad	LD	LQ	Resultado	Incertidumbre (+/-)
Titanio (Ti)	9757	mg/kg	4,0	9,0	12,9	1,9
Talio (Tl)	9757	mg/kg	0,4	1,0	< 1,0	NE
Vanadio (V)	9757	mg/kg	0,7	2,0	25,1	3,3
Zinc (Zn)	9757	mg/kg	0,6	2,0	20,3	4,3
007 ENSAYOS DE METALES – Mercurio Total						
Mercurio Total (Hg)	11449	mg/kg	0,01	0,10	1,33	0,15

Nº ALS LS					503228/2019-1.0	
Fecha de Muestreo					30/08/2019	
Hora de Muestreo					14:50:00	
Tipo de Muestra					Roca	
Identificación					CRCH-04	
Parámetro	Ref. Mét.	Unidad	LD	LQ	Resultado	Incertidumbre (+/-)
007 ENSAYOS DE METALES - Metales Totales por ICP-OES						
Plata (Ag)	9757	mg/kg	0,9	1,7	< 1,7	NE
Aluminio (Al)	9757	mg/kg	3,0	10,0	20971	369
Arsenico (As)	9757	mg/kg	3,6	17,8	< 17,8	NE
Boro (B)	9757	mg/kg	4,0	15,5	< 15,5	NE
Bario (Ba)	9757	mg/kg	0,3	1,0	33,4	5,0
Berilio (Be)	9757	mg/kg	1,0	2,0	< 2,0	NE
Bismuto (Bi)	9757	mg/kg	2,0	10,0	< 10,0	NE
Calcio (Ca)	9757	mg/kg	1,5	2,5	7662	505
Cadmio (Cd)	9757	mg/kg	0,5	1,0	< 1,0	NE
Cobalto (Co)	9757	mg/kg	1,0	2,0	6,9	2,7
Cromo (Cr)	9757	mg/kg	1,0	2,0	2,2	2,0
Cobre (Cu)	9757	mg/kg	0,8	2,5	< 2,5	NE
Hierro (Fe)	9757	mg/kg	2,5	6,0	30688	2491
Potasio (K)	9757	mg/kg	3,5	10,0	3158	247
Litio (Li)	9757	mg/kg	3,5	6,0	21,9	7,1
Magnesio (Mg)	9757	mg/kg	3,0	17,0	17008	974
Manganeso (Mn)	9757	mg/kg	2,0	10,0	408,3	39,1
Molibdeno (Mo)	9757	mg/kg	0,6	3,0	< 3,0	NE
Sodio (Na)	9757	mg/kg	12,0	20,0	268,2	34,9
Niquel (Ni)	9757	mg/kg	1,0	2,0	< 2,0	NE
Fósforo (P)	9757	mg/kg	5,5	30,0	760,5	65,8
Plomo (Pb)	9757	mg/kg	3,0	5,0	< 5,0	NE
Antimonio (Sb)	9757	mg/kg	4,0	10,0	< 10,0	NE
Selenio (Se)	9757	mg/kg	2,2	10,0	< 10,0	NE
Silicio (Si)	9757	mg/kg	2,6	7,0	1005	49
Estaño (Sn)	9757	mg/kg	4,0	10,0	< 10,0	NE
Estroncio (Sr)	9757	mg/kg	0,7	2,0	10,2	2,5
Titanio (Ti)	9757	mg/kg	4,0	9,0	11,8	1,8
Talio (Tl)	9757	mg/kg	0,4	1,0	< 1,0	NE
Vanadio (V)	9757	mg/kg	0,7	2,0	35,7	3,9
Zinc (Zn)	9757	mg/kg	0,6	2,0	29,2	5,4
007 ENSAYOS DE METALES – Mercurio Total						
Mercurio Total (Hg)	11449	mg/kg	0,01	0,10	< 0,10	NE

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570
www.alsglobal.com

INFORME DE ENSAYO: 59311/2019

Nº ALS LS					503229/2019-1.0	
Fecha de Muestreo					30/08/2019	
Hora de Muestreo					15:10:00	
Tipo de Muestra					Roca	
Identificación					CRCH-05	
Parámetro	Ref. Mét.	Unidad	LD	LQ	Resultado	Incertidumbre (+/-)
007 ENSAYOS DE METALES - Metales Totales por ICP-OES						
Plata (Ag)	9757	mg/kg	0,9	1,7	< 1,7	NE
Aluminio (Al)	9757	mg/kg	3,0	10,0	36021	500
Arsenico (As)	9757	mg/kg	3,6	17,8	< 17,8	NE
Boro (B)	9757	mg/kg	4,0	15,5	< 15,5	NE
Bario (Ba)	9757	mg/kg	0,3	1,0	11,2	2,3
Berilio (Be)	9757	mg/kg	1,0	2,0	< 2,0	NE
Bismuto (Bi)	9757	mg/kg	2,0	10,0	< 10,0	NE
Calcio (Ca)	9757	mg/kg	1,5	2,5	5050	366
Cadmio (Cd)	9757	mg/kg	0,5	1,0	< 1,0	NE
Cobalto (Co)	9757	mg/kg	1,0	2,0	19,8	4,5
Cromo (Cr)	9757	mg/kg	1,0	2,0	13,3	2,8
Cobre (Cu)	9757	mg/kg	0,8	2,5	< 2,5	NE
Hierro (Fe)	9757	mg/kg	2,5	6,0	57931	3027
Potasio (K)	9757	mg/kg	3,5	10,0	2614	206
Litio (Li)	9757	mg/kg	3,5	6,0	32,3	7,9
Magnesio (Mg)	9757	mg/kg	3,0	17,0	30078	1064
Manganeso (Mn)	9757	mg/kg	2,0	10,0	529,2	44,7
Molibdeno (Mo)	9757	mg/kg	0,6	3,0	< 3,0	NE
Sodio (Na)	9757	mg/kg	12,0	20,0	491,0	48,3
Niquel (Ni)	9757	mg/kg	1,0	2,0	< 2,0	NE
Fósforo (P)	9757	mg/kg	5,5	30,0	1265	99
Plomo (Pb)	9757	mg/kg	3,0	5,0	< 5,0	NE
Antimonio (Sb)	9757	mg/kg	4,0	10,0	< 10,0	NE
Selenio (Se)	9757	mg/kg	2,2	10,0	< 10,0	NE
Silicio (Si)	9757	mg/kg	2,6	7,0	1545	66
Estaño (Sn)	9757	mg/kg	4,0	10,0	< 10,0	NE
Estroncio (Sr)	9757	mg/kg	0,7	2,0	7,3	2,3
Titanio (Ti)	9757	mg/kg	4,0	9,0	65,8	6,0
Talio (Tl)	9757	mg/kg	0,4	1,0	< 1,0	NE
Vanadio (V)	9757	mg/kg	0,7	2,0	142,1	8,7
Zinc (Zn)	9757	mg/kg	0,6	2,0	49,8	7,9
007 ENSAYOS DE METALES – Mercurio Total						
Mercurio Total (Hg)	11449	mg/kg	0,01	0,10	< 0,10	NE

Nº ALS LS					503230/2019-1.0	
Fecha de Muestreo					30/08/2019	
Hora de Muestreo					15:40:00	
Tipo de Muestra					Roca	
Identificación					CRCH-06	
Parámetro	Ref. Mét.	Unidad	LD	LQ	Resultado	Incertidumbre (+/-)
007 ENSAYOS DE METALES - Metales Totales por ICP-OES						
Plata (Ag)	9757	mg/kg	0,9	1,7	< 1,7	NE
Aluminio (Al)	9757	mg/kg	3,0	10,0	14312	311
Arsenico (As)	9757	mg/kg	3,6	17,8	< 17,8	NE
Boro (B)	9757	mg/kg	4,0	15,5	< 15,5	NE
Bario (Ba)	9757	mg/kg	0,3	1,0	24,5	3,9
Berilio (Be)	9757	mg/kg	1,0	2,0	< 2,0	NE
Bismuto (Bi)	9757	mg/kg	2,0	10,0	< 10,0	NE
Calcio (Ca)	9757	mg/kg	1,5	2,5	12728	736
Cadmio (Cd)	9757	mg/kg	0,5	1,0	< 1,0	NE
Cobalto (Co)	9757	mg/kg	1,0	2,0	11,3	3,3
Cromo (Cr)	9757	mg/kg	1,0	2,0	13,0	2,7
Cobre (Cu)	9757	mg/kg	0,8	2,5	9,6	3,1
Hierro (Fe)	9757	mg/kg	2,5	6,0	29054	2459
Potasio (K)	9757	mg/kg	3,5	10,0	2648	209
Litio (Li)	9757	mg/kg	3,5	6,0	< 6,0	NE

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570
www.alsglobal.com

INFORME DE ENSAYO: 59311/2019

Nº ALS LS					503230/2019-1.0	
Fecha de Muestreo					30/08/2019	
Hora de Muestreo					15:40:00	
Tipo de Muestra					Roca	
Identificación					CRCH-06	
Parámetro	Ref. Mét.	Unidad	LD	LQ	Resultado	Incertidumbre (+/-)
Magnesio (Mg)	9757	mg/kg	3,0	17,0	9722	587
Manganeso (Mn)	9757	mg/kg	2,0	10,0	525,8	44,6
Molibdeno (Mo)	9757	mg/kg	0,6	3,0	< 3,0	NE
Sodio (Na)	9757	mg/kg	12,0	20,0	461,9	46,6
Níquel (Ni)	9757	mg/kg	1,0	2,0	< 2,0	NE
Fósforo (P)	9757	mg/kg	5,5	30,0	748,2	64,9
Plomo (Pb)	9757	mg/kg	3,0	5,0	9,8	5,1
Antimonio (Sb)	9757	mg/kg	4,0	10,0	< 10,0	NE
Selenio (Se)	9757	mg/kg	2,2	10,0	< 10,0	NE
Silicio (Si)	9757	mg/kg	2,6	7,0	995,4	49,1
Estaño (Sn)	9757	mg/kg	4,0	10,0	< 10,0	NE
Estroncio (Sr)	9757	mg/kg	0,7	2,0	38,3	4,2
Titanio (Ti)	9757	mg/kg	4,0	9,0	1373	52
Talio (Tl)	9757	mg/kg	0,4	1,0	< 1,0	NE
Vanadio (V)	9757	mg/kg	0,7	2,0	81,5	6,4
Zinc (Zn)	9757	mg/kg	0,6	2,0	50,9	8,1
007 ENSAYOS DE METALES – Mercurio Total						
Mercurio Total (Hg)	11449	mg/kg	0,01	0,10	< 0,10	NE

Nº ALS LS					503231/2019-1.0	
Fecha de Muestreo					31/08/2019	
Hora de Muestreo					12:40:00	
Tipo de Muestra					Roca	
Identificación					CRCH-07	
Parámetro	Ref. Mét.	Unidad	LD	LQ	Resultado	Incertidumbre (+/-)
007 ENSAYOS DE METALES - Metales Totales por ICP-OES						
Plata (Ag)	9757	mg/kg	0,9	1,7	< 1,7	NE
Aluminio (Al)	9757	mg/kg	3,0	10,0	16048	326
Arsenico (As)	9757	mg/kg	3,6	17,8	< 17,8	NE
Boro (B)	9757	mg/kg	4,0	15,5	< 15,5	NE
Bario (Ba)	9757	mg/kg	0,3	1,0	29,5	4,5
Berilio (Be)	9757	mg/kg	1,0	2,0	< 2,0	NE
Bismuto (Bi)	9757	mg/kg	2,0	10,0	< 10,0	NE
Calcio (Ca)	9757	mg/kg	1,5	2,5	7722	508
Cadmio (Cd)	9757	mg/kg	0,5	1,0	< 1,0	NE
Cobalto (Co)	9757	mg/kg	1,0	2,0	10,3	3,2
Cromo (Cr)	9757	mg/kg	1,0	2,0	11,3	2,6
Cobre (Cu)	9757	mg/kg	0,8	2,5	5,3	2,7
Hierro (Fe)	9757	mg/kg	2,5	6,0	25848	2238
Potasio (K)	9757	mg/kg	3,5	10,0	2496	197
Litio (Li)	9757	mg/kg	3,5	6,0	< 6,0	NE
Magnesio (Mg)	9757	mg/kg	3,0	17,0	12872	754
Manganeso (Mn)	9757	mg/kg	2,0	10,0	377,4	36,5
Molibdeno (Mo)	9757	mg/kg	0,6	3,0	< 3,0	NE
Sodio (Na)	9757	mg/kg	12,0	20,0	731,4	62,8
Níquel (Ni)	9757	mg/kg	1,0	2,0	< 2,0	NE
Fósforo (P)	9757	mg/kg	5,5	30,0	836,0	71,1
Plomo (Pb)	9757	mg/kg	3,0	5,0	< 5,0	NE
Antimonio (Sb)	9757	mg/kg	4,0	10,0	< 10,0	NE
Selenio (Se)	9757	mg/kg	2,2	10,0	< 10,0	NE
Silicio (Si)	9757	mg/kg	2,6	7,0	1291	58
Estaño (Sn)	9757	mg/kg	4,0	10,0	< 10,0	NE
Estroncio (Sr)	9757	mg/kg	0,7	2,0	39,4	4,3
Titanio (Ti)	9757	mg/kg	4,0	9,0	1656	60
Talio (Tl)	9757	mg/kg	0,4	1,0	< 1,0	NE
Vanadio (V)	9757	mg/kg	0,7	2,0	72,8	5,9
Zinc (Zn)	9757	mg/kg	0,6	2,0	44,5	7,3

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570
www.alsglobal.com

INFORME DE ENSAYO: 59311/2019

Nº ALS LS					503231/2019-1.0	
Fecha de Muestreo					31/08/2019	
Hora de Muestreo					12:40:00	
Tipo de Muestra					Roca	
Identificación					CRCH-07	
Parámetro	Ref. Mét.	Unidad	LD	LQ	Resultado	Incertidumbre (+/-)
007 ENSAYOS DE METALES – Mercurio Total						
Mercurio Total (Hg)	11449	mg/kg	0,01	0,10	< 0,10	NE

Nº ALS LS					503232/2019-1.0	
Fecha de Muestreo					31/08/2019	
Hora de Muestreo					17:25:00	
Tipo de Muestra					Roca	
Identificación					CRCH-08	
Parámetro	Ref. Mét.	Unidad	LD	LQ	Resultado	Incertidumbre (+/-)
007 ENSAYOS DE METALES - Metales Totales por ICP-OES						
Plata (Ag)	9757	mg/kg	0,9	1,7	< 1,7	NE
Aluminio (Al)	9757	mg/kg	3,0	10,0	14257	310
Arsénico (As)	9757	mg/kg	3,6	17,8	< 17,8	NE
Boro (B)	9757	mg/kg	4,0	15,5	< 15,5	NE
Bario (Ba)	9757	mg/kg	0,3	1,0	45,3	6,5
Berilio (Be)	9757	mg/kg	1,0	2,0	< 2,0	NE
Bismuto (Bi)	9757	mg/kg	2,0	10,0	< 10,0	NE
Calcio (Ca)	9757	mg/kg	1,5	2,5	10726	647
Cadmio (Cd)	9757	mg/kg	0,5	1,0	< 1,0	NE
Cobalto (Co)	9757	mg/kg	1,0	2,0	12,9	3,5
Cromo (Cr)	9757	mg/kg	1,0	2,0	13,3	2,8
Cobre (Cu)	9757	mg/kg	0,8	2,5	32,0	5,0
Hierro (Fe)	9757	mg/kg	2,5	6,0	29300	2464
Potasio (K)	9757	mg/kg	3,5	10,0	4854	375
Litio (Li)	9757	mg/kg	3,5	6,0	< 6,0	NE
Magnesio (Mg)	9757	mg/kg	3,0	17,0	9708	587
Manganeso (Mn)	9757	mg/kg	2,0	10,0	418,0	39,9
Molibdeno (Mo)	9757	mg/kg	0,6	3,0	< 3,0	NE
Sodio (Na)	9757	mg/kg	12,0	20,0	884,3	72,0
Níquel (Ni)	9757	mg/kg	1,0	2,0	< 2,0	NE
Fósforo (P)	9757	mg/kg	5,5	30,0	905,0	75,9
Plomo (Pb)	9757	mg/kg	3,0	5,0	8,4	5,1
Antimonio (Sb)	9757	mg/kg	4,0	10,0	< 10,0	NE
Selenio (Se)	9757	mg/kg	2,2	10,0	< 10,0	NE
Silicio (Si)	9757	mg/kg	2,6	7,0	863,3	45,2
Estaño (Sn)	9757	mg/kg	4,0	10,0	< 10,0	NE
Estroncio (Sr)	9757	mg/kg	0,7	2,0	37,5	4,2
Titanio (Ti)	9757	mg/kg	4,0	9,0	2026	70
Talio (Tl)	9757	mg/kg	0,4	1,0	< 1,0	NE
Vanadio (V)	9757	mg/kg	0,7	2,0	124,0	8,2
Zinc (Zn)	9757	mg/kg	0,6	2,0	44,6	7,3
007 ENSAYOS DE METALES – Mercurio Total						
Mercurio Total (Hg)	11449	mg/kg	0,01	0,10	< 0,10	NE

Nº ALS LS					503233/2019-1.0	
Fecha de Muestreo					31/08/2019	
Hora de Muestreo					11:25:00	
Tipo de Muestra					Roca	
Identificación					CRCH-09	
Parámetro	Ref. Mét.	Unidad	LD	LQ	Resultado	Incertidumbre (+/-)
007 ENSAYOS DE METALES - Metales Totales por ICP-OES						
Plata (Ag)	9757	mg/kg	0,9	1,7	< 1,7	NE
Aluminio (Al)	9757	mg/kg	3,0	10,0	12811	298
Arsenico (As)	9757	mg/kg	3,6	17,8	< 17,8	NE
Boro (B)	9757	mg/kg	4,0	15,5	< 15,5	NE
Bario (Ba)	9757	mg/kg	0,3	1,0	67,4	9,2
Berilio (Be)	9757	mg/kg	1,0	2,0	< 2,0	NE

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570
www.alsglobal.com

INFORME DE ENSAYO: 59311/2019

Nº ALS LS					503233/2019-1.0	
Fecha de Muestreo					31/08/2019	
Hora de Muestreo					11:25:00	
Tipo de Muestra					Roca	
Identificación					CRCH-09	
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Unidad**	**LD**	**LQ**	**Resultado**	**Incertidumbre (+/-)**
Bismuto (Bi)	9757	mg/kg	2,0	10,0	< 10,0	NE
Calcio (Ca)	9757	mg/kg	1,5	2,5	25036	1230
Cadmio (Cd)	9757	mg/kg	0,5	1,0	< 1,0	NE
Cobalto (Co)	9757	mg/kg	1,0	2,0	4,0	2,3
Cromo (Cr)	9757	mg/kg	1,0	2,0	4,1	2,1
Cobre (Cu)	9757	mg/kg	0,8	2,5	10,4	3,2
Hierro (Fe)	9757	mg/kg	2,5	6,0	22180	1957
Potasio (K)	9757	mg/kg	3,5	10,0	2648	209
Litio (Li)	9757	mg/kg	3,5	6,0	< 6,0	NE
Magnesio (Mg)	9757	mg/kg	3,0	17,0	6588	449
Manganeso (Mn)	9757	mg/kg	2,0	10,0	585,2	45,6
Molibdeno (Mo)	9757	mg/kg	0,6	3,0	< 3,0	NE
Sodio (Na)	9757	mg/kg	12,0	20,0	469,3	47,0
Níquel (Ni)	9757	mg/kg	1,0	2,0	< 2,0	NE
Fósforo (P)	9757	mg/kg	5,5	30,0	762,8	65,9
Plomo (Pb)	9757	mg/kg	3,0	5,0	6,6	5,0
Antimonio (Sb)	9757	mg/kg	4,0	10,0	< 10,0	NE
Selenio (Se)	9757	mg/kg	2,2	10,0	< 10,0	NE
Silicio (Si)	9757	mg/kg	2,6	7,0	1562	67
Estaño (Sn)	9757	mg/kg	4,0	10,0	< 10,0	NE
Estroncio (Sr)	9757	mg/kg	0,7	2,0	63,7	5,8
Titanio (Ti)	9757	mg/kg	4,0	9,0	36,8	3,7
Talio (Tl)	9757	mg/kg	0,4	1,0	< 1,0	NE
Vanadio (V)	9757	mg/kg	0,7	2,0	14,0	2,7
Zinc (Zn)	9757	mg/kg	0,6	2,0	49,9	7,9
007 ENSAYOS DE METALES – Mercurio Total						
Mercurio Total (Hg)	11449	mg/kg	0,01	0,10	< 0,10	NE

Nº ALS LS					503234/2019-1.0	
Fecha de Muestreo					31/08/2019	
Hora de Muestreo					12:10:00	
Tipo de Muestra					Roca	
Identificación					CRCH-10	
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Unidad**	**LD**	**LQ**	**Resultado**	**Incertidumbre (+/-)**
007 ENSAYOS DE METALES - Metales Totales por ICP-OES						
Plata (Ag)	9757	mg/kg	0,9	1,7	< 1,7	NE
Aluminio (Al)	9757	mg/kg	3,0	10,0	14803	315
Arsenico (As)	9757	mg/kg	3,6	17,8	< 17,8	NE
Boro (B)	9757	mg/kg	4,0	15,5	< 15,5	NE
Bario (Ba)	9757	mg/kg	0,3	1,0	31,7	4,8
Berilio (Be)	9757	mg/kg	1,0	2,0	< 2,0	NE
Bismuto (Bi)	9757	mg/kg	2,0	10,0	< 10,0	NE
Calcio (Ca)	9757	mg/kg	1,5	2,5	13680	778
Cadmio (Cd)	9757	mg/kg	0,5	1,0	< 1,0	NE
Cobalto (Co)	9757	mg/kg	1,0	2,0	17,1	4,1
Cromo (Cr)	9757	mg/kg	1,0	2,0	30,1	3,9
Cobre (Cu)	9757	mg/kg	0,8	2,5	44,8	6,1
Hierro (Fe)	9757	mg/kg	2,5	6,0	30414	2485
Potasio (K)	9757	mg/kg	3,5	10,0	4012	312
Litio (Li)	9757	mg/kg	3,5	6,0	< 6,0	NE
Magnesio (Mg)	9757	mg/kg	3,0	17,0	11835	696
Manganeso (Mn)	9757	mg/kg	2,0	10,0	569,0	45,3
Molibdeno (Mo)	9757	mg/kg	0,6	3,0	< 3,0	NE
Sodio (Na)	9757	mg/kg	12,0	20,0	644,2	57,6
Níquel (Ni)	9757	mg/kg	1,0	2,0	< 2,0	NE
Fósforo (P)	9757	mg/kg	5,5	30,0	864,6	73,1
Plomo (Pb)	9757	mg/kg	3,0	5,0	10,9	5,1

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570
www.alsglobal.com

INFORME DE ENSAYO: 59311/2019

Nº ALS LS					503234/2019-1.0	
Fecha de Muestreo					31/08/2019	
Hora de Muestreo					12:10:00	
Tipo de Muestra					Roca	
Identificación					CRCH-10	
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Unidad**	**LD**	**LQ**	**Resultado**	**Incertidumbre (+/-)**
Antimonio (Sb)	9757	mg/kg	4,0	10,0	< 10,0	NE
Selenio (Se)	9757	mg/kg	2,2	10,0	< 10,0	NE
Silicio (Si)	9757	mg/kg	2,6	7,0	953,1	47,9
Estaño (Sn)	9757	mg/kg	4,0	10,0	< 10,0	NE
Estroncio (Sr)	9757	mg/kg	0,7	2,0	35,6	4,1
Titanio (Ti)	9757	mg/kg	4,0	9,0	1820	64
Talio (Tl)	9757	mg/kg	0,4	1,0	< 1,0	NE
Vanadio (V)	9757	mg/kg	0,7	2,0	115,1	8,0
Zinc (Zn)	9757	mg/kg	0,6	2,0	53,7	8,4
007 ENSAYOS DE METALES – Mercurio Total						
Mercurio Total (Hg)	11449	mg/kg	0,01	0,10	< 0,10	NE

Observaciones

LD: Límite de detección.
LQ: Límite de cuantificación.
Los resultados reportados han sido evaluados en base al Límite de Cuantificación (LQ).
+/- : Símbolo que denota la definición del intervalo de confianza en el cual se encuentra inmerso el valor reportado.
Valores de incertidumbre altos respecto al valor reportado, se dan para concentraciones cuyo orden de magnitud es próximo al límite de cuantificación.
Si el valor de Incertidumbre es expresado como:
NE = No estimable, para concentraciones menores al límite de cuantificación, en los cuales no se puede asegurar la exactitud.
0 = atribuido a incertidumbres cuyo valor en cifras significativas es menor al límite de detección.
Procedencia de la muestra: Río Grande - Condesuyos - Arequipa

CONTROLES DE CALIDAD

Control Blancos

Parámetro	**LD**	**LQ**	**Unidad**	**Resultado**	**Fecha de Análisis**
Aluminio (Al)	3,0	10,0	mg/kg	< 3,0	17/09/2019
Antimonio (Sb)	4,0	10,0	mg/kg	< 4,0	17/09/2019
Arsenico (As)	3,6	17,8	mg/kg	< 3,6	17/09/2019
Bario (Ba)	0,3	1,0	mg/kg	< 0,3	17/09/2019
Berilio (Be)	1,0	2,0	mg/kg	< 1,0	17/09/2019
Bismuto (Bi)	2,0	10,0	mg/kg	< 2,0	17/09/2019
Boro (B)	4,0	15,5	mg/kg	< 4,0	17/09/2019
Cadmio (Cd)	0,5	1,0	mg/kg	< 0,5	17/09/2019
Calcio (Ca)	1,5	2,5	mg/kg	< 1,5	17/09/2019
Cobalto (Co)	1,0	2,0	mg/kg	< 1,0	17/09/2019
Cobre (Cu)	0,8	2,5	mg/kg	< 0,8	17/09/2019
Cromo (Cr)	1,0	2,0	mg/kg	< 1,0	17/09/2019
Estaño (Sn)	4,0	10,0	mg/kg	< 4,0	17/09/2019
Estroncio (Sr)	0,7	2,0	mg/kg	< 0,7	17/09/2019
Fósforo (P)	5,5	30,0	mg/kg	< 5,5	17/09/2019
Hierro (Fe)	2,5	6,0	mg/kg	< 2,5	17/09/2019
Litio (Li)	3,5	6,0	mg/kg	< 3,5	17/09/2019
Magnesio (Mg)	3,0	17,0	mg/kg	< 3,0	17/09/2019
Manganeso (Mn)	2,0	10,0	mg/kg	< 2,0	17/09/2019
Mercurio Total (Hg)	0,01	0,10	mg/kg	< 0,01	17/09/2019
Molibdeno (Mo)	0,6	3,0	mg/kg	< 0,6	17/09/2019
Níquel (Ni)	1,0	2,0	mg/kg	< 1,0	17/09/2019
Plata (Ag)	0,9	1,7	mg/kg	< 0,9	17/09/2019
Plomo (Pb)	3,0	5,0	mg/kg	< 3,0	17/09/2019
Potasio (K)	3,5	10,0	mg/kg	< 3,5	17/09/2019
Selenio (Se)	2,2	10,0	mg/kg	< 2,2	17/09/2019
Silicio (Si)	2,6	7,0	mg/kg	< 2,6	17/09/2019
Sodio (Na)	12,0	20,0	mg/kg	< 12,0	17/09/2019
Talio (Tl)	4,0	9,0	mg/kg	< 4,0	17/09/2019

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570
www.alsglobal.com

INFORME DE ENSAYO: 59311/2019

Parámetro	LD	LQ	Unidad	Resultado	Fecha de Análisis
Titanio (Ti)	0,4	1,0	mg/kg	< 0,4	17/09/2019
Vanadio (V)	0,7	2,0	mg/kg	< 0,7	17/09/2019
Zinc (Zn)	0,6	2,0	mg/kg	< 0,6	17/09/2019

Control Estandar

Parámetro	% Recuperación	Límites de Recuperación (%)	Fecha de Análisis
Aluminio (Al)	101,4	80-120	17/09/2019
Antimonio (Sb)	108,6	80-120	17/09/2019
Arsenico (As)	111,0	80-120	17/09/2019
Bario (Ba)	96,10	80-120	17/09/2019
Berilio (Be)	102,8	80-120	17/09/2019
Bismuto (Bi)	102,5	80-120	17/09/2019
Boro (B)	104,3	80-120	17/09/2019
Cadmio (Cd)	109,9	80-120	17/09/2019
Calcio (Ca)	92,32	80-120	17/09/2019
Cobalto (Co)	103,2	80-120	17/09/2019
Cobre (Cu)	116,6	80-120	17/09/2019
Cromo (Cr)	99,70	80-120	17/09/2019
Estaño (Sn)	112,2	80-120	17/09/2019
Estroncio (Sr)	114,1	80-120	17/09/2019
Fósforo (P)	105,7	80-120	17/09/2019
Hierro (Fe)	105,7	80-120	17/09/2019
Litio (Li)	108,3	80-120	17/09/2019
Magnesio (Mg)	89,90	80-120	17/09/2019
Manganeso (Mn)	99,30	80-120	17/09/2019
Mercurio Total (Hg)	100,3	80-120	17/09/2019
Molibdeno (Mo)	99,60	80-120	17/09/2019
Niquel (Ni)	107,1	80-120	17/09/2019
Plata (Ag)	103,2	80-120	17/09/2019
Plomo (Pb)	110,4	80-120	17/09/2019
Potasio (K)	102,4	80-120	17/09/2019
Selenio (Se)	108,3	80-120	17/09/2019
Silicio (Si)	103,9	80-120	17/09/2019
Sodio (Na)	107,8	80-120	17/09/2019
Talio (Tl)	105,5	80-120	17/09/2019
Titanio (Ti)	102,1	80-120	17/09/2019
Vanadio (V)	105,1	80-120	17/09/2019
Zinc (Zn)	108,1	80-120	17/09/2019

LD = Límite de detección.
Las fechas de ejecución del análisis para los ensayos realizados en las instalaciones del laboratorio, se refiere a las fechas indicadas en las tablas de Controles de Calidad. No Aplica para ensayos tercerizados.

DESCRIPCION Y UBICACION GEOGRAFICA DE LAS ESTACIONES DE MONITOREO

Estación de Muestreo	Resp.del Muestreo	Tipo de Muestra	Fecha de Recepción	Fecha de Muestreo	Ubicación Geográfica UTM WGS84	Zona	Condición de la muestra	Descripción de la Estación de Muestreo
CRCH-01	Cliente	Roca	09/09/2019	30/08/2019	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente
CRCH-02	Cliente	Roca	09/09/2019	30/08/2019	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente
CRCH-03	Cliente	Roca	09/09/2019	30/08/2019	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente
CRCH-04	Cliente	Roca	09/09/2019	30/08/2019	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente
CRCH-05	Cliente	Roca	09/09/2019	30/08/2019	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente
CRCH-06	Cliente	Roca	09/09/2019	30/08/2019	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente
CRCH-07	Cliente	Roca	09/09/2019	31/08/2019	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570
www.alsglobal.com

INFORME DE ENSAYO: 59311/2019

Estación de Muestreo	Resp.del Muestreo	Tipo de Muestra	Fecha de Recepción	Fecha de Muestreo	Ubicación Geográfica UTM WGS84	Zona	Condición de la muestra	Descripción de la Estación de Muestreo
CRCH-08	Cliente	Roca	09/09/2019	31/08/2019	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente
CRCH-09	Cliente	Roca	09/09/2019	31/08/2019	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente
CRCH-10	Cliente	Roca	09/09/2019	31/08/2019	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente

REFERENCIA DE LOS METODOS DE ENSAYO

Ref. Mét.	Sede	Parámetro	Método de Referencia	Descripción
11449	LME	Mercurio Total	EPA 7471 B, Rev 2, February 2007	Mercury in solid or semisolid waste (Manual Cold-Vapor technique)
9757	LME	Metales por ICP OES	EPA Method 3050 B /EPA Method 6010 D, Rev. 5 July. 2018	Acid Digestion of Sediments, sludges and soils / Inductively Coupled Plasma - Atomic Emission Espectrometry

CÓDIGOS DE AUTENTICIDAD DEL INFORME DE ENSAYO

ALS LS Perú S.A.C. asegura a sus clientes una completa autenticidad del Informe de Ensayo 59311/2019, para que este informe pueda ser verificado en su totalidad. Para comprobar la autenticidad de los mismos en la base de datos de ALS LS Perú S.A.C., visitar el sitio Web www.alsglobal.com e introducir los siguientes códigos de autenticidad que se detallan a continuación:

Estación de Muestreo	N° ALS LS	Código único de Autenticidad
CRCH-01	503225/2019-1.0	rsrqolr&5522305
CRCH-02	503226/2019-1.0	ssrqolr&5622305
CRCH-03	503227/2019-1.0	tsrqolr&5722305
CRCH-04	503228/2019-1.0	usrqolr&5822305
CRCH-05	503229/2019-1.0	ltrqolr&5922305

Estación de Muestreo	N° ALS LS	Código único de Autenticidad
CRCH-06	503230/2019-1.0	mtrqolr&5032305
CRCH-07	503231/2019-1.0	ntrqolr&5132305
CRCH-08	503232/2019-1.0	otrqolr&5232305
CRCH-09	503233/2019-1.0	ptrqolr&5332305
CRCH-10	503234/2019-1.0	qtrqolr&5432305

ALS LS Perú S.A.C. asegurando la marca y prestigio de su empresa.

COMENTARIOS

Las fechas de ejecución del análisis para los ensayos realizados en campo (Análisis en Campo) corresponden a las fechas de muestreo.
LME: Av. Argentina 1859 - Cercado - Lima
"**EPA**": U.S. Environmental Protection Agency.
"**SM**": Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater.
"**ASTM**": American Society for Testing and Materials.
El presente documento es redactado íntegramente en ALS LS Perú S.A.C., su alteración o su uso indebido constituye delito contra la fe pública y se regula por las disposiciones civiles y penales de la materia, queda prohibida la reproducción parcial del presente informe, salvo autorización escrita de ALS LS Perú S.A.C.; sólo es válido para las muestras referidas en el presente informe.
El lote de muestras que incluye el presente informe será descartado a los 30 días calendarios de haber ingresado la muestra al laboratorio.
Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.
ALS LS Perú S.A.C. deslinda responsabilidad de la información proporcionada por el cliente.
Si ALS LS Perú S.A.C. no realizó el muestreo, los resultados se aplicaran a la muestra tal cómo se recibió.

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570
www.alsglobal.com

CADENA DE CUSTODIA - MUESTRAS DE AGUA Y SUELO

16993

59311/2019

DATOS DEL CLIENTE		DATOS DEL MUESTREO	C.U.C. N°: 0006-8-209-401
Nombre o razón social	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental	TIPO DE MUESTRA (Marcar con X)	SDN N°: RS N° 2394-2019
Dirección	Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615 Jesús María, Lima	Líquido ☐ Sólido ☒	DATOS DEL ENVÍO
Personal de contacto	Carlos Amaya Rojas	UBICACIÓN	Enviado por: Carlos Amaya
Teléfono/Anexo	978164684	Departamento: Arequipa	Fecha: 04/09/2019
Correo(s) Electrónico(s)	camaya@oefa.gob.pe	Provincia: Condesuyos	Hora:
Referencia		Distrito: Río Grande	Medio de Envío: Aerolíneas ☐ T.Privado ☐ Agencia ☐ Otros: ATOP

MUESTRAS (marcar con una x)

CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	FECHA DE MUESTREO (AAAA-MM-DD)	HORA DE MUESTREO (24 h)	TIPO DE MATRIZ (*)	N° ENVASES (**) P	V	E	Metales totales	PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS	OBSERVACIONES
503225	CRCH-01	2019/8/30	10:06	RO	1	-	-	☒		
503226	CRCH-02	2019/8/30	10:30	RO	1	-	-	☒		
503227	CRCH-03	2019/8/30	14:22	RO	1	-	-	☒		
503228	CRCH-04	2019/8/30	14:50	RO	1	-	-	☒		
503229	CRCH-05	2019/8/30	15:10	RO	1	-	-	☒		
503230	CRCH-06	2019/8/30	15:40	RO	1	-	-	☒		
503231	CRCH-07	2019/8/31	12:40	RO	1	-	-	☒		
503232	CRCH-08	2019/8/31	17:25	RO	1	-	-	☒		
503233	CRCH-09	2019/9/01	11:25	RO	1	-	-	☒		
503234	CRCH-10	2019/9/01	12:10	RO	1	-	-	☒		

PRESERVANTE QUÍMICO (Marcar con X) — FILTRADA (Marcar con X)

Ácido Nítrico	HNO_3	
Ácido Sulfúrico	H_2SO_4	
Hidróxido de Sodio	NaOH	
Acetato de Zinc	$(CH_3COO)_2Zn$	
Sulfato de Amonio	$(NH_4)_2SO_4$	

OBSERVACIONES GENERALES

RESPONSABLE 1	FIRMA:	TIPO DE MATRIZ (*)	CONTROL DE CALIDAD	SECCION PARA SER REGISTRADA POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN DEL LABORATORIO		
Karem Orosco Chambi		AGUA (Ref.: NTP 214.042)		CONDICIONES DE RECEPCIÓN (MUESTRAS)	CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS	OBSERVACIONES
RESPONSABLE 2	FIRMA:	Agua Natural: AS: Agua Superficial; ASB: Agua Subterránea. Agua Residual: ARD: Agua Residual Doméstica; ARI: Agua Residual Industrial. Agua Salina: AMAR: Agua de Mar; ARET: Agua de Retroceso; ASAL: Agua Salobre. Agua de Proceso: AP: Agua purificada; ACE: Agua de circulación o enfriamiento; AAC: Agua de alimentación para calderas; AL: Aguas de lixiviación; AC: Agua de calderas; AIR: Agua de inyección y reinyección. SUELO: SU: Suelo; SED: Sedimento; LO: Lodo. OTROS: RO: ROCA	BAC: Blanco de Campo; BAV: Blanco Viajero; DUP: Duplicado		Fecha de Recepción: 09/09/2019	
LÍDER DE EQUIPO / JEFE DE EQUIPO	FIRMA:			Envases adecuados y en buen estado: SI ✓ NO	Hora de Recepción: 16:00 h	
Carlos Amaya Rojas				Preservantes adecuados: SI NO	Recibido por:	
				Con Ice Pack: SI ✓ NO	Fernando Acuña Vargas COORDINADOR DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS ALS LS Perú S.A.C	
				Dentro del tiempo de vida útil: SI ✓ NO	DIA ..... MES ..... AÑO ..... HORA	

(**) P = Plástico; V = Vidrio; E = Esterilizado

Oefa
2019-E01-091628
25/09/2019 03:20:32 PM

Lima, 25 de Septiembre de 2019

CARTA Nº 2431-19/EI - ALS LS Perú
Atención
Srta. Nanette Tapia Wan
ORGANISMO DE EVALUACION Y FISCALIZACION AMBIENTAL – OEFA
Dirección de Evaluación Ambiental
Faustino Sanchez Carrión 603, 607 y 615
Jesús María – Lima
CONTRATO N° 021-2018-OEFA

Asunto: Entrega de Informe de Ensayo

De mi mayor consideración:

Tengo el agrado de dirigirme a Ustedes para informarles que le estamos haciendo entrega de 02 Ejemplares **del Informe de Ensayo:**

Nº Grupo de Muestras	RS N°	Nº Grupo de Muestras	RS N°	Nº Grupo de Muestras	RS N°
61088/2019	2394-2019	61091/2019	2394-2019	61094/2019	2394-2019
61090/2019	2394-2019	61093/2019	2394-2019	61095/2019	2394-2019

De las muestras de Suelo enviadas por su representada.

Sin otro particular, me suscribo de Usted reiterándole mis sentimientos de mayor consideración.

Atentamente;

ALS LS PERÚ S.A.C. EMISIÓN DE INFORMES

Quím. Karin Zelada Trigoso
Supervisora Emisión de Informes
DNI: 10287328

INFORME DE ENSAYO: 61088/2019

ORGANISMO DE EVALUACION Y FISCALIZACION AMBIENTAL - OEFA

Av. Faustino Sanchez Carrión Nro. 603 Jesús Maria Lima Lima

RS N° 2394-2019

CUC: 0006-8-2019-401

Dirección de Evaluación Ambiental

Emitido por: Karin Zelada Trigoso

Fecha de Emisión: 25/09/2019

Karin Zelada Trigoso
CQP: 830
Personal Signatario - Químico

Av. República de Argentina Nº 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570
www.alsglobal.com

INFORME DE ENSAYO: 61088/2019

RESULTADOS ANALITICOS

Muestras del item: 1

Nº ALS LS					519425/2019-1.0	
Fecha de Muestreo					31/08/2019	
Hora de Muestreo					16:15:00	
Tipo de Muestra					Suelo	
Identificación					CGCH-02	
Parámetro	Ref. Mét.	Unidad	LD	LQ	Resultado	Incertidumbre (+/-)
007 ENSAYOS DE METALES - Metales Totales por ICP-OES						
Plata (Ag)	10601	mg/kg	0,9	1,7	< 1,7	NE
Aluminio (Al)	10601	mg/kg	3,0	10,0	31111	457
Arsenico (As)	10601	mg/kg	3,6	17,8	18,7	17,8
Bario (Ba)	10601	mg/kg	0,3	1,0	24,0	3,8
Berilio (Be)	10601	mg/kg	1,0	2,0	< 2,0	NE
Calcio (Ca)	10601	mg/kg	1,5	2,5	27544	1303
Cadmio (Cd)	10601	mg/kg	0,5	1,0	< 1,0	NE
Cobalto (Co)	10601	mg/kg	1,0	2,0	10,9	3,3
Cromo (Cr)	10601	mg/kg	1,0	2,0	12,3	2,7
Cobre (Cu)	10601	mg/kg	0,8	2,5	31,6	5,0
Hierro (Fe)	10601	mg/kg	2,5	6,0	29358	2465
Potasio (K)	10601	mg/kg	3,5	10,0	2457	194
Magnesio (Mg)	10601	mg/kg	3,0	17,0	17582	978
Manganeso (Mn)	10601	mg/kg	2,0	10,0	574,9	45,4
Molibdeno (Mo)	10601	mg/kg	0,6	3,0	< 3,0	NE
Sodio (Na)	10601	mg/kg	12,0	20,0	3082	204
Niquel (Ni)	10601	mg/kg	1,0	2,0	< 2,0	NE
Plomo (Pb)	10601	mg/kg	3,0	5,0	16,1	5,2
Antimonio (Sb)	10601	mg/kg	4,0	10,0	< 10,0	NE
Selenio (Se)	10601	mg/kg	2,2	10,0	< 10,0	NE
Talio (Tl)	10601	mg/kg	4,0	9,0	< 9,0	NE
Vanadio (V)	10601	mg/kg	0,7	2,0	79,3	6,3
Zinc (Zn)	10601	mg/kg	0,6	2,0	58,0	9,0
Boro (B)*	9757	mg/kg	4,0	15,5	< 15,5	NE
Bismuto (Bi)*	9757	mg/kg	2,0	10,0	< 10,0	NE
Litio (Li)*	9757	mg/kg	3,5	6,0	< 6,0	NE
Fósforo (P)*	9757	mg/kg	5,5	30,0	813,7	69,6
Silicio (Si)*	9757	mg/kg	2,6	7,0	2428	96
Estaño (Sn)*	9757	mg/kg	4,0	10,0	< 10,0	NE
Estroncio (Sr)*	9757	mg/kg	0,7	2,0	75,9	6,5
Titanio (Ti)*	9757	mg/kg	4,0	9,0	909,7	38,6
007 ENSAYOS DE METALES – Mercurio Total						
Mercurio Total (Hg)	13312	mg/kg	0,01	0,10	< 0,10	NE

Nº ALS LS					519426/2019-1.0	
Fecha de Muestreo					31/08/2019	
Hora de Muestreo					15:20:00	
Tipo de Muestra					Suelo	
Identificación					CGCH-03	
Parámetro	Ref. Mét.	Unidad	LD	LQ	Resultado	Incertidumbre (+/-)
007 ENSAYOS DE METALES - Metales Totales por ICP-OES						
Plata (Ag)	10601	mg/kg	0,9	1,7	< 1,7	NE
Aluminio (Al)	10601	mg/kg	3,0	10,0	17226	336
Arsenico (As)	10601	mg/kg	3,6	17,8	20,1	17,9
Bario (Ba)	10601	mg/kg	0,3	1,0	98,6	12,9
Berilio (Be)	10601	mg/kg	1,0	2,0	< 2,0	NE
Calcio (Ca)	10601	mg/kg	1,5	2,5	20416	1056
Cadmio (Cd)	10601	mg/kg	0,5	1,0	< 1,0	NE
Cobalto (Co)	10601	mg/kg	1,0	2,0	10,5	3,2
Cromo (Cr)	10601	mg/kg	1,0	2,0	12,3	2,7
Cobre (Cu)	10601	mg/kg	0,8	2,5	46,4	6,3
Hierro (Fe)	10601	mg/kg	2,5	6,0	24839	2161

Av. República de Argentina Nº 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570
www.alsglobal.com

INFORME DE ENSAYO: 61088/2019

Nº ALS LS					519426/2019-1.0	
Fecha de Muestreo					31/08/2019	
Hora de Muestreo					15:20:00	
Tipo de Muestra					Suelo	
Identificación					CGCH-03	
Parámetro	Ref. Mét.	Unidad	LD	LQ	Resultado	Incertidumbre (+/-)
Potasio (K)	10601	mg/kg	3,5	10,0	3746	292
Magnesio (Mg)	10601	mg/kg	3,0	17,0	12154	714
Manganeso (Mn)	10601	mg/kg	2,0	10,0	493,9	44,1
Molibdeno (Mo)	10601	mg/kg	0,6	3,0	< 3,0	NE
Sodio (Na)	10601	mg/kg	12,0	20,0	2350	160
Níquel (Ni)	10601	mg/kg	1,0	2,0	6,0	2,3
Plomo (Pb)	10601	mg/kg	3,0	5,0	21,2	5,3
Antimonio (Sb)	10601	mg/kg	4,0	10,0	< 10,0	NE
Selenio (Se)	10601	mg/kg	2,2	10,0	< 10,0	NE
Talio (Tl)	10601	mg/kg	4,0	9,0	< 9,0	NE
Vanadio (V)	10601	mg/kg	0,7	2,0	63,3	5,4
Zinc (Zn)	10601	mg/kg	0,6	2,0	76,3	11,2
Boro (B)*	9757	mg/kg	4,0	15,5	< 15,5	NE
Bismuto (Bi)*	9757	mg/kg	2,0	10,0	< 10,0	NE
Litio (Li)*	9757	mg/kg	3,5	6,0	< 6,0	NE
Fósforo (P)*	9757	mg/kg	5,5	30,0	1019	84
Silicio (Si)*	9757	mg/kg	2,6	7,0	1472	64
Estaño (Sn)*	9757	mg/kg	4,0	10,0	< 10,0	NE
Estroncio (Sr)*	9757	mg/kg	0,7	2,0	86,1	7,1
Titanio (Ti)*	9757	mg/kg	4,0	9,0	834,2	36,4
007 ENSAYOS DE METALES – Mercurio Total						
Mercurio Total (Hg)	13312	mg/kg	0,01	0,10	< 0,10	NE

Nº ALS LS					519427/2019-1.0	
Fecha de Muestreo					31/08/2019	
Hora de Muestreo					16:30:00	
Tipo de Muestra					Suelo	
Identificación					CGCH-04	
Parámetro	Ref. Mét.	Unidad	LD	LQ	Resultado	Incertidumbre (+/-)
007 ENSAYOS DE METALES - Metales Totales por ICP-OES						
Plata (Ag)	10601	mg/kg	0,9	1,7	< 1,7	NE
Aluminio (Al)	10601	mg/kg	3,0	10,0	14759	315
Arsenico (As)	10601	mg/kg	3,6	17,8	< 17,8	NE
Bario (Ba)	10601	mg/kg	0,3	1,0	85,7	11,4
Berilio (Be)	10601	mg/kg	1,0	2,0	< 2,0	NE
Calcio (Ca)	10601	mg/kg	1,5	2,5	22735	1145
Cadmio (Cd)	10601	mg/kg	0,5	1,0	< 1,0	NE
Cobalto (Co)	10601	mg/kg	1,0	2,0	10,0	3,1
Cromo (Cr)	10601	mg/kg	1,0	2,0	11,6	2,6
Cobre (Cu)	10601	mg/kg	0,8	2,5	49,1	6,5
Hierro (Fe)	10601	mg/kg	2,5	6,0	23291	2043
Potasio (K)	10601	mg/kg	3,5	10,0	4628	358
Magnesio (Mg)	10601	mg/kg	3,0	17,0	11348	670
Manganeso (Mn)	10601	mg/kg	2,0	10,0	504,7	44,3
Molibdeno (Mo)	10601	mg/kg	0,6	3,0	< 3,0	NE
Sodio (Na)	10601	mg/kg	12,0	20,0	1661	119
Níquel (Ni)	10601	mg/kg	1,0	2,0	< 2,0	NE
Plomo (Pb)	10601	mg/kg	3,0	5,0	14,8	5,2
Antimonio (Sb)	10601	mg/kg	4,0	10,0	< 10,0	NE
Selenio (Se)	10601	mg/kg	2,2	10,0	< 10,0	NE
Talio (Tl)	10601	mg/kg	4,0	9,0	< 9,0	NE
Vanadio (V)	10601	mg/kg	0,7	2,0	67,2	5,6
Zinc (Zn)	10601	mg/kg	0,6	2,0	57,9	8,9
Boro (B)*	9757	mg/kg	4,0	15,5	< 15,5	NE
Bismuto (Bi)*	9757	mg/kg	2,0	10,0	< 10,0	NE
Litio (Li)*	9757	mg/kg	3,5	6,0	< 6,0	NE
Fósforo (P)*	9757	mg/kg	5,5	30,0	1165	93

Av. República de Argentina Nº 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570
www.alsglobal.com

INFORME DE ENSAYO: 61088/2019

Nº ALS LS					519427/2019-1.0	
Fecha de Muestreo					31/08/2019	
Hora de Muestreo					16:30:00	
Tipo de Muestra					Suelo	
Identificación					CGCH-04	
Parámetro	Ref. Mét.	Unidad	LD	LQ	Resultado	Incertidumbre (+/-)
Silicio (Si)*	9757	mg/kg	2,6	7,0	1108	53
Estaño (Sn)*	9757	mg/kg	4,0	10,0	< 10,0	NE
Estroncio (Sr)*	9757	mg/kg	0,7	2,0	69,0	6,1
Titanio (Ti)*	9757	mg/kg	4,0	9,0	885,3	37,9
007 ENSAYOS DE METALES – Mercurio Total						
Mercurio Total (Hg)	13312	mg/kg	0,01	0,10	0,13	0,10

Nº ALS LS					519428/2019-1.0	
Fecha de Muestreo					01/09/2019	
Hora de Muestreo					15:14:00	
Tipo de Muestra					Suelo	
Identificación					CGCH-06	
Parámetro	Ref. Mét.	Unidad	LD	LQ	Resultado	Incertidumbre (+/-)
007 ENSAYOS DE METALES - Metales Totales por ICP-OES						
Plata (Ag)	10601	mg/kg	0,9	1,7	< 1,7	NE
Aluminio (Al)	10601	mg/kg	3,0	10,0	14861	316
Arsenico (As)	10601	mg/kg	3,6	17,8	< 17,8	NE
Bario (Ba)	10601	mg/kg	0,3	1,0	135,5	16,8
Berilio (Be)	10601	mg/kg	1,0	2,0	< 2,0	NE
Calcio (Ca)	10601	mg/kg	1,5	2,5	21161	1085
Cadmio (Cd)	10601	mg/kg	0,5	1,0	< 1,0	NE
Cobalto (Co)	10601	mg/kg	1,0	2,0	12,1	3,4
Cromo (Cr)	10601	mg/kg	1,0	2,0	11,7	2,7
Cobre (Cu)	10601	mg/kg	0,8	2,5	55,9	7,1
Hierro (Fe)	10601	mg/kg	2,5	6,0	22848	2009
Potasio (K)	10601	mg/kg	3,5	10,0	3240	253
Magnesio (Mg)	10601	mg/kg	3,0	17,0	10174	610
Manganeso (Mn)	10601	mg/kg	2,0	10,0	476,6	43,8
Molibdeno (Mo)	10601	mg/kg	0,6	3,0	< 3,0	NE
Sodio (Na)	10601	mg/kg	12,0	20,0	1758	125
Niquel (Ni)	10601	mg/kg	1,0	2,0	7,4	2,4
Plomo (Pb)	10601	mg/kg	3,0	5,0	18,3	5,2
Antimonio (Sb)	10601	mg/kg	4,0	10,0	< 10,0	NE
Selenio (Se)	10601	mg/kg	2,2	10,0	< 10,0	NE
Talio (Tl)	10601	mg/kg	4,0	9,0	< 9,0	NE
Vanadio (V)	10601	mg/kg	0,7	2,0	65,7	5,5
Zinc (Zn)	10601	mg/kg	0,6	2,0	58,7	9,0
Boro (B)*	9757	mg/kg	4,0	15,5	< 15,5	NE
Bismuto (Bi)*	9757	mg/kg	2,0	10,0	< 10,0	NE
Litio (Li)*	9757	mg/kg	3,5	6,0	< 6,0	NE
Fósforo (P)*	9757	mg/kg	5,5	30,0	1014	83
Silicio (Si)*	9757	mg/kg	2,6	7,0	1600	68
Estaño (Sn)*	9757	mg/kg	4,0	10,0	< 10,0	NE
Estroncio (Sr)*	9757	mg/kg	0,7	2,0	79,5	6,7
Titanio (Ti)*	9757	mg/kg	4,0	9,0	1004	41
007 ENSAYOS DE METALES – Mercurio Total						
Mercurio Total (Hg)	13312	mg/kg	0,01	0,10	< 0,10	NE

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570
www.alsglobal.com

INFORME DE ENSAYO: 61088/2019

Nº ALS LS					519429/2019-1.0	
Fecha de Muestreo					02/09/2019	
Hora de Muestreo					15:42:00	
Tipo de Muestra					Suelo	
Identificación					CGCH-07	
Parámetro	Ref. Mét.	Unidad	LD	LQ	Resultado	Incertidumbre (+/-)
007 ENSAYOS DE METALES - Metales Totales por ICP-OES						
Plata (Ag)	10601	mg/kg	0,9	1,7	< 1,7	NE
Aluminio (Al)	10601	mg/kg	3,0	10,0	11661	288
Arsenico (As)	10601	mg/kg	3,6	17,8	< 17,8	NE
Bario (Ba)	10601	mg/kg	0,3	1,0	117,5	14,9
Berilio (Be)	10601	mg/kg	1,0	2,0	< 2,0	NE
Calcio (Ca)	10601	mg/kg	1,5	2,5	19686	1027
Cadmio (Cd)	10601	mg/kg	0,5	1,0	< 1,0	NE
Cobalto (Co)	10601	mg/kg	1,0	2,0	11,3	3,3
Cromo (Cr)	10601	mg/kg	1,0	2,0	8,1	2,4
Cobre (Cu)	10601	mg/kg	0,8	2,5	70,1	8,3
Hierro (Fe)	10601	mg/kg	2,5	6,0	20153	1799
Potasio (K)	10601	mg/kg	3,5	10,0	2480	196
Magnesio (Mg)	10601	mg/kg	3,0	17,0	7078	469
Manganeso (Mn)	10601	mg/kg	2,0	10,0	427,2	40,7
Molibdeno (Mo)	10601	mg/kg	0,6	3,0	< 3,0	NE
Sodio (Na)	10601	mg/kg	12,0	20,0	930,5	74,8
Níquel (Ni)	10601	mg/kg	1,0	2,0	6,6	2,3
Plomo (Pb)	10601	mg/kg	3,0	5,0	12,0	5,1
Antimonio (Sb)	10601	mg/kg	4,0	10,0	< 10,0	NE
Selenio (Se)	10601	mg/kg	2,2	10,0	< 10,0	NE
Talio (Tl)	10601	mg/kg	4,0	9,0	< 9,0	NE
Vanadio (V)	10601	mg/kg	0,7	2,0	62,0	5,3
Zinc (Zn)	10601	mg/kg	0,6	2,0	52,4	8,3
Boro (B)*	9757	mg/kg	4,0	15,5	< 15,5	NE
Bismuto (Bi)*	9757	mg/kg	2,0	10,0	< 10,0	NE
Litio (Li)*	9757	mg/kg	3,5	6,0	< 6,0	NE
Fósforo (P)*	9757	mg/kg	5,5	30,0	954,6	79,3
Silicio (Si)*	9757	mg/kg	2,6	7,0	795,2	43,2
Estaño (Sn)*	9757	mg/kg	4,0	10,0	< 10,0	NE
Estroncio (Sr)*	9757	mg/kg	0,7	2,0	88,3	7,3
Titanio (Ti)*	9757	mg/kg	4,0	9,0	854,4	37,0
007 ENSAYOS DE METALES – Mercurio Total						
Mercurio Total (Hg)	13312	mg/kg	0,01	0,10	< 0,10	NE

Nº ALS LS					519430/2019-1.0	
Fecha de Muestreo					03/09/2019	
Hora de Muestreo					15:15:00	
Tipo de Muestra					Suelo	
Identificación					CGCH-10	
Parámetro	Ref. Mét.	Unidad	LD	LQ	Resultado	Incertidumbre (+/-)
007 ENSAYOS DE METALES - Metales Totales por ICP-OES						
Plata (Ag)	10601	mg/kg	0,9	1,7	< 1,7	NE
Aluminio (Al)	10601	mg/kg	3,0	10,0	18685	349
Arsenico (As)	10601	mg/kg	3,6	17,8	< 17,8	NE
Bario (Ba)	10601	mg/kg	0,3	1,0	121,6	15,4
Berilio (Be)	10601	mg/kg	1,0	2,0	< 2,0	NE
Calcio (Ca)	10601	mg/kg	1,5	2,5	23278	1165
Cadmio (Cd)	10601	mg/kg	0,5	1,0	< 1,0	NE
Cobalto (Co)	10601	mg/kg	1,0	2,0	12,6	3,5
Cromo (Cr)	10601	mg/kg	1,0	2,0	13,4	2,8
Cobre (Cu)	10601	mg/kg	0,8	2,5	42,7	6,0
Hierro (Fe)	10601	mg/kg	2,5	6,0	27019	2326
Potasio (K)	10601	mg/kg	3,5	10,0	5033	389
Magnesio (Mg)	10601	mg/kg	3,0	17,0	13369	783
Manganeso (Mn)	10601	mg/kg	2,0	10,0	525,2	44,6
Molibdeno (Mo)	10601	mg/kg	0,6	3,0	< 3,0	NE

Av. República de Argentina Nº 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570
www.alsglobal.com

INFORME DE ENSAYO: 61088/2019

Nº ALS LS					519430/2019-1.0	
Fecha de Muestreo					03/09/2019	
Hora de Muestreo					15:15:00	
Tipo de Muestra					Suelo	
Identificación					CGCH-10	
Parámetro	Ref. Mét.	Unidad	LD	LQ	Resultado	Incertidumbre (+/-)
Sodio (Na)	10601	mg/kg	12,0	20,0	2396	163
Níquel (Ni)	10601	mg/kg	1,0	2,0	< 2,0	NE
Plomo (Pb)	10601	mg/kg	3,0	5,0	< 5,0	NE
Antimonio (Sb)	10601	mg/kg	4,0	10,0	< 10,0	NE
Selenio (Se)	10601	mg/kg	2,2	10,0	< 10,0	NE
Talio (Tl)	10601	mg/kg	4,0	9,0	< 9,0	NE
Vanadio (V)	10601	mg/kg	0,7	2,0	86,9	6,7
Zinc (Zn)	10601	mg/kg	0,6	2,0	60,1	9,2
Boro (B)*	9757	mg/kg	4,0	15,5	< 15,5	NE
Bismuto (Bi)*	9757	mg/kg	2,0	10,0	< 10,0	NE
Litio (Li)*	9757	mg/kg	3,5	6,0	< 6,0	NE
Fósforo (P)*	9757	mg/kg	5,5	30,0	1218	96
Silicio (Si)*	9757	mg/kg	2,6	7,0	1418	62
Estaño (Sn)*	9757	mg/kg	4,0	10,0	< 10,0	NE
Estroncio (Sr)*	9757	mg/kg	0,7	2,0	117,2	8,9
Titanio (Ti)*	9757	mg/kg	4,0	9,0	1476	55
007 ENSAYOS DE METALES – Mercurio Total						
Mercurio Total (Hg)	13312	mg/kg	0,01	0,10	< 0,10	NE

Observaciones

(*) Los métodos indicados no han sido acreditados por el INACAL - DA.
LD: Límite de detección.
LQ: Límite de cuantificación.
Los resultados reportados han sido evaluados en base al Límite de Cuantificación (LQ).
+/- : Símbolo que denota la definición del intervalo de confianza en el cual se encuentra inmerso el valor reportado.
Valores de incertidumbre altos respecto al valor reportado, se dan para concentraciones cuyo orden de magnitud es próximo al límite de cuantificación.
Si el valor de Incertidumbre es expresado como:
NE = No estimable, para concentraciones menores al límite de cuantificación, en los cuales no se puede asegurar la exactitud.
0 = atribuido a incertidumbres cuyo valor en cifras significativas es menor al límite de detección.
Los resultados de suelos, Lodos y sedimentos se expresan en base seca.
Procedencia de la muestra: RÍO GRANDE - CONDESUYOS - AREQUIPA

CONTROLES DE CALIDAD

Control Blancos

Parámetro	LD	LQ	Unidad	Resultado	Fecha de Análisis
Aluminio (Al)	3,0	10,0	mg/kg	< 3,0	17/09/2019
Antimonio (Sb)	4,0	10,0	mg/kg	< 4,0	17/09/2019
Arsenico (As)	3,6	17,8	mg/kg	< 3,6	17/09/2019
Bario (Ba)	0,3	1,0	mg/kg	< 0,3	17/09/2019
Berilio (Be)	1,0	2,0	mg/kg	< 1,0	17/09/2019
Bismuto (Bi)	2,0	10,0	mg/kg	< 2,0	17/09/2019
Boro (B)	4,0	15,5	mg/kg	< 4,0	17/09/2019
Cadmio (Cd)	0,5	1,0	mg/kg	< 0,5	17/09/2019
Calcio (Ca)	1,5	2,5	mg/kg	< 1,5	17/09/2019
Cobalto (Co)	1,0	2,0	mg/kg	< 1,0	17/09/2019
Cobre (Cu)	0,8	2,5	mg/kg	< 0,8	17/09/2019
Cromo (Cr)	1,0	2,0	mg/kg	< 1,0	17/09/2019
Estaño (Sn)	4,0	10,0	mg/kg	< 4,0	17/09/2019
Estroncio (Sr)	0,7	2,0	mg/kg	< 0,7	17/09/2019
Fósforo (P)	5,5	30,0	mg/kg	< 5,5	17/09/2019
Hierro (Fe)	2,5	6,0	mg/kg	< 2,5	17/09/2019
Litio (Li)	3,5	6,0	mg/kg	< 3,5	17/09/2019
Magnesio (Mg)	3,0	17,0	mg/kg	< 3,0	17/09/2019
Manganeso (Mn)	2,0	10,0	mg/kg	< 2,0	17/09/2019

Av. República de Argentina Nº 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570
www.alsglobal.com

FDT 001 - 02

INFORME DE ENSAYO: 61088/2019

Parámetro	LD	LQ	Unidad	Resultado	Fecha de Análisis
Mercurio Total (Hg)	0,01	0,10	mg/kg	< 0,01	20/09/2019
Molibdeno (Mo)	0,6	3,0	mg/kg	< 0,6	17/09/2019
Niquel (Ni)	1,0	2,0	mg/kg	< 1,0	17/09/2019
Plata (Ag)	0,9	1,7	mg/kg	< 0,9	17/09/2019
Plomo (Pb)	3,0	5,0	mg/kg	< 3,0	17/09/2019
Potasio (K)	3,5	10,0	mg/kg	< 3,5	17/09/2019
Selenio (Se)	2,2	10,0	mg/kg	< 2,2	17/09/2019
Silicio (Si)	2,6	7,0	mg/kg	< 2,6	17/09/2019
Sodio (Na)	12,0	20,0	mg/kg	< 12,0	17/09/2019
Talio (Tl)	4,0	9,0	mg/kg	< 4,0	17/09/2019
Titanio (Ti)	0,4	1,0	mg/kg	< 0,4	17/09/2019
Vanadio (V)	0,7	2,0	mg/kg	< 0,7	17/09/2019
Zinc (Zn)	0,6	2,0	mg/kg	< 0,6	17/09/2019

Control Estandar

Parámetro	% Recuperación	Límites de Recuperación (%)	Fecha de Análisis
Aluminio (Al)	110,7	80-120	17/09/2019
Antimonio (Sb)	114,8	80-120	17/09/2019
Arsenico (As)	104,5	80-120	17/09/2019
Bario (Ba)	98,30	80-120	17/09/2019
Berilio (Be)	105,2	80-120	17/09/2019
Bismuto (Bi)	100,0	80-120	17/09/2019
Boro (B)	104,8	80-120	17/09/2019
Cadmio (Cd)	104,3	80-120	17/09/2019
Calcio (Ca)	98,04	80-120	17/09/2019
Cobalto (Co)	92,30	80-120	17/09/2019
Cobre (Cu)	115,0	80-120	17/09/2019
Cromo (Cr)	93,70	80-120	17/09/2019
Estaño (Sn)	87,20	80-120	17/09/2019
Estroncio (Sr)	102,0	80-120	17/09/2019
Fósforo (P)	102,3	80-120	17/09/2019
Hierro (Fe)	94,68	80-120	17/09/2019
Litio (Li)	110,8	80-120	17/09/2019
Magnesio (Mg)	93,30	80-120	17/09/2019
Manganeso (Mn)	97,10	80-120	17/09/2019
Mercurio Total (Hg)	106,6	80-120	20/09/2019
Molibdeno (Mo)	96,00	80-120	17/09/2019
Niquel (Ni)	101,4	80-120	17/09/2019
Plata (Ag)	106,0	80-120	17/09/2019
Plomo (Pb)	114,7	80-120	17/09/2019
Potasio (K)	92,72	80-120	17/09/2019
Selenio (Se)	110,0	80-120	17/09/2019
Silicio (Si)	105,4	80-120	17/09/2019
Sodio (Na)	106,0	80-120	17/09/2019
Talio (Tl)	115,0	80-120	17/09/2019
Titanio (Ti)	100,0	80-120	17/09/2019
Vanadio (V)	98,20	80-120	17/09/2019
Zinc (Zn)	103,4	80-120	17/09/2019

LD = Límite de detección.
Las fechas de ejecución del análisis para los ensayos realizados en las instalaciones del laboratorio, se refiere a las fechas indicadas en las tablas de Controles de Calidad. No Aplica para ensayos tercerizados.

DESCRIPCION Y UBICACION GEOGRAFICA DE LAS ESTACIONES DE MONITOREO

Estación de Muestreo	Resp.del Muestreo	Tipo de Muestra	Fecha de Recepción	Fecha de Muestreo	Ubicación Geográfica UTM WGS84	Zona	Condición de la muestra	Descripción de la Estación de Muestreo
CGCH-02	Cliente	Suelo	16/09/2019	31/08/2019	—	—	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente
CGCH-03	Cliente	Suelo	16/09/2019	31/08/2019	—	—	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente

Av. República de Argentina Nº 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570
www.alsglobal.com

INFORME DE ENSAYO: 61088/2019

Estación de Muestreo	Resp.del Muestreo	Tipo de Muestra	Fecha de Recepción	Fecha de Muestreo	Ubicación Geográfica UTM WGS84	Zona	Condición de la muestra	Descripción de la Estación de Muestreo
CGCH-04	Cliente	Suelo	16/09/2019	31/08/2019	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente
CGCH-06	Cliente	Suelo	16/09/2019	01/09/2019	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente
CGCH-07	Cliente	Suelo	16/09/2019	02/09/2019	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente
CGCH-10	Cliente	Suelo	16/09/2019	03/09/2019	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente

REFERENCIA DE LOS METODOS DE ENSAYO

(*) Los métodos indicados no han sido acreditados por el INACAL - DA

Ref. Mét.	Sede	Parámetro	Método de Referencia	Descripción
13312	LME	Mercurio Total	EPA 7471 B, Rev 2, February 2007	Mercury in solid or semisolid waste (Manual Cold-Vapor technique)
10601	LME	Metales por ICP OES	EPA Method 3050 B /EPA Method 6010 D, Rev. 5 July. 2018	Acid Digestion of Sediments, sludges and soils / Inductively Coupled Plasma - Atomic Emission Espectrometry
9757	LME	Metales por ICP OES*	EPA Method 3050 B /EPA Method 6010 D, Rev. 5 July. 2018	Acid Digestion of Sediments, sludges and soils / Inductively Coupled Plasma - Atomic Emission Espectrometry

CÓDIGOS DE AUTENTICIDAD DEL INFORME DE ENSAYO

ALS LS Perú S.A.C. asegura a sus clientes una completa autenticidad del Informe de Ensayo 61088/2019, para que este informe pueda ser verificado en su totalidad. Para comprobar la autenticidad de los mismos en la base de datos de ALS LS Perú S.A.C., visitar el sitio Web www.alsglobal.com e introducir los siguientes códigos de autenticidad que se detallan a continuación:

Estación de Muestreo	N° ALS LS	Código único de Autenticidad
CGCH-02	519425/2019-1.0	oqrqolr&5524915
CGCH-03	519426/2019-1.0	pqrqolr&5624915
CGCH-04	519427/2019-1.0	qqrqolr&5724915

Estación de Muestreo	N° ALS LS	Código único de Autenticidad
CGCH-06	519428/2019-1.0	sqrqolr&5824915
CGCH-07	519429/2019-1.0	tqrqolr&5924915
CGCH-10	519430/2019-1.0	lrrqolr&5034915

ALS LS Perú S.A.C. asegurando la marca y prestigio de su empresa.

COMENTARIOS

Las fechas de ejecución del análisis para los ensayos realizados en campo (Análisis en Campo) corresponden a las fechas de muestreo.
LME: Av. Argentina 1859 - Cercado - Lima
"**EPA**": U.S. Environmental Protection Agency.
"**SM**": Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater.
"**ASTM**": American Society for Testing and Materials.
El presente documento es redactado íntegramente en ALS LS Perú S.A.C., su alteración o su uso indebido constituye delito contra la fe pública y se regula por las disposiciones civiles y penales de la materia, queda prohibida la reproducción parcial del presente informe, salvo autorización escrita de ALS LS Perú S.A.C.; sólo es válido para las muestras referidas en el presente informe.
El lote de muestras que incluye el presente informe será descartado a los 30 días calendarios de haber ingresado la muestra al laboratorio.
Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.
ALS LS Perú S.A.C. deslinda responsabilidad de la información proporcionada por el cliente.
Si ALS LS Perú S.A.C. no realizó el muestreo, los resultados se aplicaran a la muestra tal cómo se recibió.

Av. República de Argentina Nº 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570
www.alsglobal.com

CADENA DE CUSTODIA - MUESTRAS DE AGUA Y SUELO

16943

61088/2019

DATOS DEL CLIENTE	
Nombre o razón social	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental
Dirección	Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615 Jesús María, Lima
Personal de contacto	Carlos Amaya Rojas
Teléfono/Anexo	978164684
Correo(s) Electrónico(s)	camaya@oefa.gob.pe
Referencia	

DATOS DEL MUESTREO

TIPO DE MUESTRA (Marcar con X): Líquido ☐ Sólido ☒

UBICACIÓN

Departamento: Arequipa

Provincia: Condesuyos

Distrito: Río Grande

C.U.C. N°: 0006-B-2019-401

CORAC: DS N.° 2394-2019

DATOS DEL ENVIO

Enviado por: Carlos Amaya

Fecha: 2019/09/04

Hora:

Medio de Envío: Aerolínea ☐ T.Privado ☐ Agencia ☐ Otros:

MUESTRAS (marcar con una x)

FILTRADA (Marcar con X)

PRESERVANTE QUÍMICO (Marcar con X)

Ácido Nítrico	HNO_3
Ácido Sulfúrico	H_2SO_4
Hidróxido de Sodio	NaOH
Acetato de Zinc	$(CH_3COO)_2Zn$
Sulfato de Amonio	$(NH_4)_2SO_4$

PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS

CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	FECHA DE MUESTREO (AAAA-MM-DD)	HORA DE MUESTREO (24 h)	TIPO DE MATRIZ (*)	N° ENVASES (**) P	V	E	rotulo	totales	OBSERVACIONES
519425	CGCH-02	2019/08/31	16:15	SU	1	-	-	✓	✓	
519426	CGCH-03	2019/08/31	15:20	SU	1	-	-	✓	✓	
519427	CGCH-04	2019/08/31	16:30	SU	1	-	-	✓	✓	
519428	CGCH-06	2019/09/01	15:14	SU	1	-	-	✓	✓	
519429	CGCH-07	2019/09/02	15:42	SU	1	-	-	✓	✓	
519430	CGCH-10	2019/09/03	15:15	SU	1	-	-	✓	✓	

OBSERVACIONES GENERALES

RESPONSABLE 1: Karem Orosco Chambi — FIRMA:

RESPONSABLE 2 — FIRMA:

LÍDER DE EQUIPO / JEFE DE EQUIPO: Carlos Amaya Rojas — FIRMA:

TIPO DE MATRIZ (*)

AGUA (Ref.: NTP 214.042)

Agua Natural:
AS: Agua Superficial
ASB: Agua Subterránea

Agua Residual:
AAD: Agua Residual Doméstica
ARI: Agua Residual Industrial

Agua Salina:
AMAR: Agua de Mar
AREY: Agua de Reinyección
ASAL: Agua Salobre

Agua de Proceso:
AP: Agua purificada
ACE: Agua de circulación o enfriamiento
AAC: Agua de alimentación para
AL: Aguas de lixiviación
AC: Aguas de calderas
AIR: Agua de inyección y reinyección

SUELO
SU : Suelo
SED: Sedimento
LO : Lodo

OTROS
SU: Suelo

CONTROL DE CALIDAD

BIO: Blanco de Campo
BEV: Blanco Viajero
DUP: Duplicado

SECCION PARA SER REGISTRADA POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN DEL LABORATORIO

CONDICIONES DE RECEPCIÓN (MUESTRAS)

	SI	NO
Envases adecuados y en buen estado	✓	
Preservantes adecuados		
Con Ice Pack	✓	
Dentro del tiempo de vida útil	✓	

(**) P = Plástico ; V = Vidrio; E = Esterilizado

CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS

Fecha de Recepción: 16/09/2019

Hora de Recepción: 18:30

Recibido por: ALS

Fernando Acuña Vargas
COORDINADOR DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS
ALS LS Perú S.A.C
DIA ..... MES ..... AÑO ..... HORA .....

OBSERVACIONES

INFORME DE ENSAYO: 61090/2019

ORGANISMO DE EVALUACION Y FISCALIZACION AMBIENTAL - OEFA

Av. Faustino Sanchez Carrión Nro. 603 Jesús Maria Lima Lima

RS N° 2394-2019

CUC: 0006-8-2019-401

Dirección de Evaluación Ambiental

Emitido por: Karin Zelada Trigoso

Fecha de Emisión: 25/09/2019

Karin Zelada Trigoso
CQP: 830
Personal Signatario - Químico

Av. República de Argentina Nº 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570
www.alsglobal.com

INFORME DE ENSAYO: 61090/2019

RESULTADOS ANALITICOS

Muestras del item: 1

Nº ALS LS					519431/2019-1.0	
Fecha de Muestreo					31/08/2019	
Hora de Muestreo					16:50:00	
Tipo de Muestra					Suelo	
Identificación					CGCH-05	
Parámetro	Ref. Mét.	Unidad	LD	LQ	Resultado	Incertidumbre (+/-)
007 ENSAYOS DE METALES - Metales Totales por ICP-OES						
Plata (Ag)	10601	mg/kg	0,9	1,7	< 1,7	NE
Aluminio (Al)	10601	mg/kg	3,0	10,0	15615	322
Arsenico (As)	10601	mg/kg	3,6	17,8	70,7	19,6
Bario (Ba)	10601	mg/kg	0,3	1,0	91,2	12,0
Berilio (Be)	10601	mg/kg	1,0	2,0	< 2,0	NE
Calcio (Ca)	10601	mg/kg	1,5	2,5	19346	1013
Cadmio (Cd)	10601	mg/kg	0,5	1,0	2,5	1,1
Cobalto (Co)	10601	mg/kg	1,0	2,0	15,2	3,9
Cromo (Cr)	10601	mg/kg	1,0	2,0	11,1	2,6
Cobre (Cu)	10601	mg/kg	0,8	2,5	244,7	22,2
Hierro (Fe)	10601	mg/kg	2,5	6,0	29946	2476
Potasio (K)	10601	mg/kg	3,5	10,0	2337	185
Magnesio (Mg)	10601	mg/kg	3,0	17,0	8593	535
Manganeso (Mn)	10601	mg/kg	2,0	10,0	466,0	43,7
Molibdeno (Mo)	10601	mg/kg	0,6	3,0	< 3,0	NE
Sodio (Na)	10601	mg/kg	12,0	20,0	834,6	69,0
Niquel (Ni)	10601	mg/kg	1,0	2,0	< 2,0	NE
Plomo (Pb)	10601	mg/kg	3,0	5,0	95,8	6,5
Antimonio (Sb)	10601	mg/kg	4,0	10,0	< 10,0	NE
Selenio (Se)	10601	mg/kg	2,2	10,0	< 10,0	NE
Talio (Tl)	10601	mg/kg	4,0	9,0	< 9,0	NE
Vanadio (V)	10601	mg/kg	0,7	2,0	53,6	4,9
Zinc (Zn)	10601	mg/kg	0,6	2,0	163,9	17,6
Boro (B)*	9757	mg/kg	4,0	15,5	< 15,5	NE
Bismuto (Bi)*	9757	mg/kg	2,0	10,0	< 10,0	NE
Litio (Li)*	9757	mg/kg	3,5	6,0	< 6,0	NE
Fósforo (P)*	9757	mg/kg	5,5	30,0	871,7	73,6
Silicio (Si)*	9757	mg/kg	2,6	7,0	1103	52
Estaño (Sn)*	9757	mg/kg	4,0	10,0	< 10,0	NE
Estroncio (Sr)*	9757	mg/kg	0,7	2,0	52,4	5,1
Titanio (Ti)*	9757	mg/kg	4,0	9,0	470,2	26,1
007 ENSAYOS DE METALES – Mercurio Total						
Mercurio Total (Hg)	13312	mg/kg	0,01	0,10	3,15	0,25

Nº ALS LS					519432/2019-1.0	
Fecha de Muestreo					02/09/2019	
Hora de Muestreo					16:13:00	
Tipo de Muestra					Suelo	
Identificación					CGCH-08	
Parámetro	Ref. Mét.	Unidad	LD	LQ	Resultado	Incertidumbre (+/-)
007 ENSAYOS DE METALES - Metales Totales por ICP-OES						
Plata (Ag)	10601	mg/kg	0,9	1,7	< 1,7	NE
Aluminio (Al)	10601	mg/kg	3,0	10,0	14601	313
Arsenico (As)	10601	mg/kg	3,6	17,8	< 17,8	NE
Bario (Ba)	10601	mg/kg	0,3	1,0	171,4	20,5
Berilio (Be)	10601	mg/kg	1,0	2,0	< 2,0	NE
Calcio (Ca)	10601	mg/kg	1,5	2,5	15368	850
Cadmio (Cd)	10601	mg/kg	0,5	1,0	< 1,0	NE
Cobalto (Co)	10601	mg/kg	1,0	2,0	10,6	3,2
Cromo (Cr)	10601	mg/kg	1,0	2,0	9,8	2,5
Cobre (Cu)	10601	mg/kg	0,8	2,5	59,2	7,4
Hierro (Fe)	10601	mg/kg	2,5	6,0	22673	1995

Av. República de Argentina Nº 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570
www.alsglobal.com

INFORME DE ENSAYO: 61090/2019

Nº ALS LS					519432/2019-1.0	
Fecha de Muestreo					02/09/2019	
Hora de Muestreo					16:13:00	
Tipo de Muestra					Suelo	
Identificación					CGCH-08	
Parámetro	Ref. Mét.	Unidad	LD	LQ	Resultado	Incertidumbre (+/-)
Potasio (K)	10601	mg/kg	3,5	10,0	2307	183
Magnesio (Mg)	10601	mg/kg	3,0	17,0	6837	459
Manganeso (Mn)	10601	mg/kg	2,0	10,0	469,1	43,7
Molibdeno (Mo)	10601	mg/kg	0,6	3,0	< 3,0	NE
Sodio (Na)	10601	mg/kg	12,0	20,0	652,9	58,1
Niquel (Ni)	10601	mg/kg	1,0	2,0	< 2,0	NE
Plomo (Pb)	10601	mg/kg	3,0	5,0	24,0	5,3
Antimonio (Sb)	10601	mg/kg	4,0	10,0	< 10,0	NE
Selenio (Se)	10601	mg/kg	2,2	10,0	< 10,0	NE
Talio (Tl)	10601	mg/kg	4,0	9,0	< 9,0	NE
Vanadio (V)	10601	mg/kg	0,7	2,0	67,9	5,6
Zinc (Zn)	10601	mg/kg	0,6	2,0	67,8	10,2
Boro (B)*	9757	mg/kg	4,0	15,5	< 15,5	NE
Bismuto (Bi)*	9757	mg/kg	2,0	10,0	< 10,0	NE
Litio (Li)*	9757	mg/kg	3,5	6,0	< 6,0	NE
Fósforo (P)*	9757	mg/kg	5,5	30,0	1028	84
Silicio (Si)*	9757	mg/kg	2,6	7,0	941,3	47,5
Estaño (Sn)*	9757	mg/kg	4,0	10,0	< 10,0	NE
Estroncio (Sr)*	9757	mg/kg	0,7	2,0	73,6	6,4
Titanio (Ti)*	9757	mg/kg	4,0	9,0	607,6	30,0
007 ENSAYOS DE METALES – Mercurio Total						
Mercurio Total (Hg)	13312	mg/kg	0,01	0,10	< 0,10	NE

Nº ALS LS					519433/2019-1.0	
Fecha de Muestreo					02/09/2019	
Hora de Muestreo					16:30:00	
Tipo de Muestra					Suelo	
Identificación					CGCH-09	
Parámetro	Ref. Mét.	Unidad	LD	LQ	Resultado	Incertidumbre (+/-)
007 ENSAYOS DE METALES - Metales Totales por ICP-OES						
Plata (Ag)	10601	mg/kg	0,9	1,7	< 1,7	NE
Aluminio (Al)	10601	mg/kg	3,0	10,0	11327	285
Arsenico (As)	10601	mg/kg	3,6	17,8	< 17,8	NE
Bario (Ba)	10601	mg/kg	0,3	1,0	135,8	16,8
Berilio (Be)	10601	mg/kg	1,0	2,0	< 2,0	NE
Calcio (Ca)	10601	mg/kg	1,5	2,5	16292	889
Cadmio (Cd)	10601	mg/kg	0,5	1,0	< 1,0	NE
Cobalto (Co)	10601	mg/kg	1,0	2,0	8,1	2,9
Cromo (Cr)	10601	mg/kg	1,0	2,0	11,0	2,6
Cobre (Cu)	10601	mg/kg	0,8	2,5	47,9	6,4
Hierro (Fe)	10601	mg/kg	2,5	6,0	17800	1614
Potasio (K)	10601	mg/kg	3,5	10,0	1640	133
Magnesio (Mg)	10601	mg/kg	3,0	17,0	4378	325
Manganeso (Mn)	10601	mg/kg	2,0	10,0	362,2	35,2
Molibdeno (Mo)	10601	mg/kg	0,6	3,0	< 3,0	NE
Sodio (Na)	10601	mg/kg	12,0	20,0	713,1	61,7
Niquel (Ni)	10601	mg/kg	1,0	2,0	< 2,0	NE
Plomo (Pb)	10601	mg/kg	3,0	5,0	17,9	5,2
Antimonio (Sb)	10601	mg/kg	4,0	10,0	< 10,0	NE
Selenio (Se)	10601	mg/kg	2,2	10,0	< 10,0	NE
Talio (Tl)	10601	mg/kg	4,0	9,0	< 9,0	NE
Vanadio (V)	10601	mg/kg	0,7	2,0	54,9	4,9
Zinc (Zn)	10601	mg/kg	0,6	2,0	66,3	10,0
Boro (B)*	9757	mg/kg	4,0	15,5	< 15,5	NE
Bismuto (Bi)*	9757	mg/kg	2,0	10,0	< 10,0	NE
Litio (Li)*	9757	mg/kg	3,5	6,0	< 6,0	NE
Fósforo (P)*	9757	mg/kg	5,5	30,0	801,0	68,7

Av. República de Argentina Nº 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570
www.alsglobal.com

INFORME DE ENSAYO: 61090/2019

Nº ALS LS					519433/2019-1.0	
Fecha de Muestreo					02/09/2019	
Hora de Muestreo					16:30:00	
Tipo de Muestra					Suelo	
Identificación					CGCH-09	
Parámetro	Ref. Mét.	Unidad	LD	LQ	Resultado	Incertidumbre (+/-)
Silicio (Si)*	9757	mg/kg	2,6	7,0	707,0	40,6
Estaño (Sn)*	9757	mg/kg	4,0	10,0	< 10,0	NE
Estroncio (Sr)*	9757	mg/kg	0,7	2,0	75,3	6,5
Titanio (Ti)*	9757	mg/kg	4,0	9,0	552,7	28,4
007 ENSAYOS DE METALES – Mercurio Total						
Mercurio Total (Hg)	13312	mg/kg	0,01	0,10	< 0,10	NE

Observaciones

(*) Los métodos indicados no han sido acreditados por el INACAL - DA.
LD: Límite de detección.
LQ: Límite de cuantificación.
Los resultados reportados han sido evaluados en base al Límite de Cuantificación (LQ).
+/- : Símbolo que denota la definición del intervalo de confianza en el cual se encuentra inmerso el valor reportado.
Valores de incertidumbre altos respecto al valor reportado, se dan para concentraciones cuyo orden de magnitud es próximo al límite de cuantificación.
Si el valor de Incertidumbre es expresado como:
NE = No estimable, para concentraciones menores al límite de cuantificación, en los cuales no se puede asegurar la exactitud.
0 = atribuido a incertidumbres cuyo valor en cifras significativas es menor al límite de detección.
Los resultados de suelos, Lodos y sedimentos se expresan en base seca.
Procedencia de la muestra: RÍO GRANDE - CONDESUYOS - AREQUIPA

CONTROLES DE CALIDAD

Control Blancos

Parámetro	LD	LQ	Unidad	Resultado	Fecha de Análisis
Aluminio (Al)	3,0	10,0	mg/kg	< 3,0	19/09/2019
Antimonio (Sb)	4,0	10,0	mg/kg	< 4,0	19/09/2019
Arsenico (As)	3,6	17,8	mg/kg	< 3,6	19/09/2019
Bario (Ba)	0,3	1,0	mg/kg	< 0,3	19/09/2019
Berilio (Be)	1,0	2,0	mg/kg	< 1,0	19/09/2019
Bismuto (Bi)	2,0	10,0	mg/kg	< 2,0	19/09/2019
Boro (B)	4,0	15,5	mg/kg	< 4,0	19/09/2019
Cadmio (Cd)	0,5	1,0	mg/kg	< 0,5	19/09/2019
Calcio (Ca)	1,5	2,5	mg/kg	< 1,5	19/09/2019
Cobalto (Co)	1,0	2,0	mg/kg	< 1,0	19/09/2019
Cobre (Cu)	0,8	2,5	mg/kg	< 0,8	19/09/2019
Cromo (Cr)	1,0	2,0	mg/kg	< 1,0	19/09/2019
Estaño (Sn)	4,0	10,0	mg/kg	< 4,0	19/09/2019
Estroncio (Sr)	0,7	2,0	mg/kg	< 0,7	19/09/2019
Fósforo (P)	5,5	30,0	mg/kg	< 5,5	19/09/2019
Hierro (Fe)	2,5	6,0	mg/kg	< 2,5	19/09/2019
Litio (Li)	3,5	6,0	mg/kg	< 3,5	19/09/2019
Magnesio (Mg)	3,0	17,0	mg/kg	< 3,0	19/09/2019
Manganeso (Mn)	2,0	10,0	mg/kg	< 2,0	19/09/2019
Mercurio Total (Hg)	0,01	0,10	mg/kg	< 0,01	20/09/2019
Molibdeno (Mo)	0,6	3,0	mg/kg	< 0,6	19/09/2019
Níquel (Ni)	1,0	2,0	mg/kg	< 1,0	19/09/2019
Plata (Ag)	0,9	1,7	mg/kg	< 0,9	19/09/2019
Plomo (Pb)	3,0	5,0	mg/kg	< 3,0	19/09/2019
Potasio (K)	3,5	10,0	mg/kg	< 3,5	19/09/2019
Selenio (Se)	2,2	10,0	mg/kg	< 2,2	19/09/2019
Silicio (Si)	2,6	7,0	mg/kg	< 2,6	19/09/2019
Sodio (Na)	12,0	20,0	mg/kg	< 12,0	19/09/2019
Talio (Tl)	4,0	9,0	mg/kg	< 4,0	19/09/2019
Titanio (Ti)	0,4	1,0	mg/kg	< 0,4	19/09/2019
Vanadio (V)	0,7	2,0	mg/kg	< 0,7	19/09/2019

Av. República de Argentina Nº 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570
www.alsglobal.com

INFORME DE ENSAYO: 61090/2019

Parámetro	LD	LQ	Unidad	Resultado	Fecha de Análisis
Zinc (Zn)	0,6	2,0	mg/kg	< 0,6	19/09/2019

Control Estandar

Parámetro	% Recuperación	Límites de Recuperación (%)	Fecha de Análisis
Aluminio (Al)	110,4	80-120	19/09/2019
Antimonio (Sb)	116,2	80-120	19/09/2019
Arsenico (As)	106,2	80-120	19/09/2019
Bario (Ba)	111,8	80-120	19/09/2019
Berilio (Be)	105,4	80-120	19/09/2019
Bismuto (Bi)	100,0	80-120	19/09/2019
Boro (B)	108,4	80-120	19/09/2019
Cadmio (Cd)	107,7	80-120	19/09/2019
Calcio (Ca)	99,04	80-120	19/09/2019
Cobalto (Co)	95,10	80-120	19/09/2019
Cobre (Cu)	115,0	80-120	19/09/2019
Cromo (Cr)	97,10	80-120	19/09/2019
Estaño (Sn)	105,2	80-120	19/09/2019
Estroncio (Sr)	103,7	80-120	19/09/2019
Fósforo (P)	104,0	80-120	19/09/2019
Hierro (Fe)	97,32	80-120	19/09/2019
Litio (Li)	107,1	80-120	19/09/2019
Magnesio (Mg)	104,9	80-120	19/09/2019
Manganeso (Mn)	100,6	80-120	19/09/2019
Mercurio Total (Hg)	100,1	80-120	20/09/2019
Molibdeno (Mo)	99,10	80-120	19/09/2019
Níquel (Ni)	102,0	80-120	19/09/2019
Plata (Ag)	114,8	80-120	19/09/2019
Plomo (Pb)	115,6	80-120	19/09/2019
Potasio (K)	90,26	80-120	19/09/2019
Selenio (Se)	114,0	80-120	19/09/2019
Silicio (Si)	107,4	80-120	19/09/2019
Sodio (Na)	108,1	80-120	19/09/2019
Talio (Tl)	112,2	80-120	19/09/2019
Titanio (Ti)	100,0	80-120	19/09/2019
Vanadio (V)	102,4	80-120	19/09/2019
Zinc (Zn)	106,9	80-120	19/09/2019

LD = Límite de detección.
Las fechas de ejecución del análisis para los ensayos realizados en las instalaciones del laboratorio, se refiere a las fechas indicadas en las tablas de Controles de Calidad. No Aplica para ensayos tercerizados.

DESCRIPCION Y UBICACION GEOGRAFICA DE LAS ESTACIONES DE MONITOREO

Estación de Muestreo	Resp.del Muestreo	Tipo de Muestra	Fecha de Recepción	Fecha de Muestreo	Ubicación Geográfica UTM WGS84	Zona	Condición de la muestra	Descripción de la Estación de Muestreo
CGCH-05	Cliente	Suelo	16/09/2019	31/08/2019	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente
CGCH-08	Cliente	Suelo	16/09/2019	02/09/2019	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente
CGCH-09	Cliente	Suelo	16/09/2019	02/09/2019	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente

REFERENCIA DE LOS METODOS DE ENSAYO

(*) Los métodos indicados no han sido acreditados por el INACAL - DA

Ref. Mét.	Sede	Parámetro	Método de Referencia	Descripción
13312	LME	Mercurio Total	EPA 7471 B, Rev 2, February 2007	Mercury in solid or semisolid waste (Manual Cold-Vapor technique)
10601	LME	Metales por ICP OES	EPA Method 3050 B/EPA Method 6010 D, Rev. 5 July. 2018	Acid Digestion of Sediments, sludges and soils / Inductively Coupled Plasma - Atomic Emission Espectrometry
9757	LME	Metales por ICP OES*	EPA Method 3050 B/EPA Method 6010 D, Rev. 5 July. 2018	Acid Digestion of Sediments, sludges and soils / Inductively Coupled Plasma - Atomic Emission Espectrometry

Av. República de Argentina Nº 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570
www.alsglobal.com

INFORME DE ENSAYO: 61090/2019

CÓDIGOS DE AUTENTICIDAD DEL INFORME DE ENSAYO

ALS LS Perú S.A.C. asegura a sus clientes una completa autenticidad del Informe de Ensayo 61090/2019, para que este informe pueda ser verificado en su totalidad. Para comprobar la autenticidad de los mismos en la base de datos de ALS LS Perú S.A.C., visitar el sitio Web www.alsglobal.com e introducir los siguientes códigos de autenticidad que se detallan a continuación:

Estación de Muestreo	N° ALS LS	Código único de Autenticidad
CGCH-05	519431/2019-1.0	mrrqolr&5134915
CGCH-08	519432/2019-1.0	orrqolr&5234915
CGCH-09	519433/2019-1.0	prrqolr&5334915

ALS LS Perú S.A.C. asegurando la marca y prestigio de su empresa.

COMENTARIOS

Las fechas de ejecución del análisis para los ensayos realizados en campo (Análisis en Campo) corresponden a las fechas de muestreo.
LME: Av. Argentina 1859 - Cercado - Lima
"**EPA**": U.S. Environmental Protection Agency.
"**SM**": Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater.
"**ASTM**": American Society for Testing and Materials.
El presente documento es redactado íntegramente en ALS LS Perú S.A.C., su alteración o su uso indebido constituye delito contra la fe pública y se regula por las disposiciones civiles y penales de la materia, queda prohibida la reproducción parcial del presente informe, salvo autorización escrita de ALS LS Perú S.A.C.; sólo es válido para las muestras referidas en el presente informe.
El lote de muestras que incluye el presente informe será descartado a los 30 días calendarios de haber ingresado la muestra al laboratorio.
Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.
ALS LS Perú S.A.C. deslinda responsabilidad de la información proporcionada por el cliente.
Si ALS LS Perú S.A.C. no realizó el muestreo, los resultados se aplicaran a la muestra tal cómo se recibió.

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570
www.alsglobal.com

Oefa

CADENA DE CUSTODIA - MUESTRAS DE AGUA Y SUELO

16943

61090/2019

DATOS DEL CLIENTE		DATOS DEL MUESTREO	
Nombre o razón social	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental	TIPO DE MUESTRA (Marcar con X)	C.U.C. N°: 0006-8-2019-401
Dirección	Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615 Jesús María, Lima	Líquido ☐ Sólido ☐	T&R N°: DS Nº 2394-2019
Personal de contacto	Carlos Amaya Rojas	UBICACIÓN	DATOS DEL ENVIO
Teléfono/Anexo	978164684	Departamento: Arequipa	Enviado por: Carlos Amaya
Correo(s) Electrónico(s)	camaya@oefa.gob.pe	Provincia: Condesuyos	Fecha: 2019/09/04
Referencia		Distrito: Rio Grande	Hora:
			Medio de Envío: Aerolínea ☐ T.Privado ☐ Agencia ☐ Otros:

MUESTRAS (marcar con una x)

FILTRADA (Marcar con X)

PRESERVANTE QUÍMICO (Marcar con X): Ácido Nítrico HNO_3; Ácido Sulfúrico H_2SO_4; Hidróxido de Sodio NaOH; Acetato de Zinc $(CH_3COO)_2Zn$; Sulfato de Amonio $(NH_4)_2SO_4$

PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS

CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	FECHA DE MUESTREO (AAAA-MM-DD)	HORA DE MUESTREO (24 h)	TIPO DE MATRIZ (*)	N° ENVASES (**) P	V	E	Metales totales	OBSERVACIONES
519431	CGCH-05	2019/08/31	16:50	SU	1	-	-	X	
519432	CGCH-08	2019/09/02	16:13	SU	1	-	-	X	
519433	CGCH-09	2019/09/02	16:30	SU	1	-	-	X	

OBSERVACIONES GENERALES

RESPONSABLE 1	FIRMA:	TIPO DE MATRIZ (*)	CONTROL DE CALIDAD	SECCION PARA SER REGISTRADA POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN DEL LABORATORIO		
Karem Orosco Chamb.		AGUA (Ref.: NTP 214.042)		CONDICIONES DE RECEPCIÓN (MUESTRAS)	CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS	OBSERVACIONES
RESPONSABLE 2	FIRMA:	Agua Natural: AS: Agua Superficial; ASB: Agua Subterránea. Agua Residual: ARD: Agua Residual Doméstica; ARI: Agua Residual Industrial. Agua Salina: AMAR: Agua de Mar; AREF: Agua de Retroceción; ASAL: Agua Salobre. Agua de Proceso: AP: Agua purificada; ACE: Agua de circulación o enfriamiento; AAC: Agua de alimentación para; AL: Aguas de lixiviación; AC: Agua de calderas; AIR: Agua de inyección y reinyección. SUELO: SU: Suelo; SED: Sedimento; LO: Lodo. OTROS	BEC: Blanco de Campo; BEV: Blanco Viajero; DUP: Duplicado		Fecha de Recepción: 16/09/2019
LÍDER DE EQUIPO / JEFE DE EQUIPO	FIRMA:			Envases adecuados y en buen estado: SI ☑ NO ☐	Hora de Recepción: 18:30	
Carlos Amaya Rojas				Preservantes adecuados: SI ☐ NO ☐	Recibido por:	
				Con Ice Pack: SI ☑ NO ☐	ALS	
				Dentro del tiempo de vida útil: SI ☑ NO ☐	Fernando Acuña Vargas COORDINADOR DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS ALS LS Perú S.A.C	
				(**) P = Plástico ; V = Vidrio; E = Esterilizado	DIA ..... MES ..... AÑO ..... HORA	

ANEXO B.5

Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

COMPONENTE MINERO

INFORME DE ENSAYO: 59312/2019

ORGANISMO DE EVALUACION Y FISCALIZACION AMBIENTAL - OEFA

Av. Faustino Sanchez Carrión Nro. 603 Jesús Maria Lima Lima

RS N° 2394-2019

CUC: 0006-8-2019-401

Dirección de Evaluación Ambiental

Nota: Original Nro. 02

Emitido por: Karin Zelada Trigoso

Fecha de Emisión: 19/09/2019

Karin Zelada Trigoso
CQP: 830
Personal Signatario - Químico

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570
www.alsglobal.com

INFORME DE ENSAYO: 59312/2019

RESULTADOS ANALITICOS

Muestras del item: 1

Nº ALS LS					503243/2019-1.0	
Fecha de Muestreo					02/09/2019	
Hora de Muestreo					10:55:00	
Tipo de Muestra					Relave	
Identificación					CMCH-04	
Parámetro	Ref. Mét.	Unidad	LD	LQ	Resultado	Incertidumbre (+/-)
007 ENSAYOS DE METALES - Metales Totales por ICP-OES						
Plata (Ag)*	9757	mg/kg	0,9	1,7	< 1,7	NE
Aluminio (Al)*	9757	mg/kg	3,0	10,0	7587	252
Arsenico (As)*	9757	mg/kg	3,6	17,8	1307	93
Boro (B)*	9757	mg/kg	4,0	15,5	< 15,5	NE
Bario (Ba)*	9757	mg/kg	0,3	1,0	16,4	2,9
Berilio (Be)*	9757	mg/kg	1,0	2,0	< 2,0	NE
Bismuto (Bi)*	9757	mg/kg	2,0	10,0	< 10,0	NE
Calcio (Ca)*	9757	mg/kg	1,5	2,5	7812	512
Cadmio (Cd)*	9757	mg/kg	0,5	1,0	29,2	3,0
Cobalto (Co)*	9757	mg/kg	1,0	2,0	267,5	29,9
Cromo (Cr)*	9757	mg/kg	1,0	2,0	36,6	4,3
Cobre (Cu)*	9757	mg/kg	0,8	2,5	512,1	37,5
Hierro (Fe)*	9757	mg/kg	2,5	6,0	277003	7335
Potasio (K)*	9757	mg/kg	3,5	10,0	1120	94
Litio (Li)*	9757	mg/kg	3,5	6,0	< 6,0	NE
Magnesio (Mg)*	9757	mg/kg	3,0	17,0	5107	377
Manganeso (Mn)*	9757	mg/kg	2,0	10,0	283,8	28,9
Molibdeno (Mo)*	9757	mg/kg	0,6	3,0	< 3,0	NE
Sodio (Na)*	9757	mg/kg	12,0	20,0	868,4	71,0
Niquel (Ni)*	9757	mg/kg	1,0	2,0	< 2,0	NE
Fósforo (P)*	9757	mg/kg	5,5	30,0	286,3	37,3
Plomo (Pb)*	9757	mg/kg	3,0	5,0	1341	39
Antimonio (Sb)*	9757	mg/kg	4,0	10,0	< 10,0	NE
Selenio (Se)*	9757	mg/kg	2,2	10,0	< 10,0	NE
Silicio (Si)*	9757	mg/kg	2,6	7,0	514,5	34,3
Estaño (Sn)*	9757	mg/kg	4,0	10,0	< 10,0	NE
Estroncio (Sr)*	9757	mg/kg	0,7	2,0	15,3	2,8
Titanio (Ti)*	9757	mg/kg	4,0	9,0	79,9	7,1
Talio (Tl)*	9757	mg/kg	0,4	1,0	< 1,0	NE
Vanadio (V)*	9757	mg/kg	0,7	2,0	26,1	3,3
Zinc (Zn)*	9757	mg/kg	0,6	2,0	562,6	38,0
007 ENSAYOS DE METALES – Mercurio Total						
Mercurio Total (Hg)*	11449	mg/kg	0,01	0,10	19,05	1,20

Nº ALS LS					503244/2019-1.0	
Fecha de Muestreo					02/09/2019	
Hora de Muestreo					12:00:00	
Tipo de Muestra					Relave	
Identificación					CMCH-05	
Parámetro	Ref. Mét.	Unidad	LD	LQ	Resultado	Incertidumbre (+/-)
007 ENSAYOS DE METALES - Metales Totales por ICP-OES						
Plata (Ag)*	9757	mg/kg	0,9	1,7	< 1,7	NE
Aluminio (Al)*	9757	mg/kg	3,0	10,0	18394	346
Arsenico (As)*	9757	mg/kg	3,6	17,8	26,6	18,1
Boro (B)*	9757	mg/kg	4,0	15,5	< 15,5	NE
Bario (Ba)*	9757	mg/kg	0,3	1,0	27,3	4,2
Berilio (Be)*	9757	mg/kg	1,0	2,0	< 2,0	NE
Bismuto (Bi)*	9757	mg/kg	2,0	10,0	< 10,0	NE
Calcio (Ca)*	9757	mg/kg	1,5	2,5	32690	1381
Cadmio (Cd)*	9757	mg/kg	0,5	1,0	< 1,0	NE
Cobalto (Co)*	9757	mg/kg	1,0	2,0	4,5	2,4
Cromo (Cr)*	9757	mg/kg	1,0	2,0	13,2	2,8

Av. República de Argentina Nº 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570
www.alsglobal.com

INFORME DE ENSAYO: 59312/2019

Nº ALS LS					503244/2019-1.0	
Fecha de Muestreo					02/09/2019	
Hora de Muestreo					12:00:00	
Tipo de Muestra					Relave	
Identificación					CMCH-05	
Parámetro	Ref. Mét.	Unidad	LD	LQ	Resultado	Incertidumbre (+/-)
Cobre (Cu)*	9757	mg/kg	0,8	2,5	113,1	12,0
Hierro (Fe)*	9757	mg/kg	2,5	6,0	36708	2609
Potasio (K)*	9757	mg/kg	3,5	10,0	1976	158
Litio (Li)*	9757	mg/kg	3,5	6,0	< 6,0	NE
Magnesio (Mg)*	9757	mg/kg	3,0	17,0	12799	750
Manganeso (Mn)*	9757	mg/kg	2,0	10,0	574,6	45,4
Molibdeno (Mo)*	9757	mg/kg	0,6	3,0	< 3,0	NE
Sodio (Na)*	9757	mg/kg	12,0	20,0	208,3	31,3
Níquel (Ni)*	9757	mg/kg	1,0	2,0	< 2,0	NE
Fósforo (P)*	9757	mg/kg	5,5	30,0	798,7	68,5
Plomo (Pb)*	9757	mg/kg	3,0	5,0	23,4	5,3
Antimonio (Sb)*	9757	mg/kg	4,0	10,0	< 10,0	NE
Selenio (Se)*	9757	mg/kg	2,2	10,0	< 10,0	NE
Silicio (Si)*	9757	mg/kg	2,6	7,0	954,6	47,9
Estaño (Sn)*	9757	mg/kg	4,0	10,0	< 10,0	NE
Estroncio (Sr)*	9757	mg/kg	0,7	2,0	33,7	3,9
Titanio (Ti)*	9757	mg/kg	4,0	9,0	144,5	10,6
Talio (Tl)*	9757	mg/kg	0,4	1,0	< 1,0	NE
Vanadio (V)*	9757	mg/kg	0,7	2,0	38,9	4,0
Zinc (Zn)*	9757	mg/kg	0,6	2,0	40,0	6,7
007 ENSAYOS DE METALES – Mercurio Total						
Mercurio Total (Hg)*	11449	mg/kg	0,01	0,10	1,10	0,14

Nº ALS LS					503245/2019-1.0	
Fecha de Muestreo					02/09/2019	
Hora de Muestreo					17:25:00	
Tipo de Muestra					Relave	
Identificación					CMCH-06	
Parámetro	Ref. Mét.	Unidad	LD	LQ	Resultado	Incertidumbre (+/-)
007 ENSAYOS DE METALES - Metales Totales por ICP-OES						
Plata (Ag)*	9757	mg/kg	0,9	1,7	< 1,7	NE
Aluminio (Al)*	9757	mg/kg	3,0	10,0	18364	346
Arsenico (As)*	9757	mg/kg	3,6	17,8	20,0	17,9
Boro (B)*	9757	mg/kg	4,0	15,5	< 15,5	NE
Bario (Ba)*	9757	mg/kg	0,3	1,0	24,5	3,9
Berilio (Be)*	9757	mg/kg	1,0	2,0	< 2,0	NE
Bismuto (Bi)*	9757	mg/kg	2,0	10,0	< 10,0	NE
Calcio (Ca)*	9757	mg/kg	1,5	2,5	23579	1176
Cadmio (Cd)*	9757	mg/kg	0,5	1,0	< 1,0	NE
Cobalto (Co)*	9757	mg/kg	1,0	2,0	8,1	2,9
Cromo (Cr)*	9757	mg/kg	1,0	2,0	12,2	2,7
Cobre (Cu)*	9757	mg/kg	0,8	2,5	72,7	8,5
Hierro (Fe)*	9757	mg/kg	2,5	6,0	39868	2671
Potasio (K)*	9757	mg/kg	3,5	10,0	1361	112
Litio (Li)*	9757	mg/kg	3,5	6,0	< 6,0	NE
Magnesio (Mg)*	9757	mg/kg	3,0	17,0	14065	825
Manganeso (Mn)*	9757	mg/kg	2,0	10,0	482,8	43,9
Molibdeno (Mo)*	9757	mg/kg	0,6	3,0	< 3,0	NE
Sodio (Na)*	9757	mg/kg	12,0	20,0	318,9	38,0
Níquel (Ni)*	9757	mg/kg	1,0	2,0	< 2,0	NE
Fósforo (P)*	9757	mg/kg	5,5	30,0	735,9	64,0
Plomo (Pb)*	9757	mg/kg	3,0	5,0	40,5	5,6
Antimonio (Sb)*	9757	mg/kg	4,0	10,0	< 10,0	NE
Selenio (Se)*	9757	mg/kg	2,2	10,0	< 10,0	NE
Silicio (Si)*	9757	mg/kg	2,6	7,0	643,3	38,7
Estaño (Sn)*	9757	mg/kg	4,0	10,0	< 10,0	NE
Estroncio (Sr)*	9757	mg/kg	0,7	2,0	25,4	3,4

Av. República de Argentina Nº 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570
www.alsglobal.com

INFORME DE ENSAYO: 59312/2019

Nº ALS LS					503245/2019-1.0	
Fecha de Muestreo					02/09/2019	
Hora de Muestreo					17:25:00	
Tipo de Muestra					Relave	
Identificación					CMCH-06	
Parámetro	Ref. Mét.	Unidad	LD	LQ	Resultado	Incertidumbre (+/-)
Titanio (Ti)*	9757	mg/kg	4,0	9,0	153,4	10,9
Talio (Tl)*	9757	mg/kg	0,4	1,0	< 1,0	NE
Vanadio (V)*	9757	mg/kg	0,7	2,0	41,0	4,2
Zinc (Zn)*	9757	mg/kg	0,6	2,0	59,5	9,1
007 ENSAYOS DE METALES – Mercurio Total						
Mercurio Total (Hg)*	11449	mg/kg	0,01	0,10	0,94	0,13

Nº ALS LS					503246/2019-1.0	
Fecha de Muestreo					02/09/2019	
Hora de Muestreo					17:54:00	
Tipo de Muestra					Relave	
Identificación					CMCH-07	
Parámetro	Ref. Mét.	Unidad	LD	LQ	Resultado	Incertidumbre (+/-)
007 ENSAYOS DE METALES - Metales Totales por ICP-OES						
Plata (Ag)*	9757	mg/kg	0,9	1,7	< 1,7	NE
Aluminio (Al)*	9757	mg/kg	3,0	10,0	19434	355
Arsenico (As)*	9757	mg/kg	3,6	17,8	< 17,8	NE
Boro (B)*	9757	mg/kg	4,0	15,5	< 15,5	NE
Bario (Ba)*	9757	mg/kg	0,3	1,0	28,9	4,4
Berilio (Be)*	9757	mg/kg	1,0	2,0	< 2,0	NE
Bismuto (Bi)*	9757	mg/kg	2,0	10,0	< 10,0	NE
Calcio (Ca)*	9757	mg/kg	1,5	2,5	28345	1315
Cadmio (Cd)*	9757	mg/kg	0,5	1,0	< 1,0	NE
Cobalto (Co)*	9757	mg/kg	1,0	2,0	6,4	2,6
Cromo (Cr)*	9757	mg/kg	1,0	2,0	11,5	2,6
Cobre (Cu)*	9757	mg/kg	0,8	2,5	192,9	18,3
Hierro (Fe)*	9757	mg/kg	2,5	6,0	38933	2653
Potasio (K)*	9757	mg/kg	3,5	10,0	1410	116
Litio (Li)*	9757	mg/kg	3,5	6,0	< 6,0	NE
Magnesio (Mg)*	9757	mg/kg	3,0	17,0	15145	892
Manganeso (Mn)*	9757	mg/kg	2,0	10,0	541,7	44,9
Molibdeno (Mo)*	9757	mg/kg	0,6	3,0	< 3,0	NE
Sodio (Na)*	9757	mg/kg	12,0	20,0	478,4	47,6
Niquel (Ni)*	9757	mg/kg	1,0	2,0	< 2,0	NE
Fósforo (P)*	9757	mg/kg	5,5	30,0	815,9	69,7
Plomo (Pb)*	9757	mg/kg	3,0	5,0	16,0	5,2
Antimonio (Sb)*	9757	mg/kg	4,0	10,0	< 10,0	NE
Selenio (Se)*	9757	mg/kg	2,2	10,0	< 10,0	NE
Silicio (Si)*	9757	mg/kg	2,6	7,0	806,5	43,5
Estaño (Sn)*	9757	mg/kg	4,0	10,0	< 10,0	NE
Estroncio (Sr)*	9757	mg/kg	0,7	2,0	32,7	3,9
Titanio (Ti)*	9757	mg/kg	4,0	9,0	140,0	10,4
Talio (Tl)*	9757	mg/kg	0,4	1,0	< 1,0	NE
Vanadio (V)*	9757	mg/kg	0,7	2,0	43,5	4,3
Zinc (Zn)*	9757	mg/kg	0,6	2,0	38,1	6,5
007 ENSAYOS DE METALES – Mercurio Total						
Mercurio Total (Hg)*	11449	mg/kg	0,01	0,10	0,80	0,13

Av. República de Argentina Nº 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570
www.alsglobal.com

INFORME DE ENSAYO: 59312/2019

Nº ALS LS					503247/2019-1.0	
Fecha de Muestreo					03/09/2019	
Hora de Muestreo					09:56:00	
Tipo de Muestra					Relave	
Identificación					CMCH-08	
Parámetro	Ref. Mét.	Unidad	LD	LQ	Resultado	Incertidumbre (+/-)
007 ENSAYOS DE METALES - Metales Totales por ICP-OES						
Plata (Ag)*	9757	mg/kg	0,9	1,7	< 1,7	NE
Aluminio (Al)*	9757	mg/kg	3,0	10,0	20938	369
Arsenico (As)*	9757	mg/kg	3,6	17,8	26,5	18,1
Boro (B)*	9757	mg/kg	4,0	15,5	< 15,5	NE
Bario (Ba)*	9757	mg/kg	0,3	1,0	21,1	3,5
Berilio (Be)*	9757	mg/kg	1,0	2,0	< 2,0	NE
Bismuto (Bi)*	9757	mg/kg	2,0	10,0	< 10,0	NE
Calcio (Ca)*	9757	mg/kg	1,5	2,5	22564	1138
Cadmio (Cd)*	9757	mg/kg	0,5	1,0	< 1,0	NE
Cobalto (Co)*	9757	mg/kg	1,0	2,0	8,3	2,9
Cromo (Cr)*	9757	mg/kg	1,0	2,0	11,9	2,7
Cobre (Cu)*	9757	mg/kg	0,8	2,5	63,5	7,7
Hierro (Fe)*	9757	mg/kg	2,5	6,0	43860	2750
Potasio (K)*	9757	mg/kg	3,5	10,0	1513	123
Litio (Li)*	9757	mg/kg	3,5	6,0	< 6,0	NE
Magnesio (Mg)*	9757	mg/kg	3,0	17,0	15893	940
Manganeso (Mn)*	9757	mg/kg	2,0	10,0	491,0	44,1
Molibdeno (Mo)*	9757	mg/kg	0,6	3,0	< 3,0	NE
Sodio (Na)*	9757	mg/kg	12,0	20,0	375,8	41,4
Níquel (Ni)*	9757	mg/kg	1,0	2,0	< 2,0	NE
Fósforo (P)*	9757	mg/kg	5,5	30,0	856,5	72,6
Plomo (Pb)*	9757	mg/kg	3,0	5,0	42,8	5,6
Antimonio (Sb)*	9757	mg/kg	4,0	10,0	< 10,0	NE
Selenio (Se)*	9757	mg/kg	2,2	10,0	< 10,0	NE
Silicio (Si)*	9757	mg/kg	2,6	7,0	687,3	40,0
Estaño (Sn)*	9757	mg/kg	4,0	10,0	< 10,0	NE
Estroncio (Sr)*	9757	mg/kg	0,7	2,0	25,3	3,4
Titanio (Ti)*	9757	mg/kg	4,0	9,0	165,0	11,4
Talio (Tl)*	9757	mg/kg	0,4	1,0	< 1,0	NE
Vanadio (V)*	9757	mg/kg	0,7	2,0	47,4	4,5
Zinc (Zn)*	9757	mg/kg	0,6	2,0	51,4	8,1
007 ENSAYOS DE METALES – Mercurio Total						
Mercurio Total (Hg)*	11449	mg/kg	0,01	0,10	1,35	0,15

Nº ALS LS					503248/2019-1.0	
Fecha de Muestreo					03/09/2019	
Hora de Muestreo					10:42:00	
Tipo de Muestra					Relave	
Identificación					CMCH-09	
Parámetro	Ref. Mét.	Unidad	LD	LQ	Resultado	Incertidumbre (+/-)
007 ENSAYOS DE METALES - Metales Totales por ICP-OES						
Plata (Ag)*	9757	mg/kg	0,9	1,7	< 1,7	NE
Aluminio (Al)*	9757	mg/kg	3,0	10,0	22814	385
Arsenico (As)*	9757	mg/kg	3,6	17,8	< 17,8	NE
Boro (B)*	9757	mg/kg	4,0	15,5	< 15,5	NE
Bario (Ba)*	9757	mg/kg	0,3	1,0	23,4	3,8
Berilio (Be)*	9757	mg/kg	1,0	2,0	< 2,0	NE
Bismuto (Bi)*	9757	mg/kg	2,0	10,0	< 10,0	NE
Calcio (Ca)*	9757	mg/kg	1,5	2,5	19303	1012
Cadmio (Cd)*	9757	mg/kg	0,5	1,0	< 1,0	NE
Cobalto (Co)*	9757	mg/kg	1,0	2,0	9,0	3,0
Cromo (Cr)*	9757	mg/kg	1,0	2,0	13,5	2,8
Cobre (Cu)*	9757	mg/kg	0,8	2,5	42,8	6,0
Hierro (Fe)*	9757	mg/kg	2,5	6,0	46032	2793
Potasio (K)*	9757	mg/kg	3,5	10,0	1536	125
Litio (Li)*	9757	mg/kg	3,5	6,0	< 6,0	NE

Av. República de Argentina Nº 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570
www.alsglobal.com

INFORME DE ENSAYO: 59312/2019

Nº ALS LS					503248/2019-1.0	
Fecha de Muestreo					03/09/2019	
Hora de Muestreo					10:42:00	
Tipo de Muestra					Relave	
Identificación					CMCH-09	
Parámetro	Ref. Mét.	Unidad	LD	LQ	Resultado	Incertidumbre (+/-)
Magnesio (Mg)*	9757	mg/kg	3,0	17,0	17755	979
Manganeso (Mn)*	9757	mg/kg	2,0	10,0	481,5	43,9
Molibdeno (Mo)*	9757	mg/kg	0,6	3,0	< 3,0	NE
Sodio (Na)*	9757	mg/kg	12,0	20,0	417,2	43,9
Níquel (Ni)*	9757	mg/kg	1,0	2,0	< 2,0	NE
Fósforo (P)*	9757	mg/kg	5,5	30,0	927,8	77,5
Plomo (Pb)*	9757	mg/kg	3,0	5,0	17,2	5,2
Antimonio (Sb)*	9757	mg/kg	4,0	10,0	< 10,0	NE
Selenio (Se)*	9757	mg/kg	2,2	10,0	< 10,0	NE
Silicio (Si)*	9757	mg/kg	2,6	7,0	703,8	40,5
Estaño (Sn)*	9757	mg/kg	4,0	10,0	< 10,0	NE
Estroncio (Sr)*	9757	mg/kg	0,7	2,0	23,4	3,3
Titanio (Ti)*	9757	mg/kg	4,0	9,0	178,6	11,9
Talio (Tl)*	9757	mg/kg	0,4	1,0	< 1,0	NE
Vanadio (V)*	9757	mg/kg	0,7	2,0	51,4	4,7
Zinc (Zn)*	9757	mg/kg	0,6	2,0	38,5	6,5
007 ENSAYOS DE METALES – Mercurio Total						
Mercurio Total (Hg)*	11449	mg/kg	0,01	0,10	0,44	0,11

Nº ALS LS					503249/2019-1.0	
Fecha de Muestreo					03/09/2019	
Hora de Muestreo					11:27:00	
Tipo de Muestra					Relave	
Identificación					CMCH-10	
Parámetro	Ref. Mét.	Unidad	LD	LQ	Resultado	Incertidumbre (+/-)
007 ENSAYOS DE METALES - Metales Totales por ICP-OES						
Plata (Ag)*	9757	mg/kg	0,9	1,7	< 1,7	NE
Aluminio (Al)*	9757	mg/kg	3,0	10,0	5867	237
Arsenico (As)*	9757	mg/kg	3,6	17,8	318,1	36,1
Boro (B)*	9757	mg/kg	4,0	15,5	< 15,5	NE
Bario (Ba)*	9757	mg/kg	0,3	1,0	14,1	2,6
Berilio (Be)*	9757	mg/kg	1,0	2,0	< 2,0	NE
Bismuto (Bi)*	9757	mg/kg	2,0	10,0	< 10,0	NE
Calcio (Ca)*	9757	mg/kg	1,5	2,5	30392	1346
Cadmio (Cd)*	9757	mg/kg	0,5	1,0	13,8	1,9
Cobalto (Co)*	9757	mg/kg	1,0	2,0	16,7	4,1
Cromo (Cr)*	9757	mg/kg	1,0	2,0	9,9	2,5
Cobre (Cu)*	9757	mg/kg	0,8	2,5	5341	148
Hierro (Fe)*	9757	mg/kg	2,5	6,0	57897	3026
Potasio (K)*	9757	mg/kg	3,5	10,0	1539	125
Litio (Li)*	9757	mg/kg	3,5	6,0	< 6,0	NE
Magnesio (Mg)*	9757	mg/kg	3,0	17,0	3913	292
Manganeso (Mn)*	9757	mg/kg	2,0	10,0	321,1	31,9
Molibdeno (Mo)*	9757	mg/kg	0,6	3,0	< 3,0	NE
Sodio (Na)*	9757	mg/kg	12,0	20,0	76987	2212
Níquel (Ni)*	9757	mg/kg	1,0	2,0	< 2,0	NE
Fósforo (P)*	9757	mg/kg	5,5	30,0	312,2	38,0
Plomo (Pb)*	9757	mg/kg	3,0	5,0	528,2	21,0
Antimonio (Sb)*	9757	mg/kg	4,0	10,0	< 10,0	NE
Selenio (Se)*	9757	mg/kg	2,2	10,0	< 10,0	NE
Silicio (Si)*	9757	mg/kg	2,6	7,0	487,1	32,9
Estaño (Sn)*	9757	mg/kg	4,0	10,0	< 10,0	NE
Estroncio (Sr)*	9757	mg/kg	0,7	2,0	66,1	5,9
Titanio (Ti)*	9757	mg/kg	4,0	9,0	115,8	9,5
Talio (Tl)*	9757	mg/kg	0,4	1,0	< 1,0	NE
Vanadio (V)*	9757	mg/kg	0,7	2,0	18,6	2,9
Zinc (Zn)*	9757	mg/kg	0,6	2,0	931,1	52,0

Av. República de Argentina Nº 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570
www.alsglobal.com

INFORME DE ENSAYO: 59312/2019

Nº ALS LS					503249/2019-1.0	
Fecha de Muestreo					03/09/2019	
Hora de Muestreo					11:27:00	
Tipo de Muestra					Relave	
Identificación					CMCH-10	
Parámetro	Ref. Mét.	Unidad	LD	LQ	Resultado	Incertidumbre (+/-)
007 ENSAYOS DE METALES – Mercurio Total						
Mercurio Total (Hg)*	11449	mg/kg	0,01	0,10	23,58	1,47

Nº ALS LS					503240/2019-1.0	
Fecha de Muestreo					30/08/2019	
Hora de Muestreo					17:10:00	
Tipo de Muestra					Suelo	
Identificación					CMCH-01	
Parámetro	Ref. Mét.	Unidad	LD	LQ	Resultado	Incertidumbre (+/-)
007 ENSAYOS DE METALES - Metales Totales por ICP-OES						
Plata (Ag)	10601	mg/kg	0,9	1,7	< 1,7	NE
Aluminio (Al)	10601	mg/kg	3,0	10,0	35616	497
Arsenico (As)	10601	mg/kg	3,6	17,8	< 17,8	NE
Bario (Ba)	10601	mg/kg	0,3	1,0	23,8	3,8
Berilio (Be)	10601	mg/kg	1,0	2,0	< 2,0	NE
Calcio (Ca)	10601	mg/kg	1,5	2,5	20550	1061
Cadmio (Cd)	10601	mg/kg	0,5	1,0	< 1,0	NE
Cobalto (Co)	10601	mg/kg	1,0	2,0	12,2	3,4
Cromo (Cr)	10601	mg/kg	1,0	2,0	8,1	2,4
Cobre (Cu)	10601	mg/kg	0,8	2,5	13,9	3,5
Hierro (Fe)	10601	mg/kg	2,5	6,0	55605	2981
Potasio (K)	10601	mg/kg	3,5	10,0	1345	111
Magnesio (Mg)	10601	mg/kg	3,0	17,0	25014	1029
Manganeso (Mn)	10601	mg/kg	2,0	10,0	511,8	44,4
Molibdeno (Mo)	10601	mg/kg	0,6	3,0	< 3,0	NE
Sodio (Na)	10601	mg/kg	12,0	20,0	378,6	41,6
Niquel (Ni)	10601	mg/kg	1,0	2,0	< 2,0	NE
Plomo (Pb)	10601	mg/kg	3,0	5,0	11,8	5,1
Antimonio (Sb)	10601	mg/kg	4,0	10,0	< 10,0	NE
Selenio (Se)	10601	mg/kg	2,2	10,0	< 10,0	NE
Talio (Tl)	10601	mg/kg	4,0	9,0	< 9,0	NE
Vanadio (V)	10601	mg/kg	0,7	2,0	59,8	5,2
Zinc (Zn)	10601	mg/kg	0,6	2,0	41,1	6,9
Boro (B)*	9757	mg/kg	4,0	15,5	< 15,5	NE
Bismuto (Bi)*	9757	mg/kg	2,0	10,0	< 10,0	NE
Litio (Li)*	9757	mg/kg	3,5	6,0	< 6,0	NE
Fósforo (P)*	9757	mg/kg	5,5	30,0	894,0	75,2
Silicio (Si)*	9757	mg/kg	2,6	7,0	1818	75
Estaño (Sn)*	9757	mg/kg	4,0	10,0	< 10,0	NE
Estroncio (Sr)*	9757	mg/kg	0,7	2,0	43,3	4,5
Titanio (Ti)*	9757	mg/kg	4,0	9,0	252,4	15,2
007 ENSAYOS DE METALES – Mercurio Total						
Mercurio Total (Hg)	13312	mg/kg	0,01	0,10	0,11	0,10

Nº ALS LS					503241/2019-1.0	
Fecha de Muestreo					31/08/2019	
Hora de Muestreo					12:10:00	
Tipo de Muestra					Suelo	
Identificación					CMCH-02	
Parámetro	Ref. Mét.	Unidad	LD	LQ	Resultado	Incertidumbre (+/-)
007 ENSAYOS DE METALES - Metales Totales por ICP-OES						
Plata (Ag)	10601	mg/kg	0,9	1,7	< 1,7	NE
Aluminio (Al)	10601	mg/kg	3,0	10,0	22601	383
Arsenico (As)	10601	mg/kg	3,6	17,8	< 17,8	NE
Bario (Ba)	10601	mg/kg	0,3	1,0	35,5	5,2
Berilio (Be)	10601	mg/kg	1,0	2,0	< 2,0	NE
Calcio (Ca)	10601	mg/kg	1,5	2,5	39163	1479

Av. República de Argentina Nº 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570
www.alsglobal.com

INFORME DE ENSAYO: 59312/2019

Nº ALS LS					503241/2019-1.0	
Fecha de Muestreo					31/08/2019	
Hora de Muestreo					12:10:00	
Tipo de Muestra					Suelo	
Identificación					CMCH-02	
Parámetro	Ref. Mét.	Unidad	LD	LQ	Resultado	Incertidumbre (+/-)
Cadmio (Cd)	10601	mg/kg	0,5	1,0	< 1,0	NE
Cobalto (Co)	10601	mg/kg	1,0	2,0	14,3	3,7
Cromo (Cr)	10601	mg/kg	1,0	2,0	14,4	2,8
Cobre (Cu)	10601	mg/kg	0,8	2,5	45,6	6,2
Hierro (Fe)	10601	mg/kg	2,5	6,0	45055	2773
Potasio (K)	10601	mg/kg	3,5	10,0	1936	155
Magnesio (Mg)	10601	mg/kg	3,0	17,0	12812	751
Manganeso (Mn)	10601	mg/kg	2,0	10,0	675,8	47,0
Molibdeno (Mo)	10601	mg/kg	0,6	3,0	< 3,0	NE
Sodio (Na)	10601	mg/kg	12,0	20,0	377,5	41,5
Niquel (Ni)	10601	mg/kg	1,0	2,0	< 2,0	NE
Plomo (Pb)	10601	mg/kg	3,0	5,0	27,3	5,4
Antimonio (Sb)	10601	mg/kg	4,0	10,0	< 10,0	NE
Selenio (Se)	10601	mg/kg	2,2	10,0	< 10,0	NE
Talio (Tl)	10601	mg/kg	4,0	9,0	< 9,0	NE
Vanadio (V)	10601	mg/kg	0,7	2,0	43,9	4,3
Zinc (Zn)	10601	mg/kg	0,6	2,0	43,6	7,2
Boro (B)*	9757	mg/kg	4,0	15,5	< 15,5	NE
Bismuto (Bi)*	9757	mg/kg	2,0	10,0	< 10,0	NE
Litio (Li)*	9757	mg/kg	3,5	6,0	< 6,0	NE
Fósforo (P)*	9757	mg/kg	5,5	30,0	870,5	73,5
Silicio (Si)*	9757	mg/kg	2,6	7,0	1407	62
Estaño (Sn)*	9757	mg/kg	4,0	10,0	< 10,0	NE
Estroncio (Sr)*	9757	mg/kg	0,7	2,0	59,1	5,5
Titanio (Ti)*	9757	mg/kg	4,0	9,0	568,6	28,9
007 ENSAYOS DE METALES – Mercurio Total						
Mercurio Total (Hg)	13312	mg/kg	0,01	0,10	< 0,10	NE

Nº ALS LS					503242/2019-1.0	
Fecha de Muestreo					01/09/2019	
Hora de Muestreo					09:28:00	
Tipo de Muestra					Suelo	
Identificación					CMCH-03	
Parámetro	Ref. Mét.	Unidad	LD	LQ	Resultado	Incertidumbre (+/-)
007 ENSAYOS DE METALES - Metales Totales por ICP-OES						
Plata (Ag)	10601	mg/kg	0,9	1,7	< 1,7	NE
Aluminio (Al)	10601	mg/kg	3,0	10,0	31028	457
Arsenico (As)	10601	mg/kg	3,6	17,8	19,8	17,9
Bario (Ba)	10601	mg/kg	0,3	1,0	29,3	4,5
Berilio (Be)	10601	mg/kg	1,0	2,0	< 2,0	NE
Calcio (Ca)	10601	mg/kg	1,5	2,5	34585	1409
Cadmio (Cd)	10601	mg/kg	0,5	1,0	< 1,0	NE
Cobalto (Co)	10601	mg/kg	1,0	2,0	20,9	4,7
Cromo (Cr)	10601	mg/kg	1,0	2,0	14,8	2,9
Cobre (Cu)	10601	mg/kg	0,8	2,5	63,9	7,8
Hierro (Fe)	10601	mg/kg	2,5	6,0	59432	3056
Potasio (K)	10601	mg/kg	3,5	10,0	2063	165
Magnesio (Mg)	10601	mg/kg	3,0	17,0	19221	989
Manganeso (Mn)	10601	mg/kg	2,0	10,0	643,4	46,5
Molibdeno (Mo)	10601	mg/kg	0,6	3,0	< 3,0	NE
Sodio (Na)	10601	mg/kg	12,0	20,0	424,6	44,3
Niquel (Ni)	10601	mg/kg	1,0	2,0	< 2,0	NE
Plomo (Pb)	10601	mg/kg	3,0	5,0	17,5	5,2
Antimonio (Sb)	10601	mg/kg	4,0	10,0	< 10,0	NE
Selenio (Se)	10601	mg/kg	2,2	10,0	< 10,0	NE
Talio (Tl)	10601	mg/kg	4,0	9,0	< 9,0	NE
Vanadio (V)	10601	mg/kg	0,7	2,0	79,1	6,3

Av. República de Argentina Nº 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570
www.alsglobal.com

INFORME DE ENSAYO: 59312/2019

Nº ALS LS					503242/2019-1.0	
Fecha de Muestreo					01/09/2019	
Hora de Muestreo					09:28:00	
Tipo de Muestra					Suelo	
Identificación					CMCH-03	
Parámetro	Ref. Mét.	Unidad	LD	LQ	Resultado	Incertidumbre (+/-)
Zinc (Zn)	10601	mg/kg	0,6	2,0	53,6	8,4
Boro (B)*	9757	mg/kg	4,0	15,5	< 15,5	NE
Bismuto (Bi)*	9757	mg/kg	2,0	10,0	< 10,0	NE
Litio (Li)*	9757	mg/kg	3,5	6,0	< 6,0	NE
Fósforo (P)*	9757	mg/kg	5,5	30,0	986,0	81,3
Silicio (Si)*	9757	mg/kg	2,6	7,0	2558	101
Estaño (Sn)*	9757	mg/kg	4,0	10,0	< 10,0	NE
Estroncio (Sr)*	9757	mg/kg	0,7	2,0	51,7	5,0
Titanio (Ti)*	9757	mg/kg	4,0	9,0	814,6	35,9
007 ENSAYOS DE METALES – Mercurio Total						
Mercurio Total (Hg)	13312	mg/kg	0,01	0,10	0,16	0,10

Observaciones

(*) Los métodos indicados no han sido acreditados por el INACAL - DA.
LD: Límite de detección.
LQ: Límite de cuantificación.
Los resultados reportados han sido evaluados en base al Límite de Cuantificación (LQ).
+/- : Símbolo que denota la definición del intervalo de confianza en el cual se encuentra inmerso el valor reportado.
Valores de incertidumbre altos respecto al valor reportado, se dan para concentraciones cuyo orden de magnitud es próximo al límite de cuantificación.
Si el valor de Incertidumbre es expresado como:
NE = No estimable, para concentraciones menores al límite de cuantificación, en los cuales no se puede asegurar la exactitud.
0 = atribuido a incertidumbres cuyo valor en cifras significativas es menor al límite de detección.
Los resultados de suelos, Lodos y sedimentos se expresan en base seca.
Procedencia de la muestra: Río Grande - Condesuyos - Arequipa

CONTROLES DE CALIDAD

Control Blancos

Parámetro	LD	LQ	Unidad	Resultado	Fecha de Análisis
Aluminio (Al)	3,0	10,0	mg/kg	< 3,0	10/09/2019
Antimonio (Sb)	4,0	10,0	mg/kg	< 4,0	10/09/2019
Arsenico (As)	3,6	17,8	mg/kg	< 3,6	10/09/2019
Bario (Ba)	0,3	1,0	mg/kg	< 0,3	10/09/2019
Berilio (Be)	1,0	2,0	mg/kg	< 1,0	10/09/2019
Bismuto (Bi)	2,0	10,0	mg/kg	< 2,0	10/09/2019
Boro (B)	4,0	15,5	mg/kg	< 4,0	10/09/2019
Cadmio (Cd)	0,5	1,0	mg/kg	< 0,5	10/09/2019
Calcio (Ca)	1,5	2,5	mg/kg	< 1,5	10/09/2019
Cobalto (Co)	1,0	2,0	mg/kg	< 1,0	10/09/2019
Cobre (Cu)	0,8	2,5	mg/kg	< 0,8	10/09/2019
Cromo (Cr)	1,0	2,0	mg/kg	< 1,0	10/09/2019
Estaño (Sn)	4,0	10,0	mg/kg	< 4,0	10/09/2019
Estroncio (Sr)	0,7	2,0	mg/kg	< 0,7	10/09/2019
Fósforo (P)	5,5	30,0	mg/kg	< 5,5	10/09/2019
Hierro (Fe)	2,5	6,0	mg/kg	< 2,5	10/09/2019
Litio (Li)	3,5	6,0	mg/kg	< 3,5	10/09/2019
Magnesio (Mg)	3,0	17,0	mg/kg	< 3,0	10/09/2019
Manganeso (Mn)	2,0	10,0	mg/kg	< 2,0	10/09/2019
Mercurio Total (Hg)	0,01	0,10	mg/kg	< 0,01	17/09/2019
Molibdeno (Mo)	0,6	3,0	mg/kg	< 0,6	10/09/2019
Níquel (Ni)	1,0	2,0	mg/kg	< 1,0	10/09/2019
Plata (Ag)	0,9	1,7	mg/kg	< 0,9	10/09/2019
Plomo (Pb)	3,0	5,0	mg/kg	< 3,0	10/09/2019
Potasio (K)	3,5	10,0	mg/kg	< 3,5	10/09/2019
Selenio (Se)	2,2	10,0	mg/kg	< 2,2	10/09/2019

Av. República de Argentina Nº 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570
www.alsglobal.com

INFORME DE ENSAYO: 59312/2019

Parámetro	LD	LQ	Unidad	Resultado	Fecha de Análisis
Silicio (Si)	2,6	7,0	mg/kg	< 2,6	10/09/2019
Sodio (Na)	12,0	20,0	mg/kg	< 12,0	10/09/2019
Talio (Tl)	4,0	9,0	mg/kg	< 4,0	10/09/2019
Titanio (Ti)	0,4	1,0	mg/kg	< 0,4	10/09/2019
Vanadio (V)	0,7	2,0	mg/kg	< 0,7	10/09/2019
Zinc (Zn)	0,6	2,0	mg/kg	< 0,6	10/09/2019

Control Estandar

Parámetro	% Recuperación	Límites de Recuperación (%)	Fecha de Análisis
Aluminio (Al)	99,76	80-120	10/09/2019
Antimonio (Sb)	95,20	80-120	10/09/2019
Arsenico (As)	95,60	80-120	10/09/2019
Bario (Ba)	93,10	80-120	10/09/2019
Berilio (Be)	96,80	80-120	10/09/2019
Bismuto (Bi)	100,0	80-120	10/09/2019
Boro (B)	80,20	80-120	10/09/2019
Cadmio (Cd)	98,80	80-120	10/09/2019
Calcio (Ca)	107,2	80-120	10/09/2019
Cobalto (Co)	103,9	80-120	10/09/2019
Cobre (Cu)	87,90	80-120	10/09/2019
Cromo (Cr)	102,8	80-120	10/09/2019
Estaño (Sn)	95,60	80-120	10/09/2019
Estroncio (Sr)	97,90	80-120	10/09/2019
Fósforo (P)	93,58	80-120	10/09/2019
Hierro (Fe)	105,8	80-120	10/09/2019
Litio (Li)	100,0	80-120	10/09/2019
Magnesio (Mg)	91,00	80-120	10/09/2019
Manganeso (Mn)	104,1	80-120	10/09/2019
Mercurio Total (Hg)	100,2	80-120	17/09/2019
Molibdeno (Mo)	100,6	80-120	10/09/2019
Níquel (Ni)	101,2	80-120	10/09/2019
Plata (Ag)	94,80	80-120	10/09/2019
Plomo (Pb)	94,80	80-120	10/09/2019
Potasio (K)	95,86	80-120	10/09/2019
Selenio (Se)	101,1	80-120	10/09/2019
Silicio (Si)	92,94	80-120	10/09/2019
Sodio (Na)	98,80	80-120	10/09/2019
Talio (Tl)	88,80	80-120	10/09/2019
Titanio (Ti)	100,0	80-120	10/09/2019
Vanadio (V)	99,90	80-120	10/09/2019
Zinc (Zn)	99,90	80-120	10/09/2019

LD = Límite de detección.
Las fechas de ejecución del análisis para los ensayos realizados en las instalaciones del laboratorio, se refiere a las fechas indicadas en las tablas de Controles de Calidad. No Aplica para ensayos tercerizados.

DESCRIPCION Y UBICACION GEOGRAFICA DE LAS ESTACIONES DE MONITOREO

Estación de Muestreo	Resp.del Muestreo	Tipo de Muestra	Fecha de Recepción	Fecha de Muestreo	Ubicación Geográfica UTM WGS84	Zona	Condición de la muestra	Descripción de la Estación de Muestreo
CMCH-04	Cliente	Relave	09/09/2019	02/09/2019	—	—	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente
CMCH-05	Cliente	Relave	09/09/2019	02/09/2019	—	—	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente
CMCH-06	Cliente	Relave	09/09/2019	02/09/2019	—	—	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente
CMCH-07	Cliente	Relave	09/09/2019	02/09/2019	—	—	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente
CMCH-08	Cliente	Relave	09/09/2019	03/09/2019	—	—	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente

Av. República de Argentina Nº 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570
www.alsglobal.com

FDT 001 - 02

INFORME DE ENSAYO: 59312/2019

Estación de Muestreo	Resp.del Muestreo	Tipo de Muestra	Fecha de Recepción	Fecha de Muestreo	Ubicación Geográfica UTM WGS84	Zona	Condición de la muestra	Descripción de la Estación de Muestreo
CMCH-09	Cliente	Relave	09/09/2019	03/09/2019	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente
CMCH-10	Cliente	Relave	09/09/2019	03/09/2019	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente
CMCH-01	Cliente	Suelo	09/09/2019	30/08/2019	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente
CMCH-02	Cliente	Suelo	09/09/2019	31/08/2019	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente
CMCH-03	Cliente	Suelo	09/09/2019	01/09/2019	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente

REFERENCIA DE LOS METODOS DE ENSAYO

(*) Los métodos indicados no han sido acreditados por el INACAL - DA

Ref. Mét.	Sede	Parámetro	Método de Referencia	Descripción
13312	LME	Mercurio Total	EPA 7471 B, Rev 2, February 2007	Mercury in solid or semisolid waste (Manual Cold-Vapor technique)
11449	LME	Mercurio Total*	EPA 7471 B, Rev 2, February 2007	Mercury in solid or semisolid waste (Manual Cold-Vapor technique)
10601	LME	Metales por ICP OES	EPA Method 3050 B /EPA Method 6010 D, Rev. 5 July. 2018	Acid Digestion of Sediments, sludges and soils / Inductively Coupled Plasma - Atomic Emission Espectrometry
9757	LME	Metales por ICP OES*	EPA Method 3050 B /EPA Method 6010 D, Rev. 5 July. 2018	Acid Digestion of Sediments, sludges and soils / Inductively Coupled Plasma - Atomic Emission Espectrometry

CÓDIGOS DE AUTENTICIDAD DEL INFORME DE ENSAYO

ALS LS Perú S.A.C. asegura a sus clientes una completa autenticidad del Informe de Ensayo 59312/2019, para que este informe pueda ser verificado en su totalidad. Para comprobar la autenticidad de los mismos en la base de datos de ALS LS Perú S.A.C., visitar el sitio Web www.alsglobal.com e introducir los siguientes códigos de autenticidad que se detallan a continuación:

Estación de Muestreo	N° ALS LS	Código único de Autenticidad
CMCH-04	503243/2019-1.0	rprqolr&5342305
CMCH-05	503244/2019-1.0	sprqolr&5442305
CMCH-06	503245/2019-1.0	tprqolr&5542305
CMCH-07	503246/2019-1.0	uprqolr&5642305
CMCH-08	503247/2019-1.0	lqrqolr&5742305

Estación de Muestreo	N° ALS LS	Código único de Autenticidad
CMCH-09	503248/2019-1.0	mqrqolr&5842305
CMCH-10	503249/2019-1.0	nqrqolr&5942305
CMCH-01	503240/2019-1.0	oprqolr&5042305
CMCH-02	503241/2019-1.0	pprqolr&5142305
CMCH-03	503242/2019-1.0	qprqolr&5242305

ALS LS Perú S.A.C. asegurando la marca y prestigio de su empresa.

COMENTARIOS

Las fechas de ejecución del análisis para los ensayos realizados en campo (Análisis en Campo) corresponden a las fechas de muestreo.
LME: Av. Argentina 1859 - Cercado - Lima
"**EPA**": U.S. Environmental Protection Agency.
"**SM**": Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater.
"**ASTM**": American Society for Testing and Materials.
El presente documento es redactado íntegramente en ALS LS Perú S.A.C., su alteración o su uso indebido constituye delito contra la fe pública y se regula por las disposiciones civiles y penales de la materia, queda prohibida la reproducción parcial del presente informe, salvo autorización escrita de ALS LS Perú S.A.C.; sólo es válido para las muestras referidas en el presente informe.
El lote de muestras que incluye el presente informe será descartado a los 30 días calendarios de haber ingresado la muestra al laboratorio.
Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.
ALS LS Perú S.A.C. deslinda responsabilidad de la información proporcionada por el cliente.
Si ALS LS Perú S.A.C. no realizó el muestreo, los resultados se aplicaran a la muestra tal cómo se recibió.

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570
www.alsglobal.com

CADENA DE CUSTODIA - MUESTRAS DE AGUA Y SUELO

16943

59312/2019

DATOS DEL CLIENTE		DATOS DEL MUESTREO	C.U.C. N°: 0006-B-2019-401
Nombre o razón social	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental	TIPO DE MUESTRA (Marcar con X)	RGLAP: RS N° 2394-2019
Dirección	Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615 Jesús María, Lima	Líquido ☐ Sólido ☒	DATOS DEL ENVIO
Personal de contacto	Carlos Amaya Rojas	UBICACIÓN	Enviado por: Carlos Amaya
Teléfono/Anexo	978164684	Departamento: Arequipa	Fecha: 2019/09/04
Correo(s) Electrónico(s)	camaya@oefa.gob.pe	Provincia: Condesuyos	Hora:
Referencia		Distrito: Río Grande	Medio de Envío: Aerolínea ☐ T.Privado ☐ Agencia ☐ Otros: ATOP

MUESTRAS (marcar con una x)

CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	FECHA DE MUESTREO (AAAA-MM-DD)	HORA DE MUESTREO (24 h)	TIPO DE MATRIZ (*)	N° ENVASES (**) P	V	E	Metales totales	OBSERVACIONES
503240	CMCH-01	2019/8/30	17:10	DE	1	-	-	✓	
503241	CMCH-02	2019/8/31	12:10	DE	1	-	-	✓	
503242	CMCH-03	2019/9/01	09:28	DE	1	-	-	✓	
503243	CMCH-04	2019/9/02	10:55	RE	1	-	-	✓	
503244	CMCH-05	2019/9/02	12:00	RE	1	-	-	✓	
503245	CMCH-06	2019/9/02	17:25	RE	1	-	-	✓	
503246	CMCH-07	2019/9/02	17:54	RE	1	-	-	✓	
503247	CMCH-08	2019/9/03	09:56	RE	1	-	-	✓	
503248	CMCH-09	2019/9/03	10:42	RE	1	-	-	✓	
503249	CMCH-10	2019/9/03	11:27	RE	1	-	-	✓	

PRESERVANTE QUÍMICO (Marcar con X) — FILTRADA (Marcar con X)

Ácido Nítrico	HNO_3
Ácido Sulfúrico	H_2SO_4
Hidróxido de Sodio	NaOH
Acetato de Zinc	$(CH_3COO)_2Zn$
Sulfato de Amonio	$(NH_4)_2SO_4$

PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS

OBSERVACIONES GENERALES

RESPONSABLE 1	FIRMA:	TIPO DE MATRIZ (*)	CONTROL DE CALIDAD	SECCION PARA SER REGISTRADA POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN DEL LABORATORIO		
Karem Orosco Chambi		AGUA (Ref.- NTP 214.042)		CONDICIONES DE RECEPCIÓN (MUESTRAS)	CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS	OBSERVACIONES
RESPONSABLE 2	FIRMA:	Agua Natural: AS: Agua Superficial; AGB: Agua Subterránea. Agua Residual: ARD: Agua Residual Doméstica; ARI: Agua Residual Industrial. Agua Salina: AMAR: Agua de Mar; APEY: Agua de Reinyección; ASAL: Agua Salobre. Agua de Proceso: AP: Agua purificada; ACE: Agua de circulación o enfriamiento; AAC: Agua de alimentación para; AL: Aguas de lixiviación; AC: Agua de calderas; AIR: Agua de inyección y reinyección. SUELO: SU: Suelo; SED: Sedimento; LD: Lodo. OTROS: DE: Desmonte; RE: Relave	BAC: Blanco de Campo; BAV: Blanco Viajero; DUP: Duplicado		Fecha de Recepción: 09/09/2019	
LÍDER DE EQUIPO / JEFE DE EQUIPO	FIRMA:				Hora de Recepción: 16:00 h	
Carlos Amaya Rojas					Recepcionado por: Fernando Acuña Vargas, COORDINADOR DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS, ALS LS Perú S.A.C	
					DIA ..... MES ..... AÑO ..... HORA	

(*) P = Plástico; V = Vidrio; E = Esterilizado

12-F

ANEXO B.6

Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

Análisis mineralógico (aire, suelo, polvo sedimentado, roca y componente minero)

INFORME DE ENSAYO

ENSAYO MINERALÓGICO POR MICROSCOPÍA ELECTRÓNICA DE BARRIDO DE TRES MUESTRAS DE FILTRO

Para:

ORGANISMO DE EVALUACIÓN Y FISCALIZACIÓN AMBIENTAL-OEFA

OS N° 1108-2019

Aprobado por:

Gerente General: Erika Gabriel

Informe de Ensayo No: IL-001MI-1062 - Lote E			
REV	**EDICION**	**EMITIDO PARA**	**FECHA**
0	Primera	Información	25-Oct-19
1	Segunda	Información	07-Nov-19

Descargo de Responsabilidad: Los resultados de los ensayos pertenecen solo a las muestras ensayadas y no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con Normas del Producto o como certificado del Sistema de Calidad de la entidad que lo produce.

TABLA DE CONTENIDO

Pág.

I. INTRODUCCION 3

II. RESUMEN EJECUTIVO 4

III. ENSAYO MINERALÓGICO POR MICROSCOPÍA ELECTRÓNICA DE BARRIDO 6

Muestra ESP-AR-03 6

Muestra AR-02 39

Muestra ESP-AR-01 70

I. INTRODUCCION

A solicitud del ORGANISMO DE EVALUACIÓN Y FISCALIZACIÓN AMBIENTAL-OEFA se ha realizado el ensayo mineralógico por Microscopía electrónica de barrido (MEB) de tres muestras de filtro.

Las muestras se recibieron en sobres. El servicio corresponde a la orden de trabajo OT-001MI-1002 - Lote E, asociado a OS N° 1108-2019. Para el análisis se dividió el filtro en 4 secciones, en donde se tomó un parte de cada una para su evaluación en el microscopio electrónico de barrido.

En los estudios por microscopia electrónica de barrido se reportan y corroboraron mediante análisis puntual químico de las fases presentes. Dichos análisis comprendieron la determinación de los elementos entre berilio y uranio, reportándose los valores en porcentaje en peso de cada elemento (Wt%) normalizado. Cada análisis se presenta con las imágenes de las regiones estudiadas en el microscopio electrónico de barrido. El límite de detección del análisis por rayos X puntual en el microscopio electrónico de barrido es de 0.1% para los elementos que se presenten señales en el espectro evaluado. El ensayo se enfocará en la búsqueda de minerales metálicos que presenten incidencia en los aspectos ambientales que el cliente considere. La catalogación “traza” alude a aquellas composiciones mineralógicas inferiores a un 0.5%. La cantidad de espectros por muestra no es un indicador de las proporciones de los minerales en la sección de ensayo.

II. RESUMEN EJECUTIVO

La muestra ESP-AR-03 presenta una baja proporción de minerales metálicos, encontrándose todos los minerales detectados en proporciones de traza. Los minerales metálicos detectados son:

- Pirita (FeS_2).
- Calcopirita ($CuFeS_2$).
- Covelita (CuS).
- Galena (PbS).
- Esfalerita (ZnS).
- Hematita (Fe_2O_3).
- Goethita (FeO.OH)
- Sulfosal de plomo identificado como jordanita ($Pb_{14}(As,Sb)_6S_{23}$).
- Pirrotita ($Fe_{(1-x)}S$).
- Fosfatos con contenidos de tierras raras (Ce, La).
- Mineral de cobres grises identificado como tenantita ($(Cu,Fe)_{12}As_4S_{13}$).
- Cobre elemental (Cu°).
- Barita ($BaSO_4$).

La muestra AR-02 presenta una baja proporción de minerales metálicos, encontrándose todos en proporciones de traza. Los minerales metálicos detectados son:

- Pirita (FeS_2).
- Calcopirita ($CuFeS_2$).
- Galena (PbS).
- Esfalerita (ZnS).
- Cinabrio (HgS).
- Scheelita ($CaWO_4$).
- Fosfatos con contenidos de tierras raras (Ce, La).
- Arsenopirita (FeAsS).
- Covelita (CuS).
- Barita ($BaSO_4$).

- Herzenbergita (SnS).
- Partícula de acero (aleación Fe-Cr).
- Cobre gris identificado como tetraedrita ($(Cu,Fe)_{12}Sb_4S_{13}$).

La muestra ESP-AR-01 presenta una baja proporción de minerales metálicos, encontrándose todos en proporciones de traza. Los minerales metálicos detectados son:

- Pirita (FeS_2).
- Calcopirita ($CuFeS_2$).
- Galena (PbS).
- Esfalerita (ZnS).
- Pirrotita ($Fe_{(1-x)}S$).
- Fosfatos con contenidos de tierras raras (Ce, La).
- Vanaditina ($Pb_5(VO_4)_3Cl$).
- Calcosita (Cu_2S).
- Scheelita ($CaWO_4$).
- Cobre elemental (Cu°).
- Cinabrio (HgS).
- Arsenopirita (FeAsS).

III. ENSAYO MINERALÓGICO POR MICROSCOPÍA ELECTRÓNICA DE BARRIDO

Muestra ESP-AR-03

La muestra ESP-AR-03 presenta una baja proporción de minerales metálicos, encontrándose todos los minerales detectados en proporciones de traza. Los minerales metálicos detectados son:

- Pirita (FeS_2).
- Calcopirita ($CuFeS_2$).
- Covelita (CuS).
- Galena (PbS).
- Esfalerita (ZnS).
- Hematita (Fe_2O_3).
- Goethita (FeO.OH)
- Sulfosal de plomo identificado como jordanita ($Pb_{14}(As,Sb)_6S_{23}$).
- Pirrotita ($Fe_{(1-x)}S$).
- Fosfatos con contenidos de tierras raras (Ce, La).
- Mineral de cobres grises identificado como tenantita ($(Cu,Fe)_{12}As_4S_{13}$).
- Cobre elemental (Cu°).
- Barita ($BaSO_4$).

Todos los minerales metálicos analizados presentan tamaños inferiores a los 10 micrones.

A continuación se presenta el mapeo (análisis superficial) de una superficie representativa del filtro ensayado por microscopía electrónica de barrido:

Mapeo con énfasis en silicio (Si), oxigeno (O) y aluminio (Al).

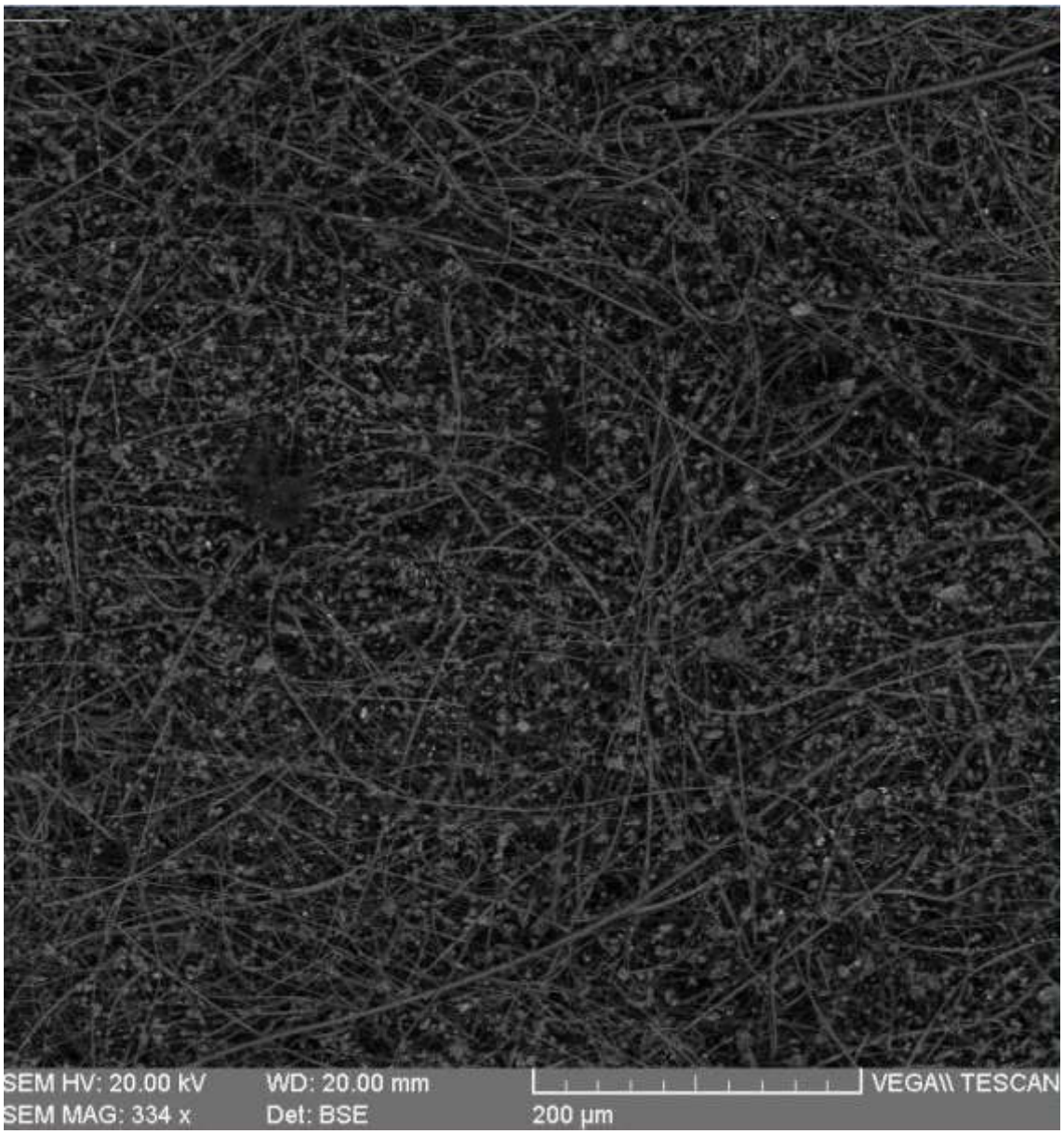


Imagen 1. Vista superficial dela muestra de filtro ESP-AR-03 con el detector de electrones retrodispersados (BSE).

Mapeo con énfasis en Si, Al y O:

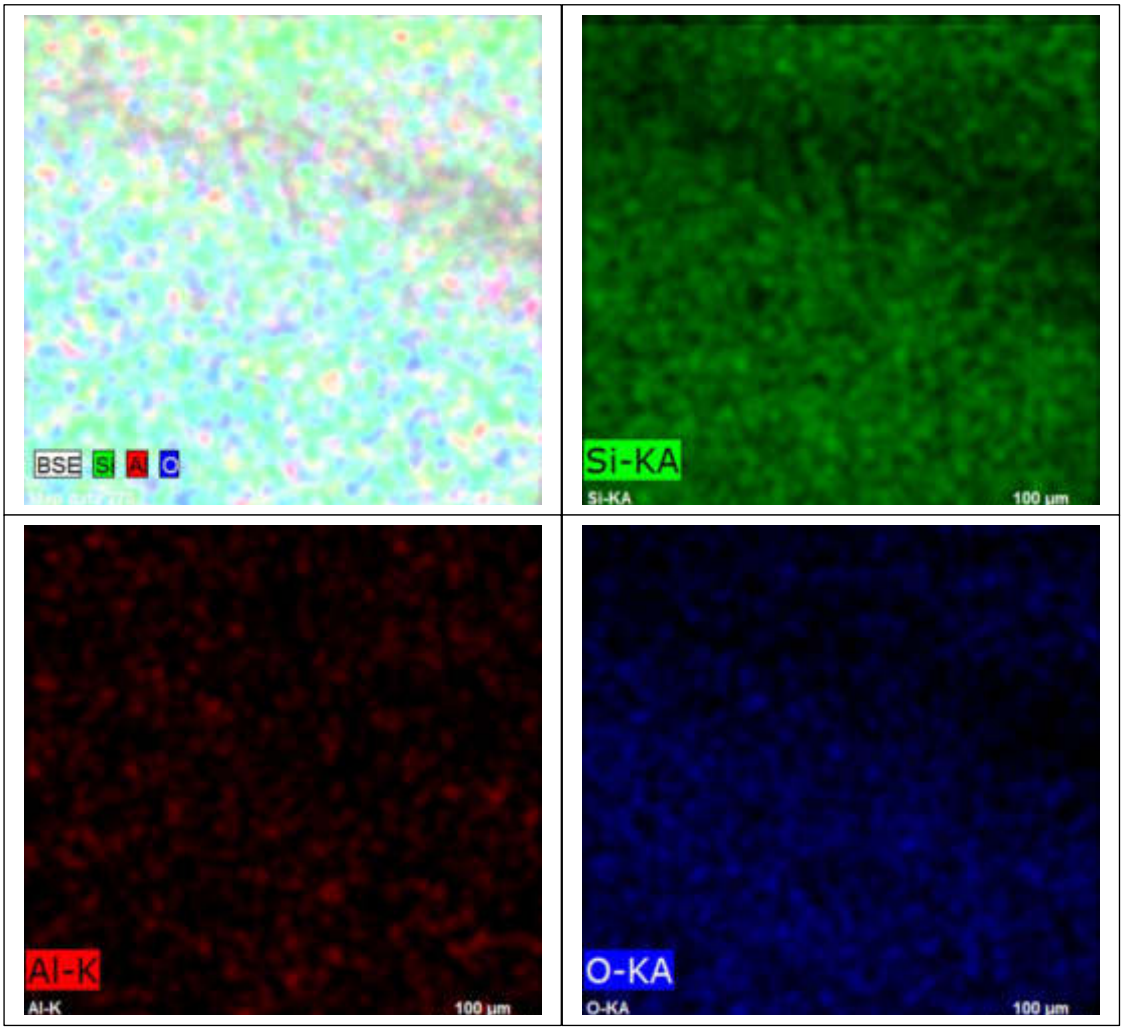


Imagen 2. Análisis superficial o mapeo de la muestra filtro ESP-AR-03 (Imagen 1), en el cual se ha identificado contraste de color verde, con presencia de silicio (Si), el contraste de color rojo para el aluminio (Al) y el contraste de color azul para el oxígeno (O). La fuerte presencia de silicio y oxígeno se debe principalmente a la composición química del filtro (filtro cuarzo) como a las partículas de material geológico que se encuentran retenido en la muestra de filtro. El material geológico es principalmente silicato-aluminosilicato.

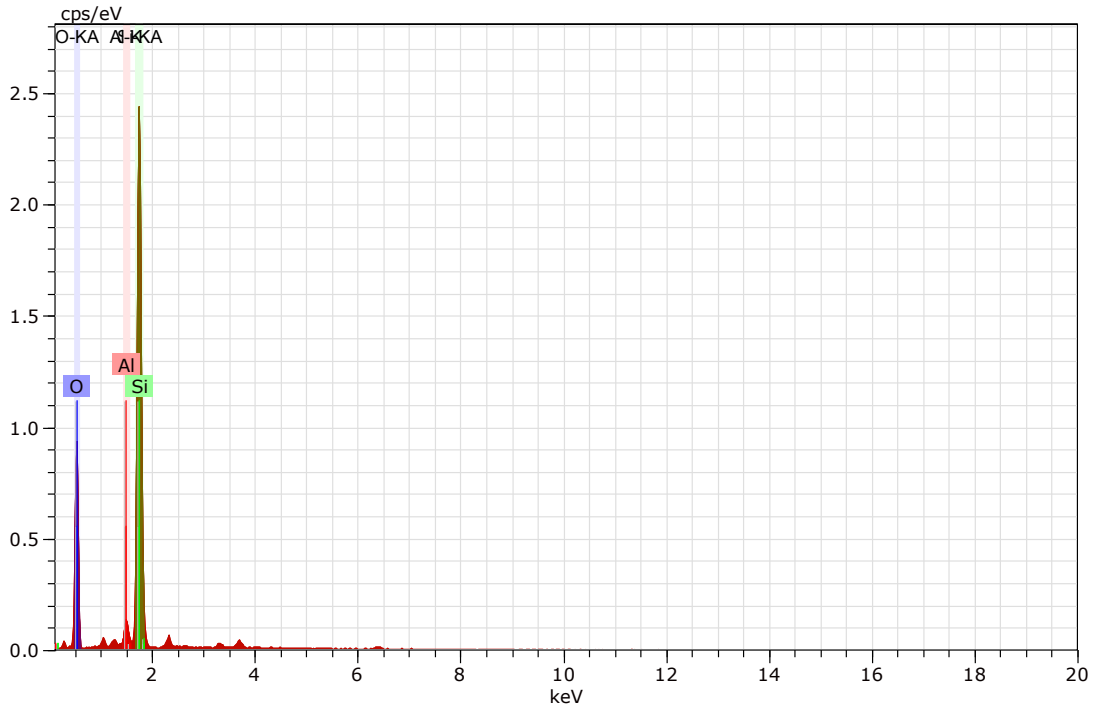
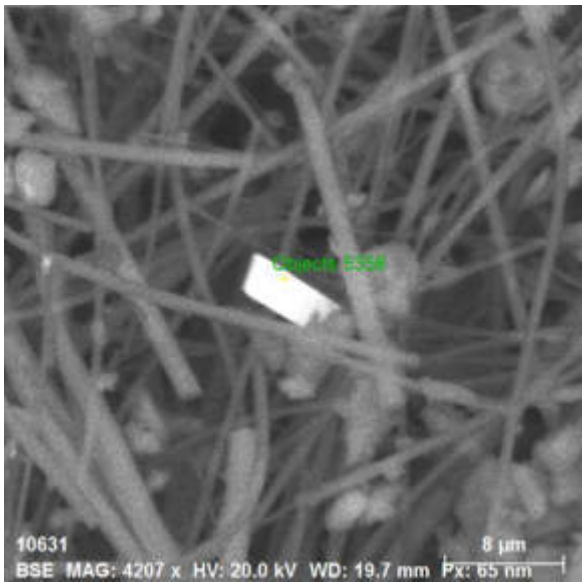


Imagen 3. Espectro del análisis superficial de la muestra filtro ESP-AR-03 (Imagen 2). Se corrobora la composición de silicio, oxígeno y aluminio.

A continuación se dejan explícitos las imágenes, composiciones y espectros de los minerales metálicos analizados:



Spectrum: Objects 5358

Element	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (3 Sigma) [wt.%]
Oxygen	43.95	78.48	13.42
Phosphorus	11.58	10.68	1.05
Calcium	3.45	2.46	0.42
Lanthanum	12.47	2.56	1.05
Cerium	28.55	5.82	1.89
Total:	100.00	100.00	

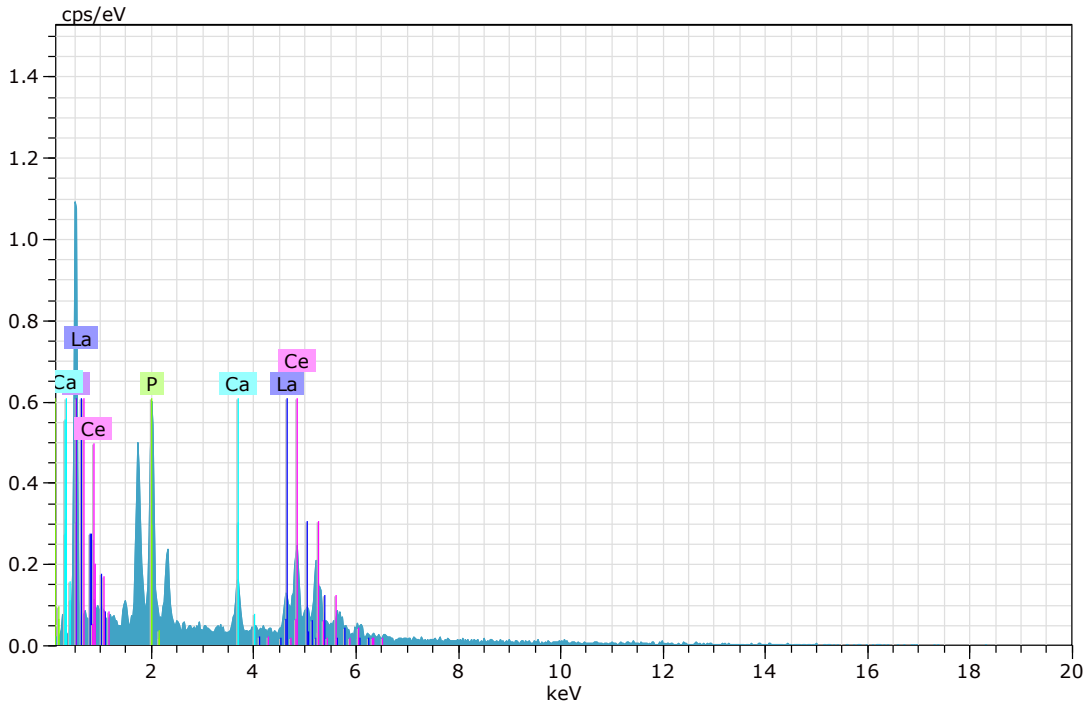


Figura 1. Imagen, composición y espectro de fosfatos con contenidos de tierras raras (La, Ce).



Spectrum: Objects 5362

Element	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (3 Sigma) [wt.%]
Oxygen	46.36	75.10	27.56
Iron	53.64	24.90	5.97
Total:	100.00	100.00	

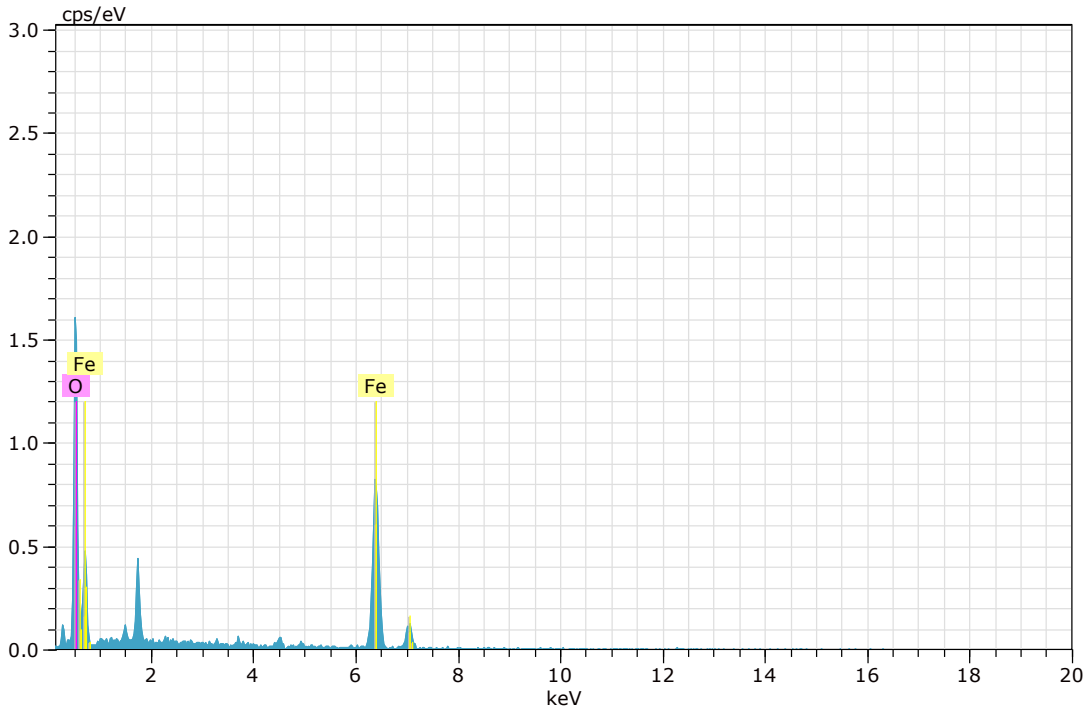
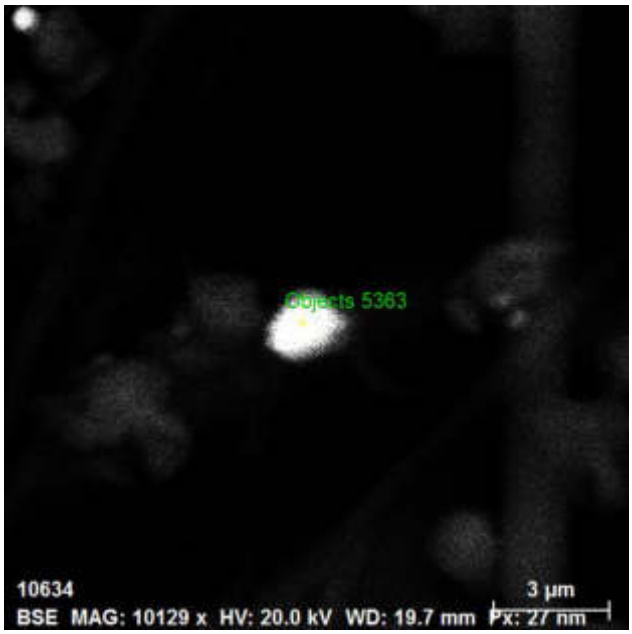


Figura 2. Imagen, composición y espectro de goethita.



Spectrum: Objects 5363

Element	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (3 Sigma) [wt.%]
Iron	31.14	25.60	3.10
Copper	34.11	24.65	4.02
Sulfur	34.74	49.75	3.43
Total:	100.00	100.00	

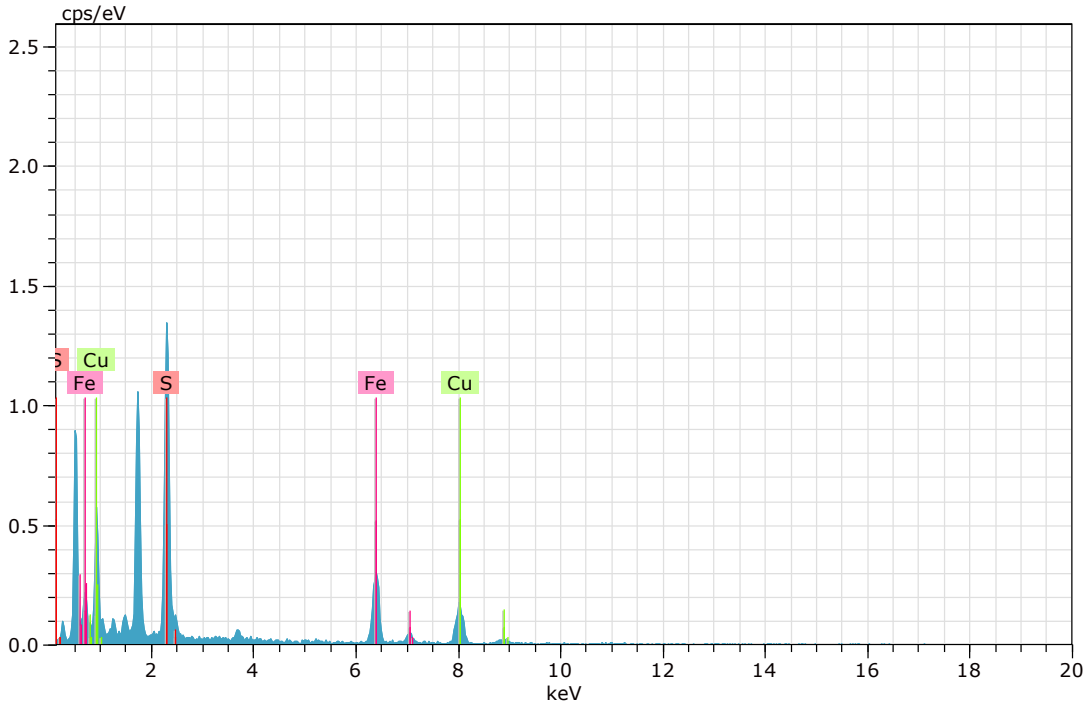


Figura 3. Imagen, composición y espectro de calcopirita.



Spectrum: Objects 5372

Element	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (3 Sigma) [wt.%]
Copper	100.00	100.00	7.99
Total:	100.00	100.00	

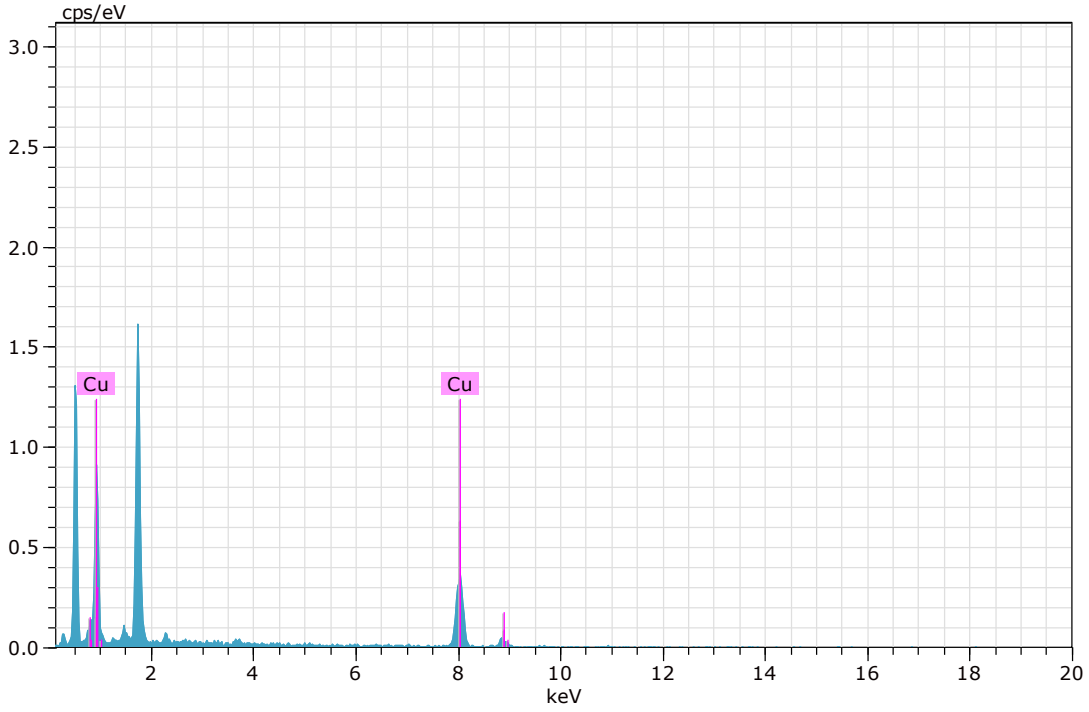
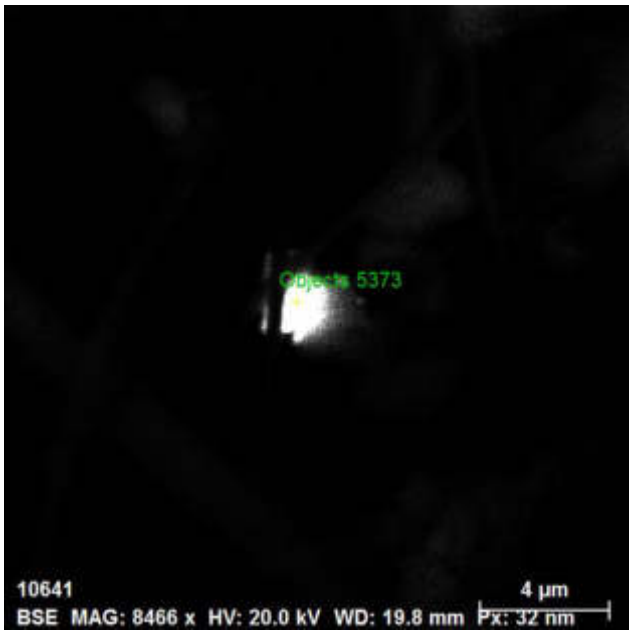


Figura 4. Imagen, composición y espectro de cobre elemental.



Spectrum: Objects 5373

Element	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (3 Sigma) [wt.%]
Sulfur	12.68	48.40	1.62
Lead	87.32	51.60	13.85
Total:	100.00	100.00	

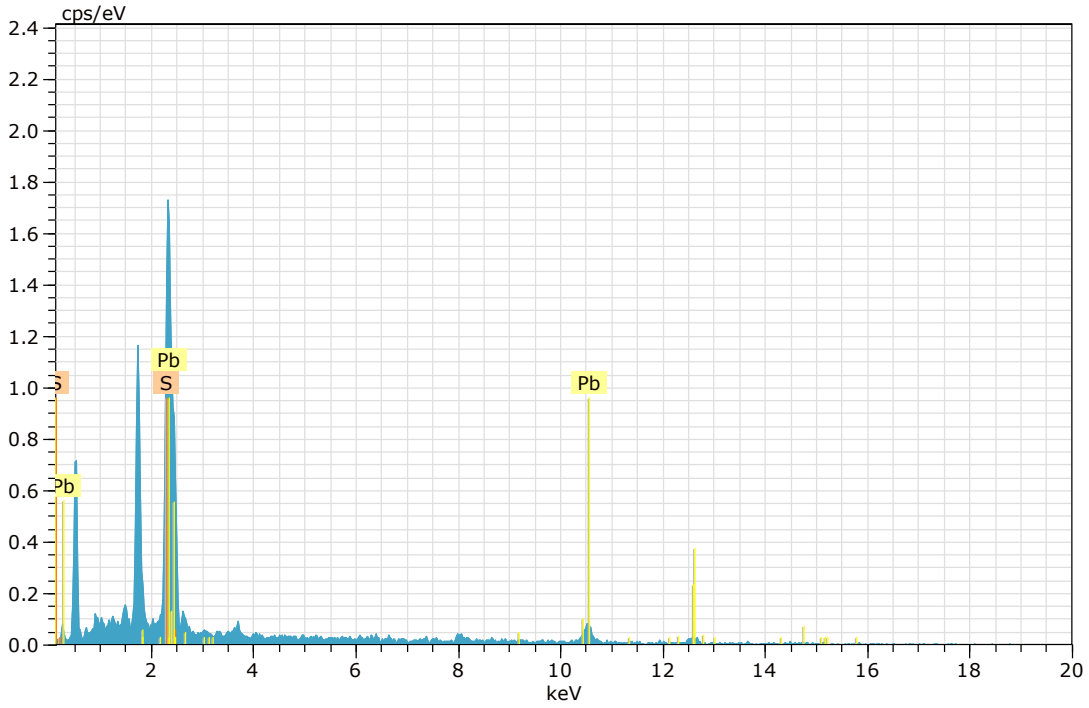
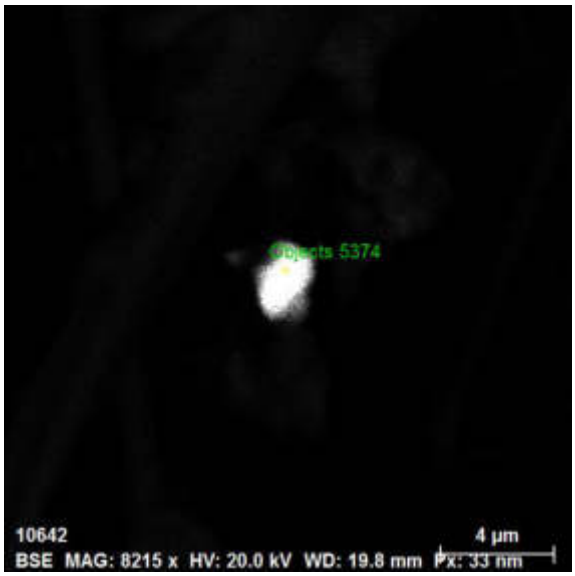


Figura 5. Imagen, composición y espectro de galena.



Spectrum: Objects 5374

Element	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (3 Sigma) [wt.%]
Oxygen	43.81	79.79	14.04
Lanthanum	13.74	2.88	1.21
Phosphorus	10.81	10.17	1.07
Cerium	30.53	6.35	2.12
Calcium	1.11	0.80	0.27
Total:	100.00	100.00	

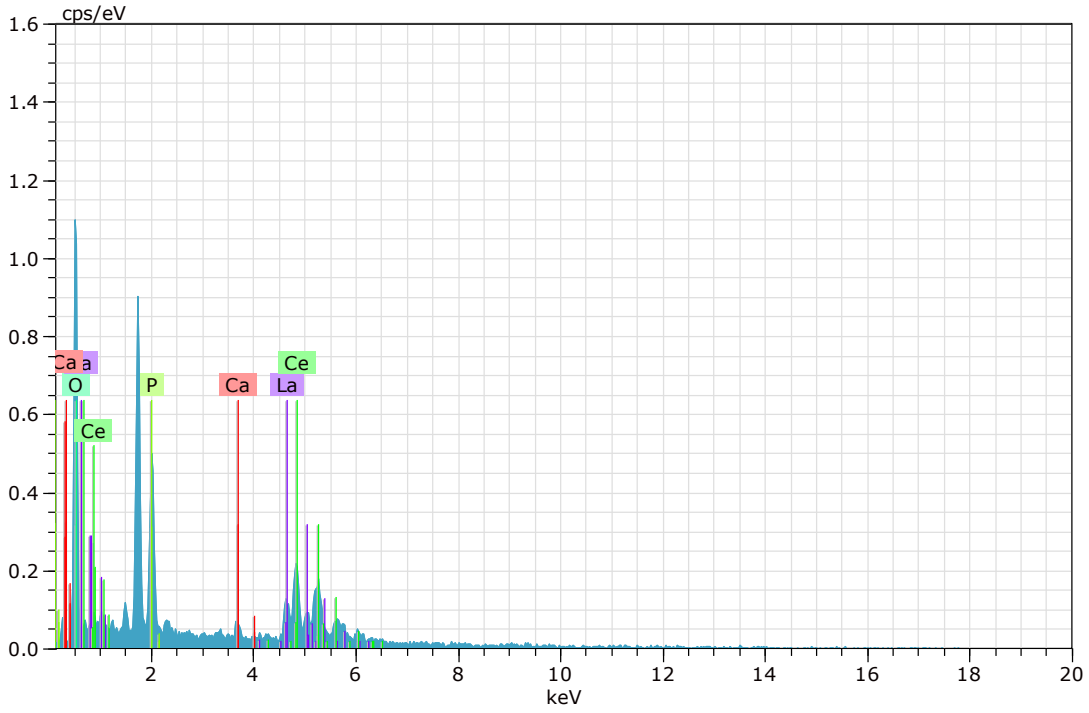
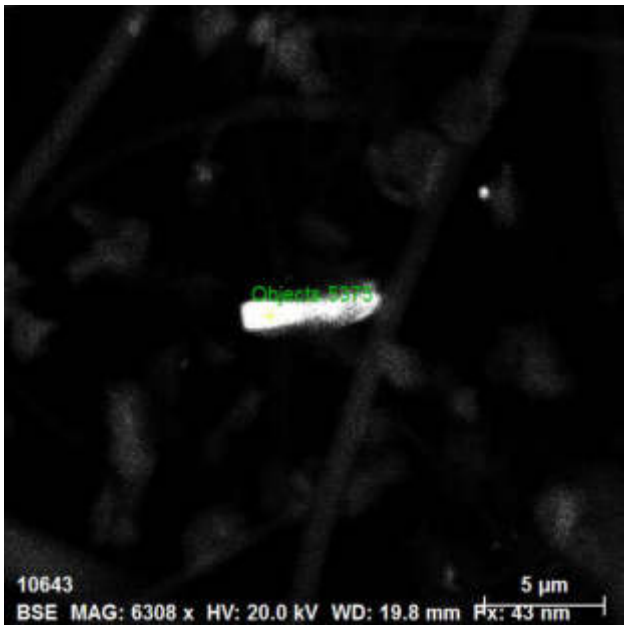


Figura 6. Imagen, composición y espectro de fosfatos con contenidos de tierras raras (La, Ce).



Spectrum: Objects 5375

Element	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (3 Sigma) [wt.%]
Barium	59.86	16.66	4.52
Sulfur	12.23	17.25	1.58
Oxygen	47.90	66.09	19.54
Total:	100.00	100.00	

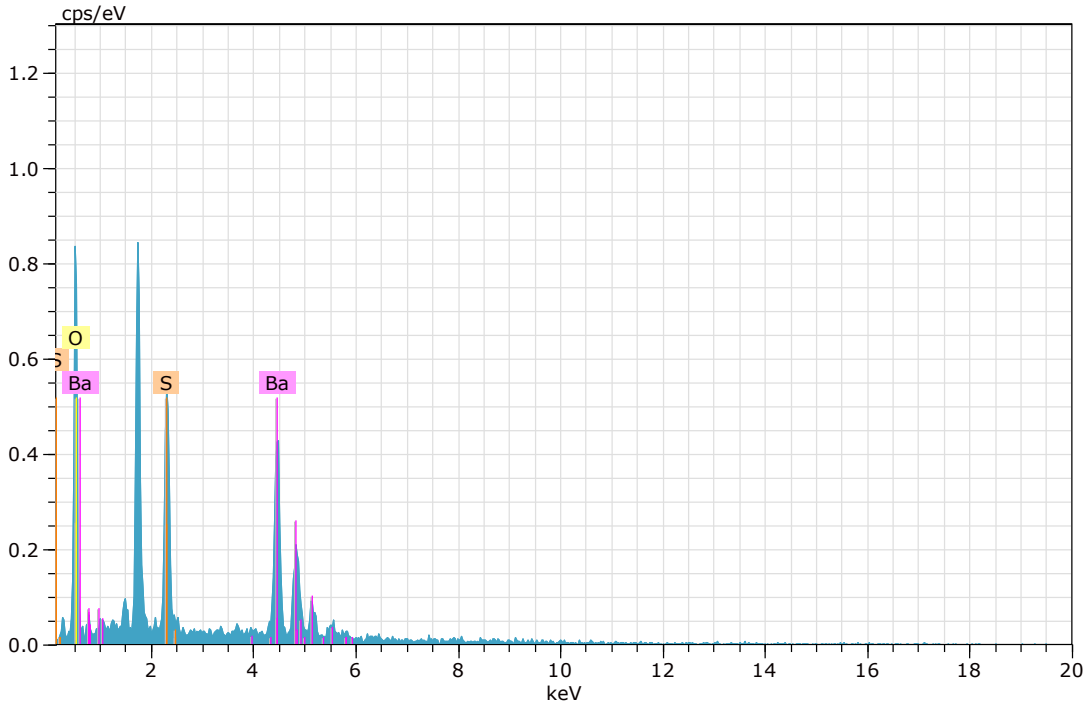
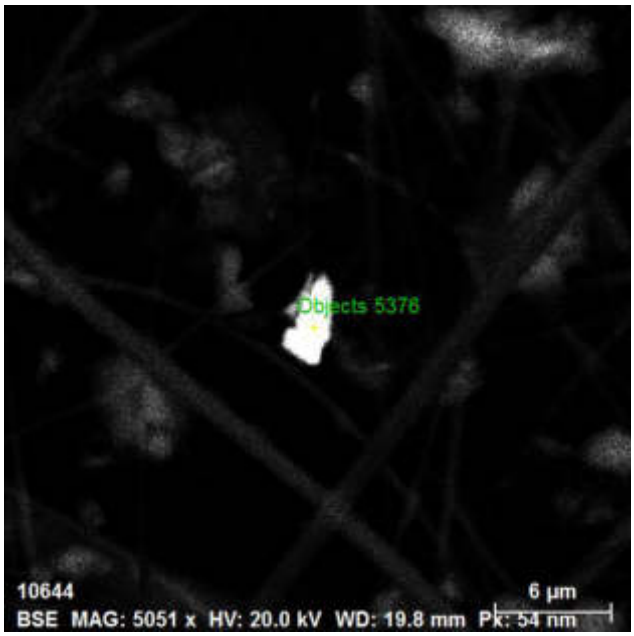


Figura 7. Imagen, composición y espectro de barita.



Spectrum: Objects 5376

Element	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (3 Sigma) [wt.%]
Copper	33.37	23.84	3.56
Iron	30.15	24.51	2.78
Sulfur	36.48	51.65	3.47
Total:	100.00	100.00	

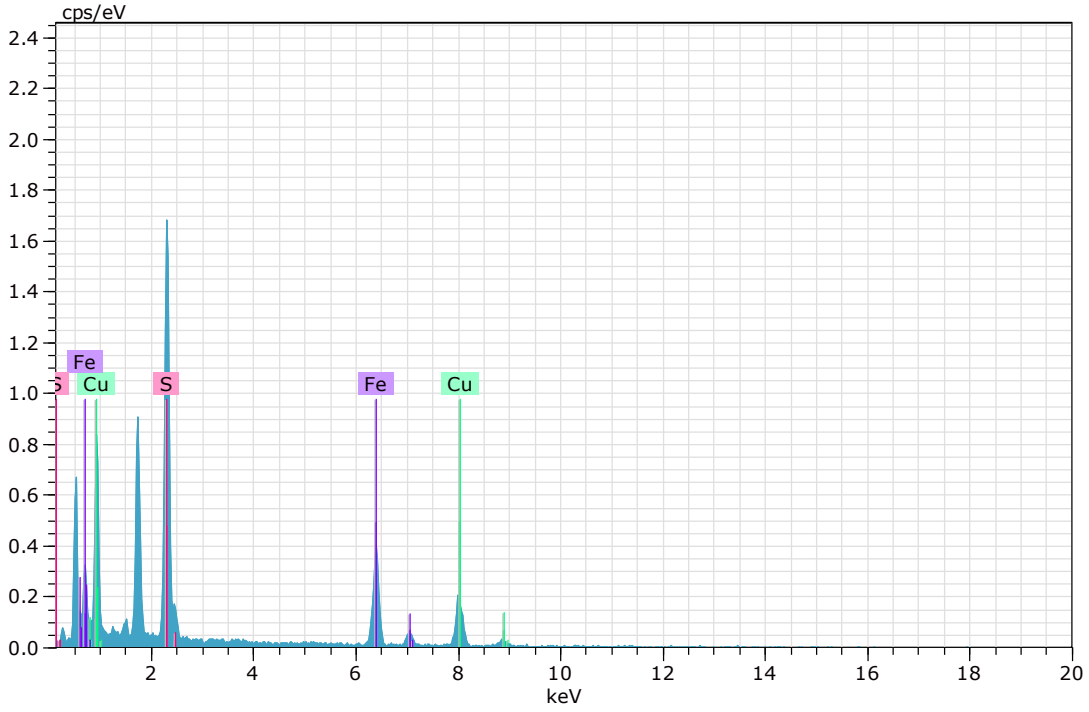
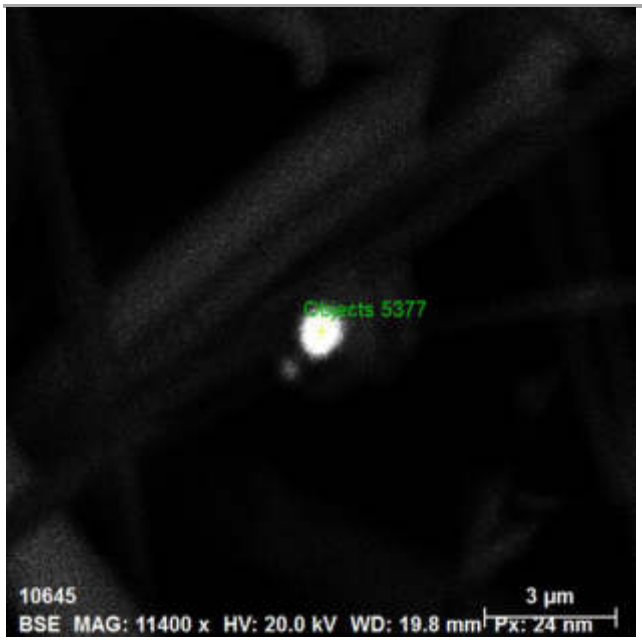


Figura 8. Imagen, composición y espectro de calcopirita.



Spectrum: Objects 5377

Element	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (3 Sigma) [wt.%]
Copper	66.60	52.21	4.97
Sulfur	33.40	47.79	1.97
Total:	100.00	100.00	

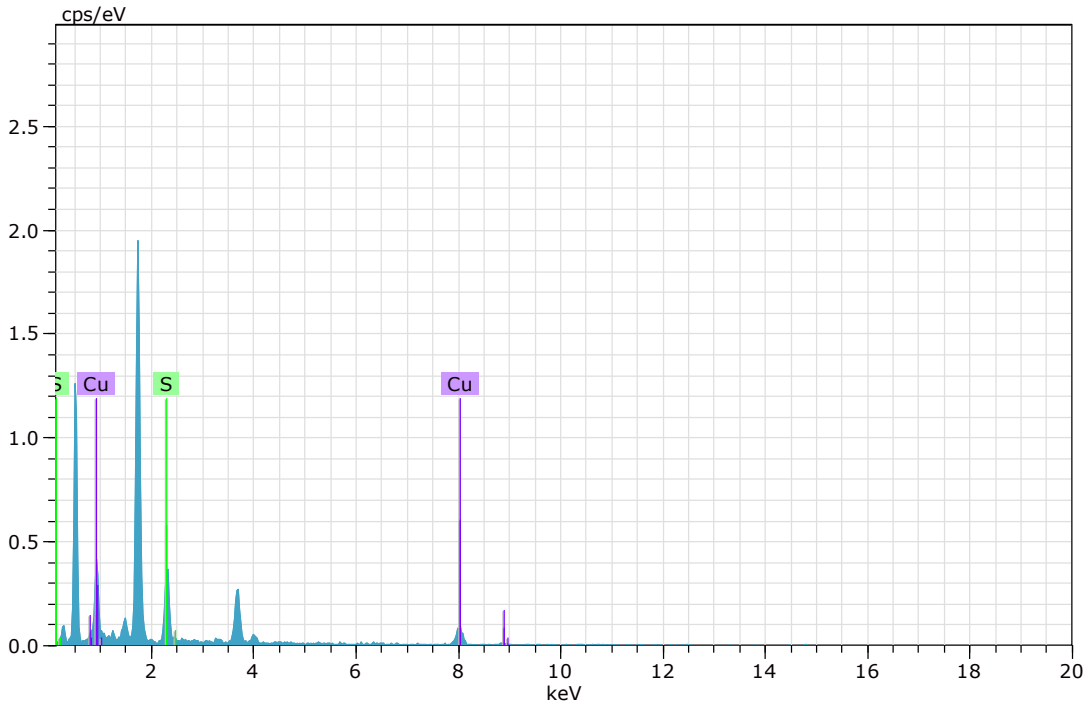
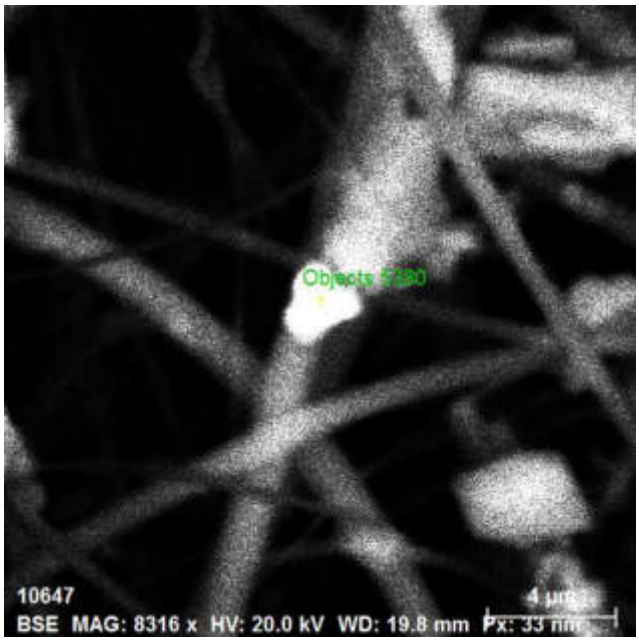


Figura 9. Imagen, composición y espectro de covelita.



Spectrum: Objects 5380

Element	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (3 Sigma) [wt.%]
Copper	35.91	25.42	5.50
Iron	30.00	25.79	4.08
Sulfur	34.10	48.80	3.88
Total:	100.00	100.00	

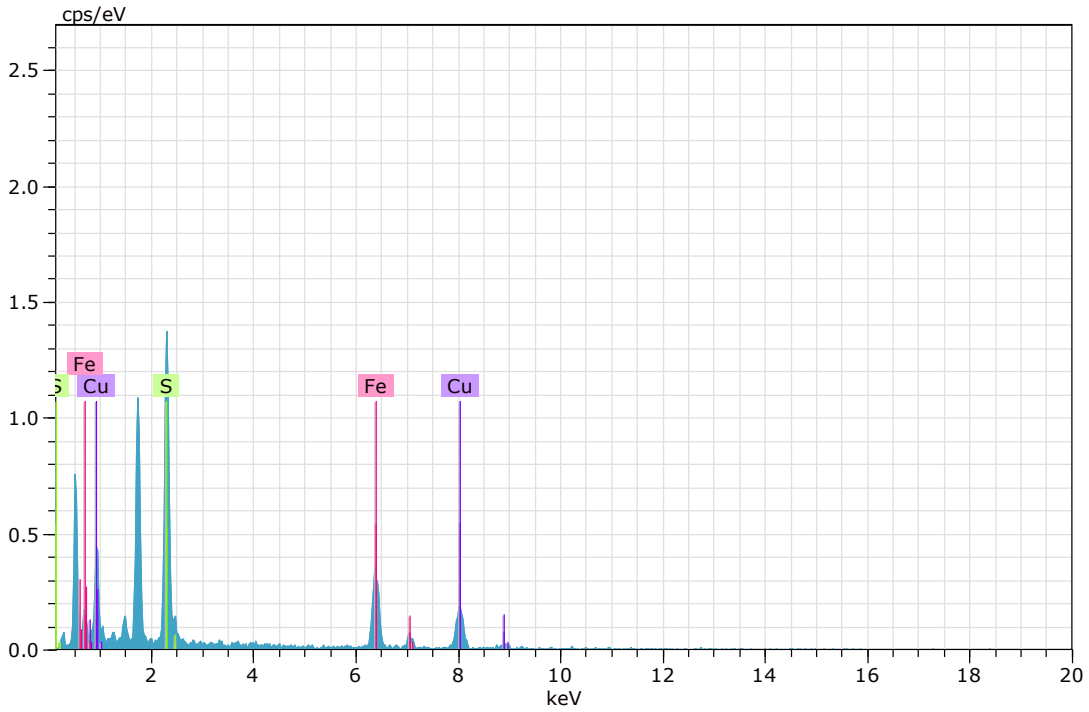
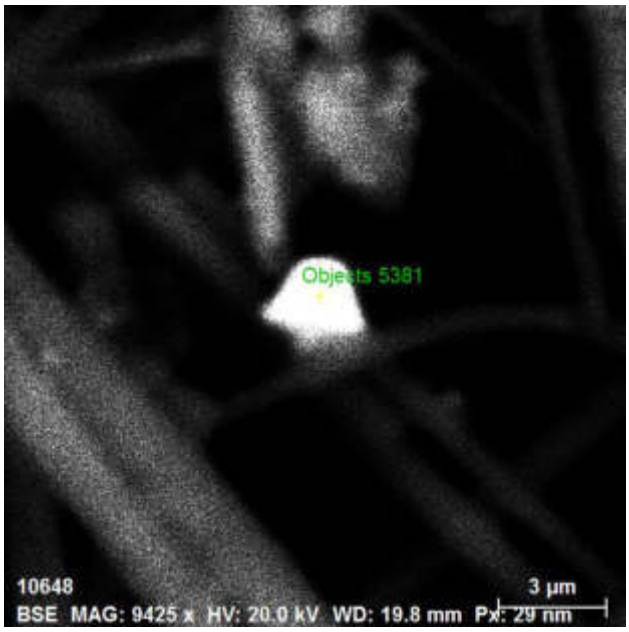


Figura 10. Imagen, composición y espectro de calcopirita.



Spectrum: Objects 5381

Element	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (3 Sigma) [wt.%]
Iron	48.55	35.14	4.94
Sulfur	51.45	64.86	5.00
Total:	100.00	100.00	

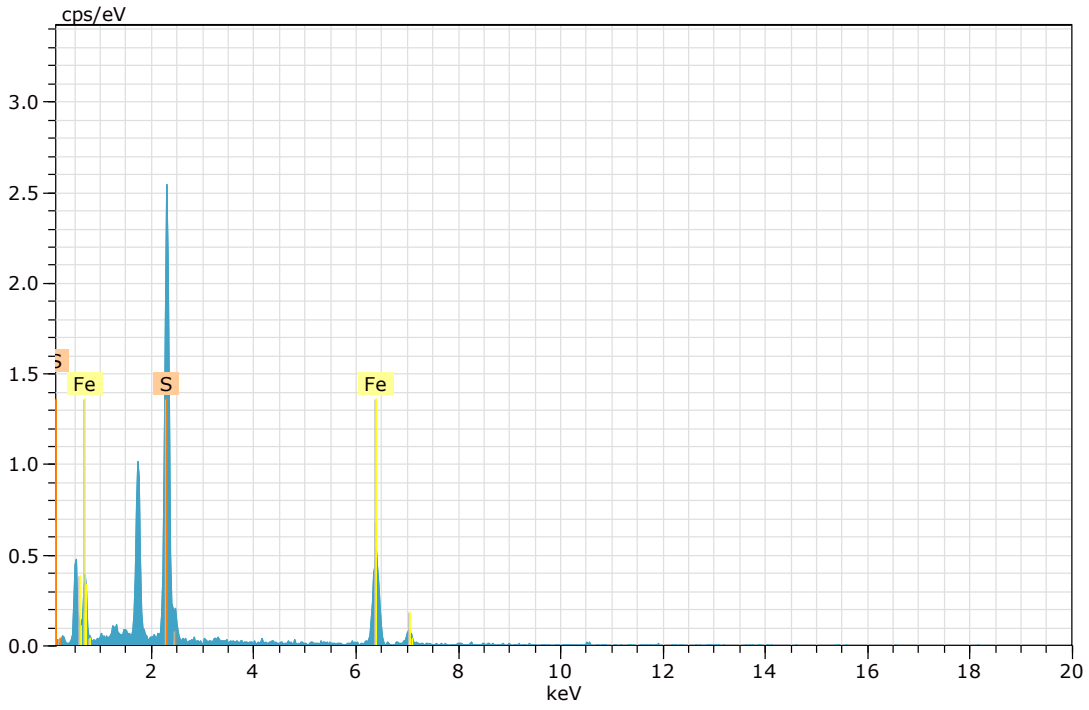
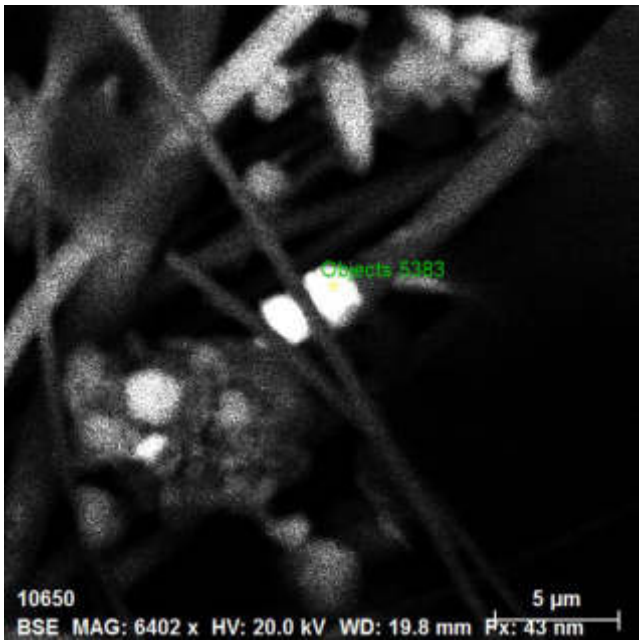


Figura 11. Imagen, composición y espectro de pirita.



Spectrum: Objects 5383

Element	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (3 Sigma) [wt.%]
Copper	66.89	49.57	7.80
Sulfur	33.11	52.43	3.23
Total:	100.00	100.00	

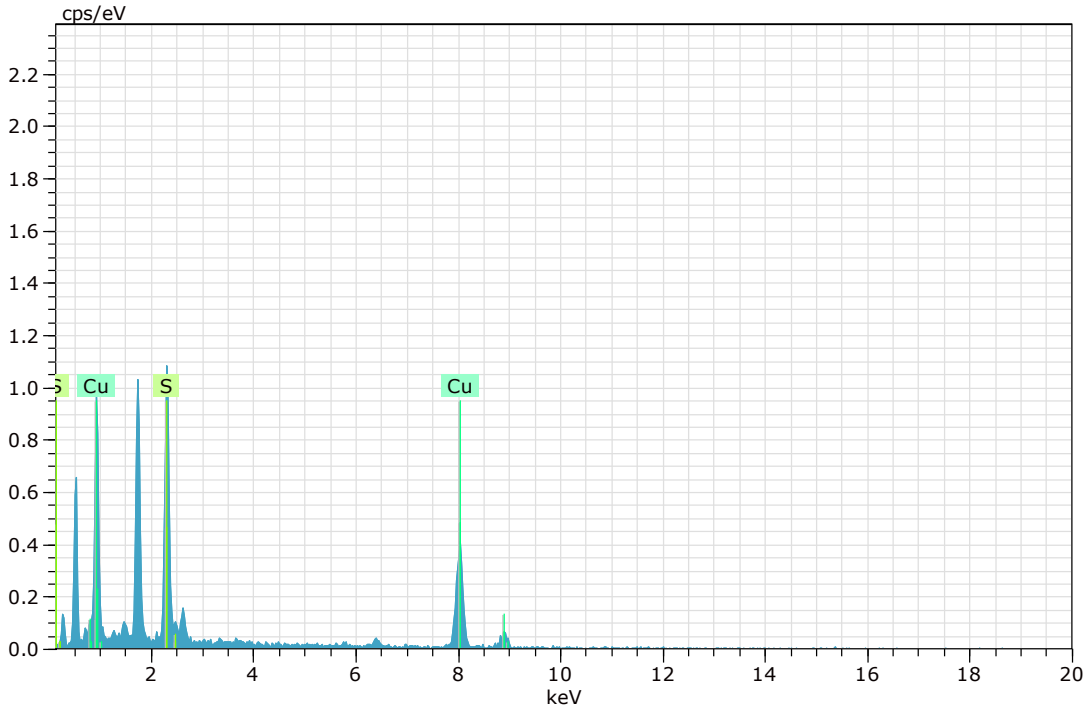
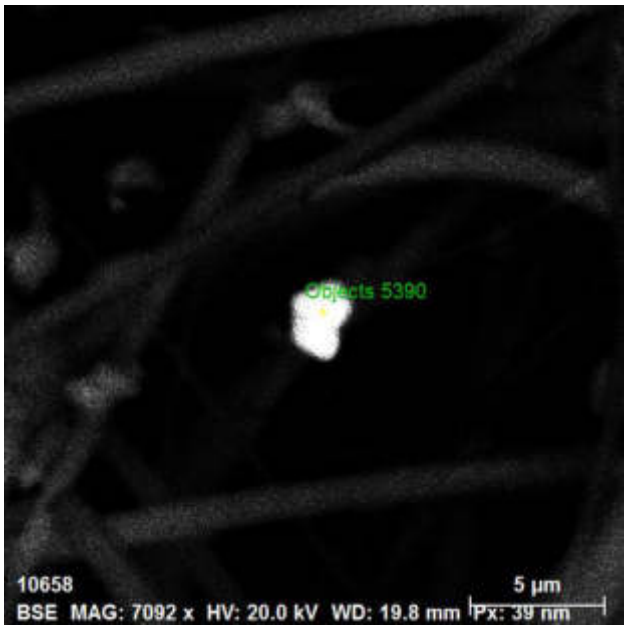


Figura 12. Imagen, composición y espectro de covelita.



Spectrum: Objects 5390

Element	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (3 Sigma) [wt.%]
Oxygen	47.24	75.76	28.03
Iron	52.76	24.24	5.94
Total:	100.00	100.00	

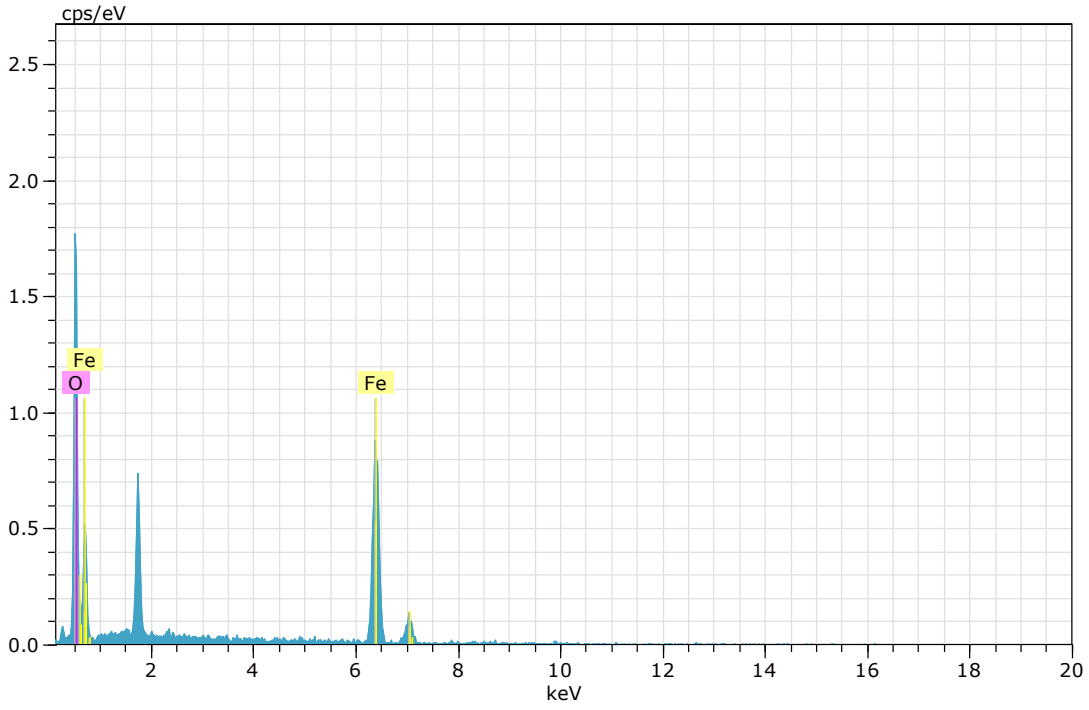
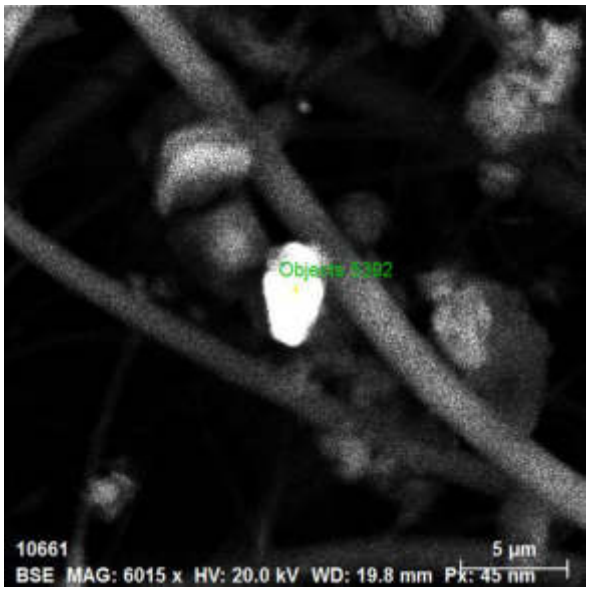


Figura 13. Imagen, composición y espectro de goethita.



Spectrum: Objects 5392

Element	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (3 Sigma) [wt.%]
Oxygen	43.61	79.45	13.15
Phosphorus	11.27	10.61	1.04
Lanthanum	12.00	2.52	1.06
Cerium	32.09	6.67	2.08
Calcium	1.03	0.75	0.25
Total:	100.00	100.00	

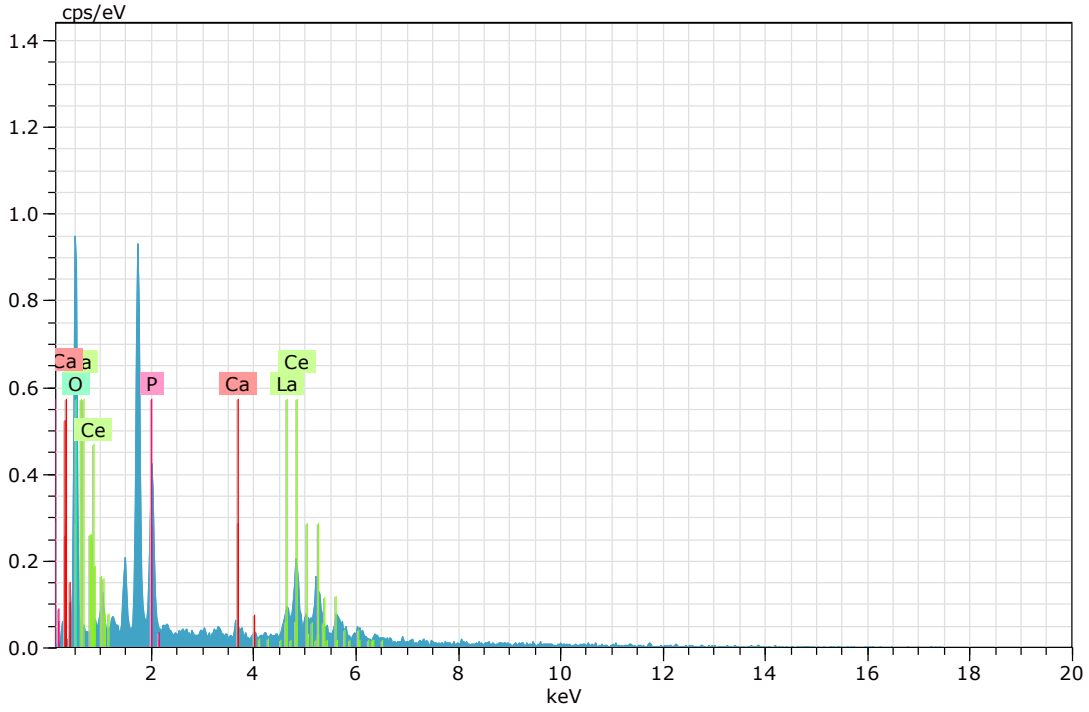
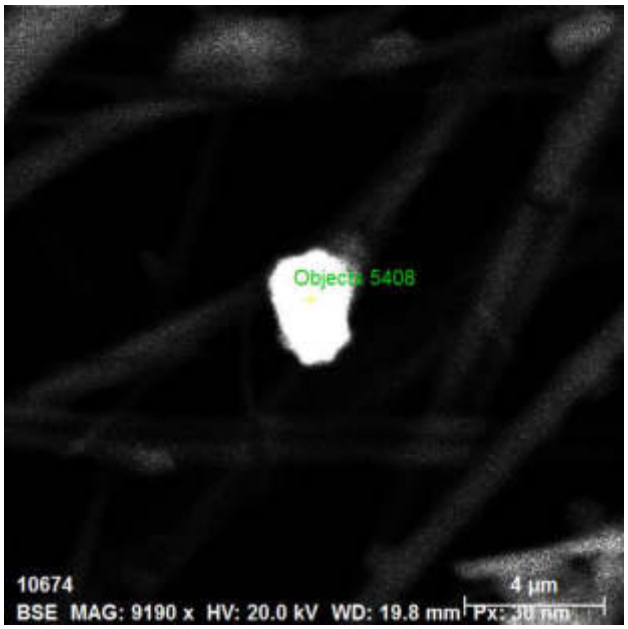


Figura 14. Imagen, composición y espectro de fosfatos con contenido de elementos de tierras raras (La, Ce).



Spectrum: Objects 5408

Element	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (3 Sigma) [wt.%]
Barium	63.56	19.16	5.51
Oxygen	26.08	67.47	16.02
Sulfur	10.36	13.37	1.50
Total:	100.00	100.00	

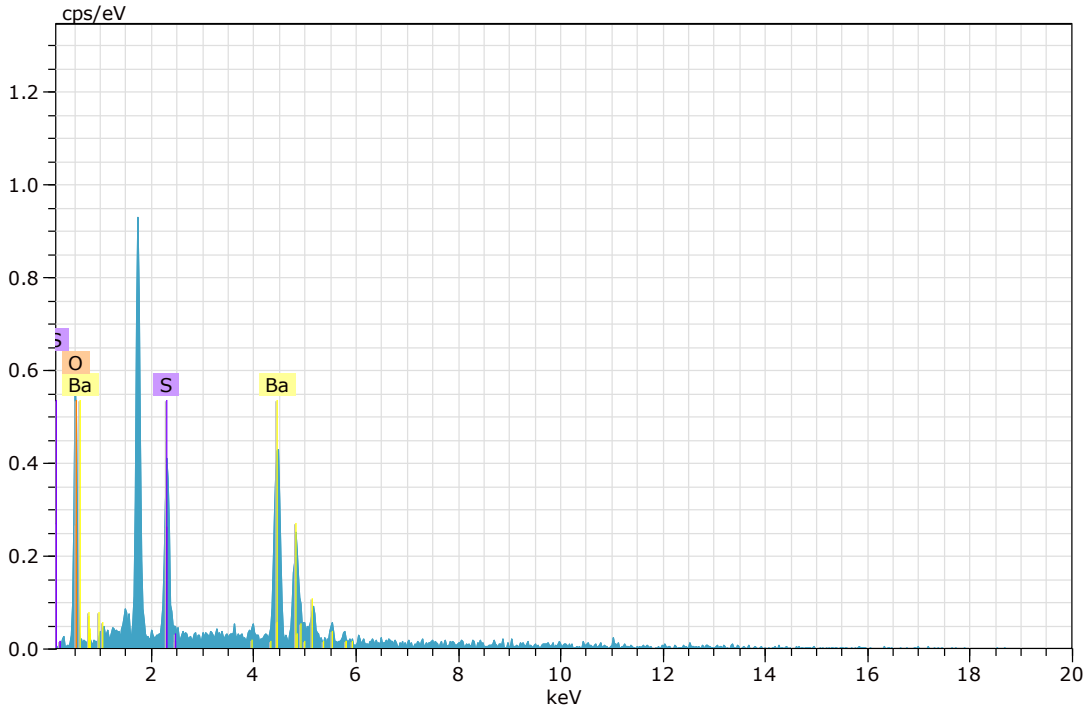
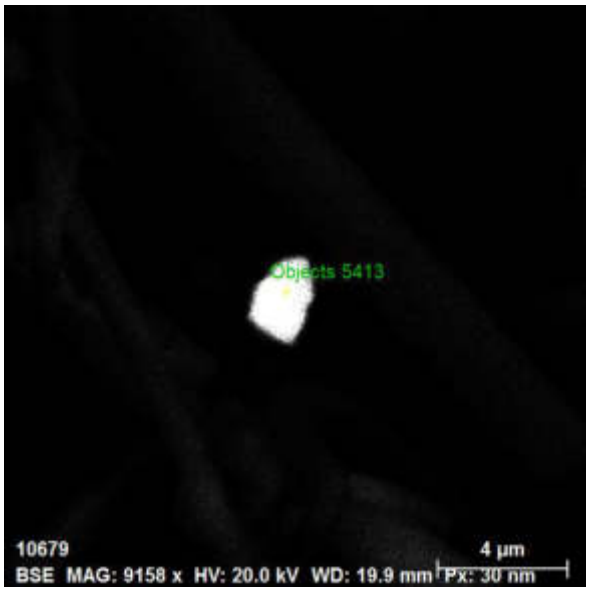


Figura 15. Imagen, composición y espectro de barita.



Spectrum: Objects 5413

Element	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (3 Sigma) [wt.%]
Oxygen	48.88	82.73	16.91
Lanthanum	13.23	2.58	1.39
Phosphorus	10.82	9.46	1.18
Cerium	27.06	5.23	2.23
Total:	100.00	100.00	

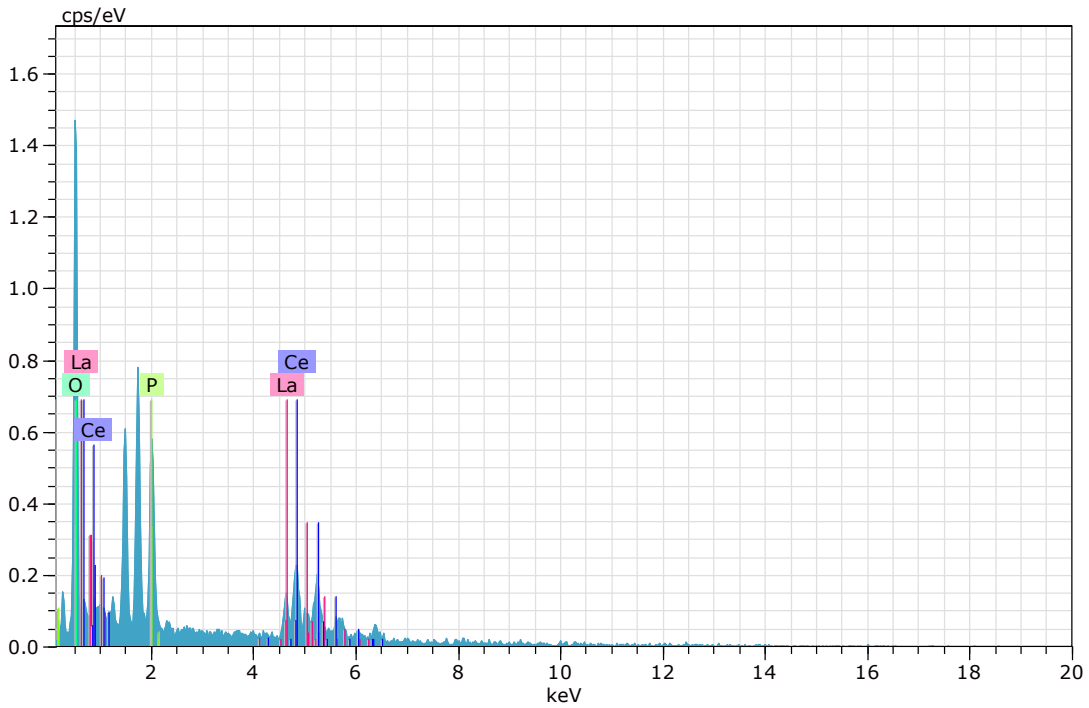
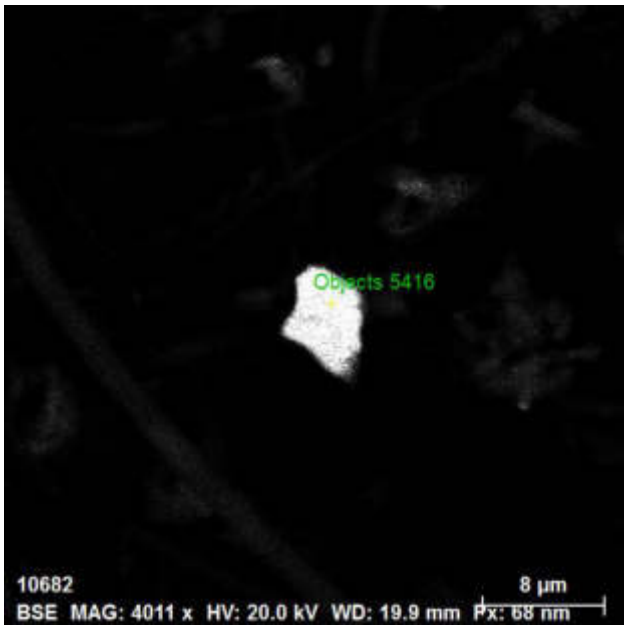


Figura 16. Imagen, composición y espectro de fosfatos con contenido de elementos de tierras raras (La, Ce).



Spectrum: Objects 5416

Element	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (3 Sigma) [wt.%]
Iron	68.81	39.68	6.55
Oxygen	31.19	60.32	24.02
Total:	100.00	100.00	

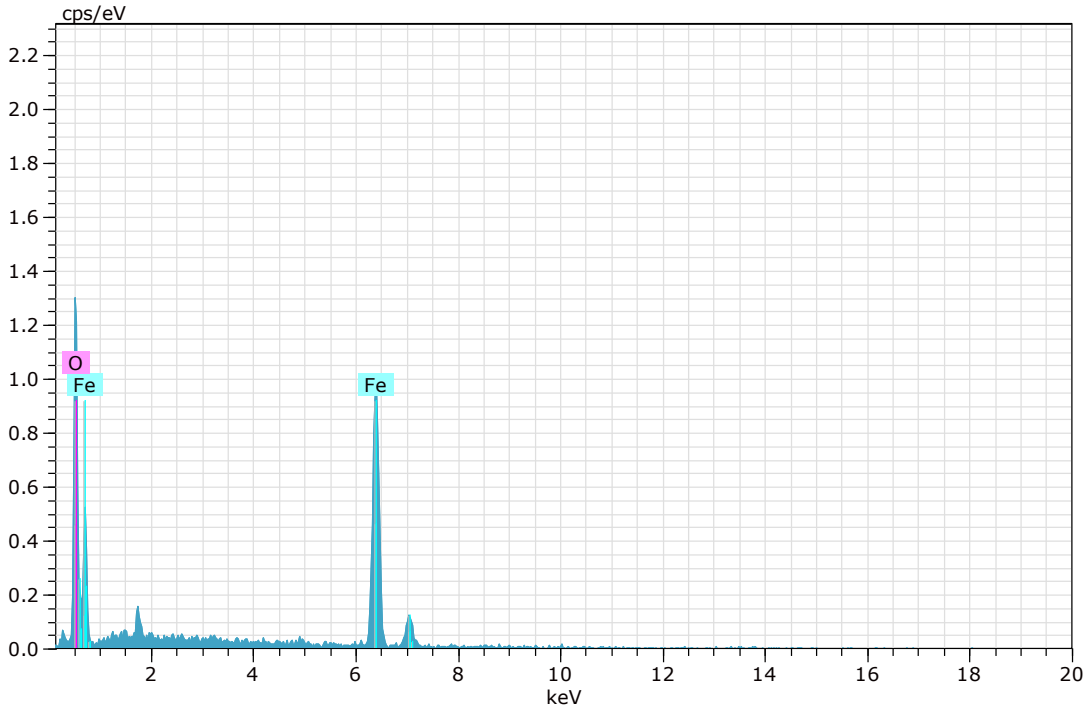
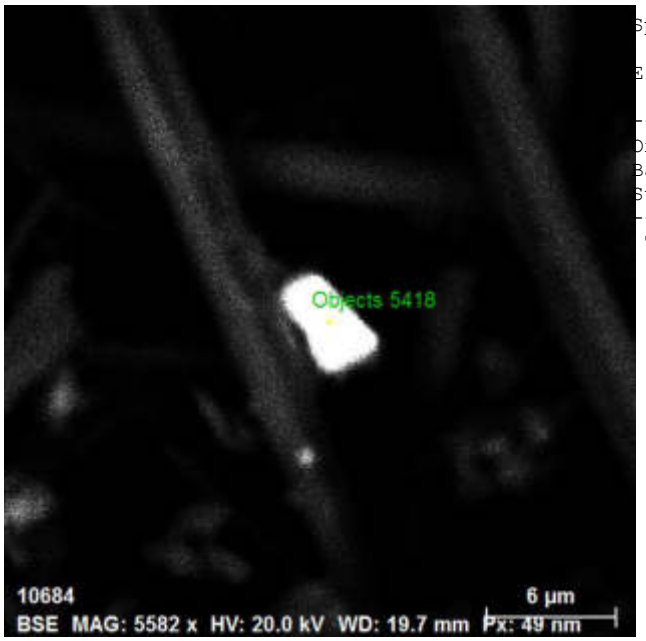


Figura 17. Imagen, composición y espectro de hematita.



Spectrum: Objects 5418

Element	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (3 Sigma) [wt.%]
Oxygen	26.96	66.06	21.57
Barium	59.67	16.58	4.22
Sulfur	13.37	17.36	1.60
Total:	100.00	100.00	

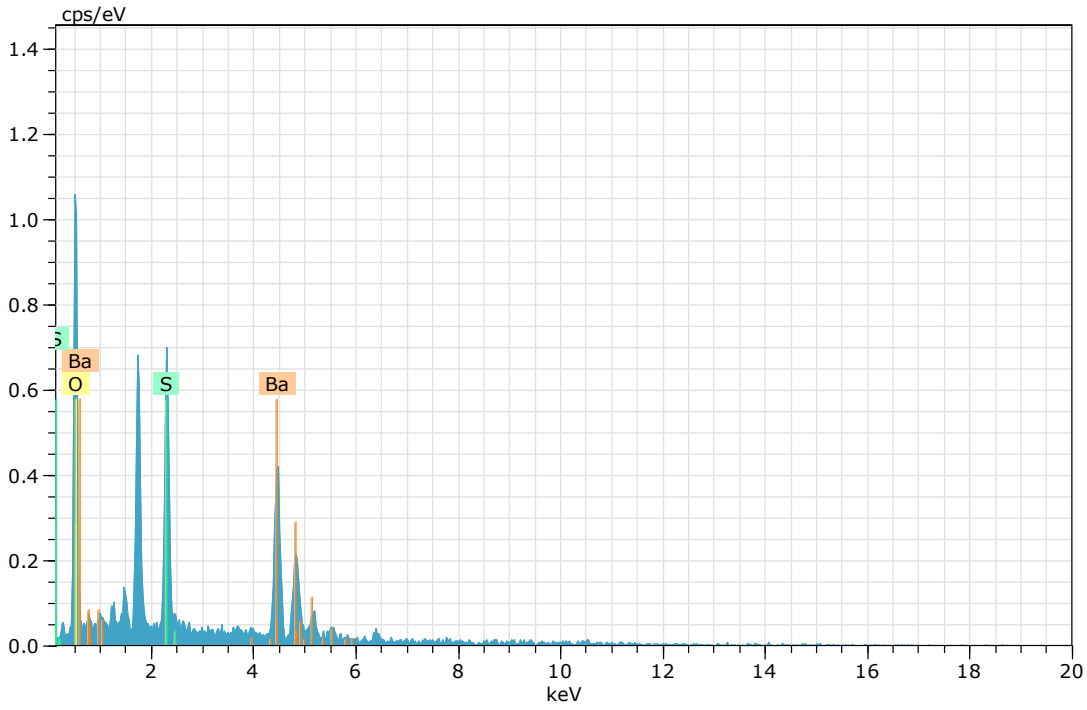
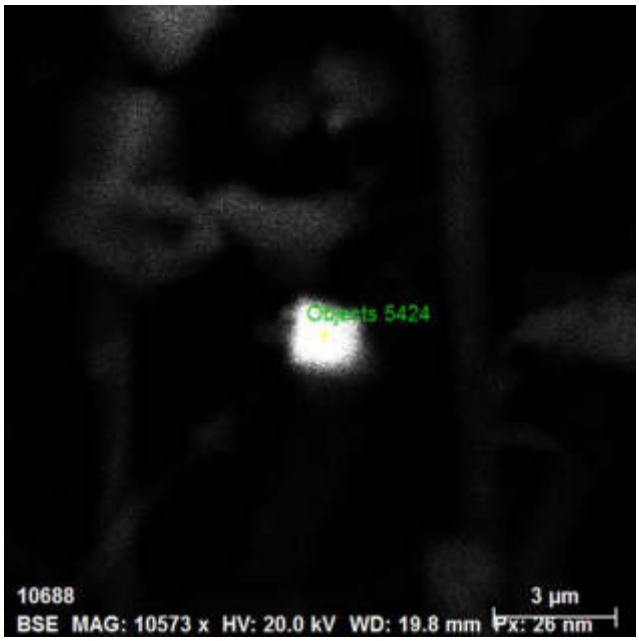


Figura 18. Imagen, composición y espectro de barita.



Spectrum: Objects 5424

Element	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (3 Sigma) [wt.%]
Iron	45.40	32.31	3.69
Sulfur	54.60	67.69	4.11
Total:	100.00	100.00	

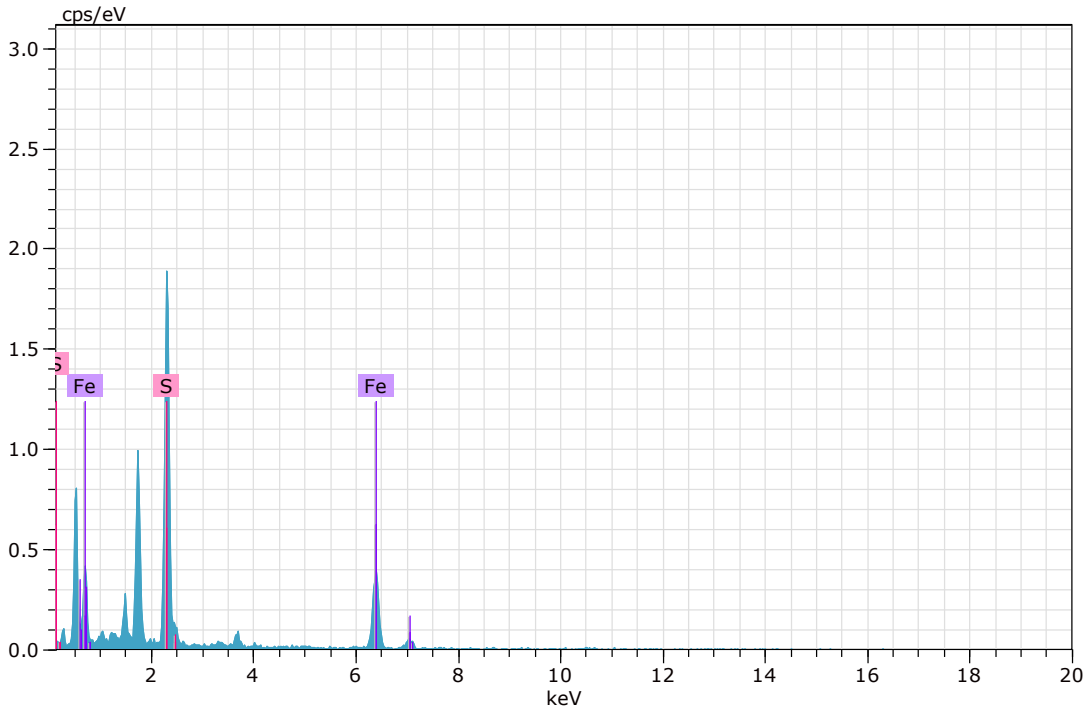
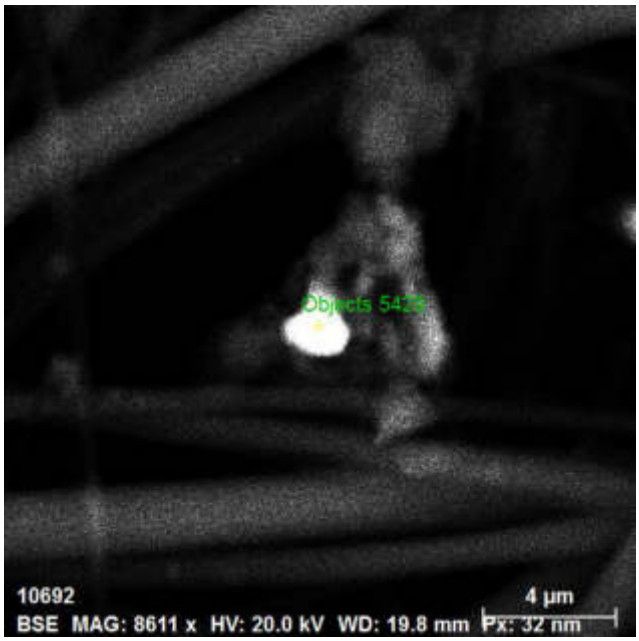


Figura 19. Imagen, composición y espectro de pirita.



Spectrum: Objects 5429

Element	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (3 Sigma) [wt.%]
Iron	30.05	25.01	3.41
Copper	35.83	25.12	4.75
Sulfur	34.12	49.87	3.36
Total:	100.00	100.00	

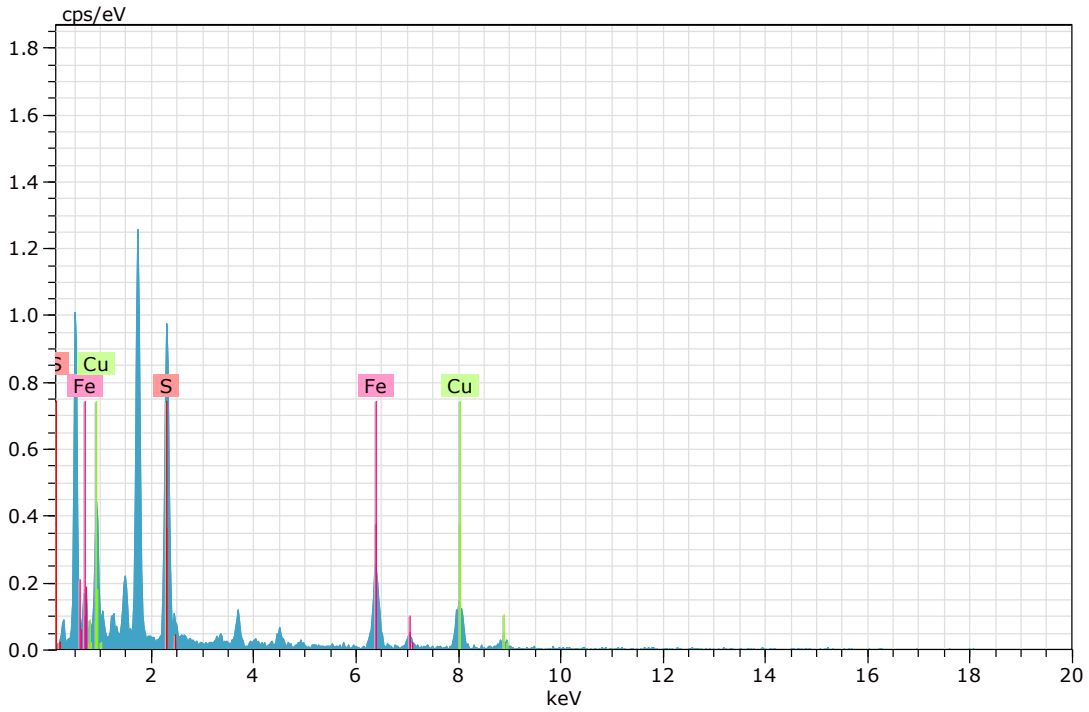
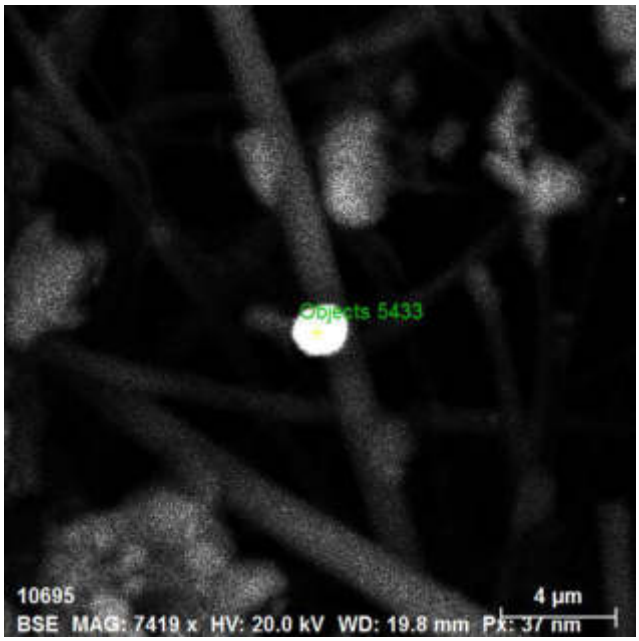


Figura 20. Imagen, composición y espectro de calcopirita.



Spectrum: Objects 5433

Element	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (3 Sigma) [wt.%]
Copper	100.00	100.00	8.66
Total:	100.00	100.00	

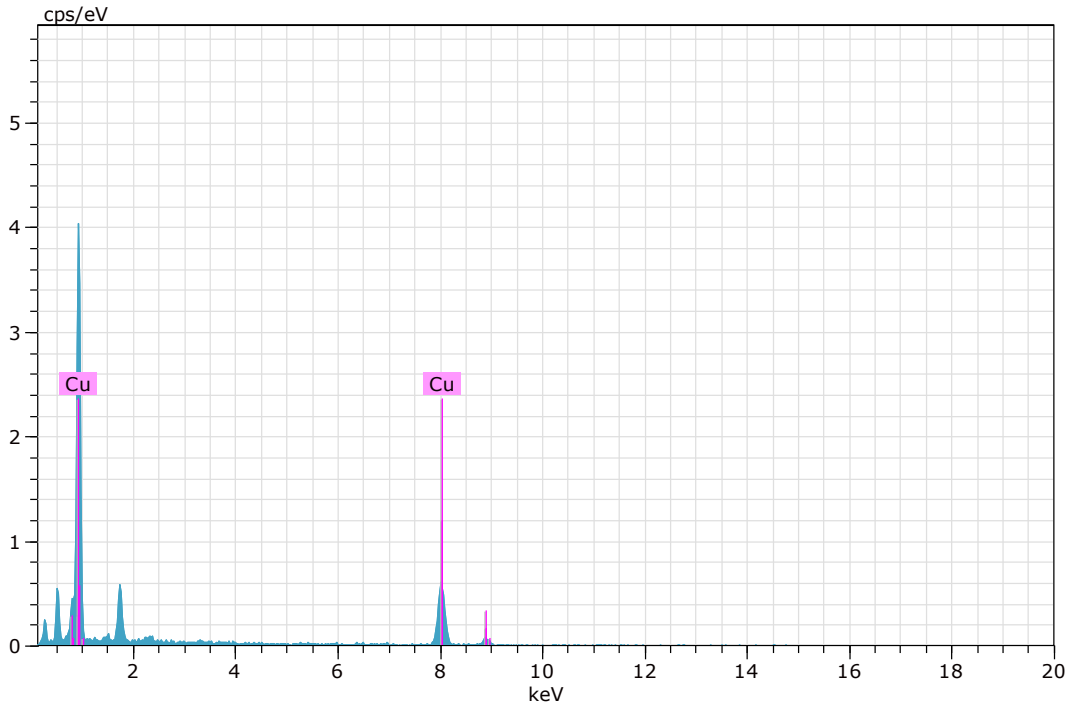
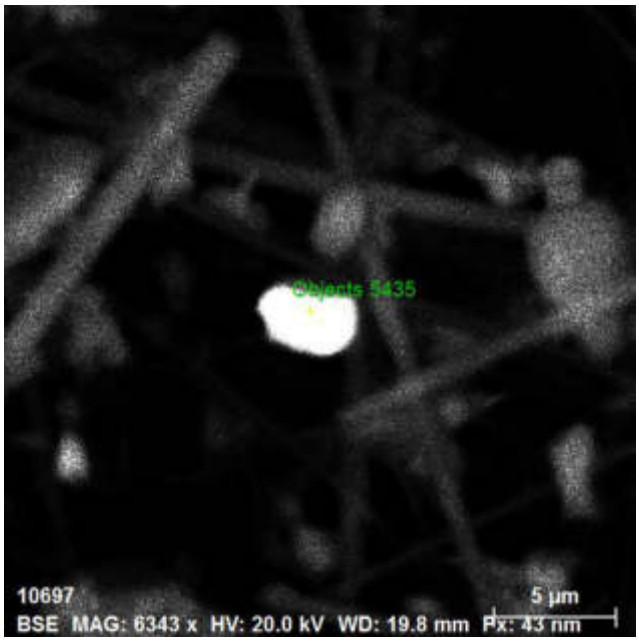


Figura 21. Imagen, composición y espectro de cobre elemental.



Spectrum: Objects 5435

Element	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (3 Sigma) [wt.%]
Copper	35.34	25.51	4.49
Iron	29.58	24.30	3.28
Sulfur	35.08	50.19	3.87
Total:	100.00	100.00	

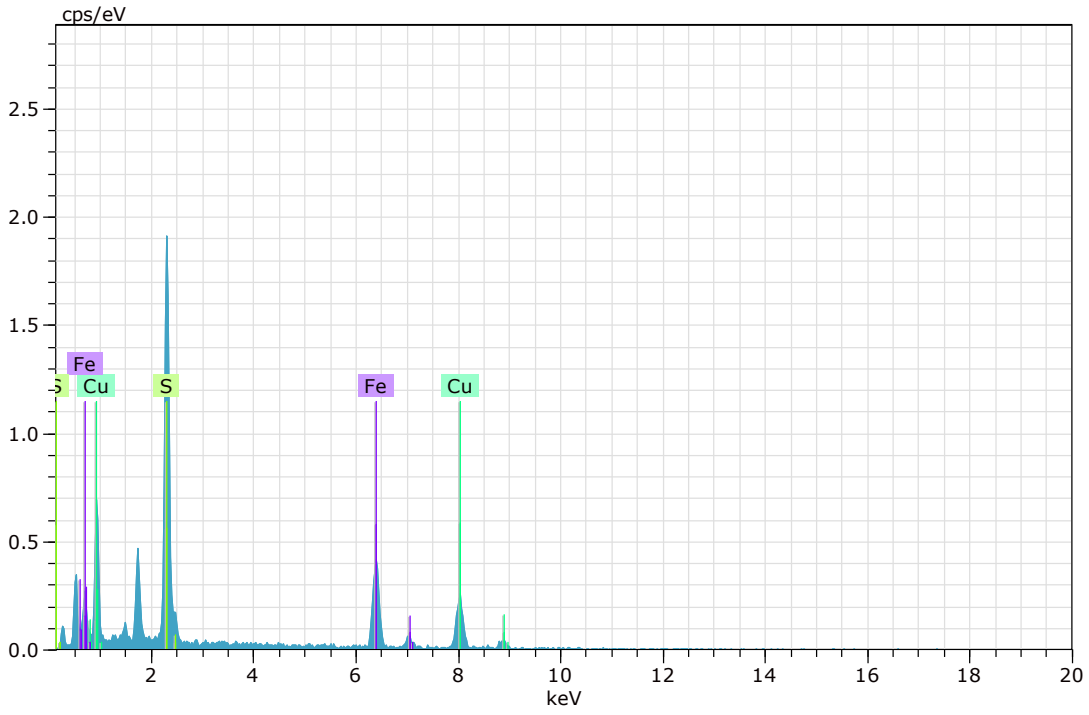
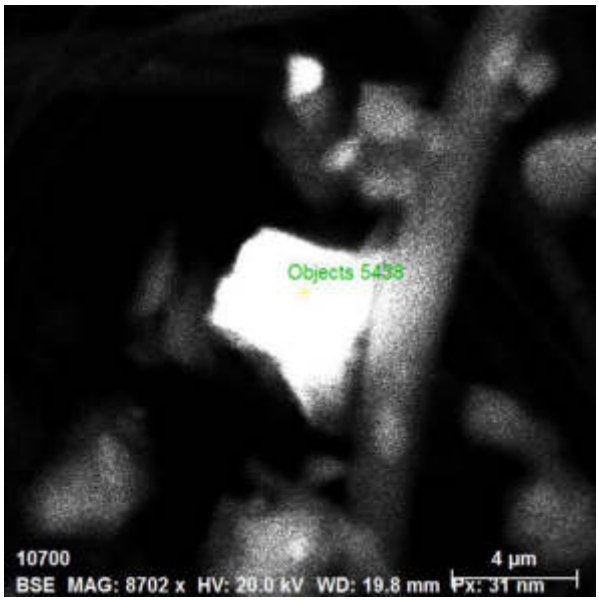


Figura 22. Imagen, composición y espectro de calcopirita.



Spectrum: Objects 5438

Element	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (3 Sigma) [wt.%]
Oxygen	39.92	76.16	16.35
Lanthanum	16.30	3.58	1.71
Phosphorus	13.97	13.76	1.56
Cerium	29.81	6.49	2.59
Total:	100.00	100.00	

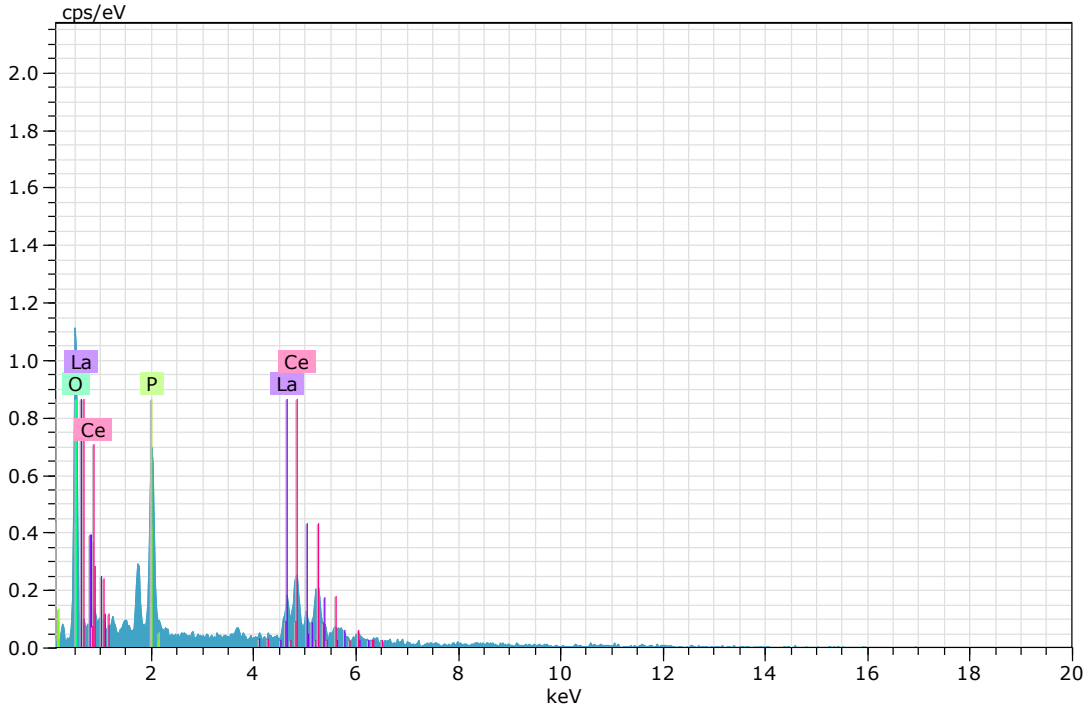
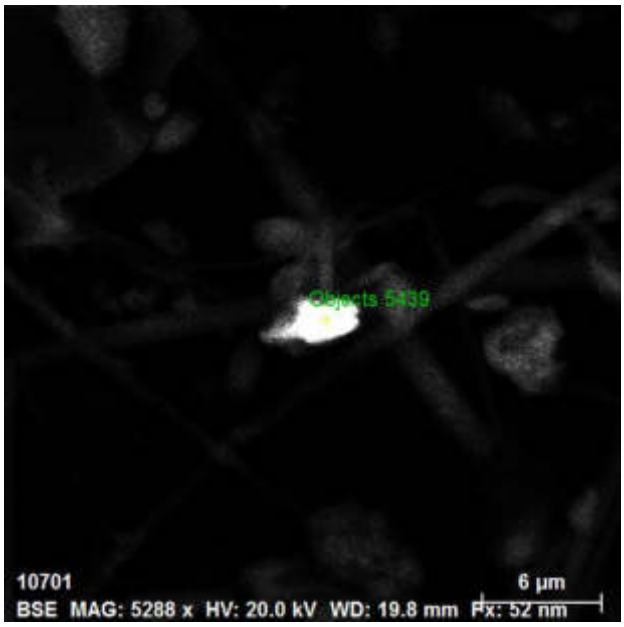


Figura 23. Imagen, composición y espectro de fosfatos con contenidos de elementos de tierras raras (La, Ce).



Spectrum: Objects 5439

Element	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (3 Sigma) [wt.%]
Oxygen	27.69	66.63	16.73
Barium	58.42	16.53	3.33
Sulfur	13.89	16.84	1.32
Total:	100.00	100.00	

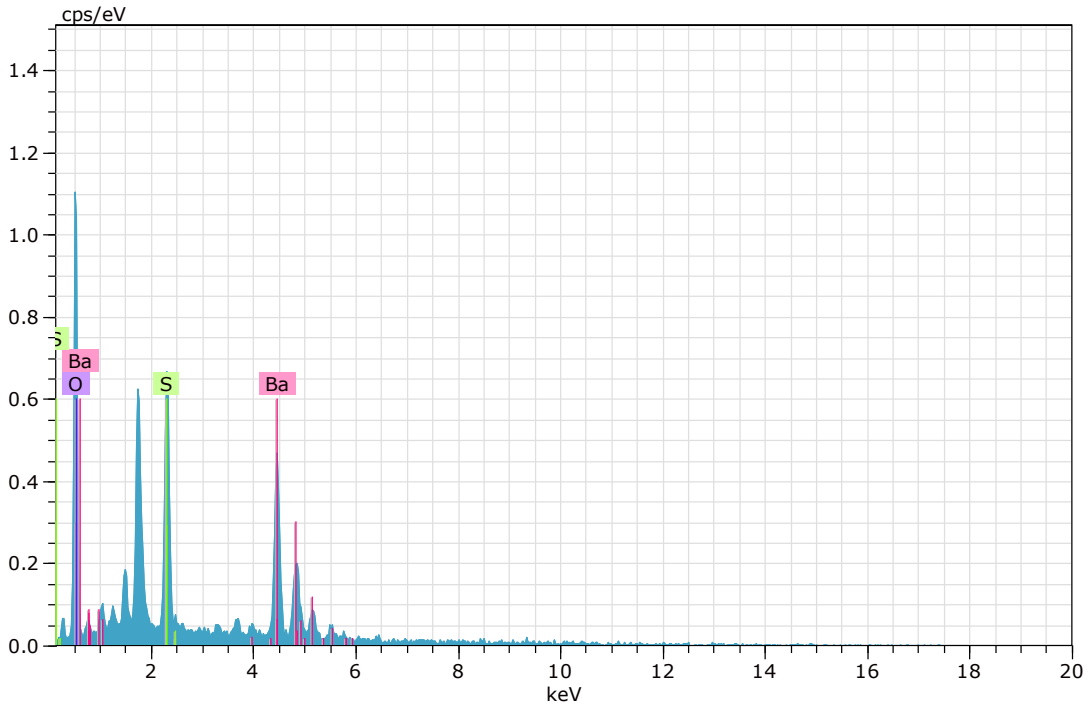


Figura 24. Imagen, composición y espectro de barita.



Spectrum: Objects 5441

Element	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (3 Sigma) [wt.%]
Sulfur	17.87	53.05	2.04
Antimony	6.12	6.63	1.98
Arsenic	7.20	7.52	4.23
Lead	68.82	32.79	10.56
Total:	100.00	100.00	

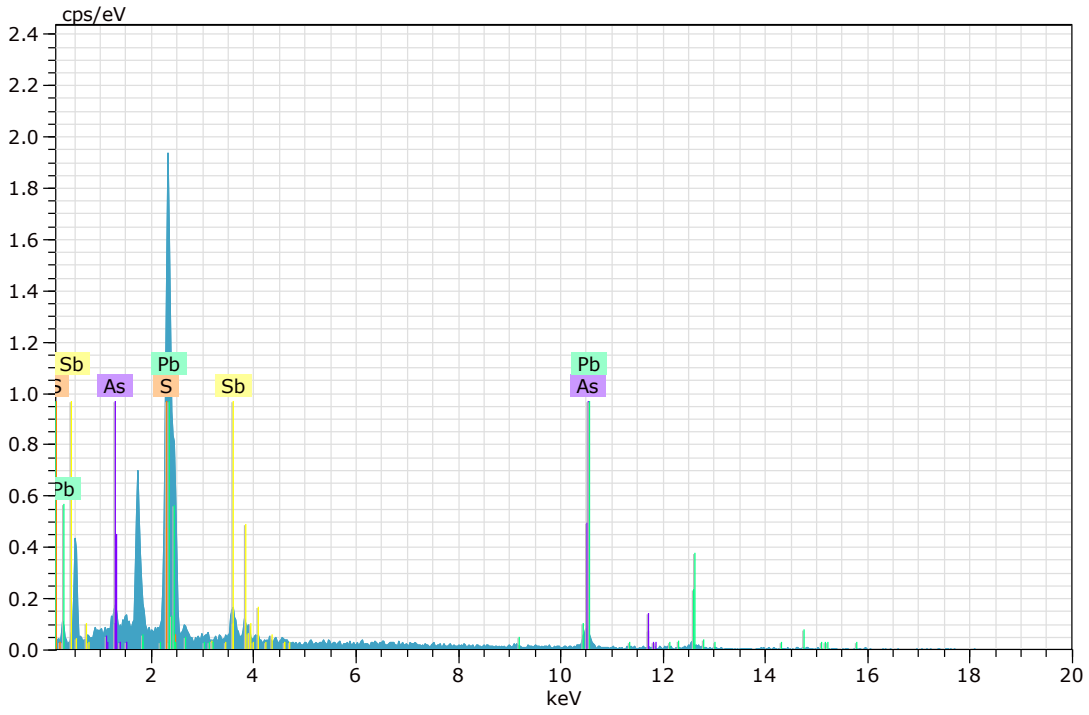
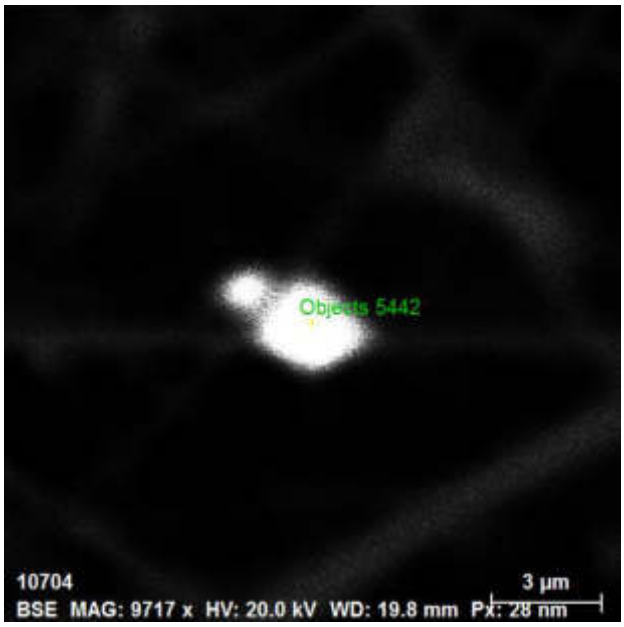


Figura 25. Imagen, composición y espectro de sulfosal de plomo identificado como jordanita.



Spectrum: Objects 5442

Element	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (3 Sigma) [wt.%]
Zinc	66.98	49.55	6.22
Sulfur	33.02	50.45	3.27
Total:	100.00	100.00	

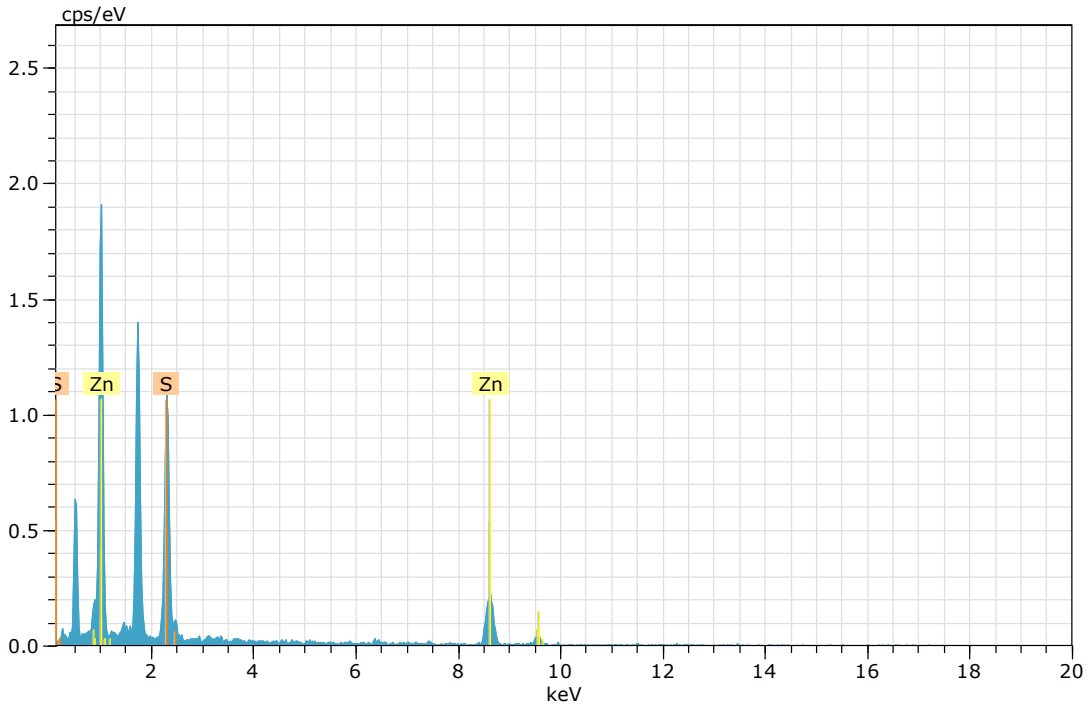
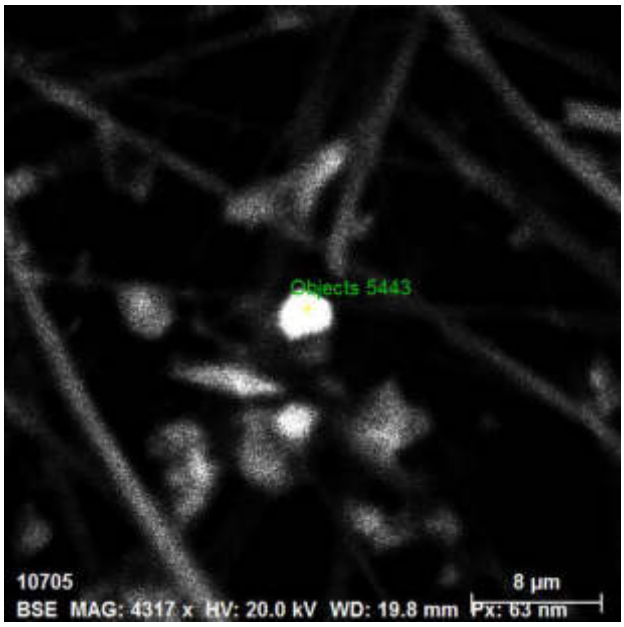


Figura 26. Imagen, composición y espectro de esfalerita.



Spectrum: Objects 5443

Element	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (3 Sigma) [wt.%]
Iron	61.06	47.38	5.24
Sulfur	38.94	52.62	3.65
Total:	100.00	100.00	

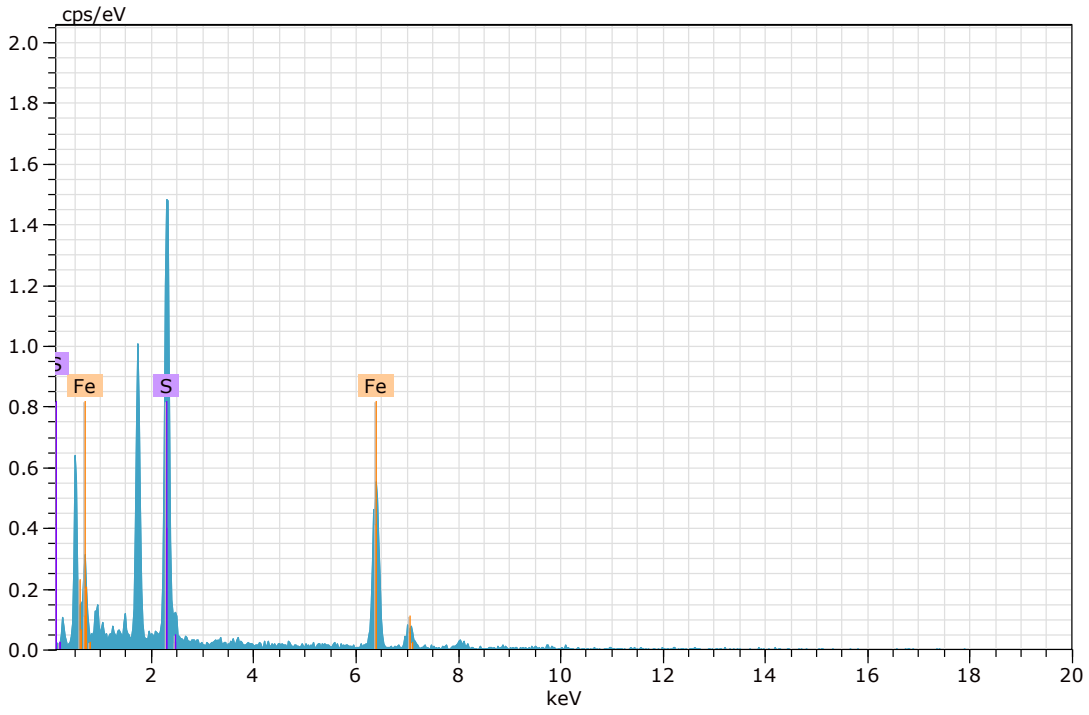
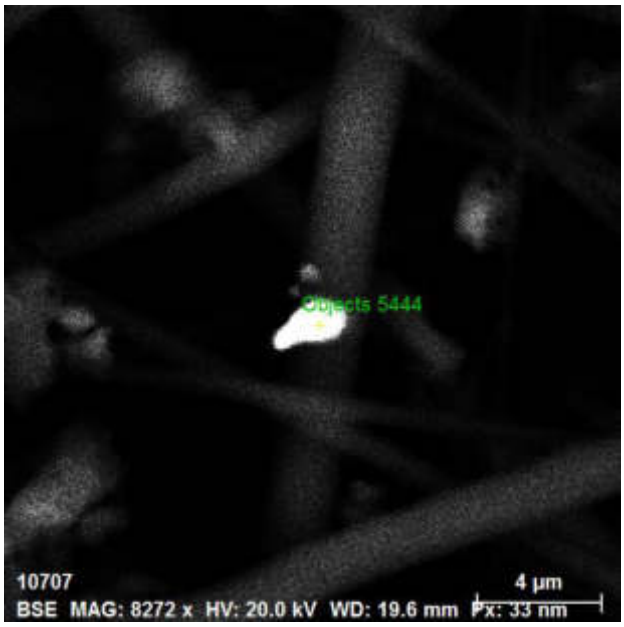


Figura 26. Imagen, composición y espectro de pirrotita.



Spectrum: Objects 5444

Element	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (3 Sigma) [wt.%]
Copper	100.00	100.00	10.43
Total:	100.00	100.00	

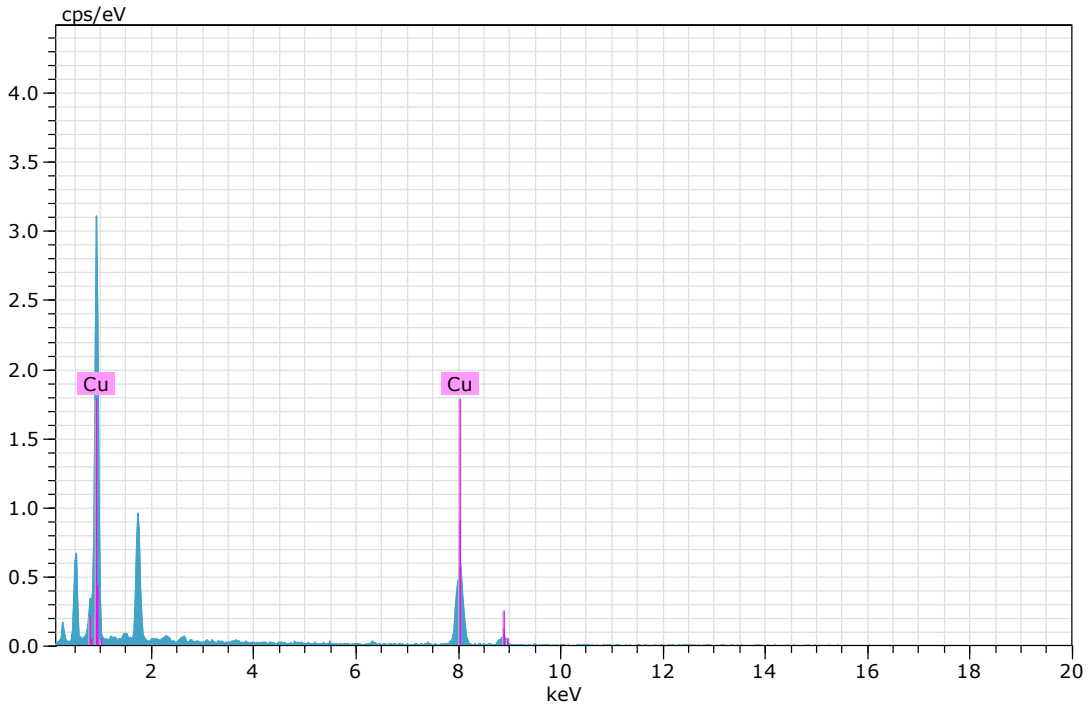
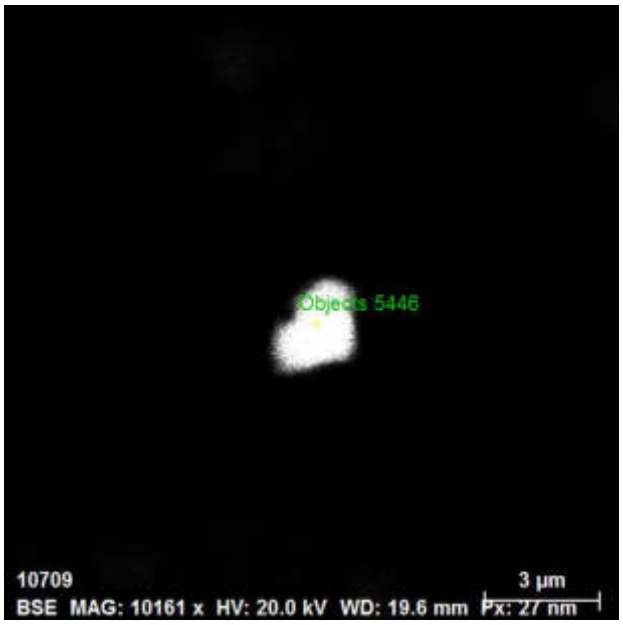


Figura 27. Imagen, composición y espectro de cobre elemental.



Spectrum: Objects 5446

Element	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (3 Sigma) [wt.%]
Copper	41.86	34.15	4.44
Sulfur	27.27	44.09	3.00
Arsenic	20.56	14.23	4.20
Zinc	6.33	5.02	1.50
Iron	1.65	1.53	0.55
Antimony	2.33	0.99	0.63
Silver	0.00	0.00	0.00
Total:	100.00	100.00	

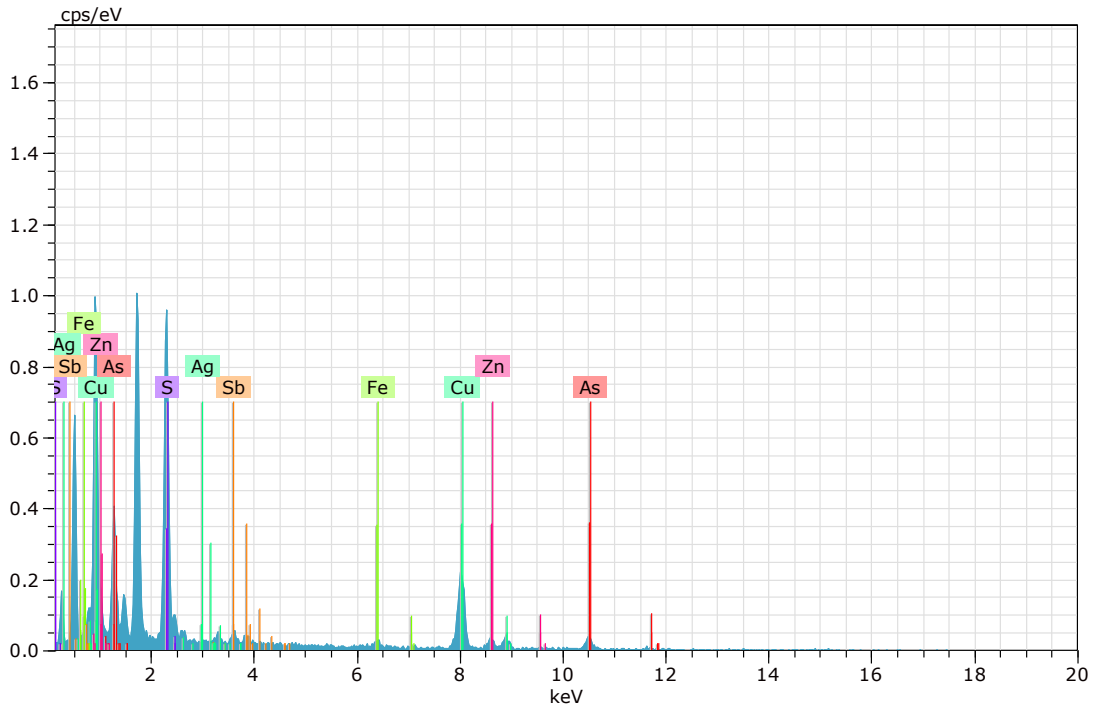


Figura 28. Imagen, composición y espectro de mineral de cobres grises identificado como tenantita.

Muestra AR-02

La muestra presenta una baja proporción de minerales metálicos, encontrándose todos en proporciones de traza. Los minerales metálicos detectados son:

- Pirita (FeS_2).
- Calcopirita ($CuFeS_2$).
- Galena (PbS).
- Esfalerita (ZnS).
- Cinabrio (HgS).
- Scheelita ($CaWO_4$).
- Fosfatos con contenidos de tierras raras (Ce, La).
- Arsenopirita (FeAsS).
- Covelita (CuS).
- Barita ($BaSO_4$).
- Herzenbergita (SnS).
- Partícula de acero (aleación Fe-Cr).
- Cobre gris identificado como tetraedrita ($(Cu,Fe)_{12}Sb_4S_{13}$).

Todos los minerales metálicos analizados presentan tamaños inferiores a los 10 micrones.

A continuación se presenta el mapeo (análisis superficial) de una superficie representativa del filtro ensayado por microscopía electrónica de barrido:

Mapeo con énfasis en silicio (Si), oxigeno (O) y aluminio (Al).



Imagen 4. Vista superficial dela muestra de filtro AR-02 con el detector de electrones retrodispersados (BSE).

Mapeo con énfasis en Si, Al y O:

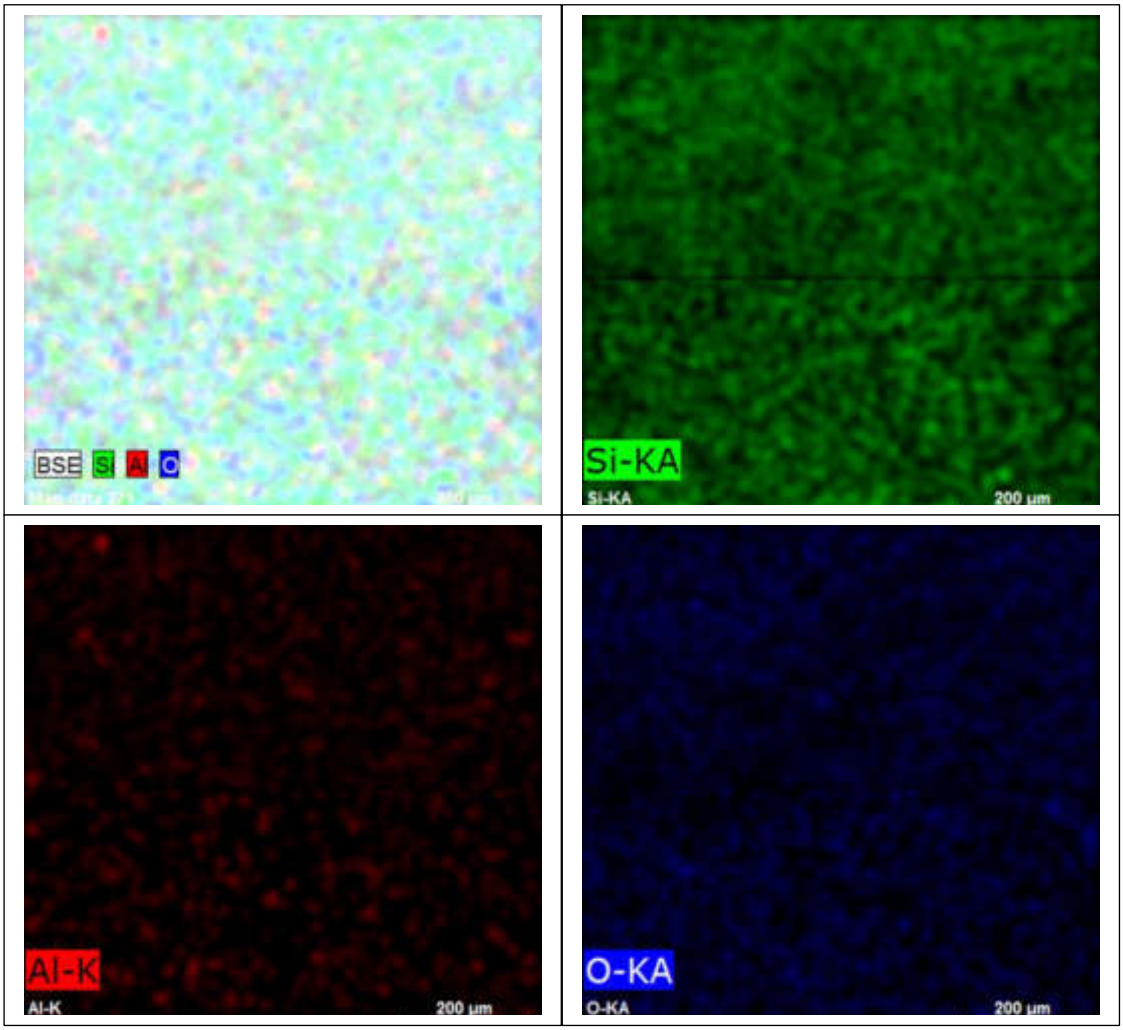


Imagen 5. Análisis superficial o mapeo de la muestra filtro AR-02 (Imagen 4), en el cual se ha identificado contraste de color verde, con presencia de silicio (Si), el contraste de color rojo para el aluminio (Al) y el contraste de color azul para el oxígeno (O). La fuerte presencia de silicio y oxígeno se debe principalmente a la composición química del filtro (filtro cuarzo) como a las partículas de material geológico que se encuentran retenido en la muestra de filtro. El material geológico es principalmente silicato-aluminosilicato.

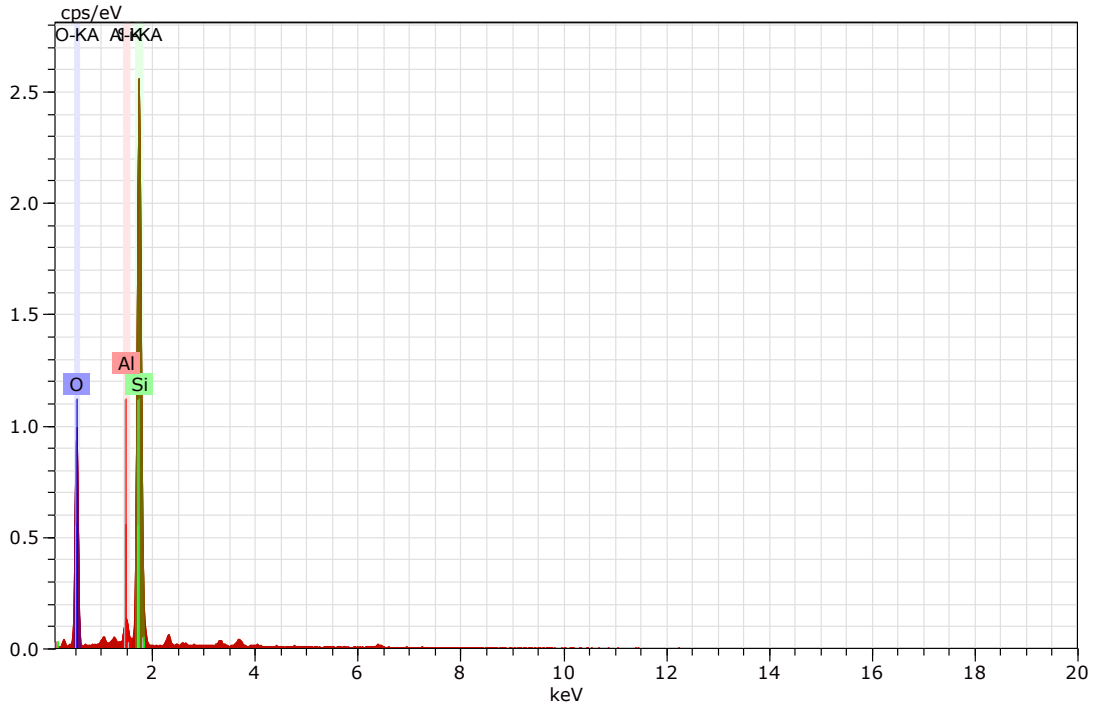
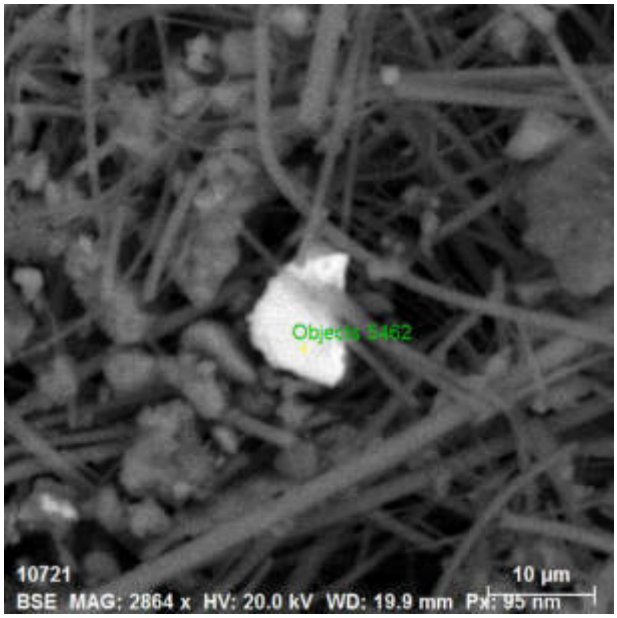


Imagen 6. Espectro del análisis superficial de la muestra filtro AR-02 (Imagen 5). Se corrobora la composición de silicio, oxígeno y aluminio.

A continuación se dejan explícitos las imágenes, composiciones y espectros de los minerales metálicos analizados:



Spectrum: Objects 5462

Element	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (3 Sigma) [wt.%]
Zinc	63.61	46.29	5.40
Sulfur	35.93	53.32	3.47
Iron	0.46	0.40	0.25
Total:	100.00	100.00	

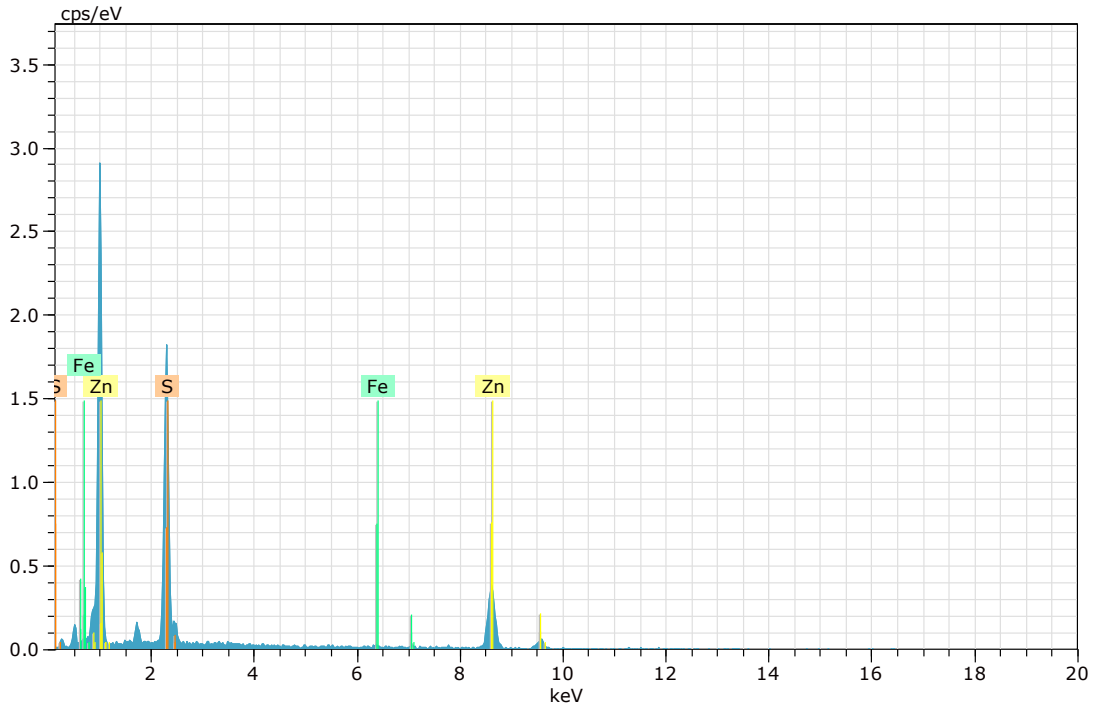
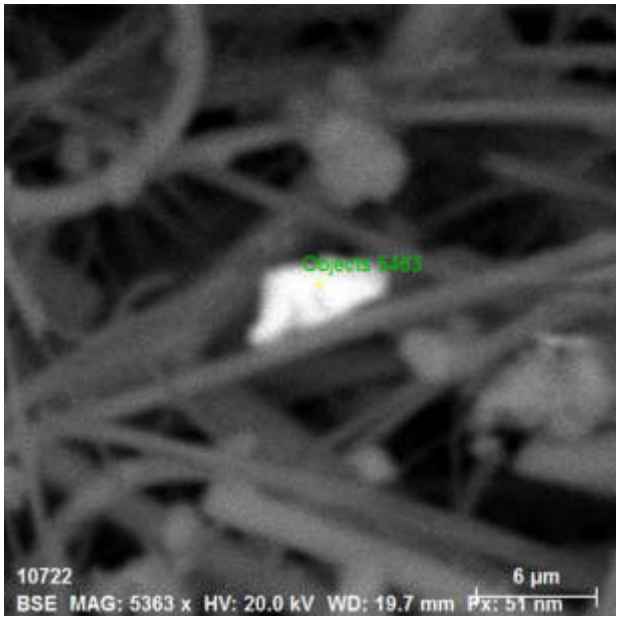


Figura 29. Imagen, composición y espectro de esfalerita.



Spectrum: Objects 5463

Element	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (3 Sigma) [wt.%]
Sulfur	31.83	46.50	3.63
Iron	31.95	26.80	3.46
Copper	36.23	26.71	4.55
Total:	100.00	100.00	

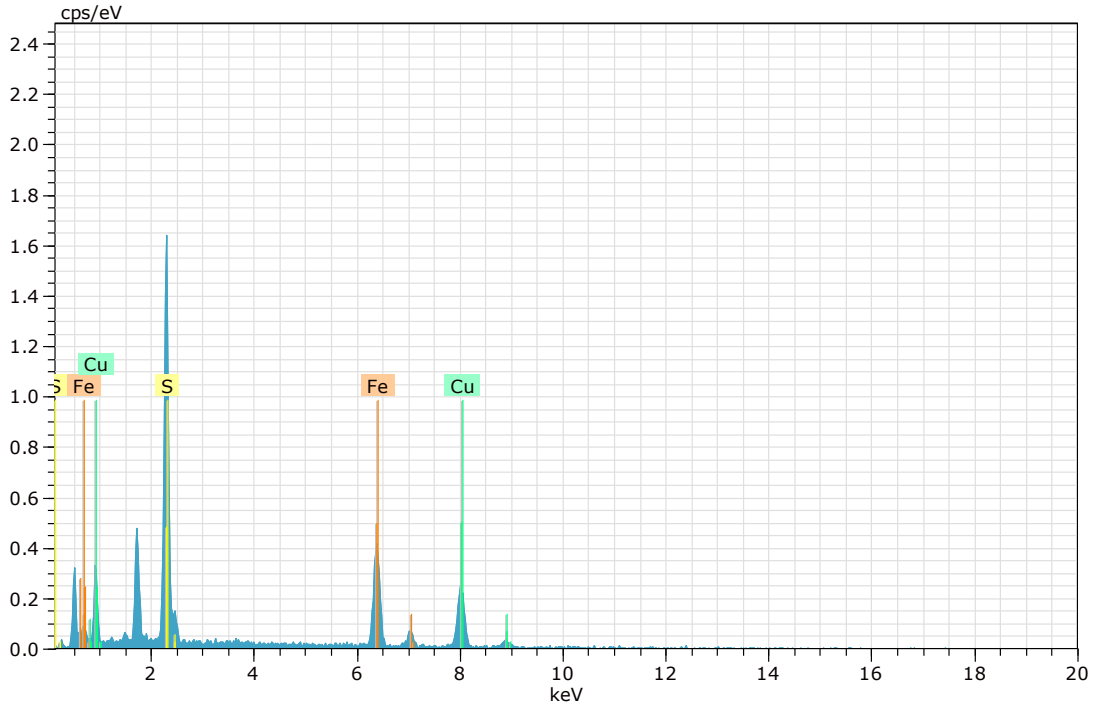
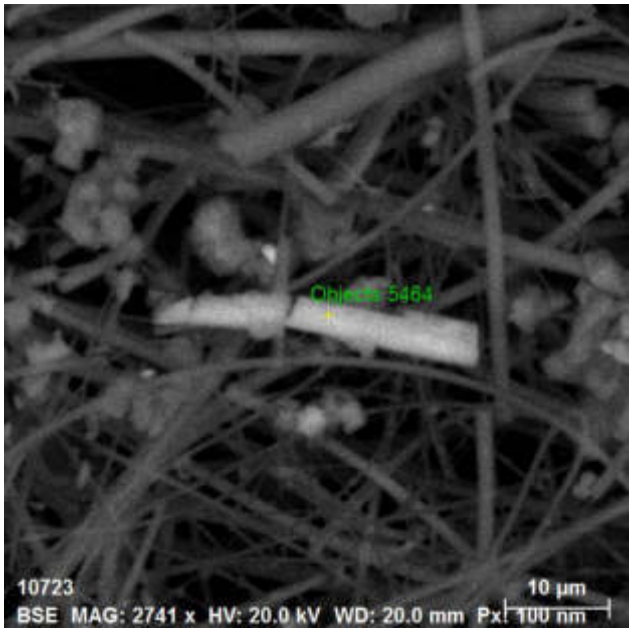


Figura 30. Imagen, composición y espectro de calcopirita.



Spectrum: Objects 5464

Element	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (3 Sigma) [wt.%]
Copper	66.32	51.93	6.44
Sulfur	33.68	48.07	2.34
Total:	100.00	100.00	

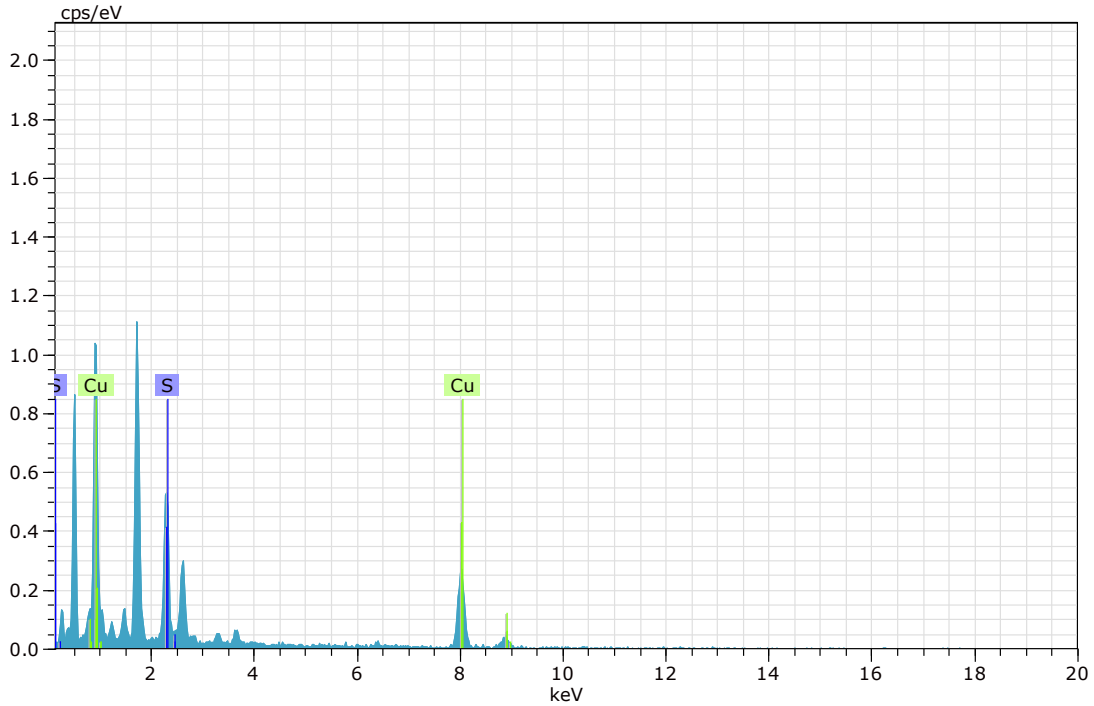
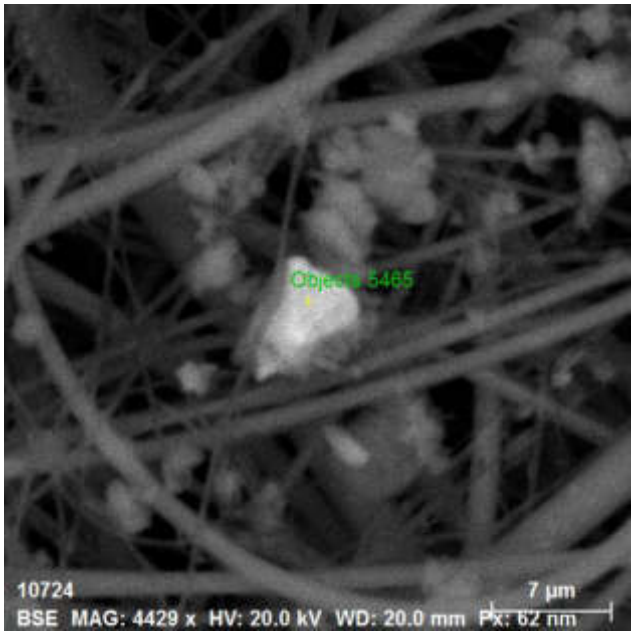


Figura 31. Imagen, composición y espectro de covelita

.



Spectrum: Objects 5465

Element	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (3 Sigma) [wt.%]
Sulfur	53.49	66.70	5.39
Iron	46.51	33.30	4.23
Total:	100.00	100.00	

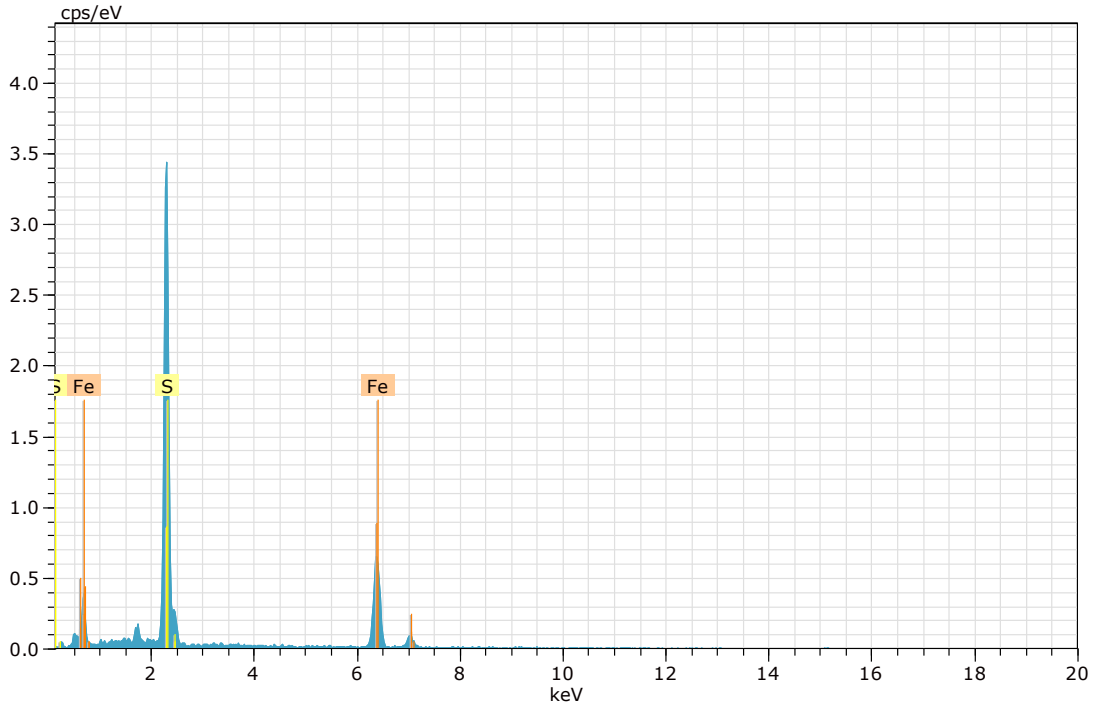
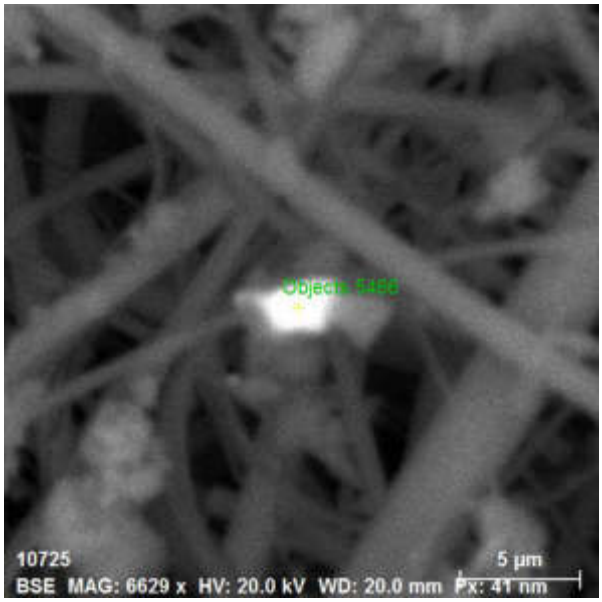


Figura 32. Imagen, composición y espectro de pirita.



Spectrum: Objects 5466

Element	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (3 Sigma) [wt.%]
Oxygen	38.43	75.51	16.43
Phosphorus	13.45	13.66	1.57
Lanthanum	16.24	3.68	1.76
Cerium	31.88	7.15	2.80
Total:	100.00	100.00	

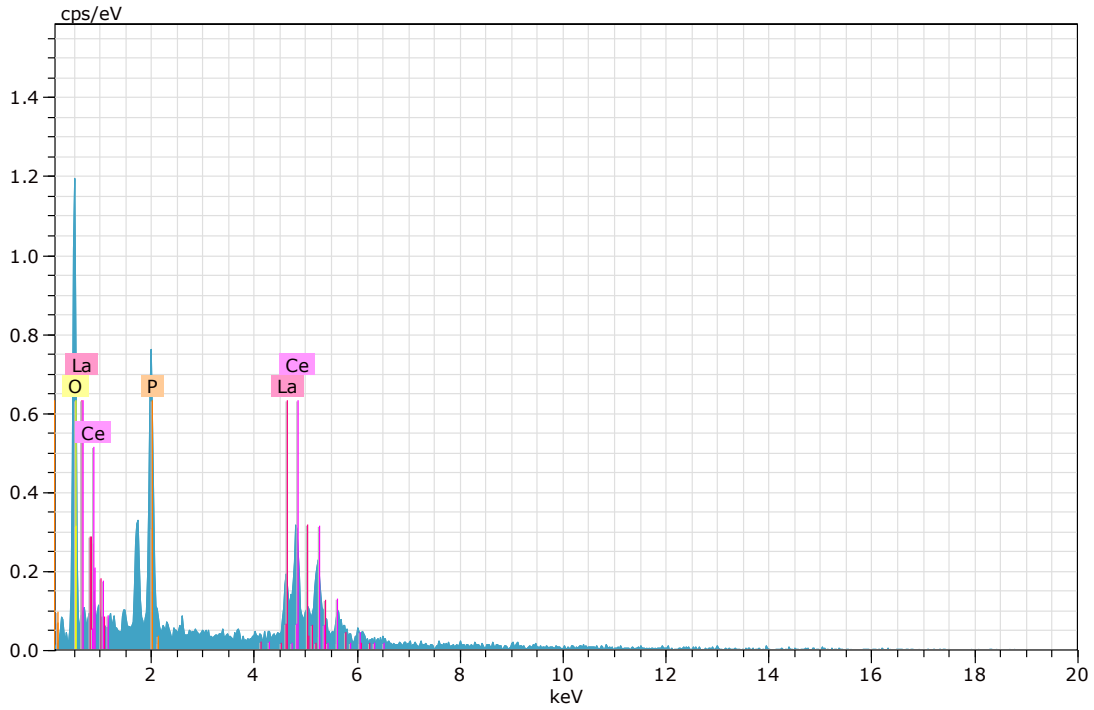
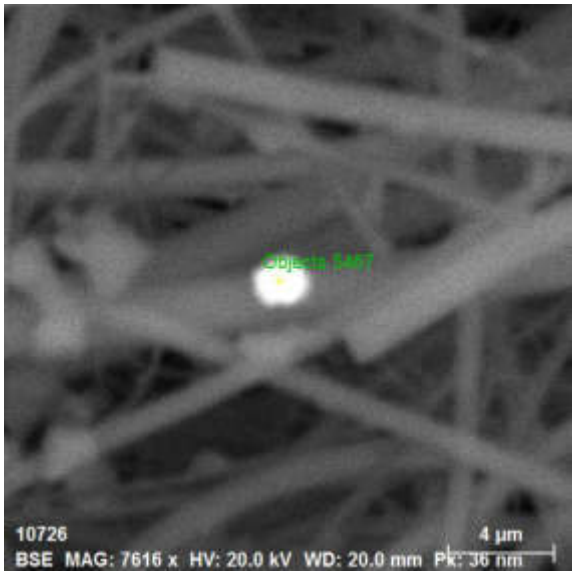


Figura 33. Imagen, composición y espectro de fosfatos con contenidos de elementos de tierras raras (La,Ce).



Spectrum: Objects 5467

Element	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (3 Sigma) [wt.%]
Oxygen	43.52	81.69	12.53
Phosphorus	8.18	7.93	0.83
Lanthanum	14.32	3.10	1.26
Cerium	33.98	7.28	2.17
Total:	100.00	100.00	

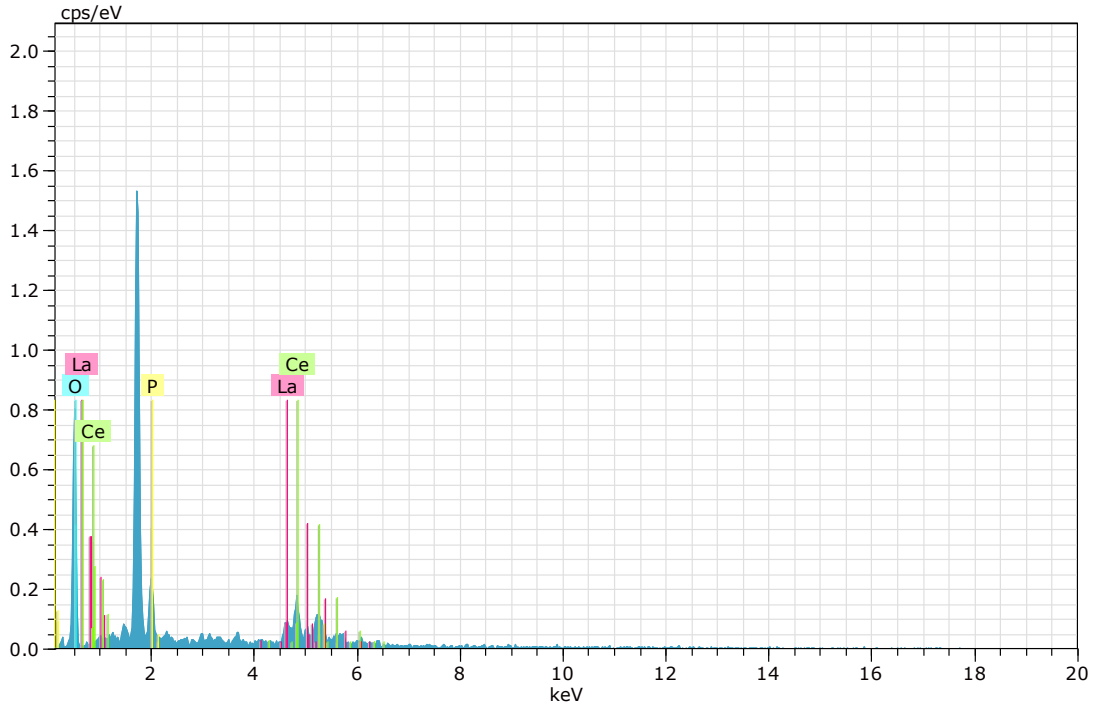
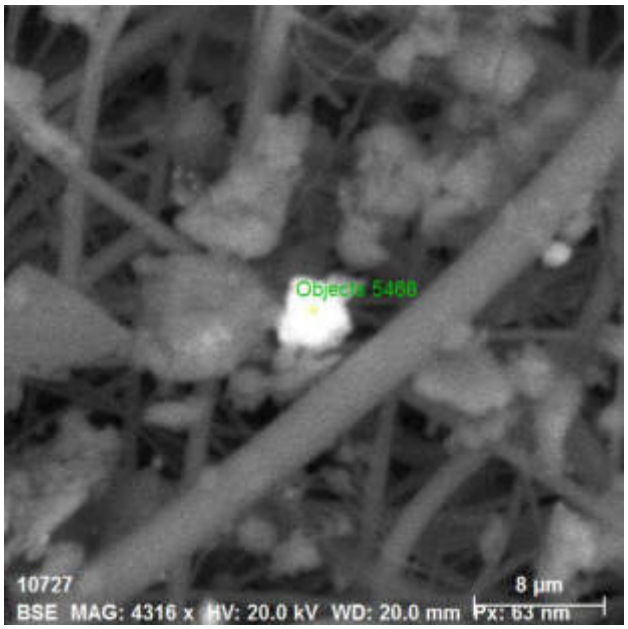


Figura 34. Imagen, composición y espectro de fosfatos con contenidos de tierras raras (La, Ce).



Spectrum: Objects 5468

Element	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (3 Sigma) [wt.%]
Oxygen	28.70	66.20	18.22
Barium	58.65	17.97	3.72
Sulfur	12.65	15.83	1.42
Total:	100.00	100.00	

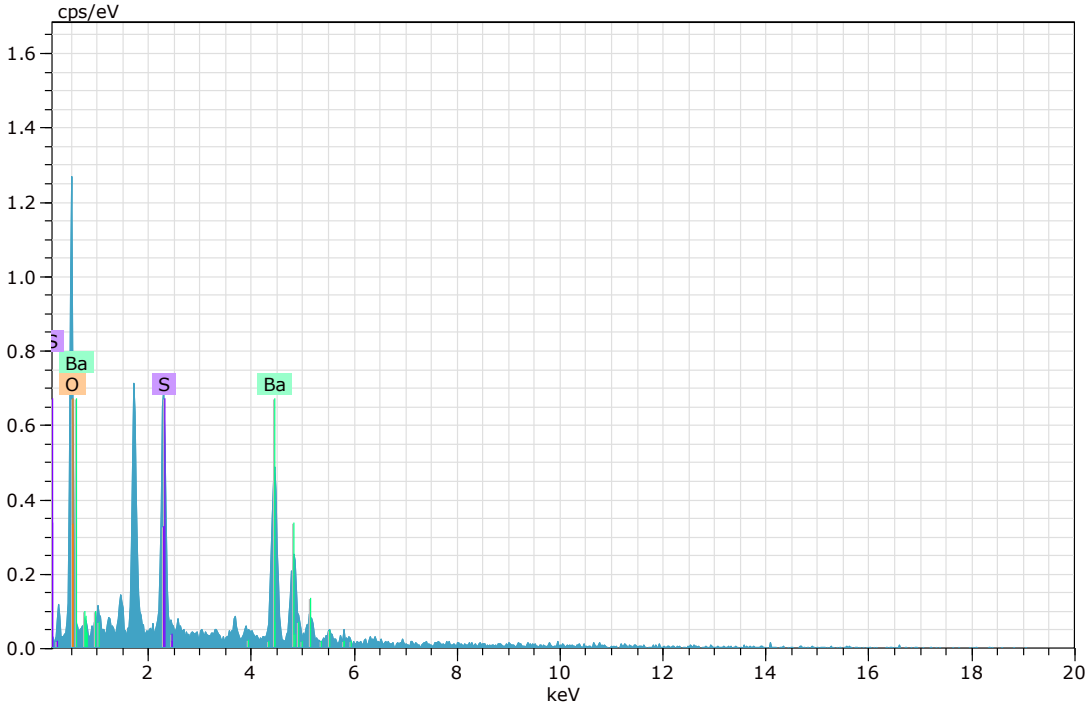
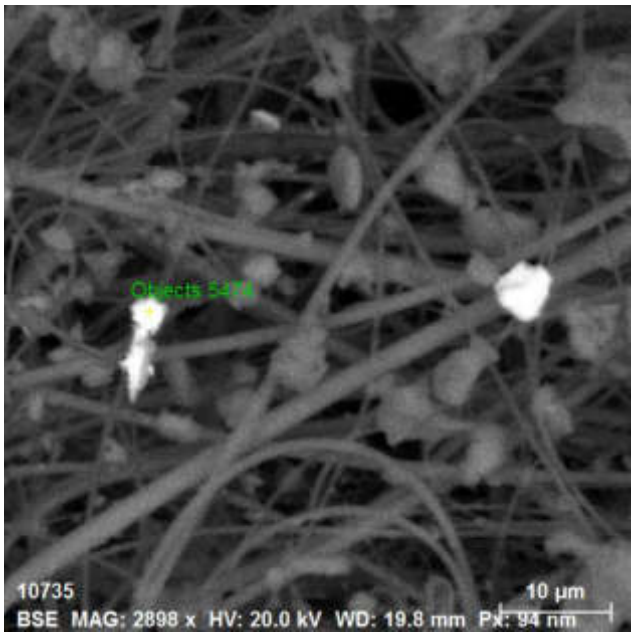


Figura 35. Imagen, composición y espectro de barita.



Spectrum: Objects 5474

Element	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (3 Sigma) [wt.%]
Tin	79.30	50.67	6.94
Sulfur	20.70	49.33	2.18
Total:	100.00	100.00	

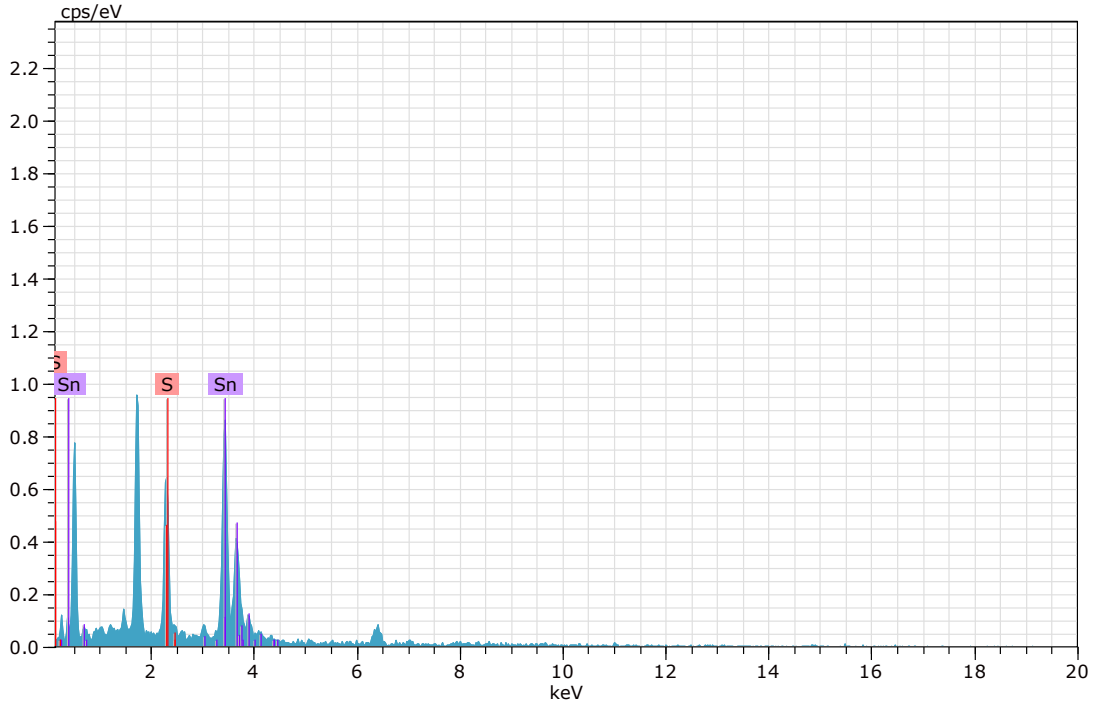
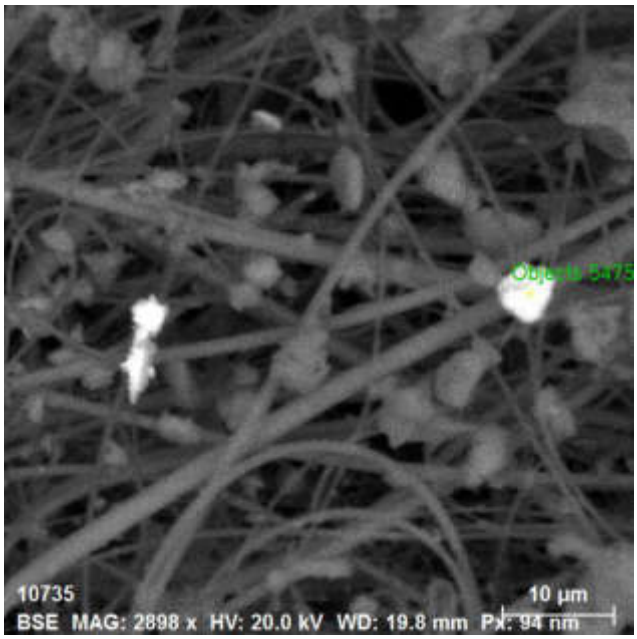


Figura 36. Imagen, composición y espectro de herzenbergita.



Spectrum: Objects 5475

Element	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (3 Sigma) [wt.%]
Barium	58.21	16.75	4.33
Oxygen	27.71	66.09	21.84
Sulfur	13.08	17.16	1.60
Total:	100.00	100.00	

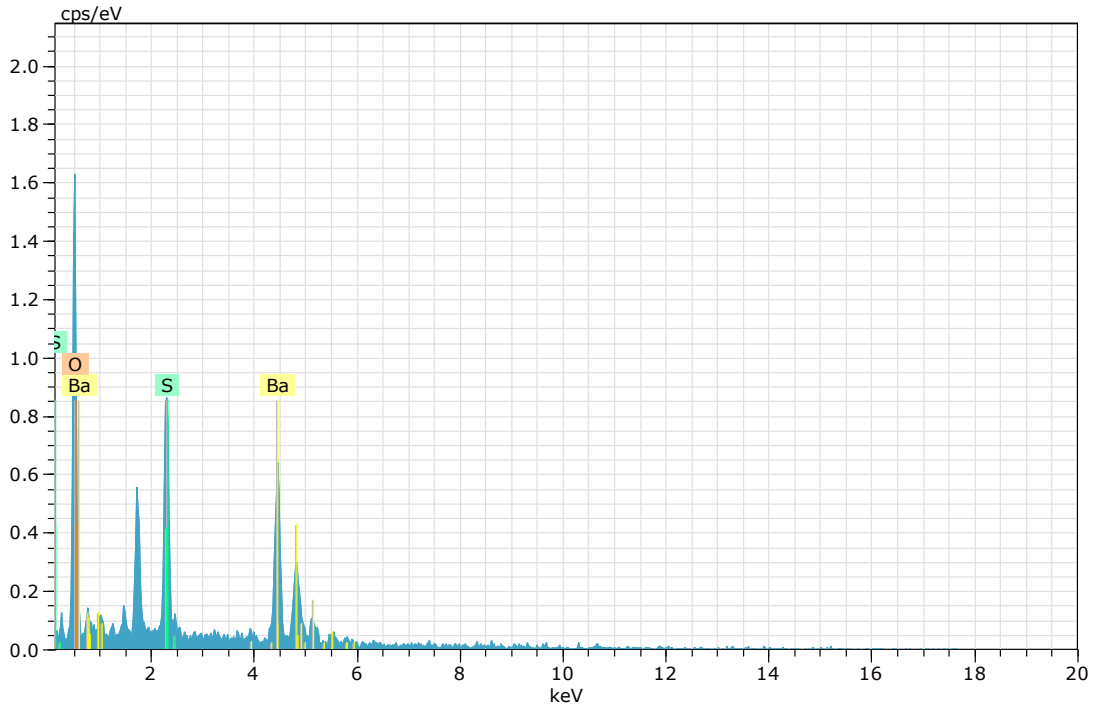
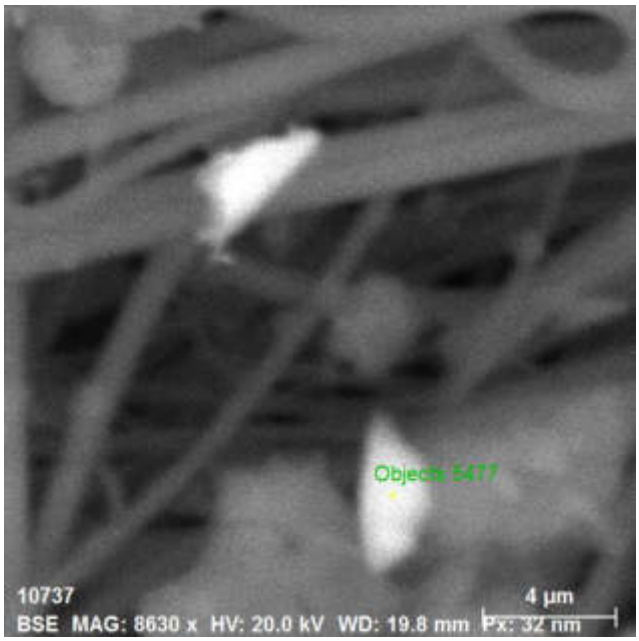


Figura 37. Imagen, composición y espectro de barita.



Spectrum: Objects 5477

Element	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (3 Sigma) [wt.%]
Iron	47.34	34.04	5.03
Sulfur	52.66	65.96	5.27
Total:	100.00	100.00	

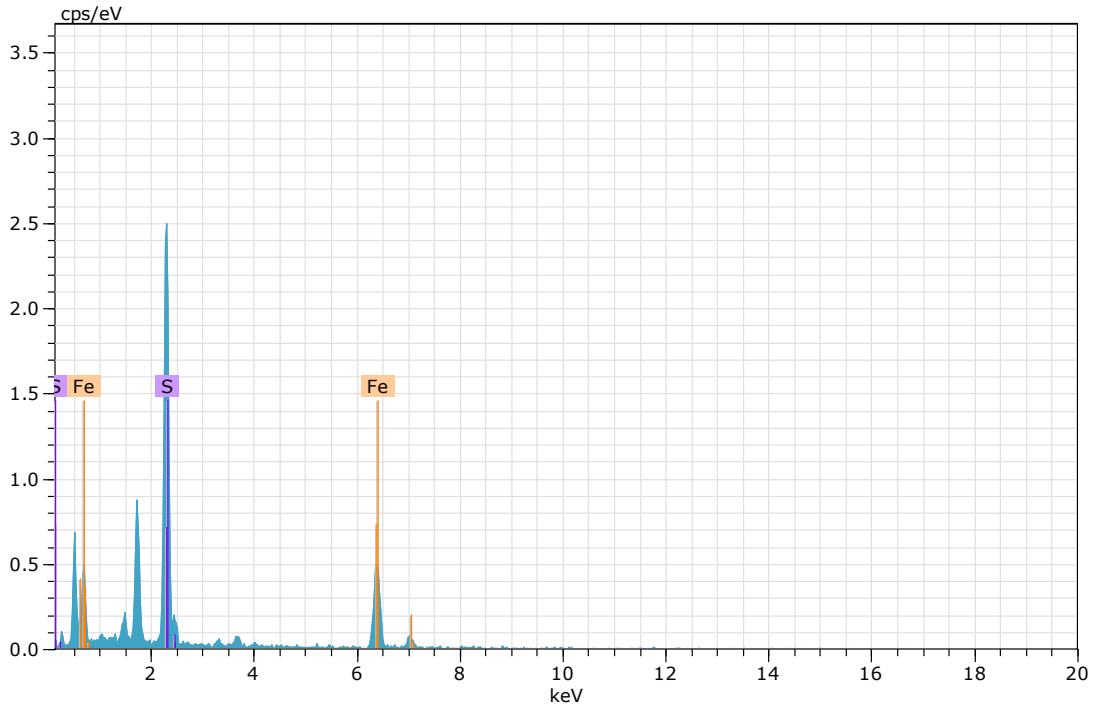
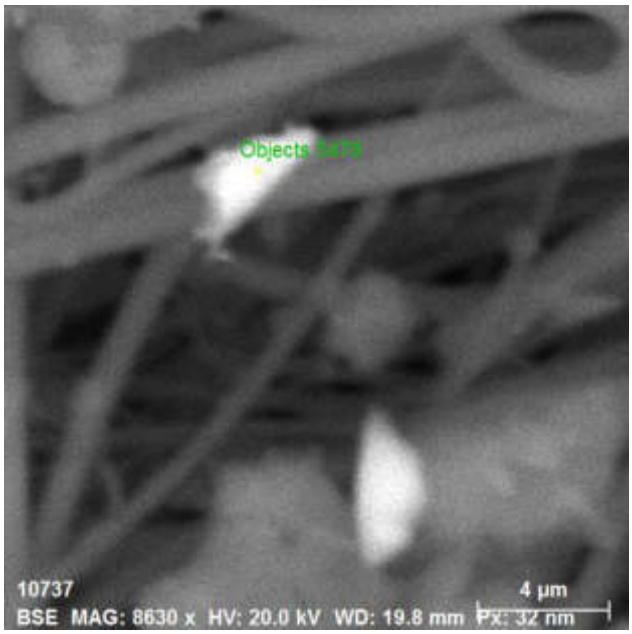


Figura 38. Imagen, composición y espectro de pirita.



Spectrum: Objects 5478

Element	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (3 Sigma) [wt.%]
Iron	92.79	92.30	6.86
Chromium	7.21	7.70	1.14
Total:	100.00	100.00	

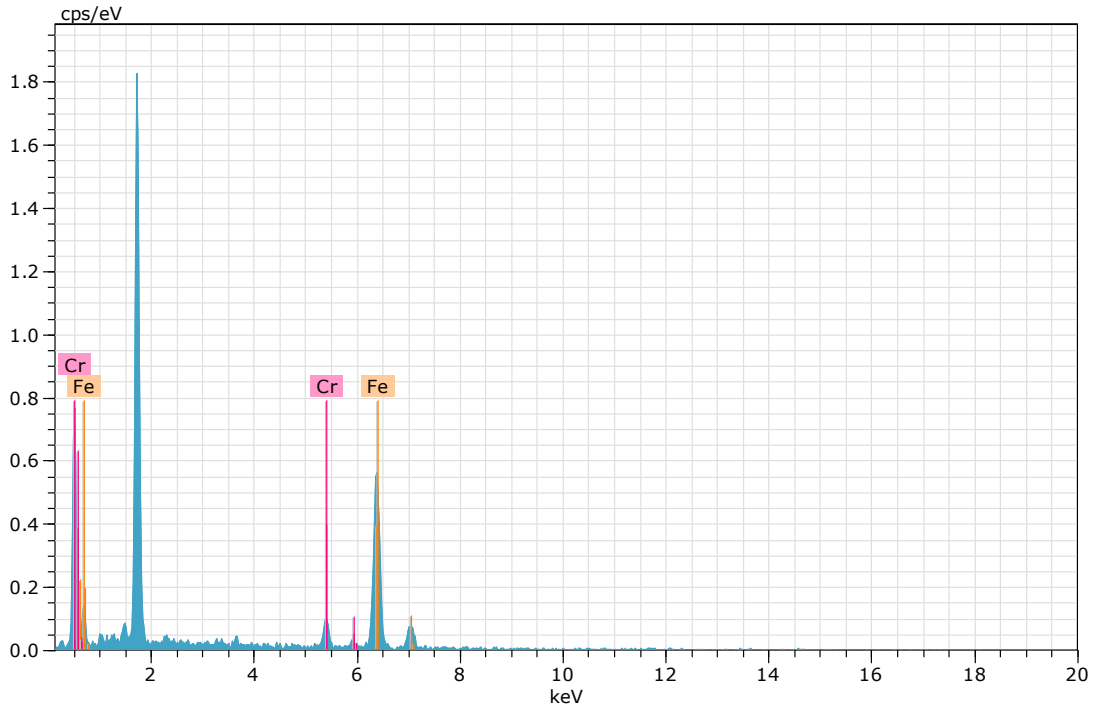


Figura 39. Imagen, composición y espectro de acero (aleación hierro-cromo).



Spectrum: Objects 5481

Element	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (3 Sigma) [wt.%]
Copper	35.06	25.61	5.49
Iron	30.68	25.70	4.12
Sulfur	34.26	48.69	3.92
Total:	100.00	100.00	

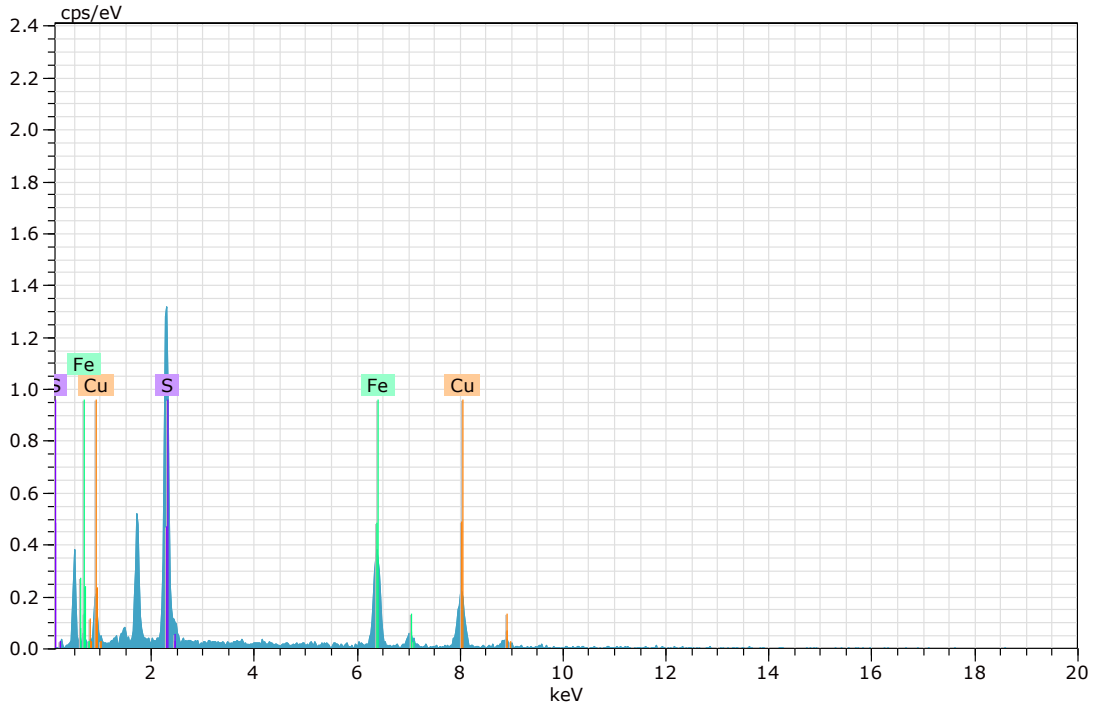
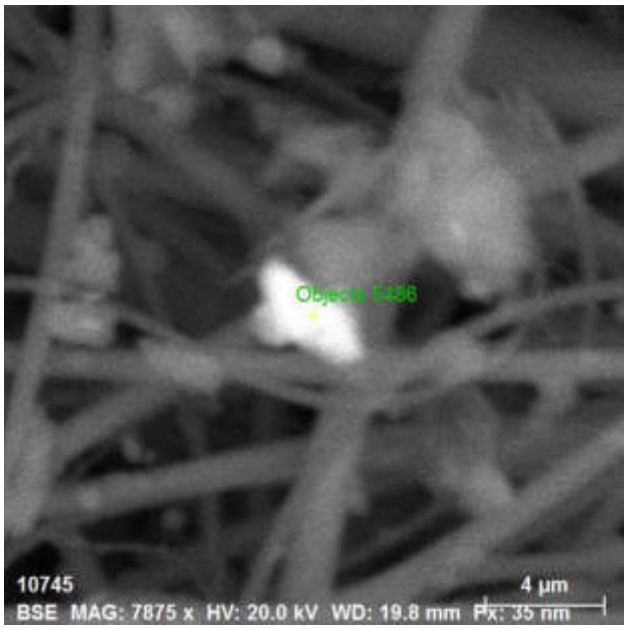


Figura 40. Imagen, composición y espectro de calcopirita.



Spectrum: Objects 5486

Element	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (3 Sigma) [wt.%]
Zinc	64.30	47.54	7.22
Sulfur	33.60	50.65	3.58
Iron	2.10	1.82	0.77
Total:	100.00	100.00	

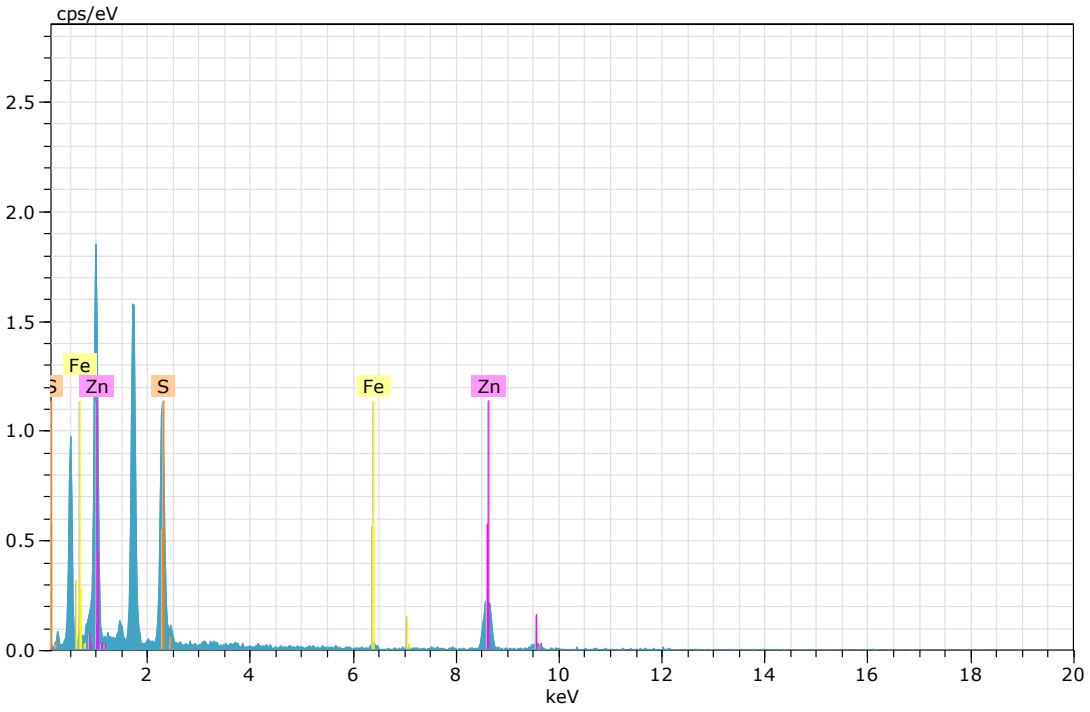
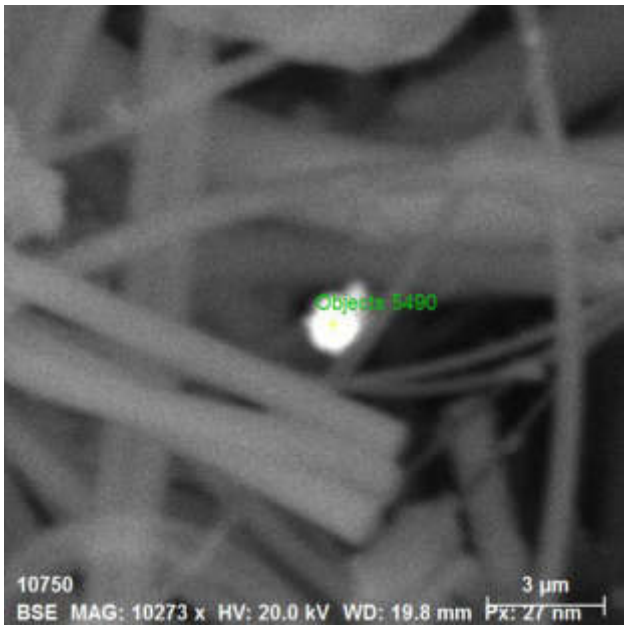


Figura 41. Imagen, composición y espectro de esfalerita.



Spectrum: Objects 5490

Element	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (3 Sigma) [wt.%]
Lead	86.96	50.66	19.27
Sulfur	13.04	49.34	1.32
Total:	100.00	100.00	

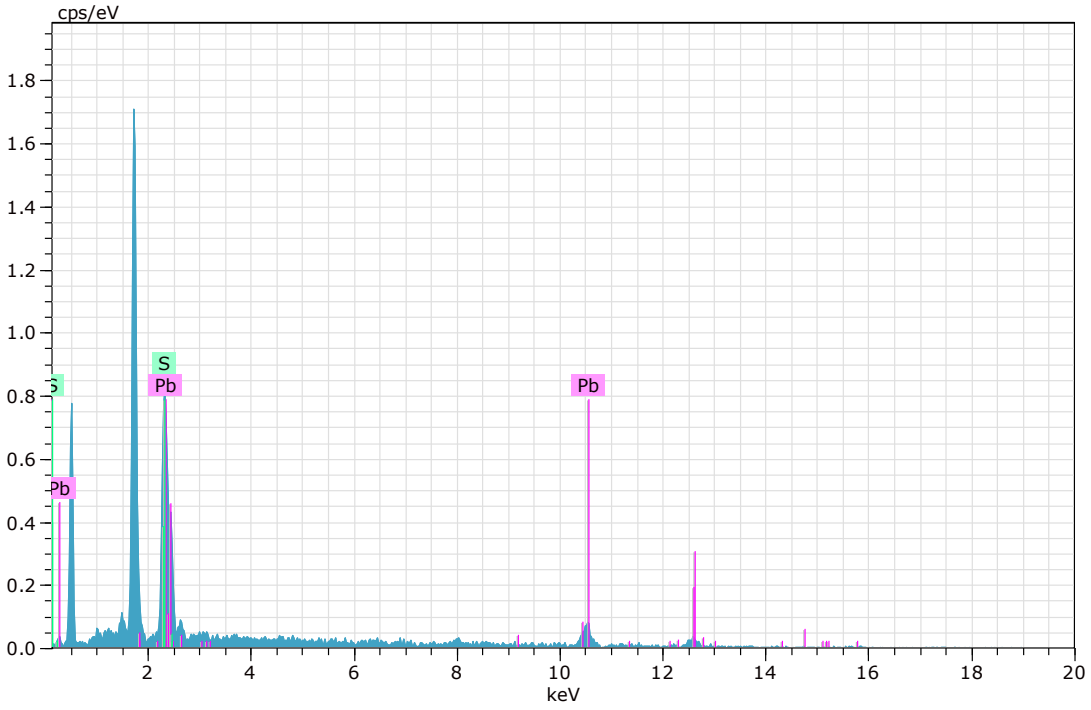
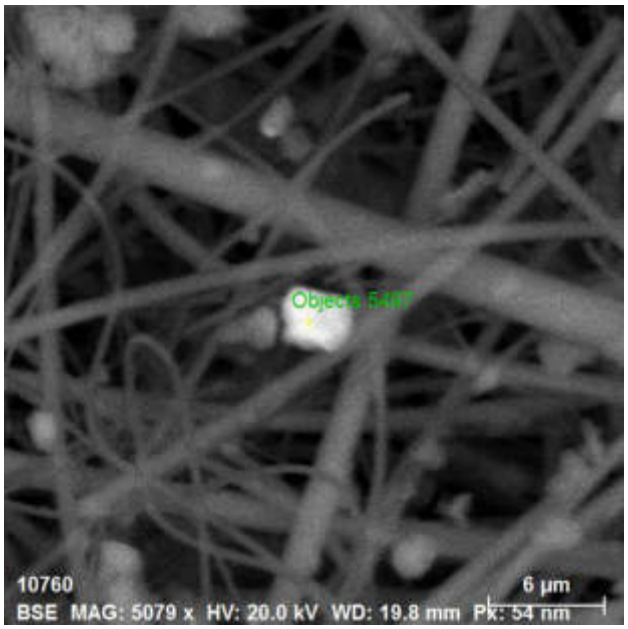


Figura 42. Imagen, composición y espectro de galena.



Spectrum: Objects 5497

Element	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (3 Sigma) [wt.%]
Copper	34.24	24.72	4.19
Iron	30.86	25.35	3.20
Sulfur	34.91	49.94	3.60
Total:	100.00	100.00	

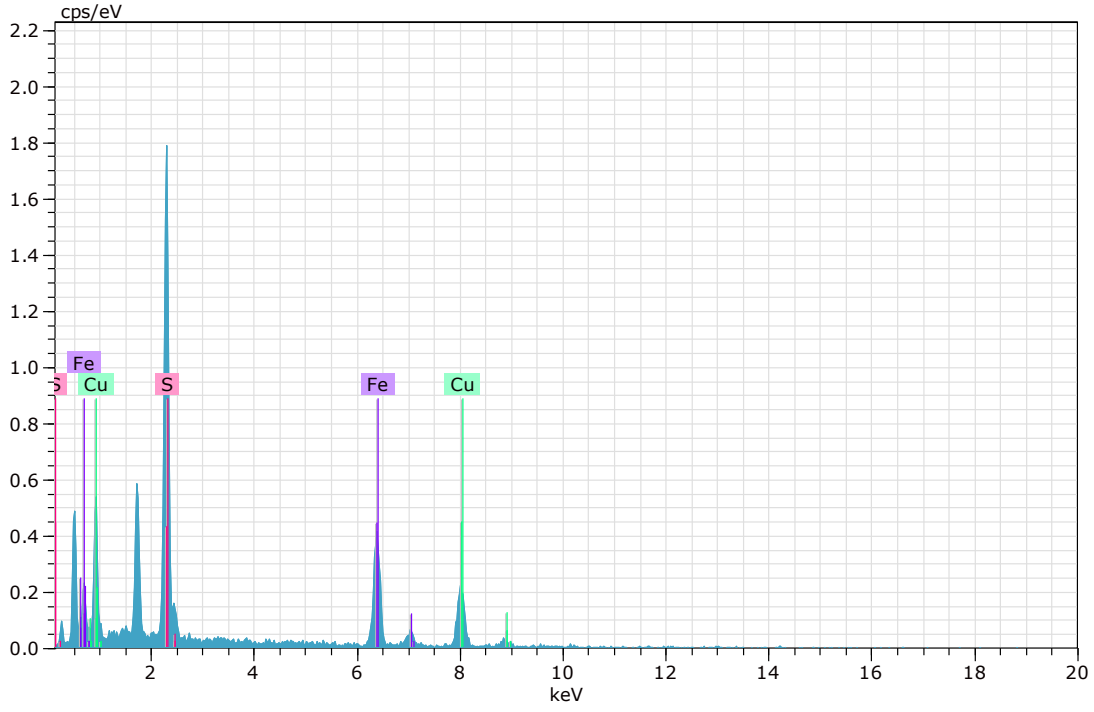
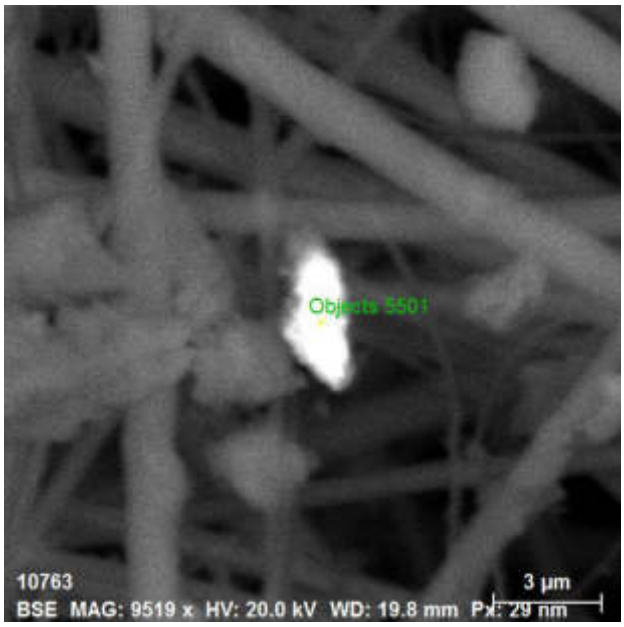


Figura 43. Imagen, composición y espectro de calcopirita.



Spectrum: Objects 5501

Element	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (3 Sigma) [wt.%]
Mercury	87.98	50.91	14.84
Sulfur	12.02	49.09	1.92
Total:	100.00	100.00	

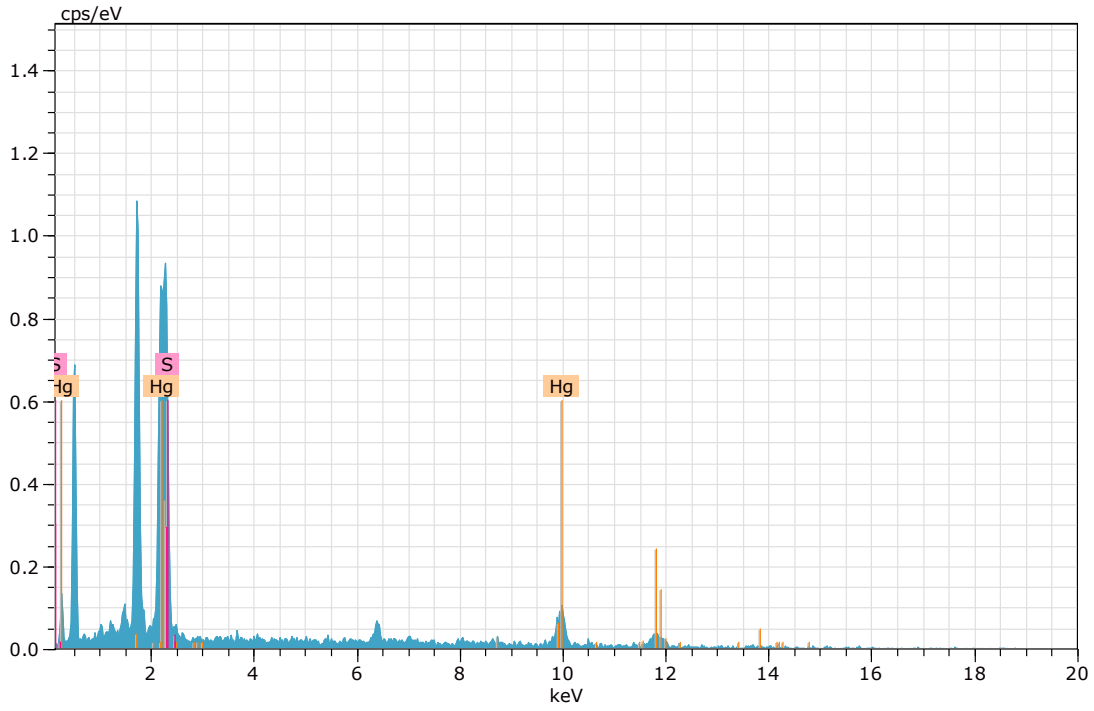
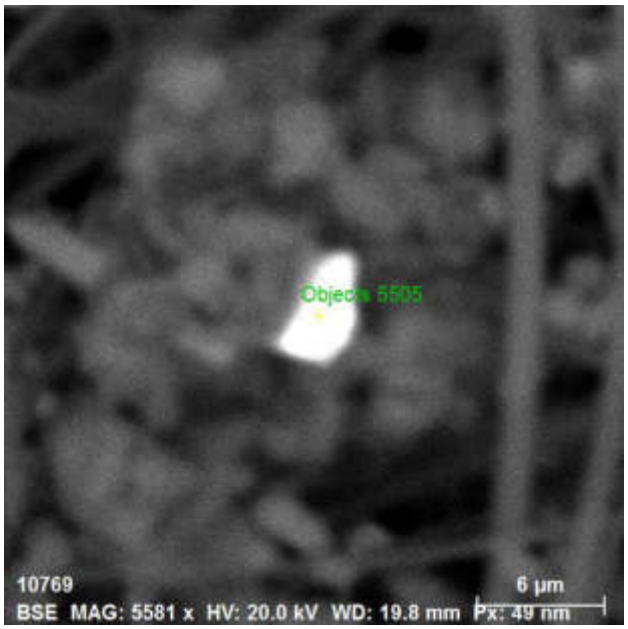


Figura 44. Imagen, composición y espectro de cinabrio.



Spectrum: Objects 5505

Element	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (3 Sigma) [wt.%]
Sulfur	14.59	52.48	1.52
Lead	85.41	47.52	11.60
Total:	100.00	100.00	

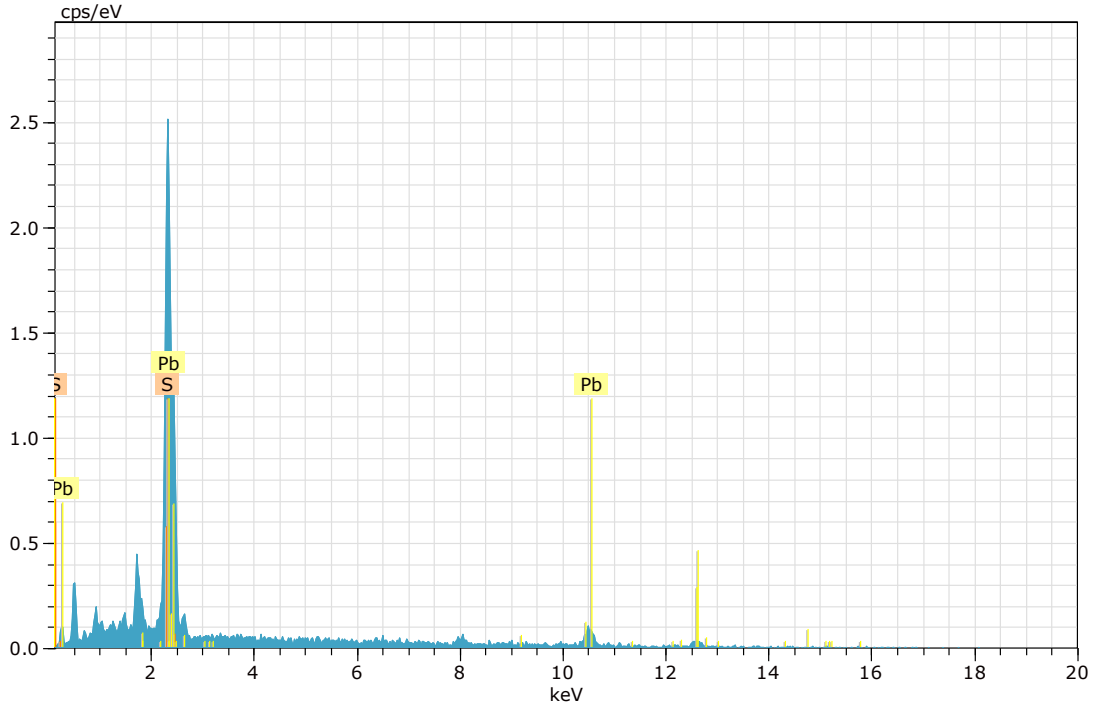
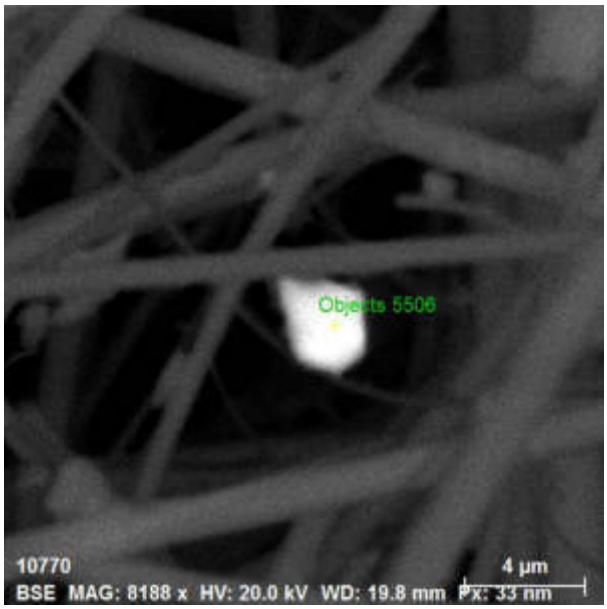


Figura 45. Imagen, composición y espectro de galena.



Spectrum: Objects 5506

Element	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (3 Sigma) [wt.%]
Phosphorus	12.14	10.65	1.21
Lanthanum	12.73	2.49	1.21
Cerium	27.08	5.25	2.04
Oxygen	48.05	81.61	15.73
Total:	100.00	100.00	

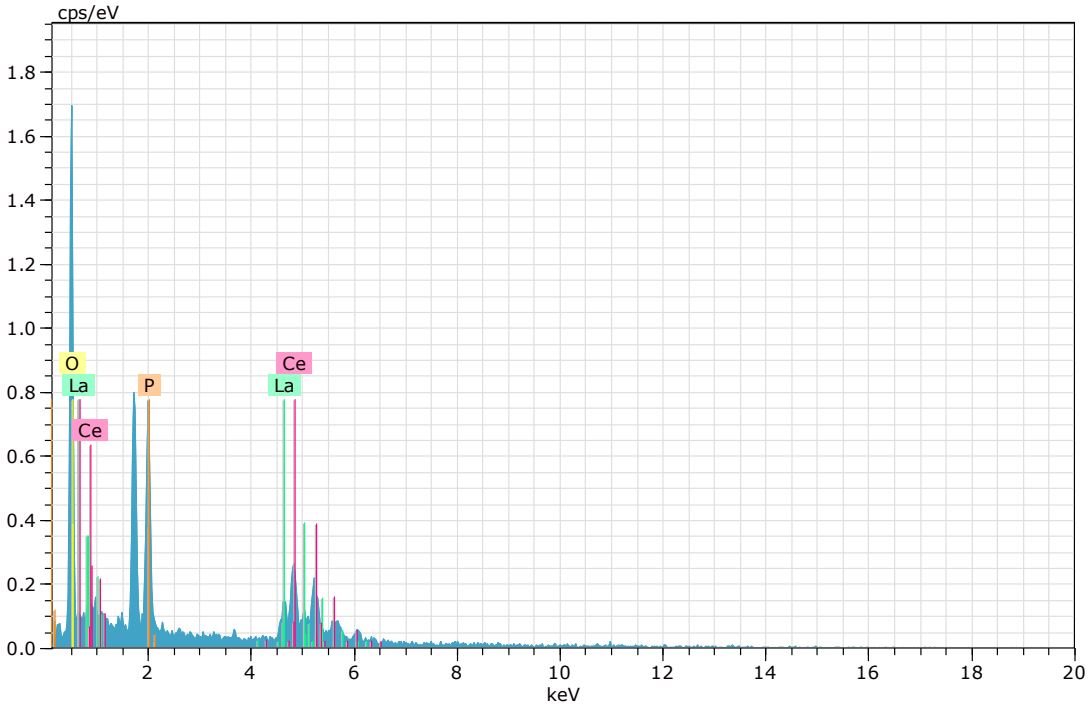
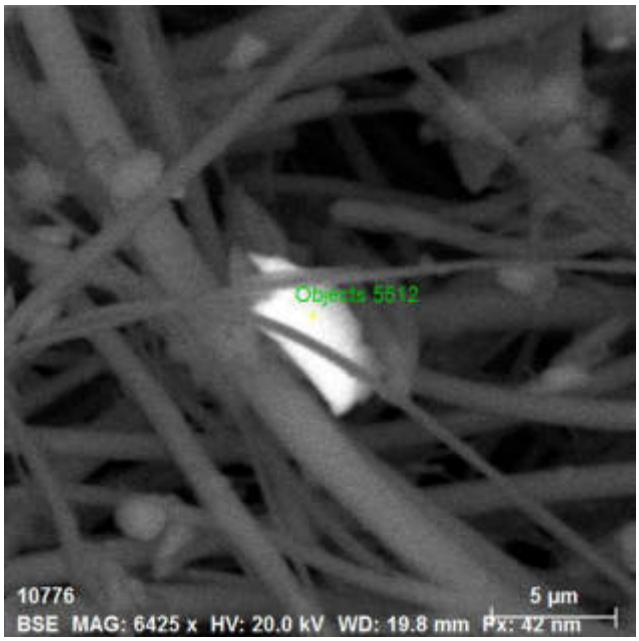


Figura 46. Imagen, composición y espectro de fosfato con contenido de elementos de tierras raras (Ce, La).



Spectrum: Objects 5512

Element	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (3 Sigma) [wt.%]
Copper	42.02	37.61	4.54
Sulfur	23.48	41.64	2.66
Antimony	22.17	10.36	2.44
Arsenic	3.83	2.91	1.70
Zinc	7.87	6.85	1.72
Iron	0.63	0.65	0.37
Total:	100.00	100.00	

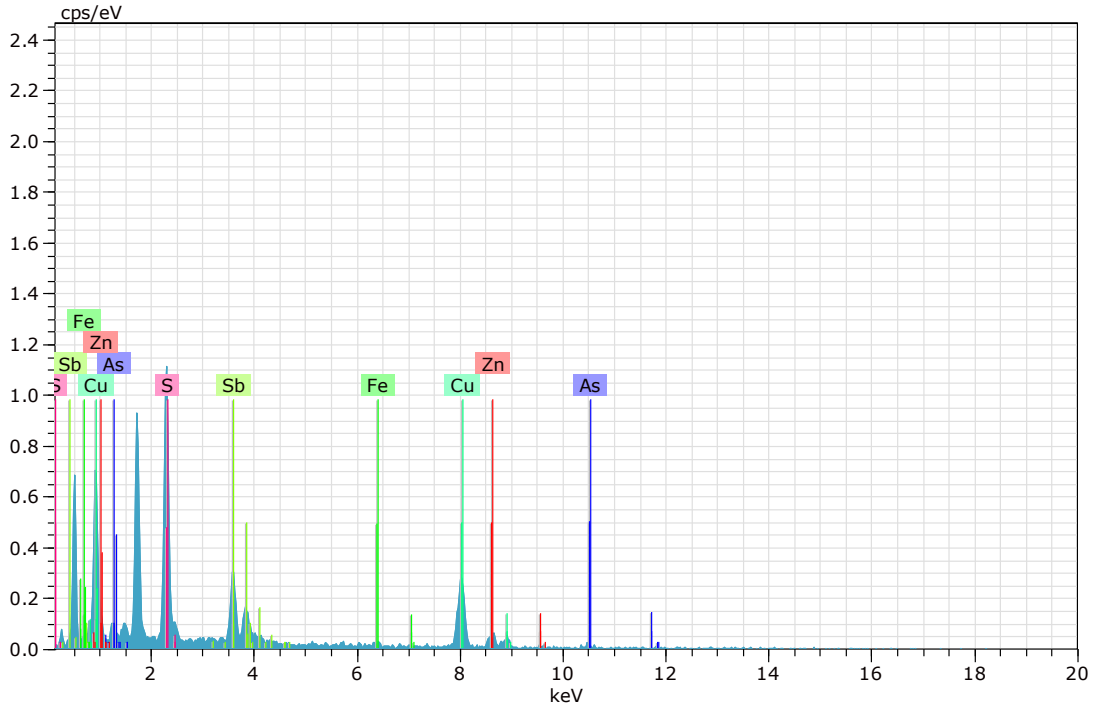
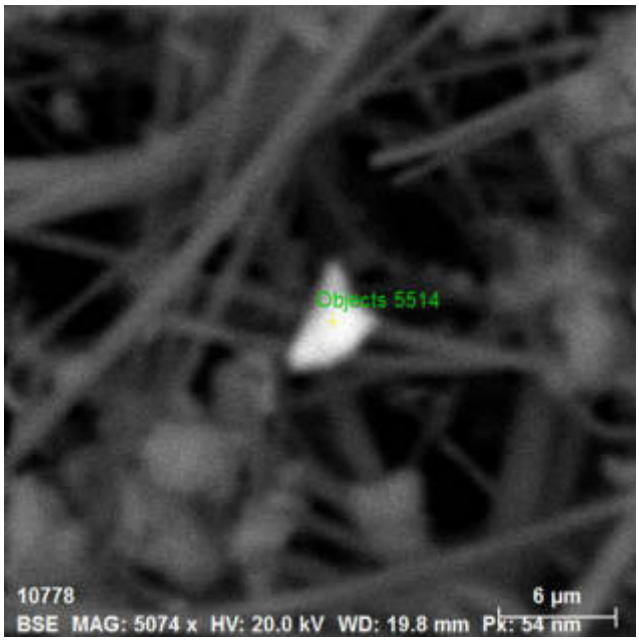


Figura 47. Imagen, composición y espectro de cobre grises identificado como tetraedrita.



Spectrum: Objects 5514

Element	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (3 Sigma) [wt.%]
Zinc	58.68	42.78	6.65
Sulfur	34.68	51.56	3.77
Iron	6.63	5.66	1.31
Total:	100.00	100.00	

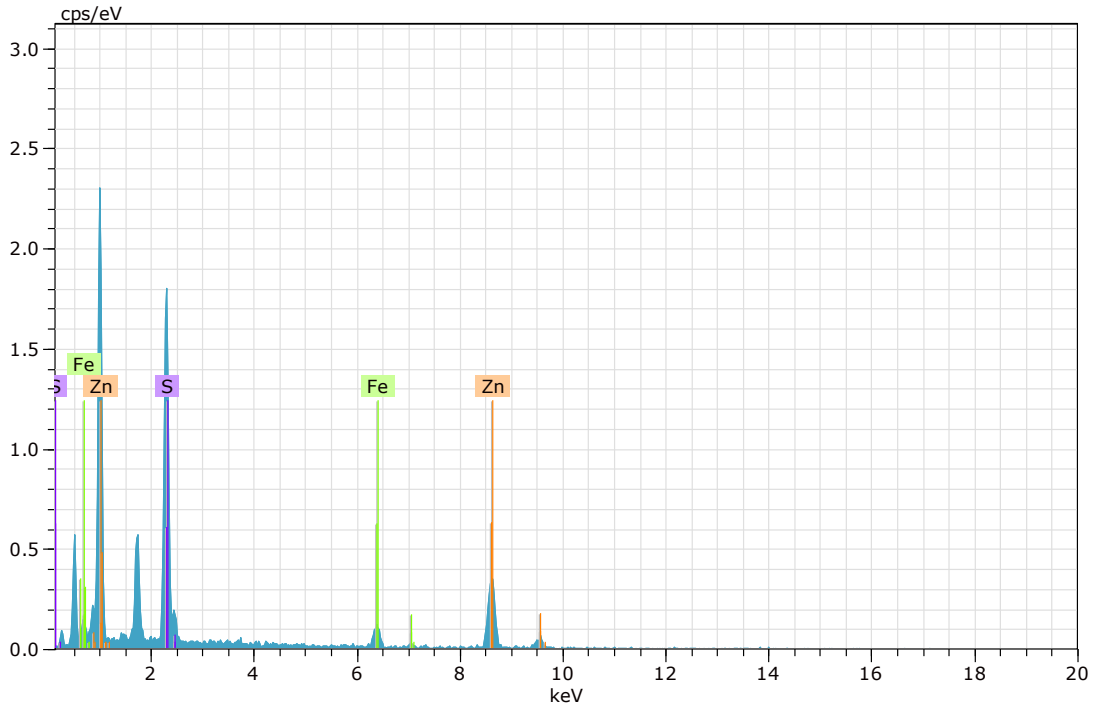
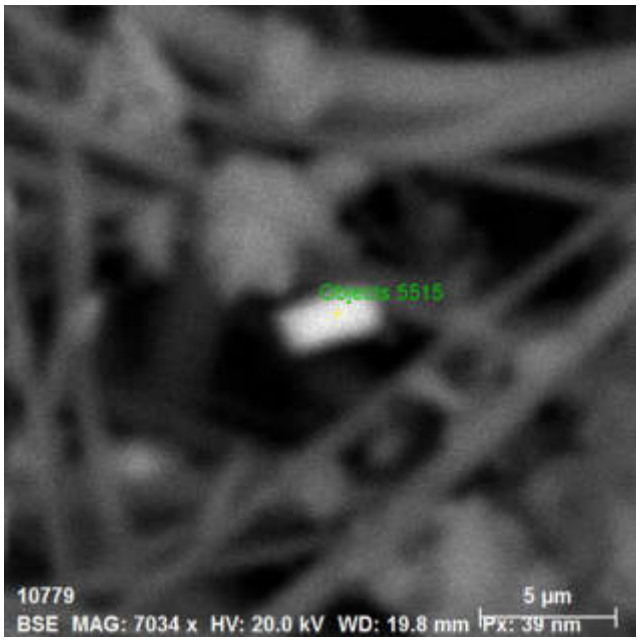


Figura 48. Imagen, composición y espectro de esfalerita.



Spectrum: Objects 5515

Element	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (3 Sigma) [wt.%]
Sulfur	53.00	67.59	4.57
Iron	47.00	32.41	4.76
Total:	100.00	100.00	

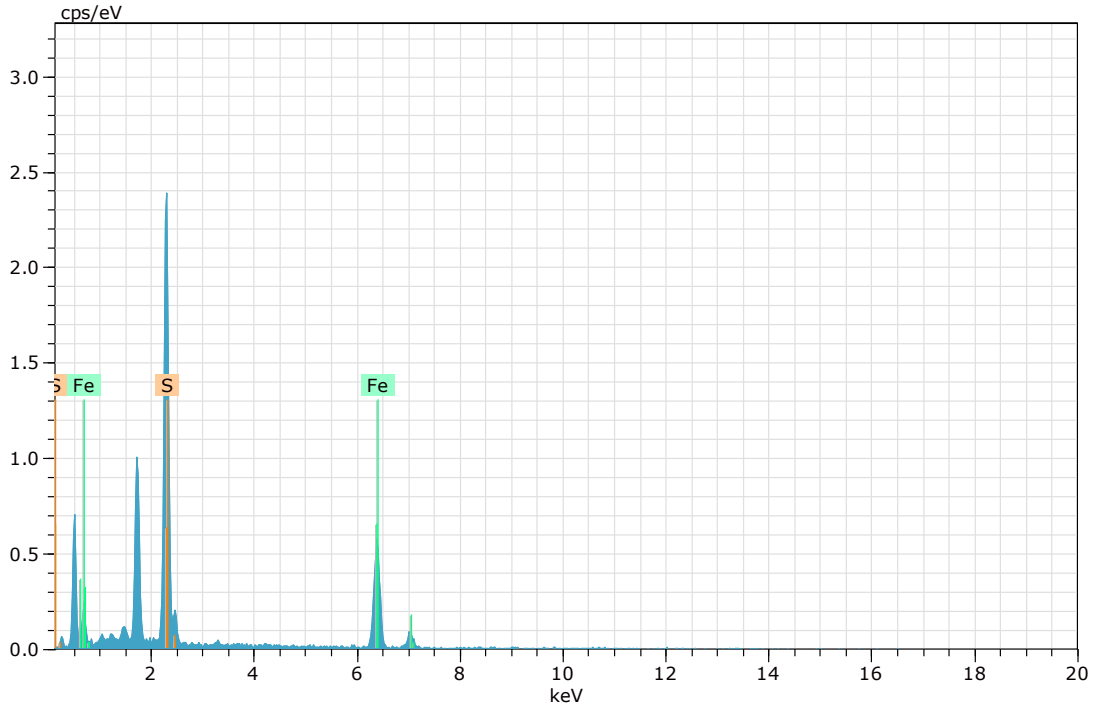
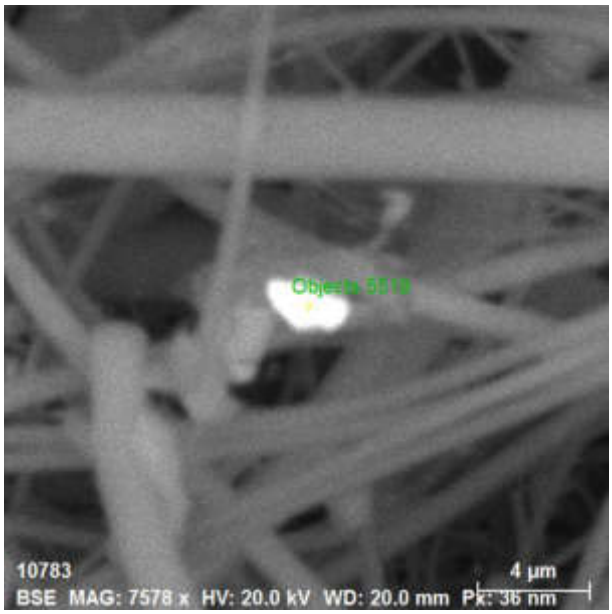


Figura 49. Imagen, composición y espectro de pirita.



Spectrum: Objects 5519

Element	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (3 Sigma) [wt.%]
Oxygen	22.71	66.82	37.45
Tungsten	63.92	17.12	7.35
Calcium	13.37	16.06	1.37
Total:	100.00	100.00	

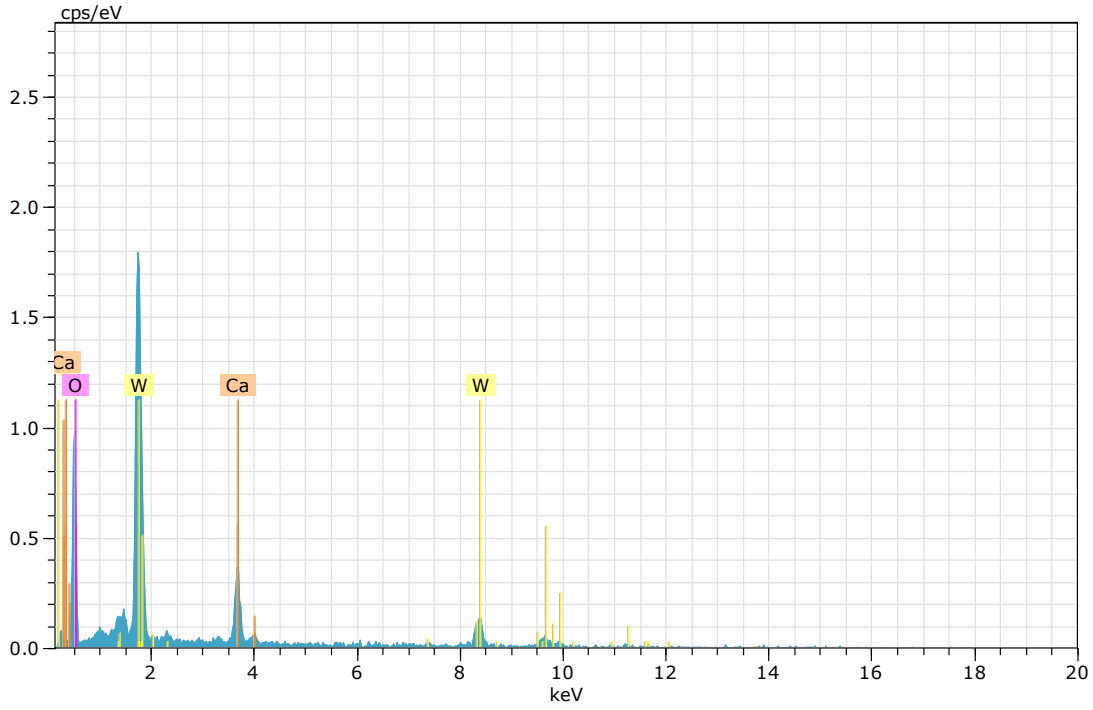
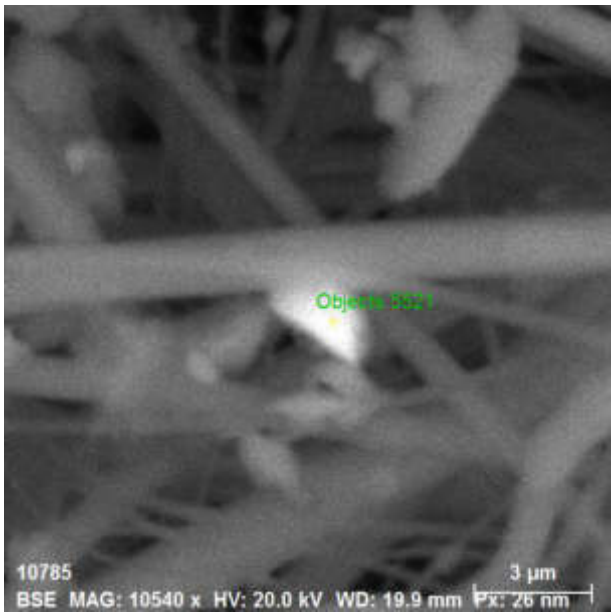


Figura 50. Imagen, composición y espectro de scheelita.



Spectrum: Objects 5521

Element	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (3 Sigma) [wt.%]
Copper	34.69	25.51	4.89
Iron	34.33	25.55	3.66
Sulfur	30.98	48.94	2.97
Total:	100.00	100.00	

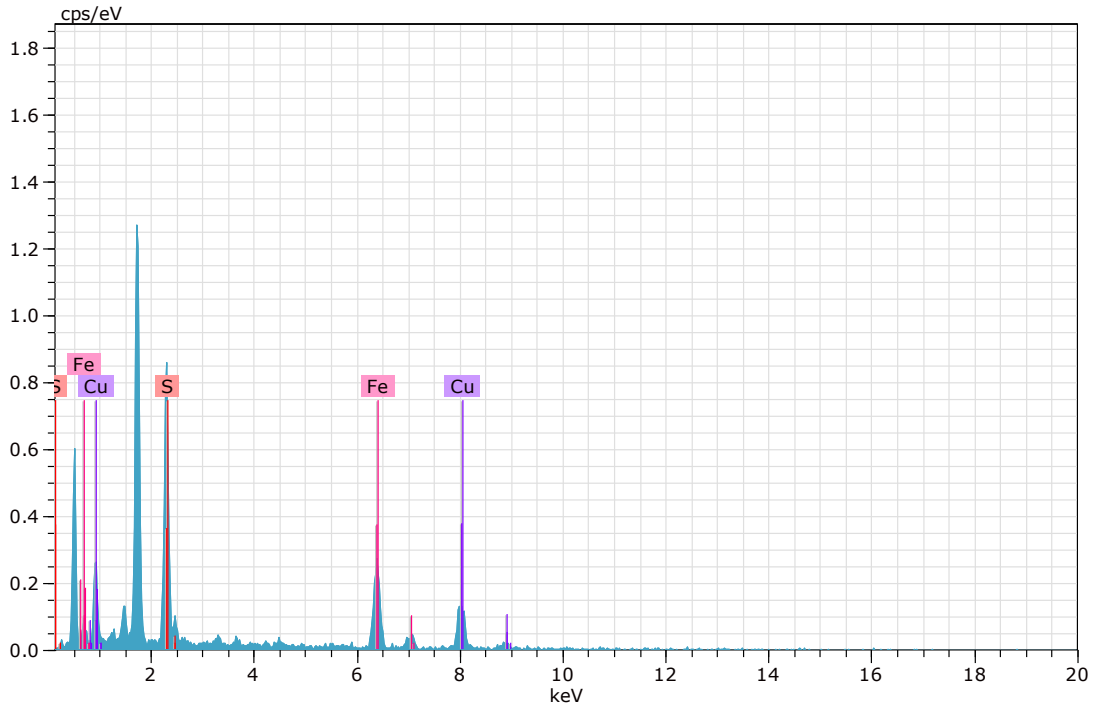
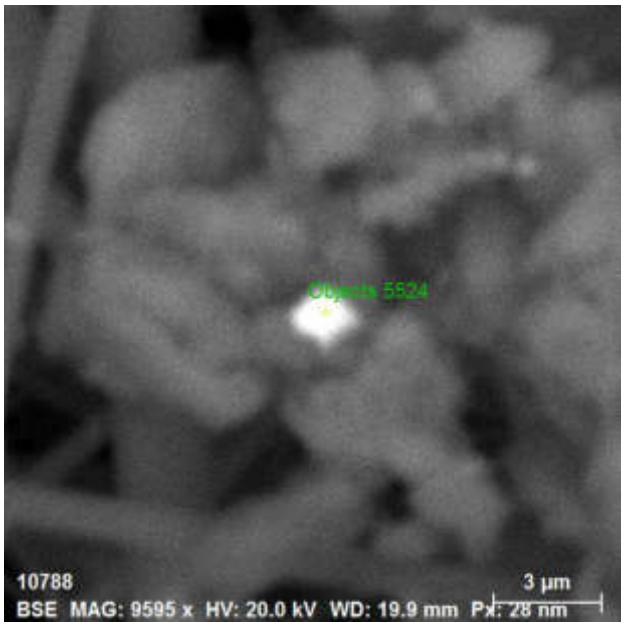


Figura 51. Imagen, composición y espectro de calcopirita.



Spectrum: Objects 5524

Element	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (3 Sigma) [wt.%]
Oxygen	24.50	66.13	40.66
Tungsten	62.16	16.79	5.58
Calcium	13.34	17.08	1.03
Total:	100.00	100.00	

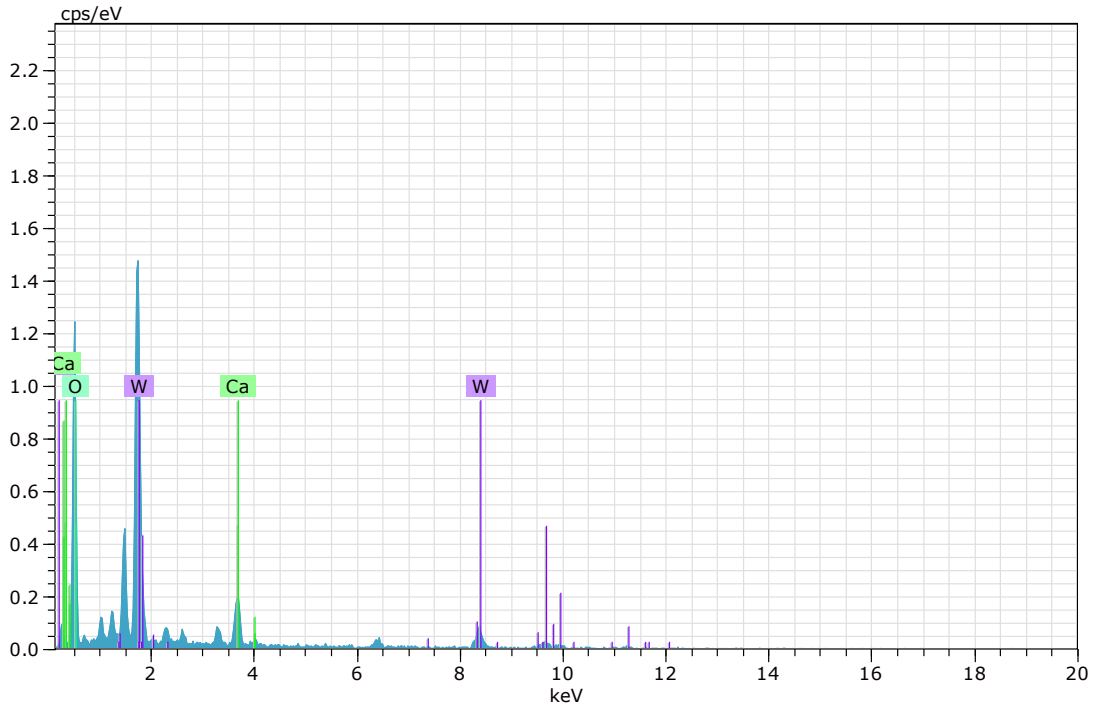
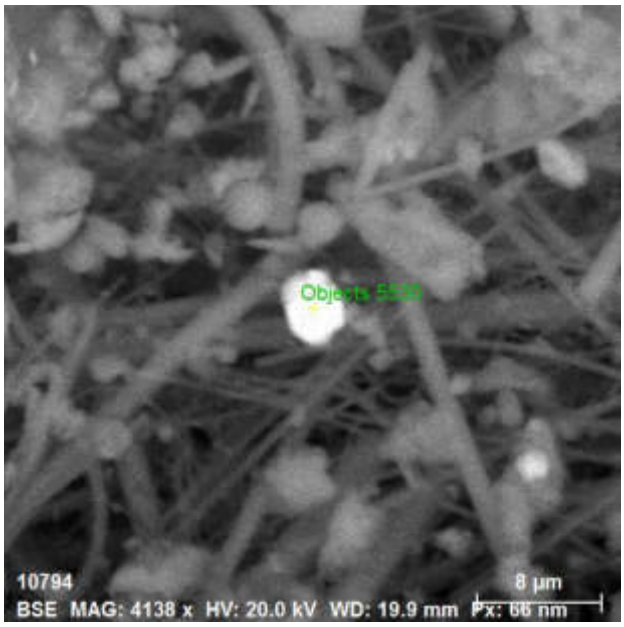


Figura 52. Imagen, composición y espectro de scheelita.



Spectrum: Objects 5530

Element	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (3 Sigma) [wt.%]
Arsenic	46.34	32.56	6.62
Iron	34.81	33.71	3.86
Sulfur	18.85	33.73	2.92
Total:	100.00	100.00	

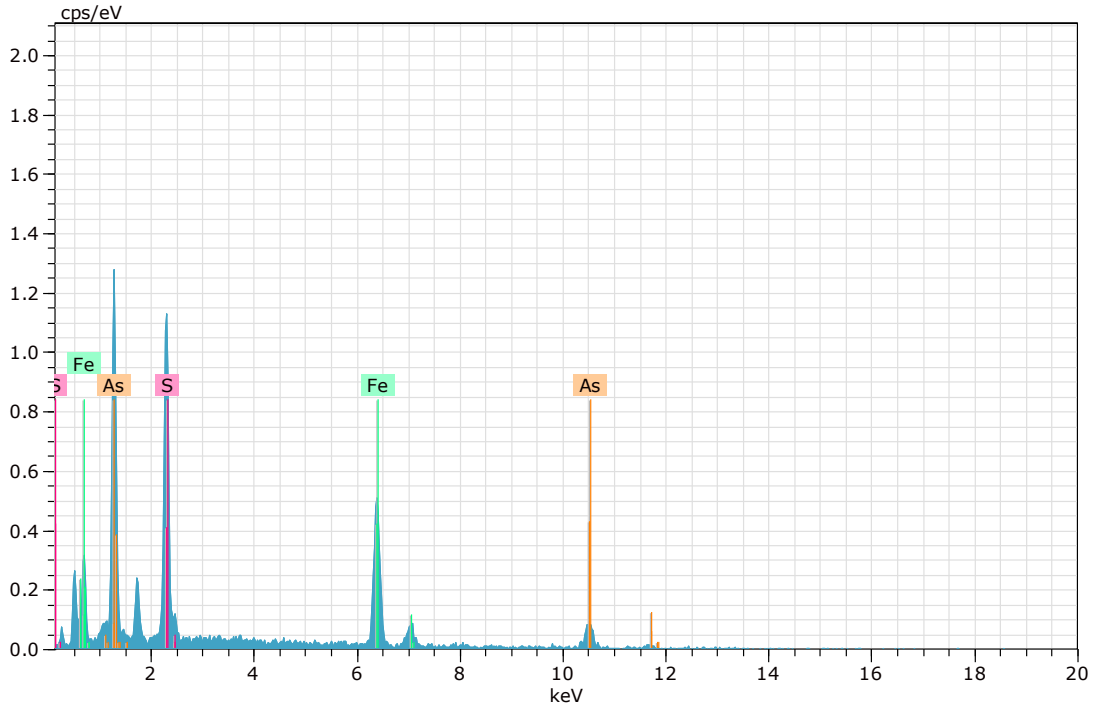
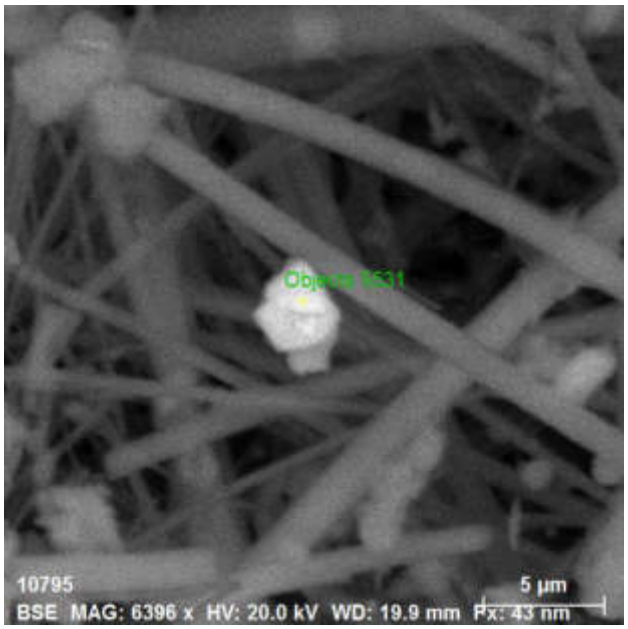


Figura 53. Imagen, composición y espectro de arsenopirita.



Spectrum: Objects 5531

Element	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (3 Sigma) [wt.%]
Sulfur	54.15	67.29	5.80
Iron	45.85	32.71	5.10
Total:	100.00	100.00	

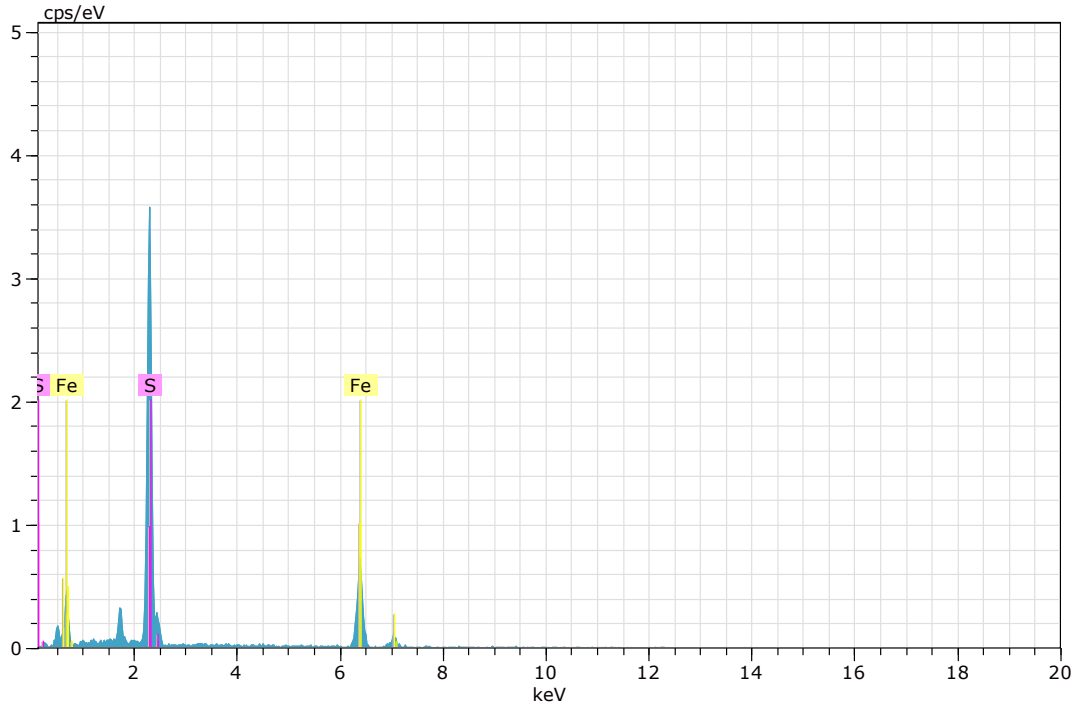
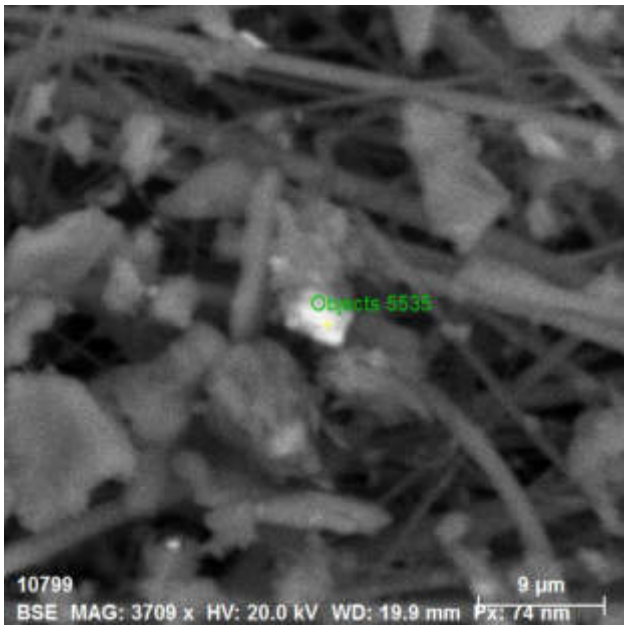


Figura 54. Imagen, composición y espectro de pirita.



Spectrum: Objects 5535

Element	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (3 Sigma) [wt.%]
Zinc	63.65	50.07	7.54
Sulfur	33.20	47.07	3.12
Iron	3.15	2.86	0.89
Total:	100.00	100.00	

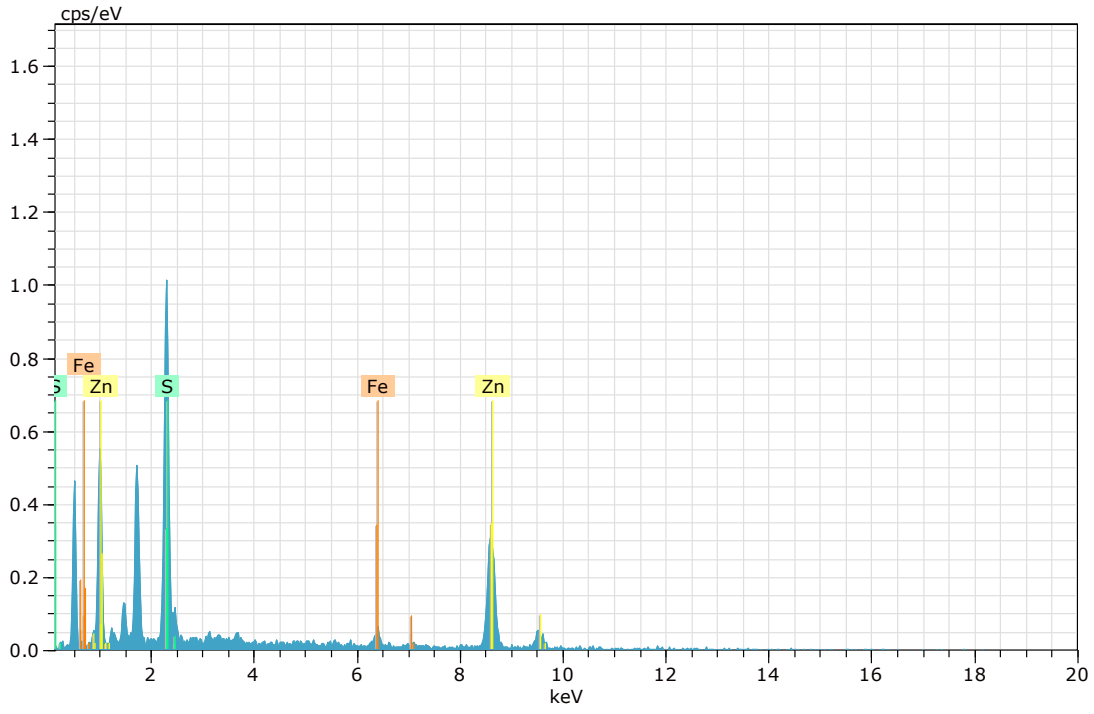


Figura 55. Imagen, composición y espectro de esfalerita.

Muestra ESP-AR-01

La muestra presenta una baja proporción de minerales metálicos, encontrándose todos en proporciones de traza. Los minerales metálicos detectados son:

- Pirita (FeS_2).
- Calcopirita ($CuFeS_2$).
- Galena (PbS).
- Esfalerita (ZnS).
- Pirrotita ($Fe_{(1-x)}S$).
- Fosfatos con contenidos de tierras raras (Ce, La).
- Vanaditina ($Pb_5(VO_4)_3Cl$).
- Calcosita (Cu_2S).
- Scheelita ($CaWO_4$).
- Cobre elemental (Cu°).
- Cinabrio (HgS).
- Arsenopirita (FeAsS).

Todos los minerales metálicos analizados presentan tamaños inferiores a los 10 micrones.

A continuación se presenta el mapeo (análisis superficial) de una superficie representativa del filtro ensayado por microscopía electrónica de barrido:

Mapeo con énfasis en silicio (Si), oxigeno (O) y aluminio (Al).



Imagen 7. Vista superficial dela muestra de filtro ESP-AR-01 con el detector de electrones retrodispersados.

Mapeo con énfasis en Si, Al y O:

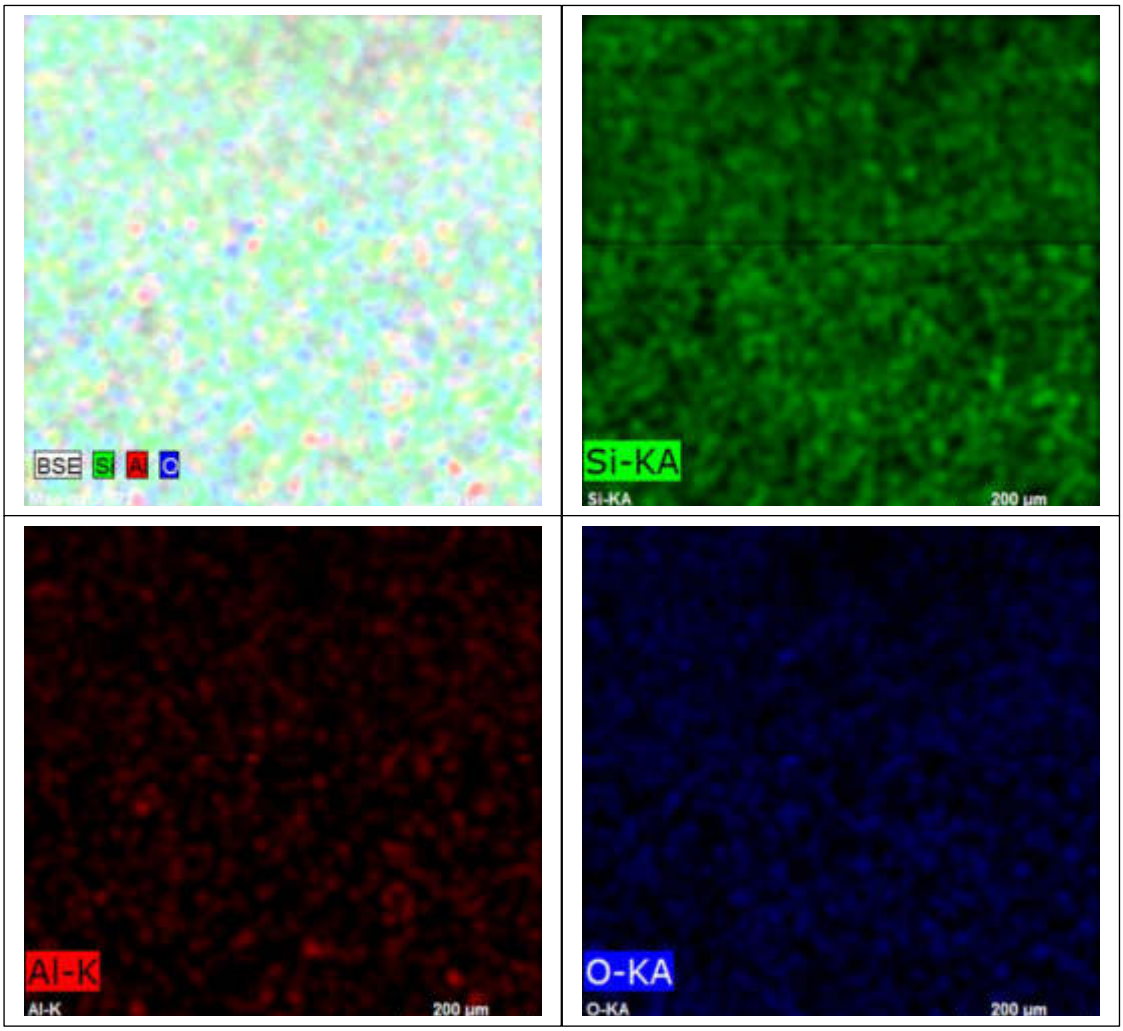


Imagen 8. Análisis superficial o mapeo de la muestra filtro ESP-AR-01 (Imagen 7), en el cual se ha identificado contraste de color verde, con presencia de silicio (Si), el contraste de color rojo para el aluminio (Al) y el contraste de color azul para el oxígeno (O). La fuerte presencia de silicio y oxígeno se debe principalmente a la composición química del filtro (filtro cuarzo) como a las partículas de material geológico que se encuentran retenido en la muestra de filtro. El material geológico es principalmente silicato-aluminosilicato.

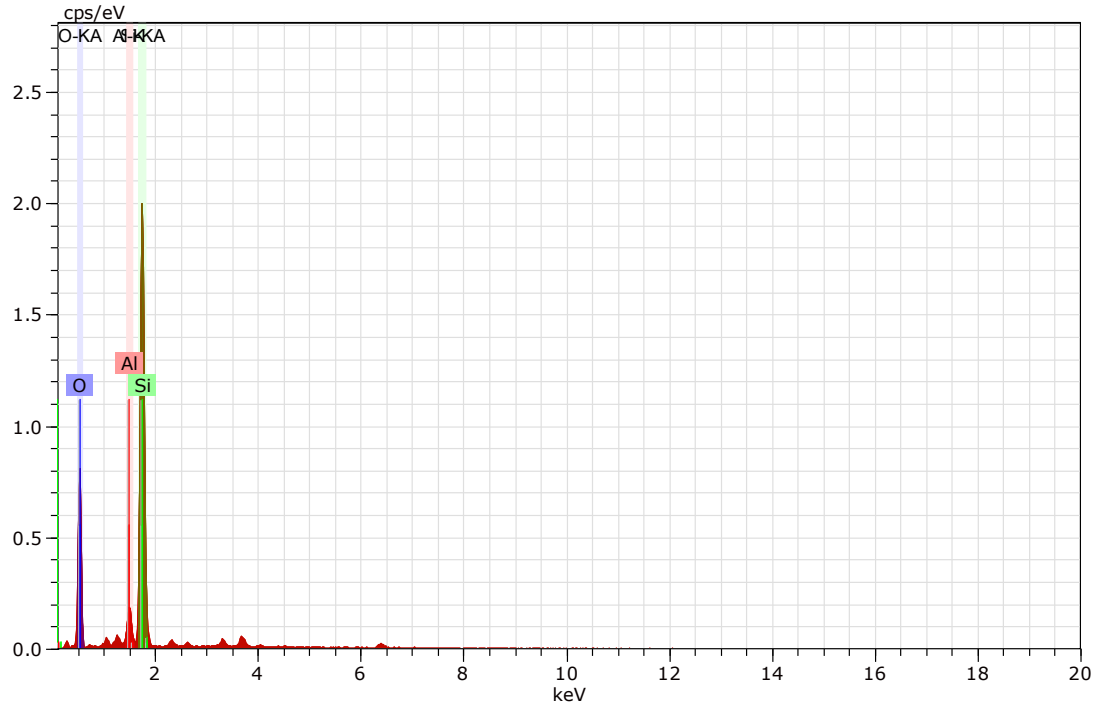
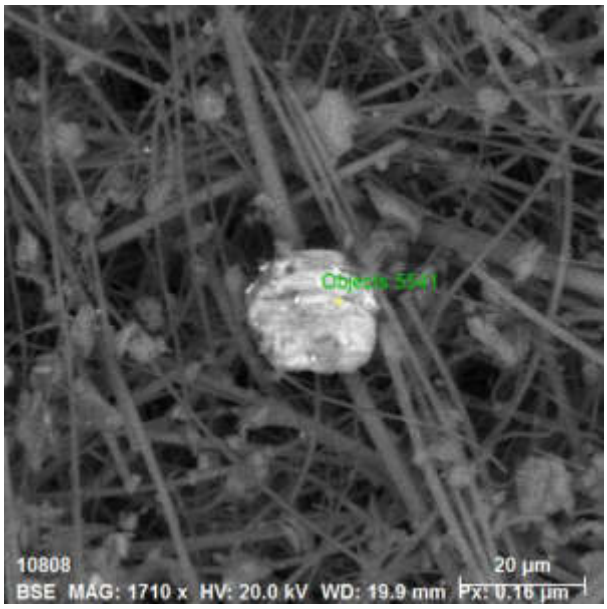


Imagen 9. Espectro del análisis superficial de la muestra filtro ESP-AR-01 (Imagen 8). Se corrobora la composición de silicio, oxígeno y aluminio.

A continuación se dejan explícitos las imágenes, composiciones y espectros de los minerales metálicos analizados:



Spectrum: Objects 5541

Element	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (3 Sigma) [wt.%]
Iron	65.45	52.11	5.80
Sulfur	34.55	47.89	3.57
Total:	100.00	100.00	

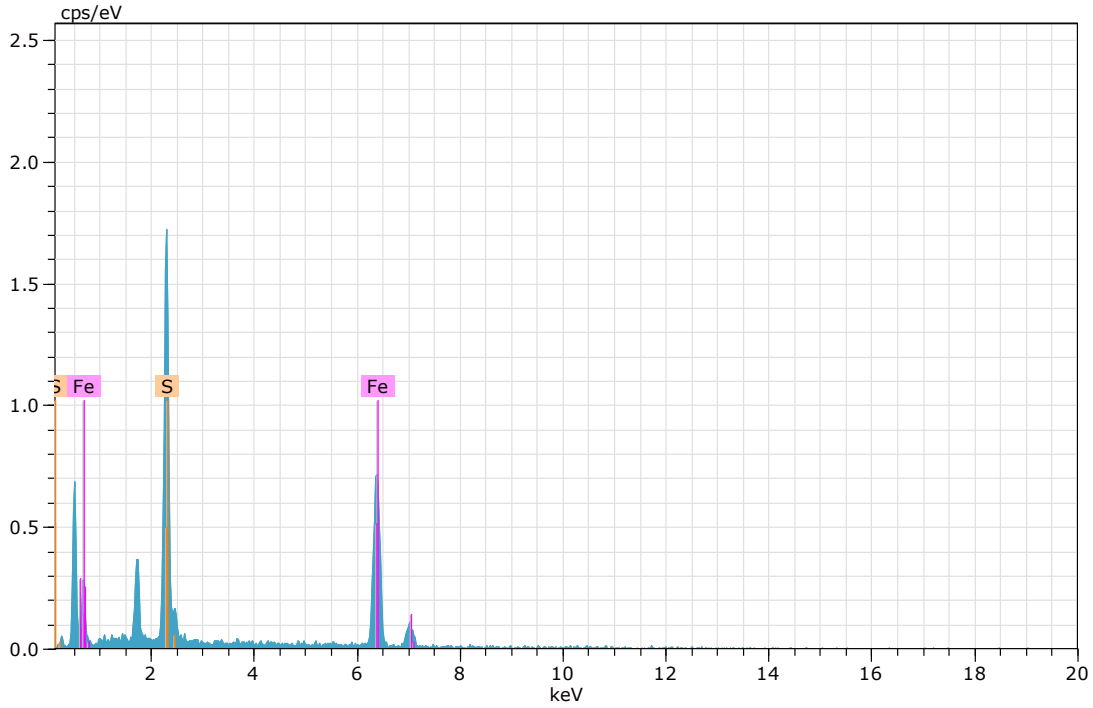
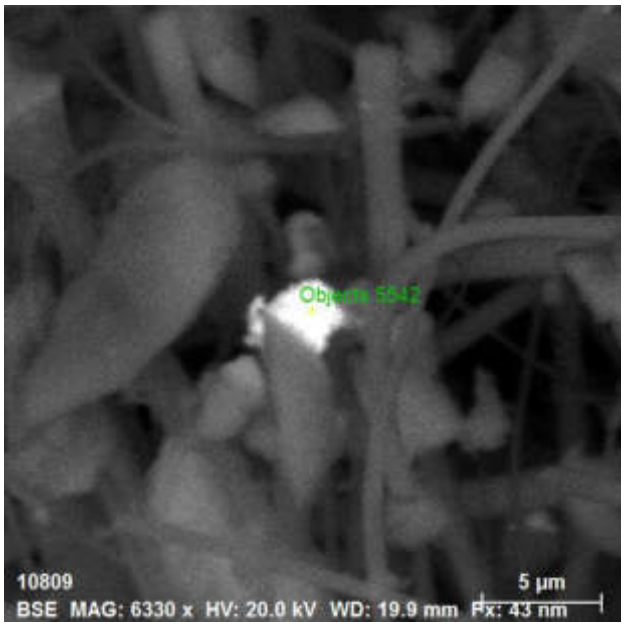


Figura 56. Imagen, composición y espectro de pirrotita.



Spectrum: Objects 5542

Element	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (3 Sigma) [wt.%]
Lead	73.27	21.11	7.79
Vanadium	10.89	13.73	0.67
Chlorine	1.39	1.52	0.31
Oxygen	14.45	53.64	18.55
Total:	100.00	100.00	

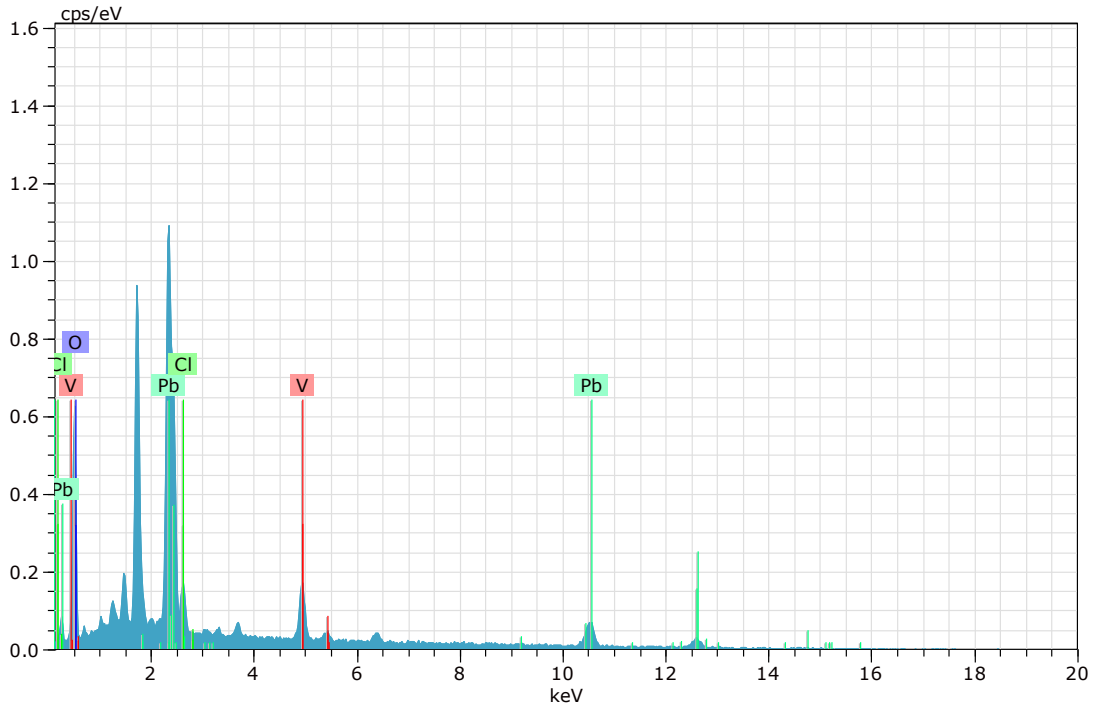
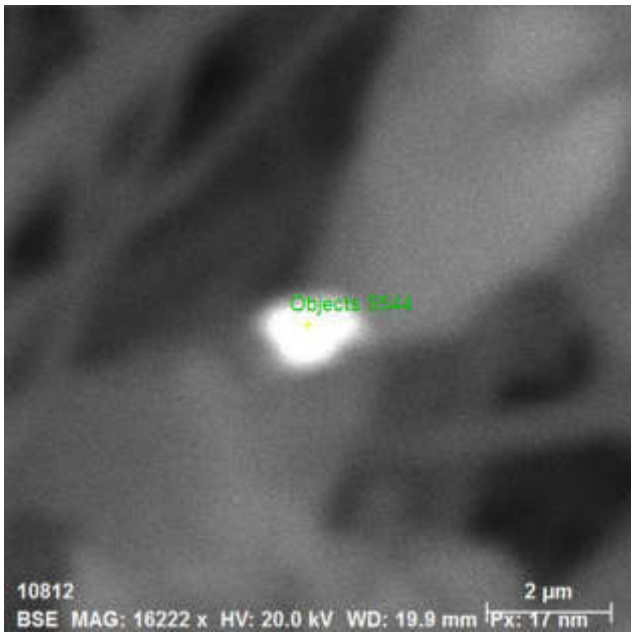


Figura 57. Imagen, composición y espectro de vanaditina.



Spectrum: Objects 5544

Element	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (3 Sigma) [wt.%]
Lead	86.05	51.34	11.70
Sulfur	13.95	48.66	1.28
Total:	100.00	100.00	

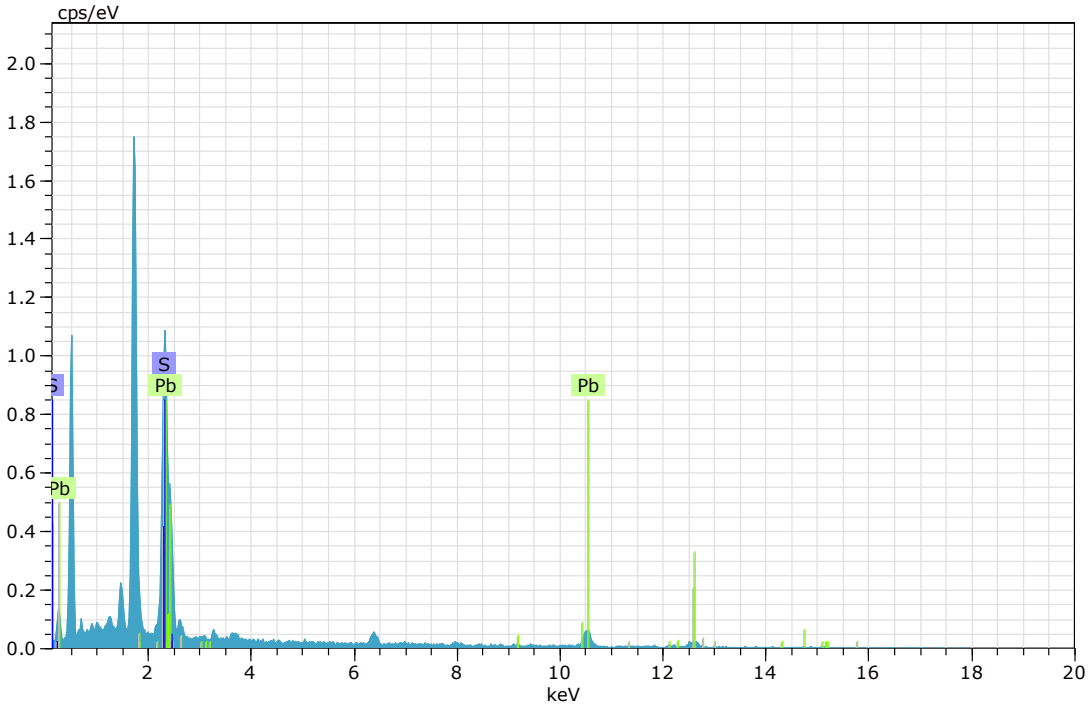
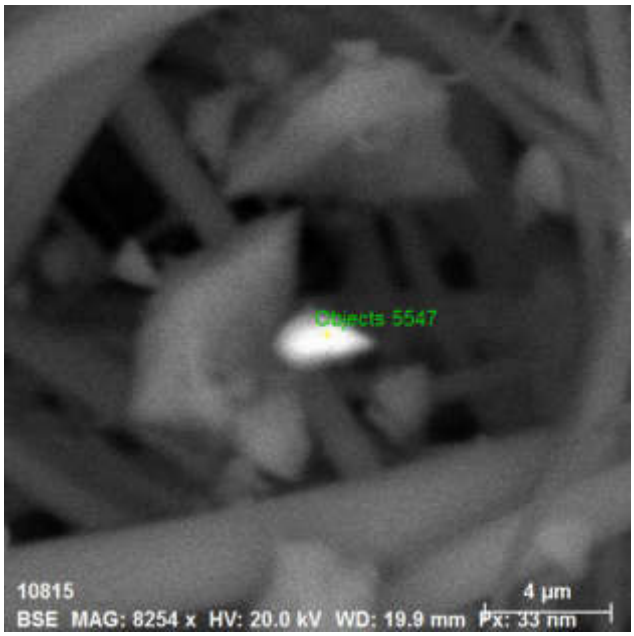


Figura 58. Imagen, composición y espectro de galena.



Spectrum: Objects 5547

Element	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (3 Sigma) [wt.%]
Arsenic	45.05	32.38	6.93
Iron	34.49	33.25	3.31
Sulfur	20.46	34.36	2.28
Total:	100.00	100.00	

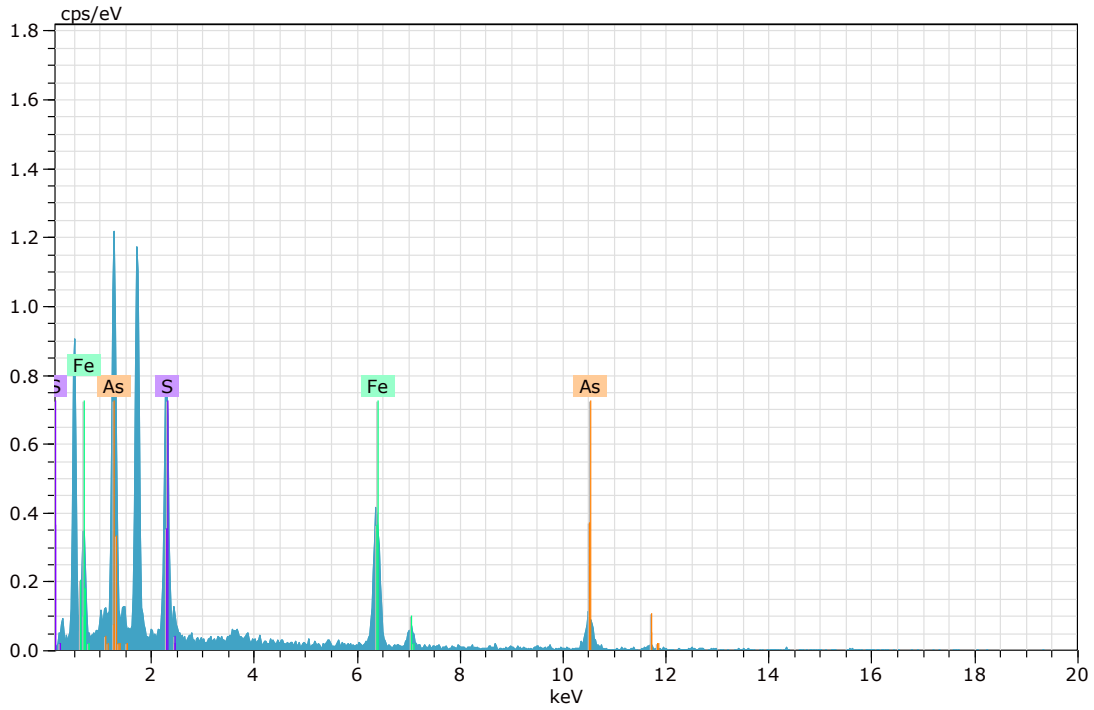
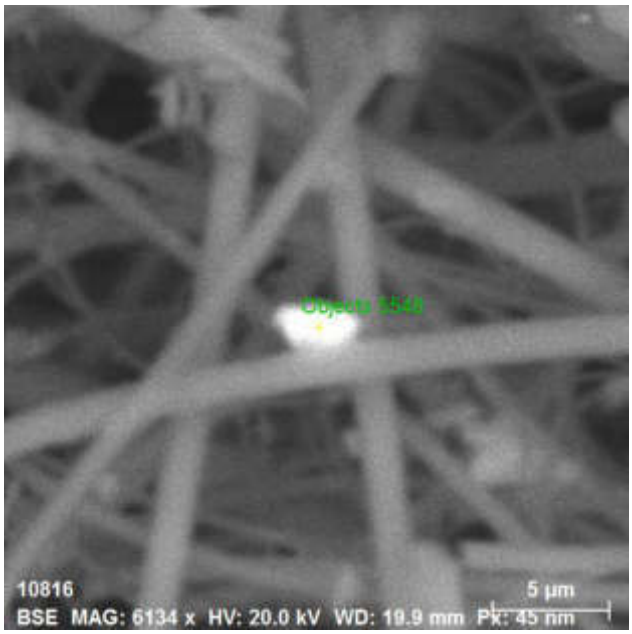


Figura 59. Imagen, composición y espectro de arsenopirita.



Spectrum: Objects 5548

Element	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (3 Sigma) [wt.%]
Copper	35.26	25.23	4.93
Iron	29.72	24.95	3.38
Sulfur	35.02	49.82	3.52
Total:	100.00	100.00	

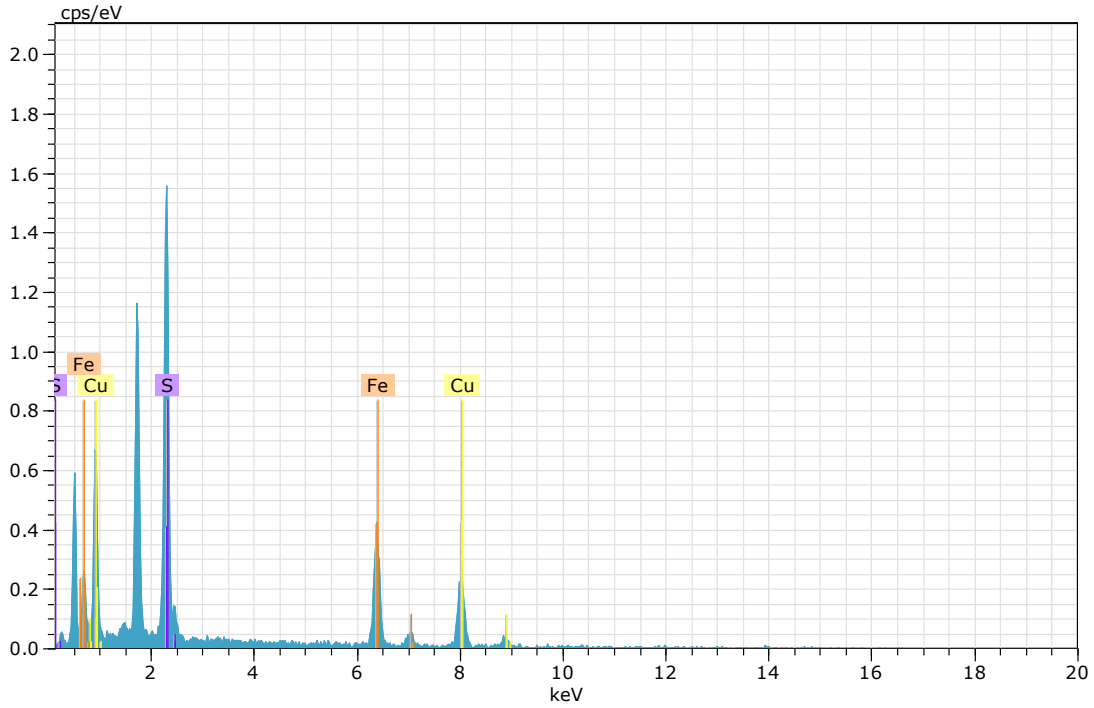
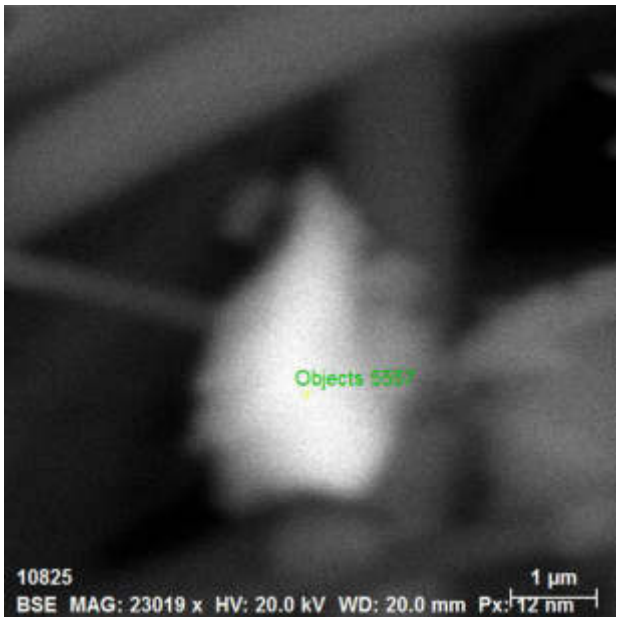


Figura 60. Imagen, composición y espectro de calcopirita.



Spectrum: Objects 5557

Element	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (3 Sigma) [wt.%]
Zinc	62.39	46.50	7.66
Sulfur	31.95	48.56	3.75
Iron	5.66	4.94	1.35
Total:	100.00	100.00	

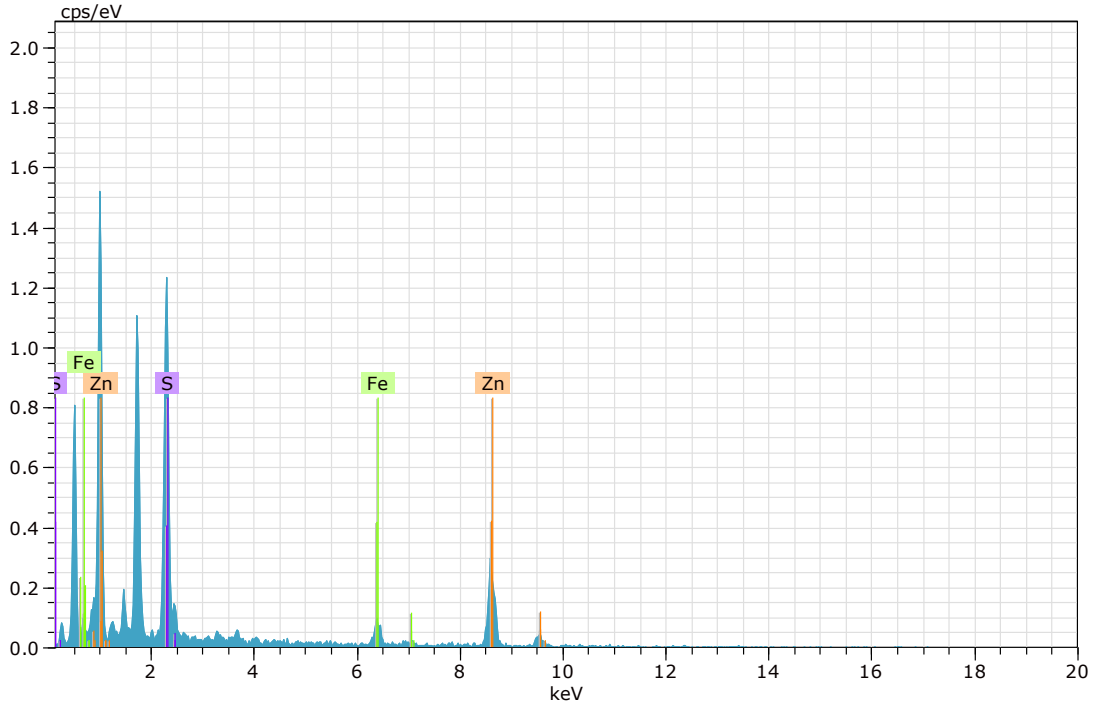
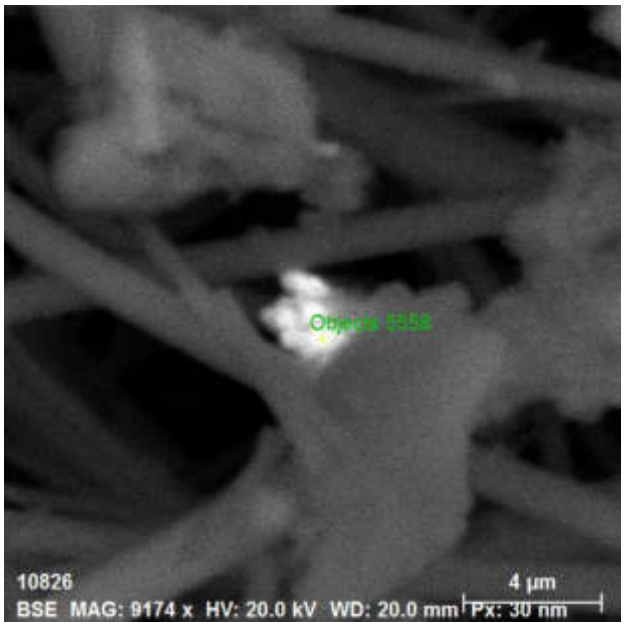


Figura 61. Imagen, composición y espectro esfalerita.



Spectrum: Objects 5558

Element	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (3 Sigma) [wt.%]
Lead	73.89	21.45	10.25
Oxygen	13.55	63.09	23.22
Vanadium	11.55	14.31	0.93
Chlorine	1.02	1.15	0.35
Total:	100.00	100.00	

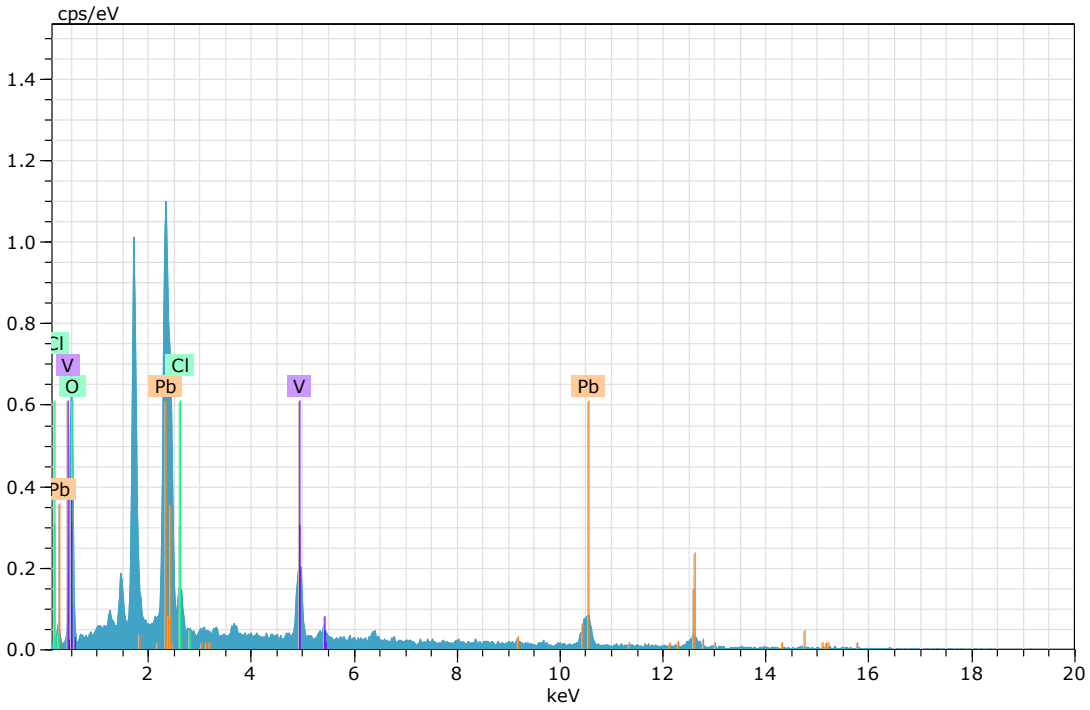
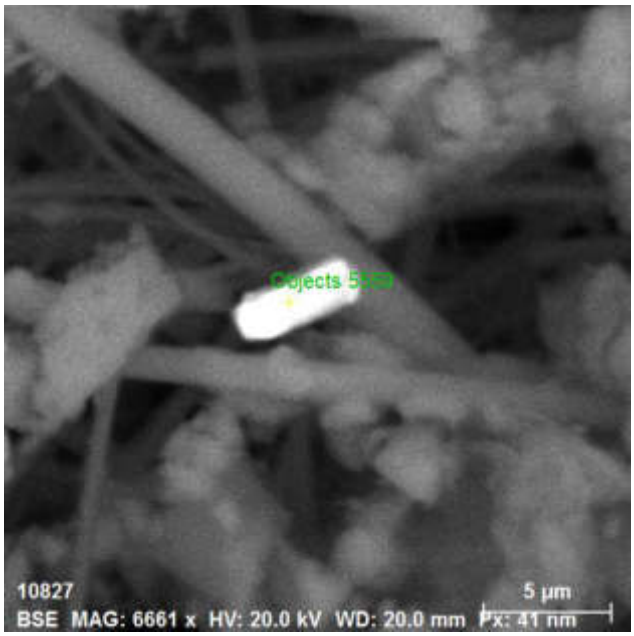


Figura 62. Imagen, composición y espectro de vanaditina.



Spectrum: Objects 5559

Element	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (3 Sigma) [wt.%]
Vanadium	11.66	14.86	0.98
Lead	73.52	23.98	10.07
Chlorine	1.32	4.30	0.42
Oxygen	13.50	56.86	25.58
Total:	100.00	100.00	

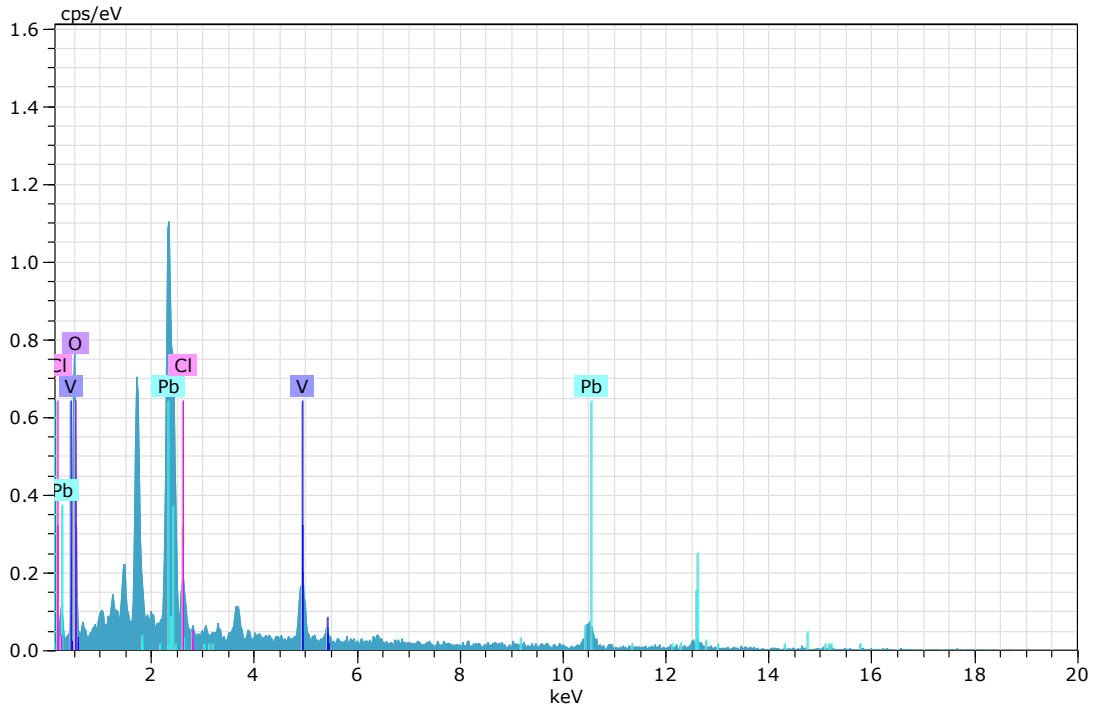
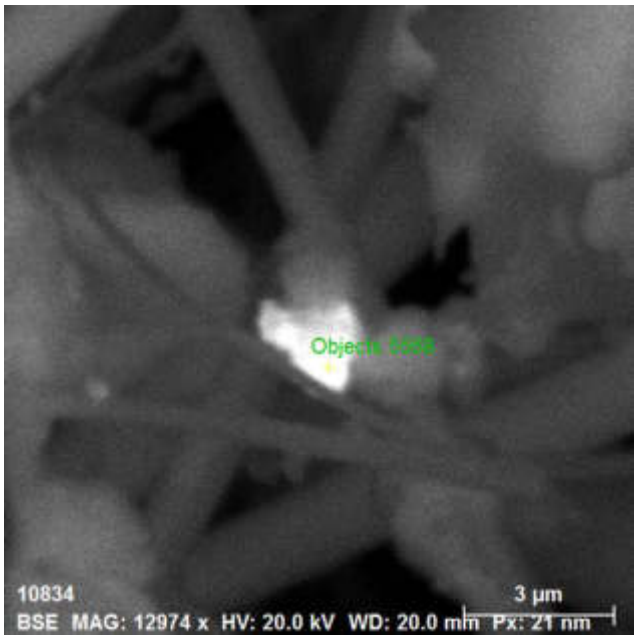


Figura 63. Imagen, composición y espectro de vanaditina.



Spectrum: Objects 5568

Element	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (3 Sigma) [wt.%]
Sulfur	12.55	47.67	1.29
Lead	87.45	52.33	14.48
Total:	100.00	100.00	

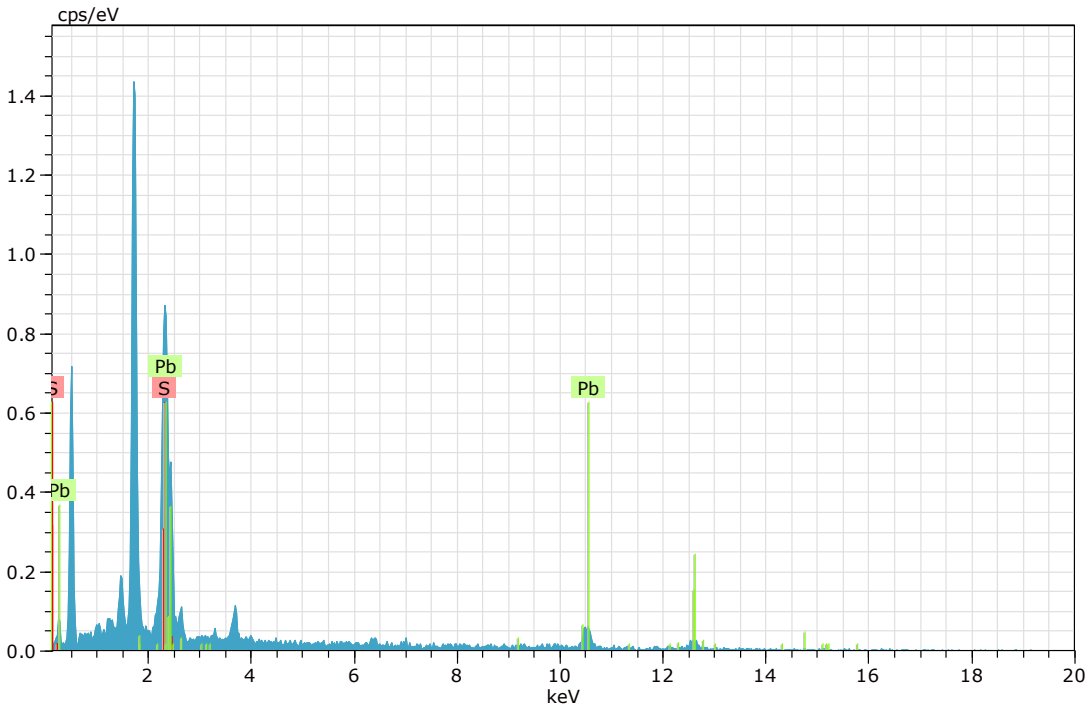


Figura 64. Imagen, composición y espectro de galena.



Spectrum: Objects 5574

Element	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (3 Sigma) [wt.%]
Lead	73.74	23.87	11.59
Oxygen	15.08	57.06	26.61
Vanadium	9.92	14.70	0.98
Chlorine	1.27	4.37	0.44
Total:	100.00	100.00	

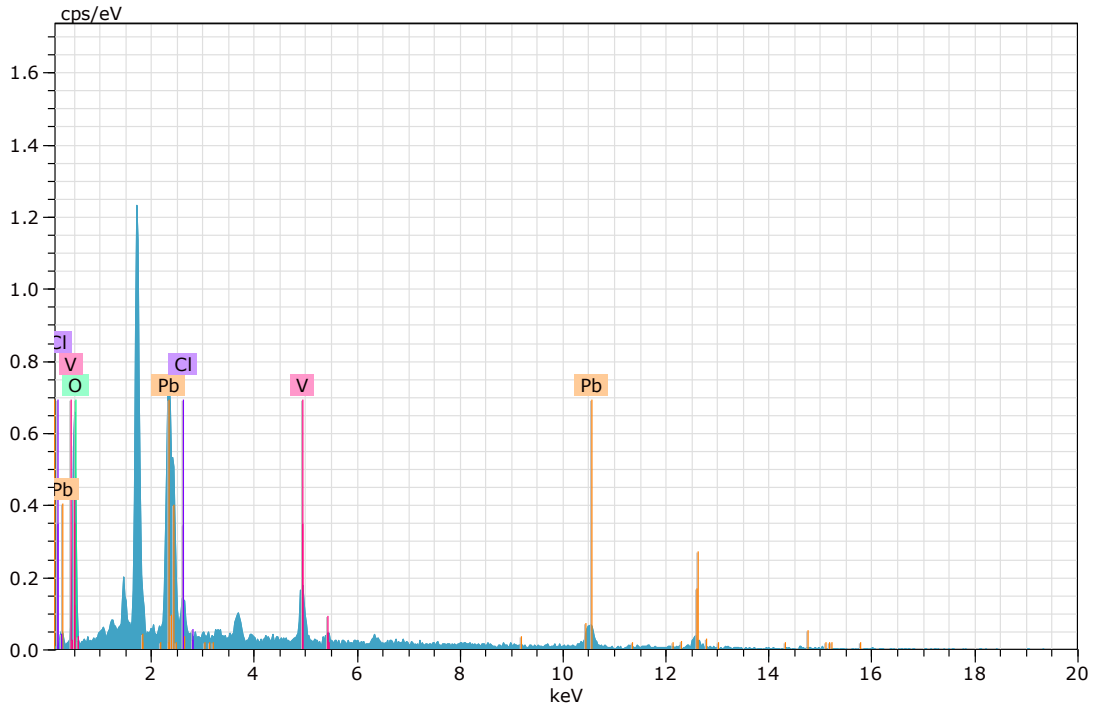
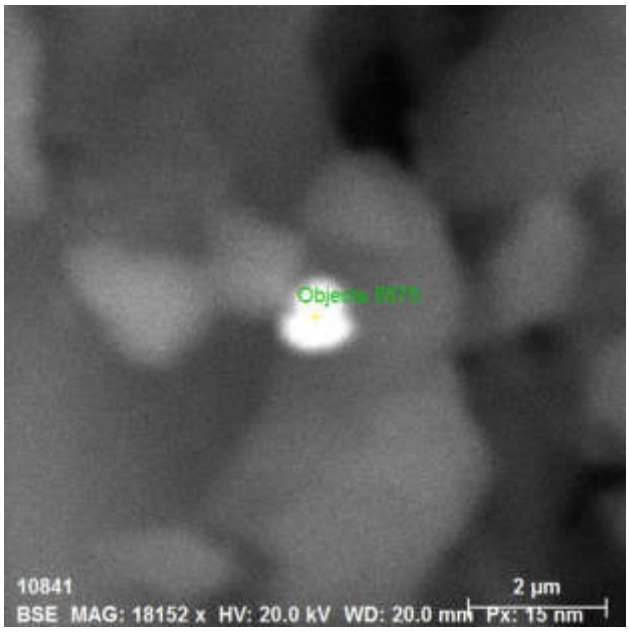


Figura 65. Imagen, composición y espectro de vanaditina.



Spectrum: Objects 5575

Element	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (3 Sigma) [wt.%]
Sulfur	13.46	50.00	1.81
Lead	86.54	50.00	18.66
Total:	100.00	100.00	

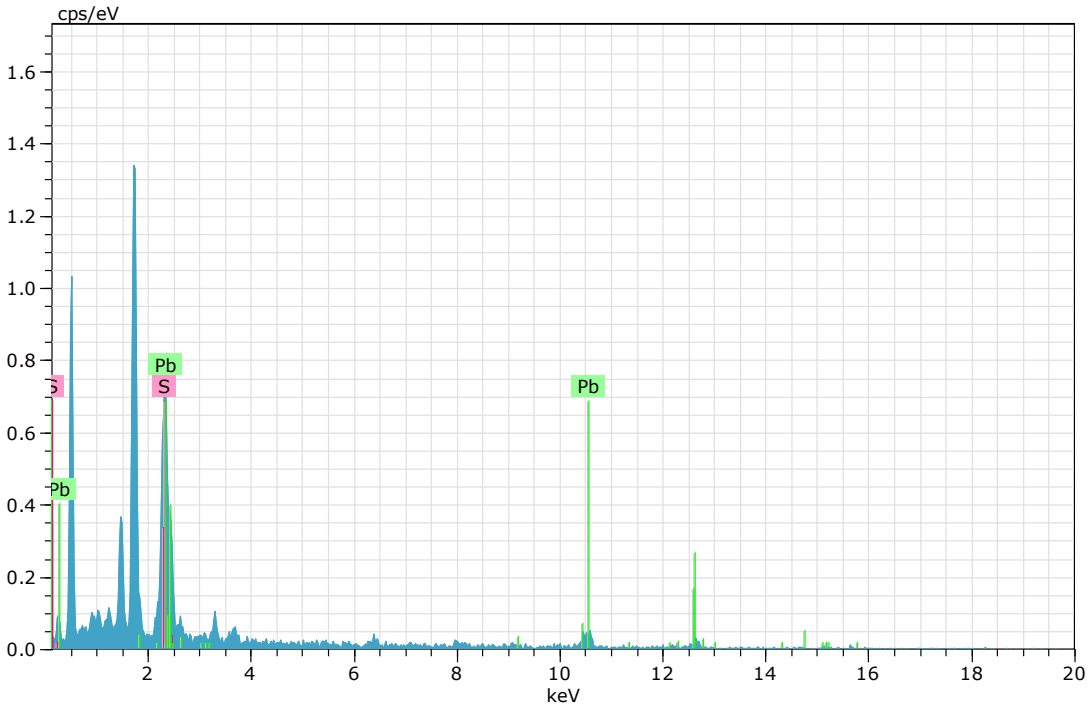
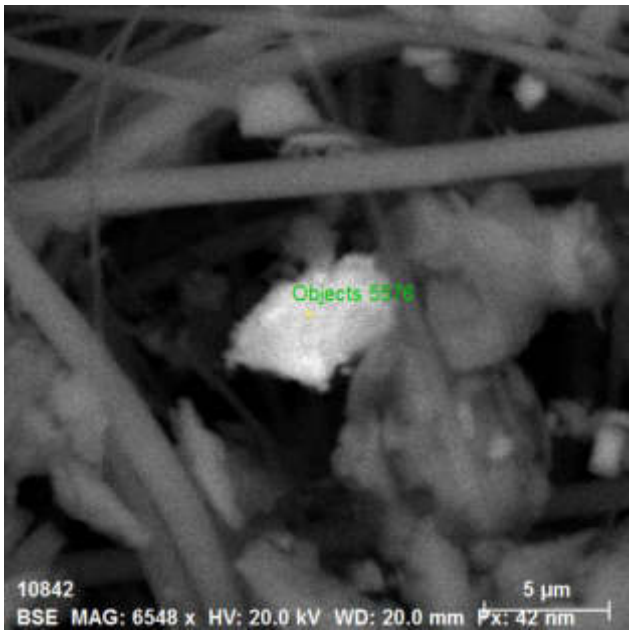


Figura 66. Imagen, composición y espectro de galena.



Spectrum: Objects 5576

Element	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (3 Sigma) [wt.%]
Copper	76.98	62.79	8.14
Sulfur	23.02	37.21	2.90
Total:	100.00	100.00	

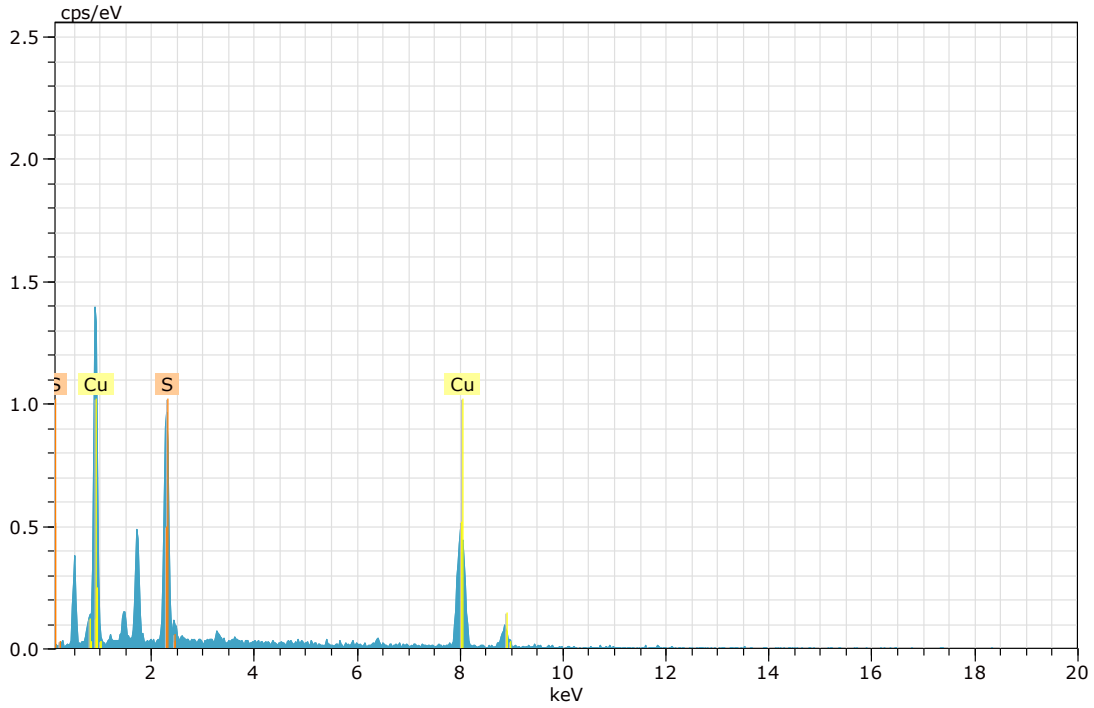
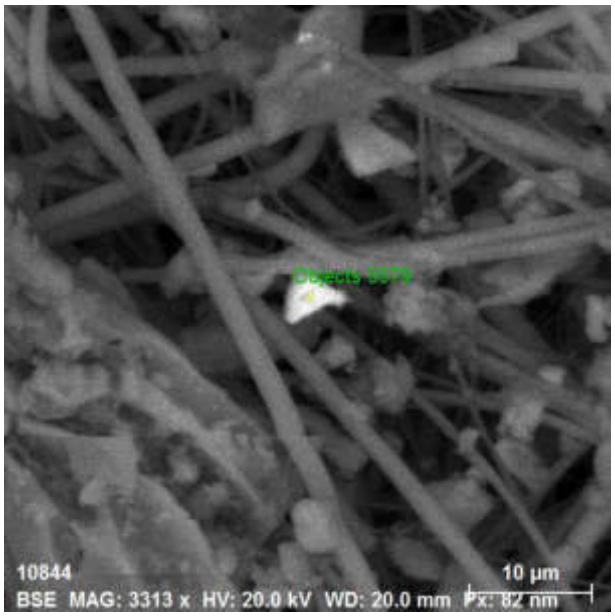


Figura 67. Imagen, composición y espectro de calcosita.



Spectrum: Objects 5579

Element	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (3 Sigma) [wt.%]
Zinc	67.41	50.63	6.57
Sulfur	31.77	48.65	3.26
Iron	0.82	0.72	0.41
Total:	100.00	100.00	

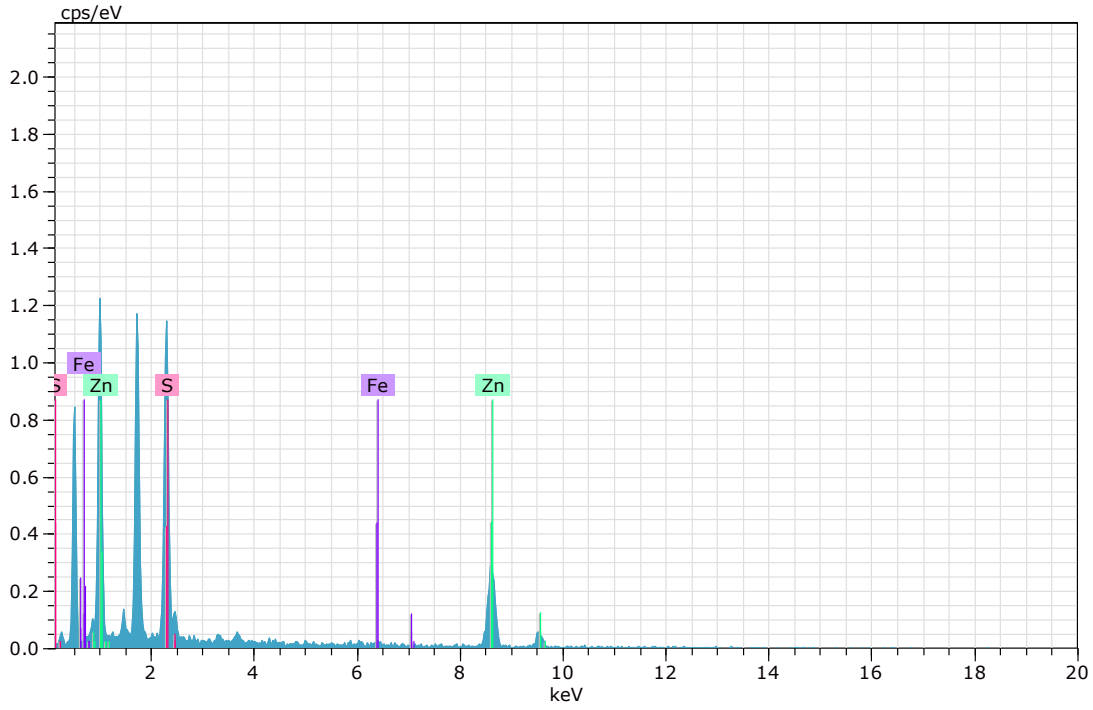
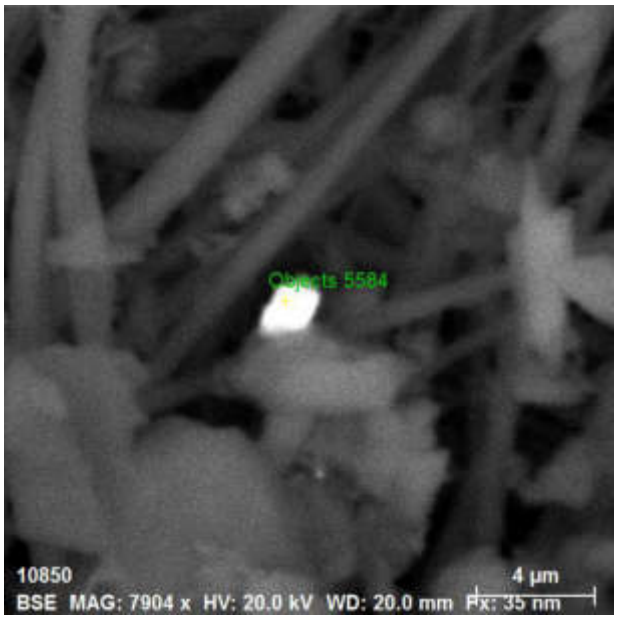


Figura 68. Imagen, composición y espectro de esfalerita.



Spectrum: Objects 5584

Element	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (3 Sigma) [wt.%]
Lead	87.96	53.07	16.75
Sulfur	12.04	46.93	1.76
Total:	100.00	100.00	

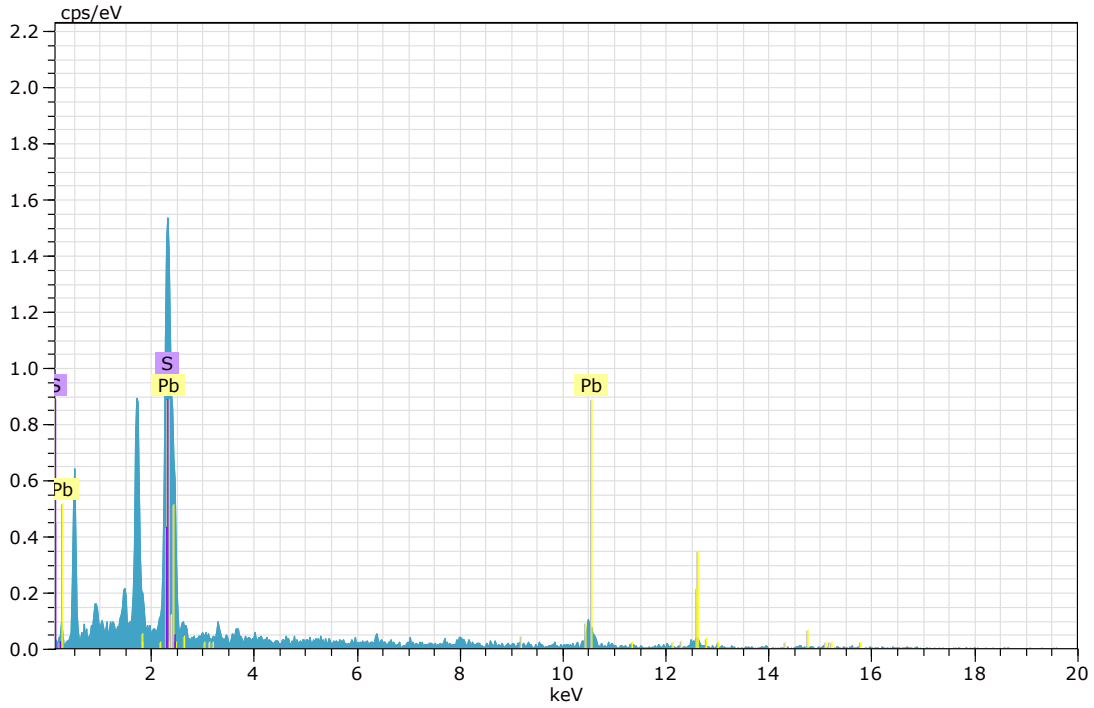
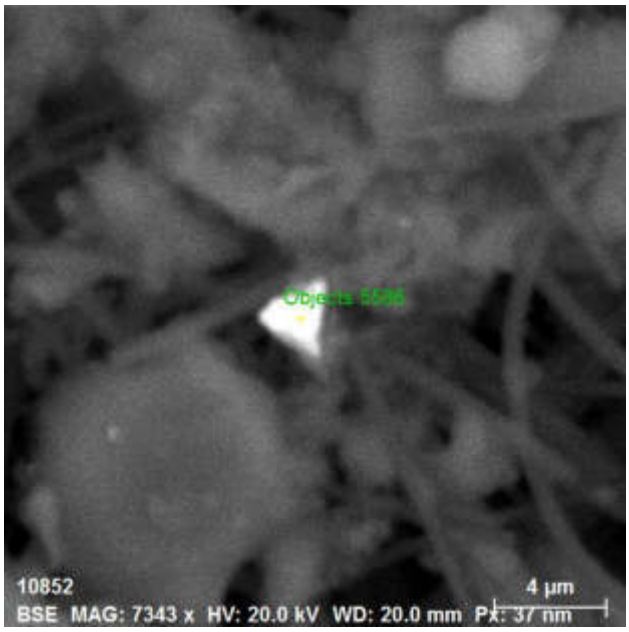


Figura 69. Imagen, composición y espectro galena.



Spectrum: Objects 5586

Element	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (3 Sigma) [wt.%]
Sulfur	13.09	47.02	1.62
Lead	86.91	52.98	17.25
Total:	100.00	100.00	

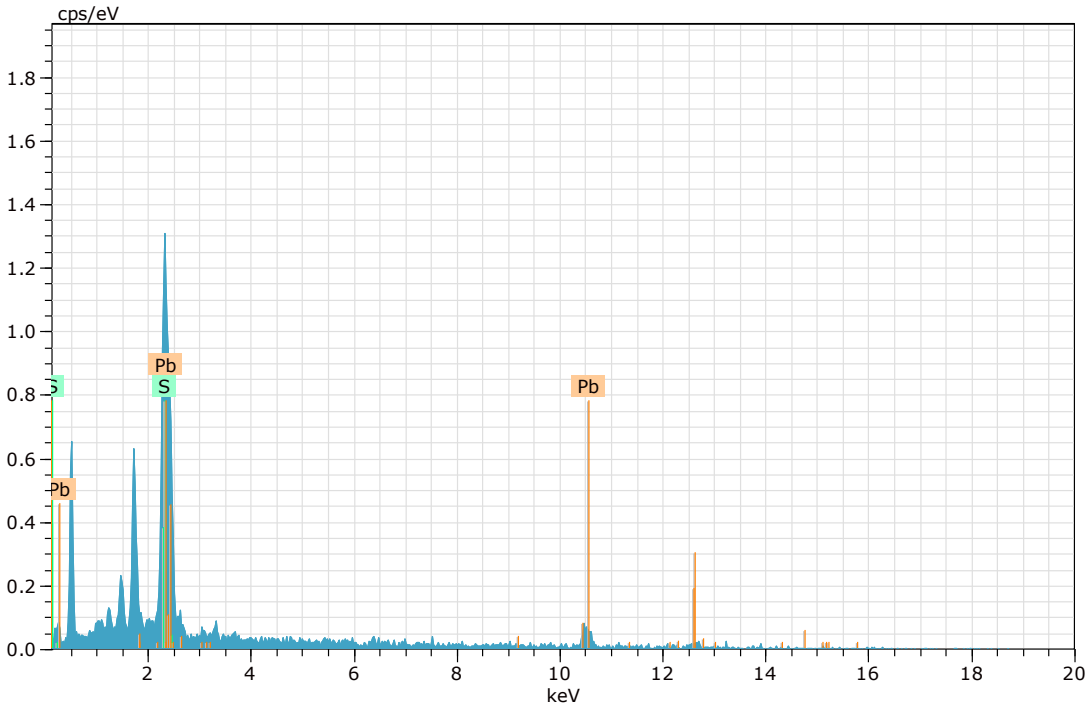
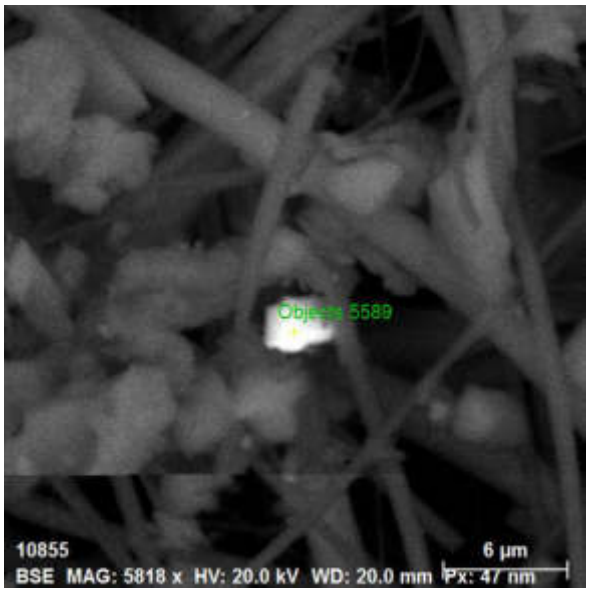


Figura 70. Imagen, composición y espectro de galena.



Spectrum: Objects 5589

Element	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (3 Sigma) [wt.%]
Tungsten	61.69	15.15	9.08
Oxygen	24.18	67.13	32.14
Calcium	14.13	17.72	2.20
Total:	100.00	100.00	

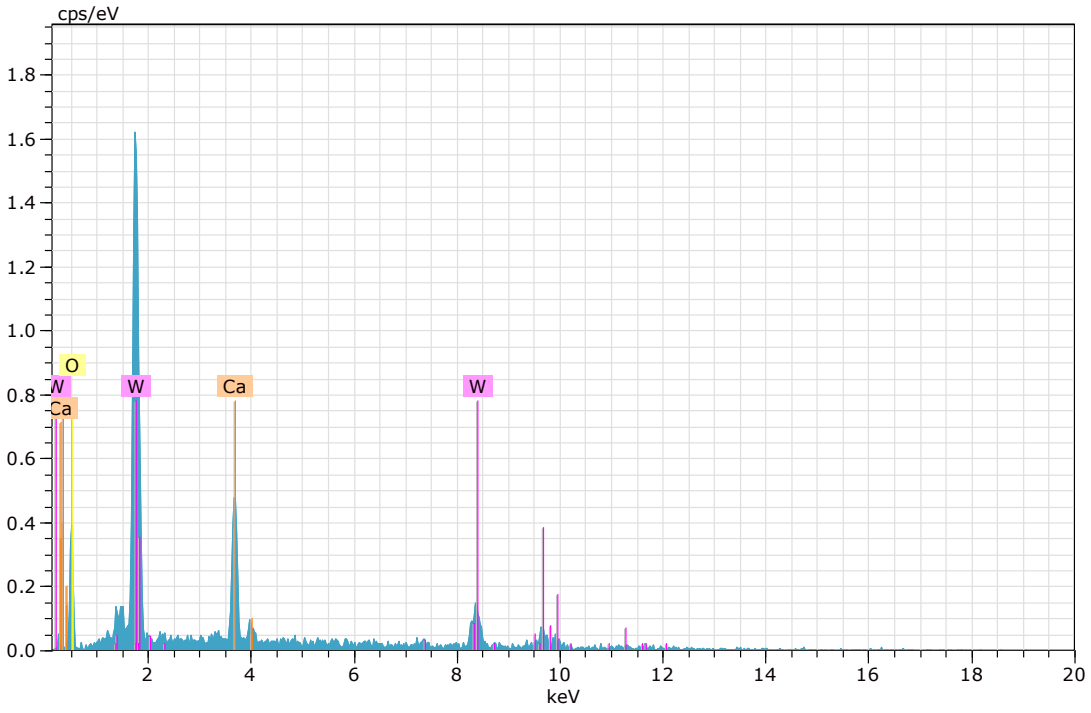
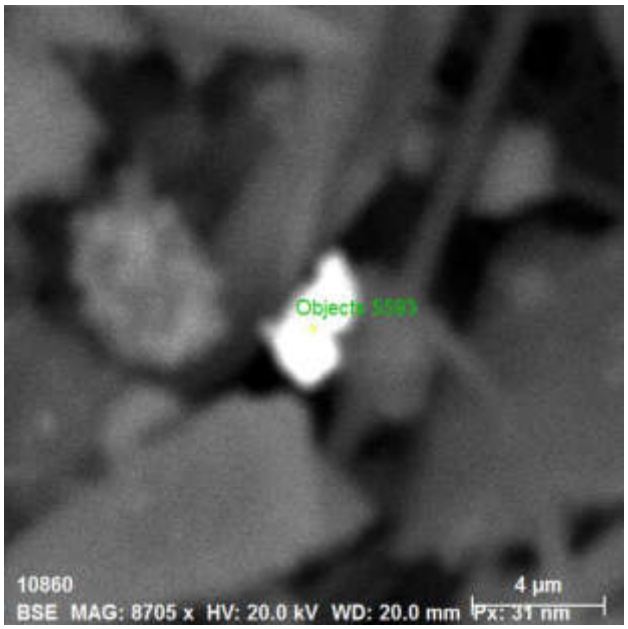


Figura 71. Imagen, composición y espectro de scheelita.



Spectrum: Objects 5593

Element	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (3 Sigma) [wt.%]
Lead	87.15	54.49	19.66
Sulfur	12.85	45.51	1.63
Total:	100.00	100.00	

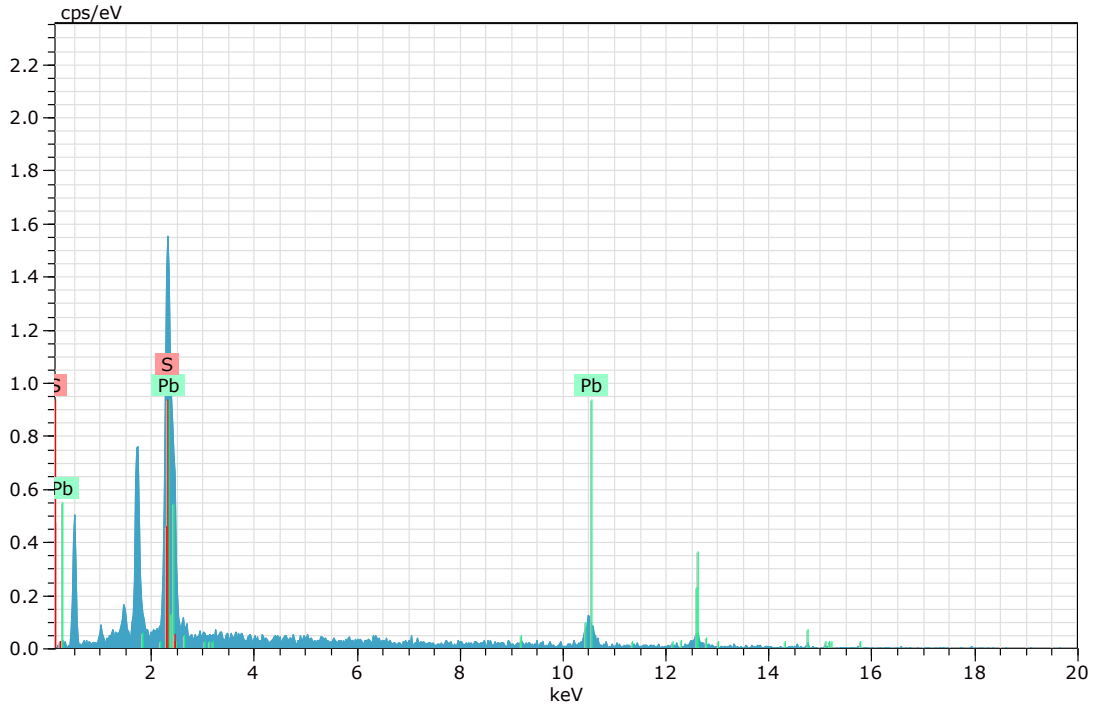
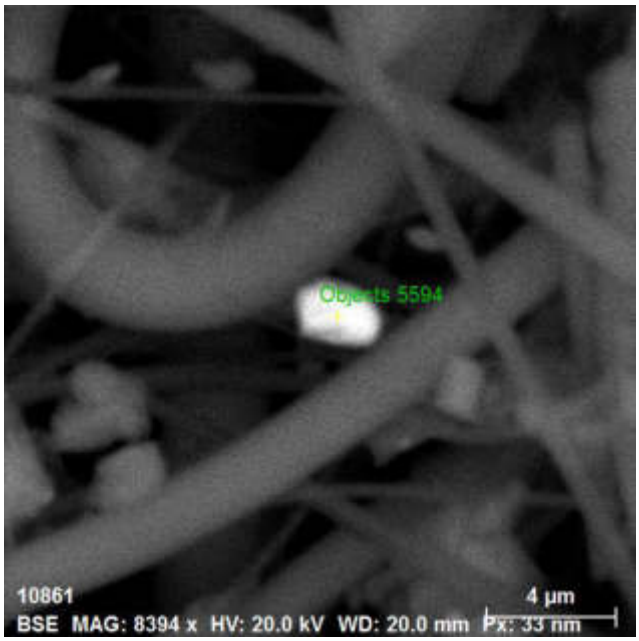


Figura 72. Imagen, composición y espectro de galena.



Spectrum: Objects 5594

Element	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (3 Sigma) [wt.%]
Copper	100.00	100.00	10.36
Total:	100.00	100.00	

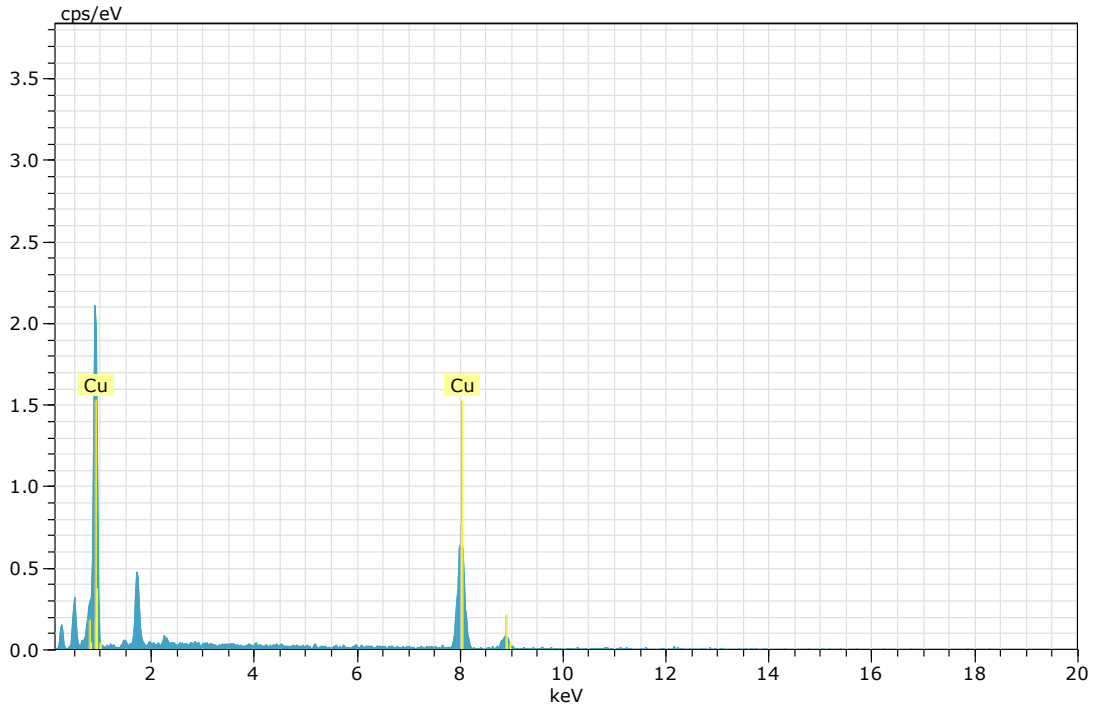
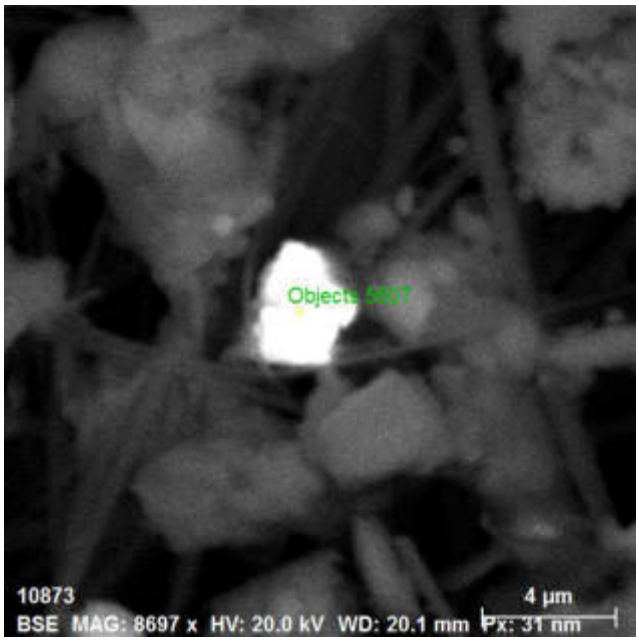


Figura 73. Imagen, composición y espectro de cobre nativo.



Spectrum: Objects 5607

Element	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (3 Sigma) [wt.%]
Mercury	84.01	45.65	6.91
Sulfur	15.99	54.35	1.66
Total:	100.00	100.00	

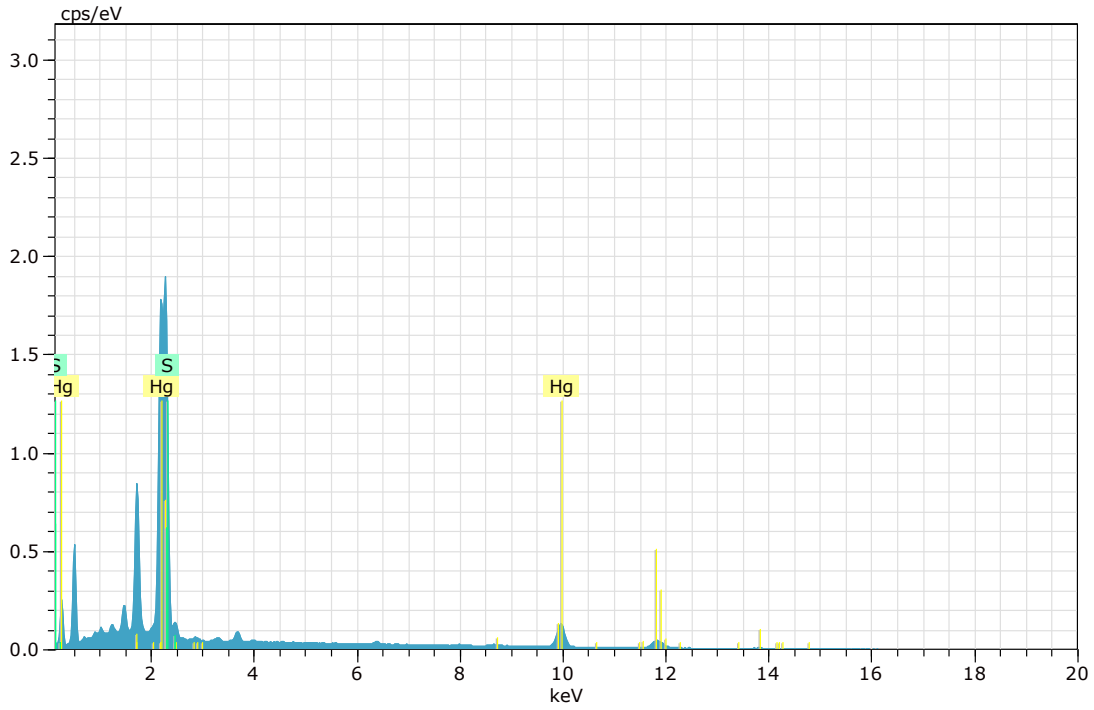
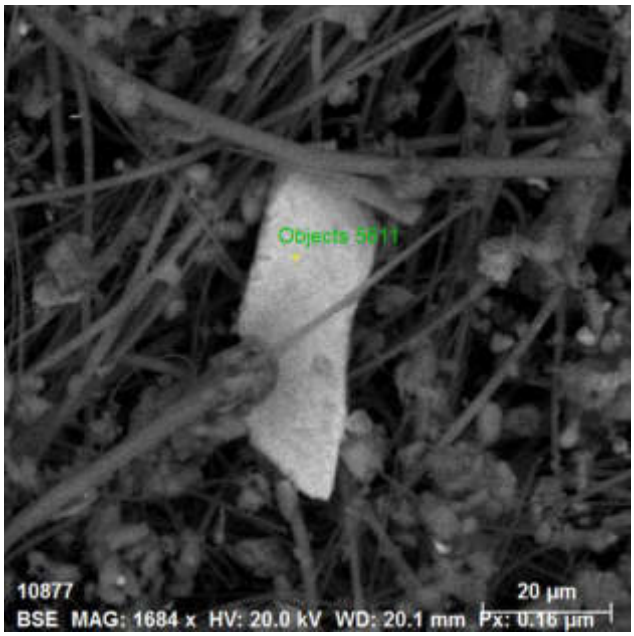


Figura 74. Imagen, composición y espectro de cinabrio.



Spectrum: Objects 5611

Element	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (3 Sigma) [wt.%]
Iron	47.01	35.56	5.09
Sulfur	52.99	64.44	5.45
Total:	100.00	100.00	

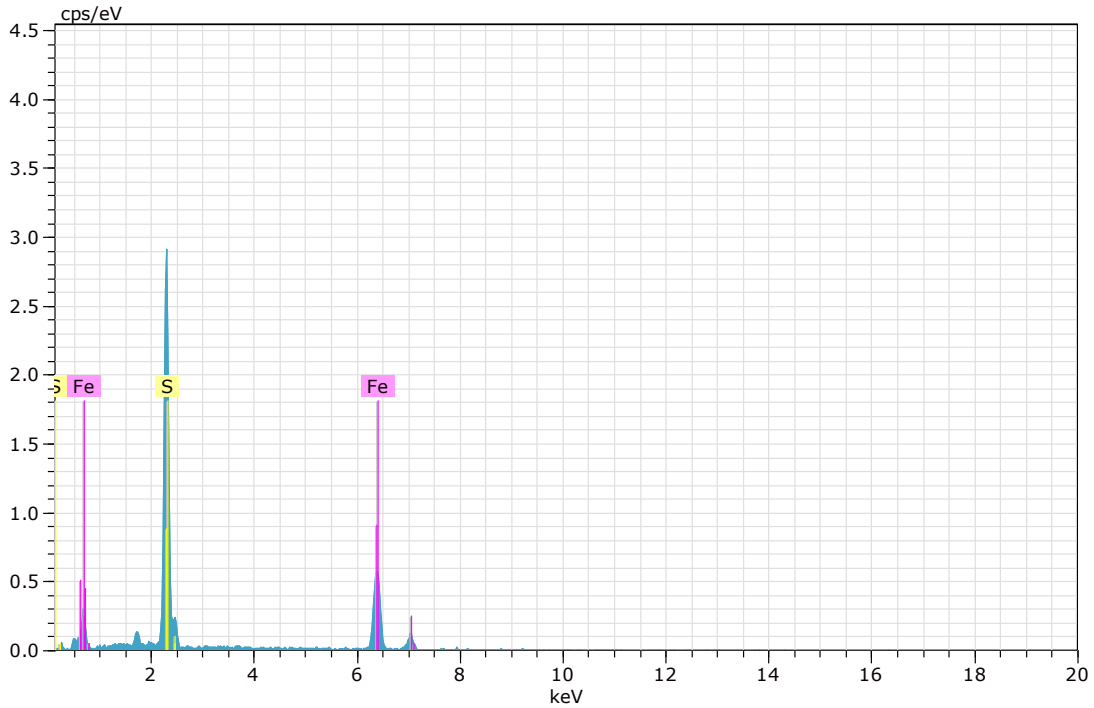
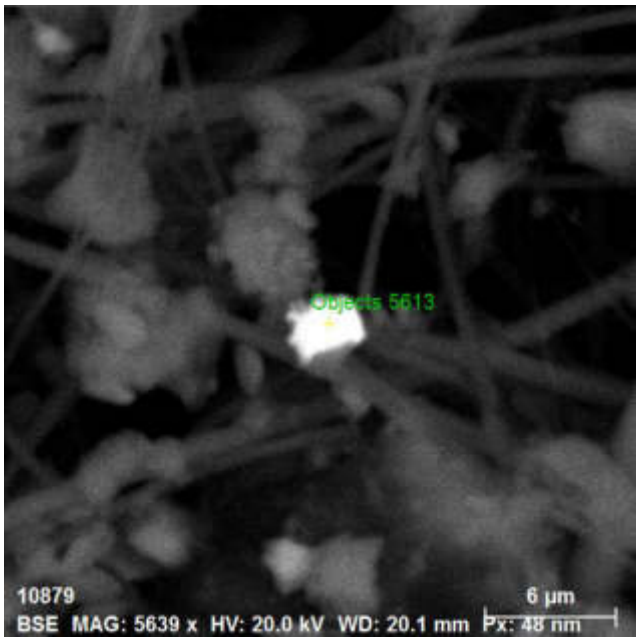


Figura 75. Imagen, composición y espectro de pirita.



Spectrum: Objects 5613

Element	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (3 Sigma) [wt.%]
Sulfur	14.60	52.49	1.67
Lead	85.40	47.51	13.50
Total:	100.00	100.00	

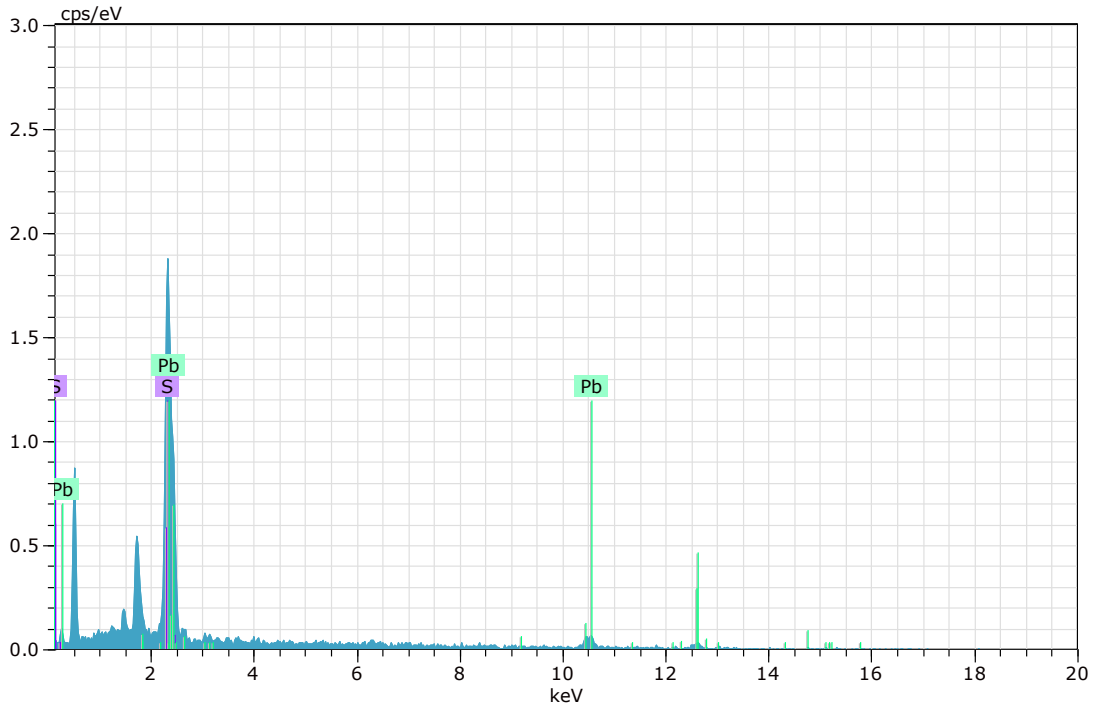
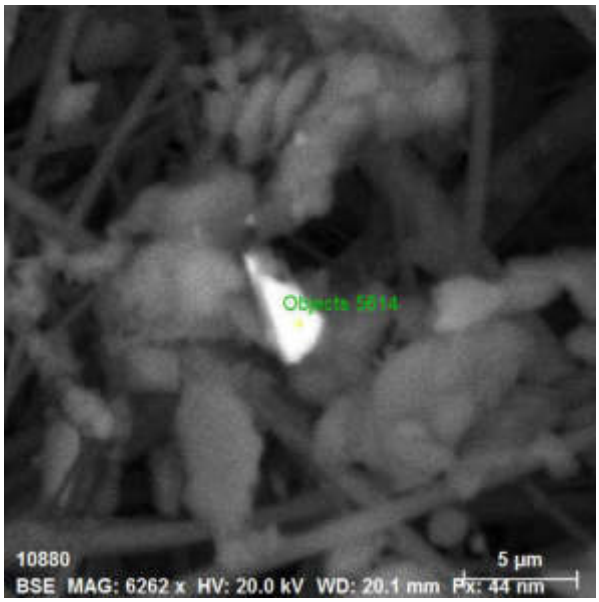


Figura 76. Imagen, composición y espectro de galena.



Spectrum: Objects 5614

Element	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (3 Sigma) [wt.%]
Oxygen	42.21	77.84	15.06
Phosphorus	12.78	12.17	1.31
Lanthanum	13.81	2.93	1.34
Cerium	30.27	6.37	2.31
Calcium	0.93	0.68	0.27
Total:	100.00	100.00	

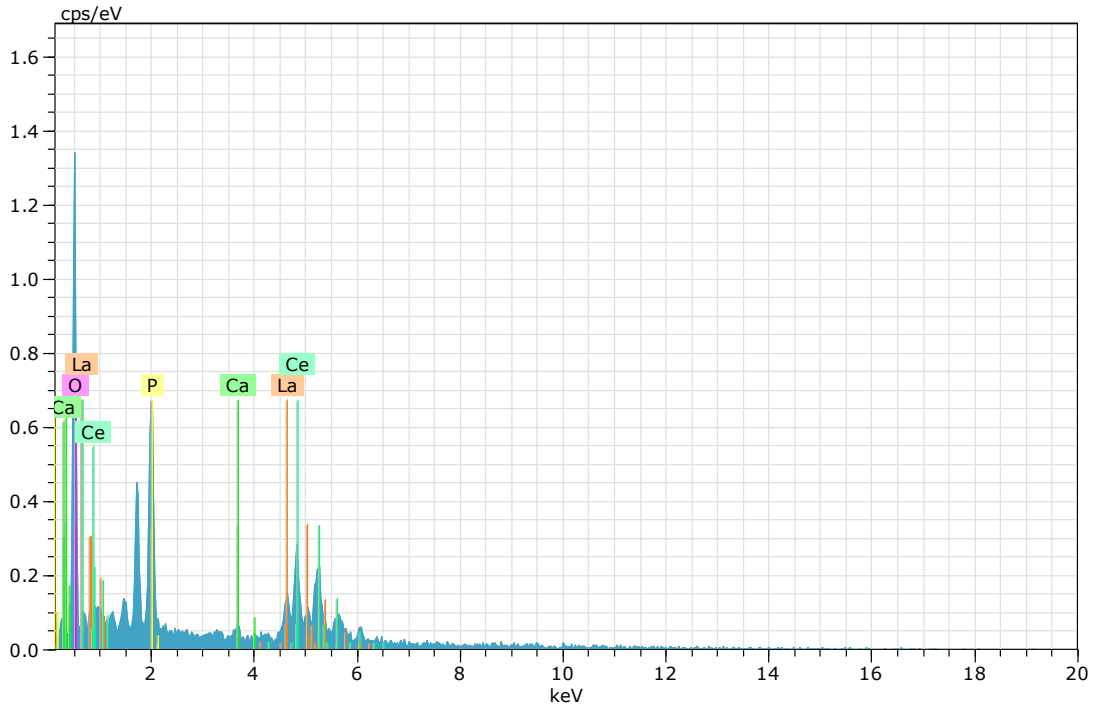


Figura 77. Imagen, composición y espectro de fosfatos con contenidos de tierras raras (La,Ce).



Spectrum: Objects 5618

Element	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (3 Sigma) [wt.%]
Sulfur	12.66	44.91	1.29
Lead	87.34	55.09	15.79
Total:	100.00	100.00	

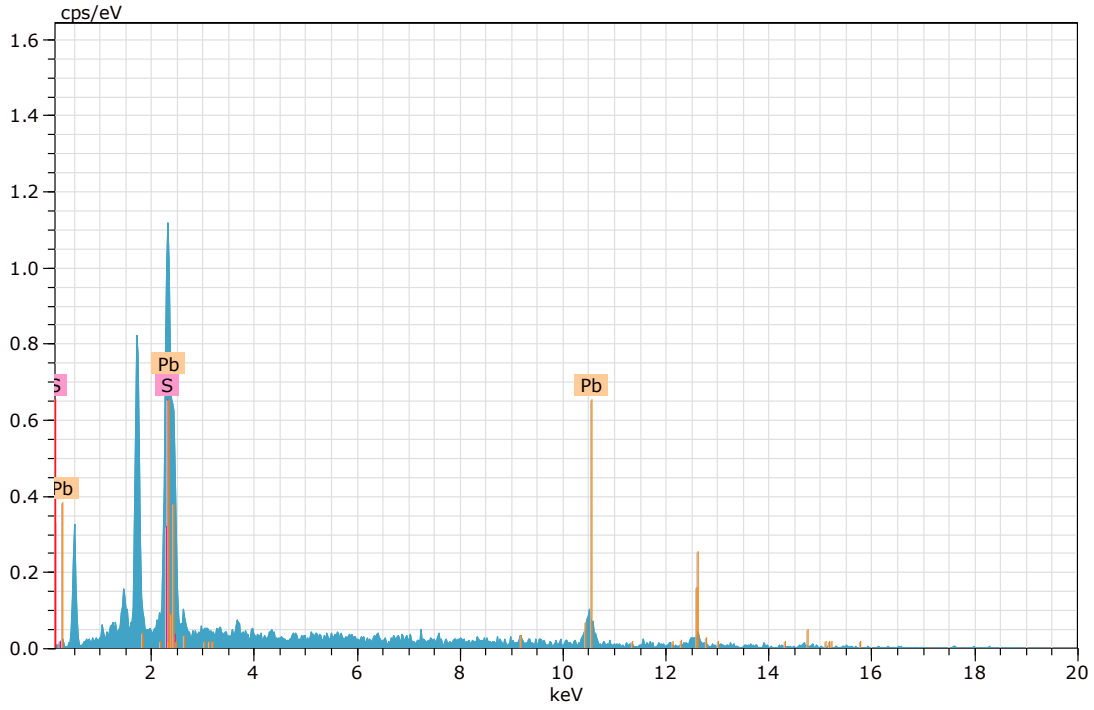
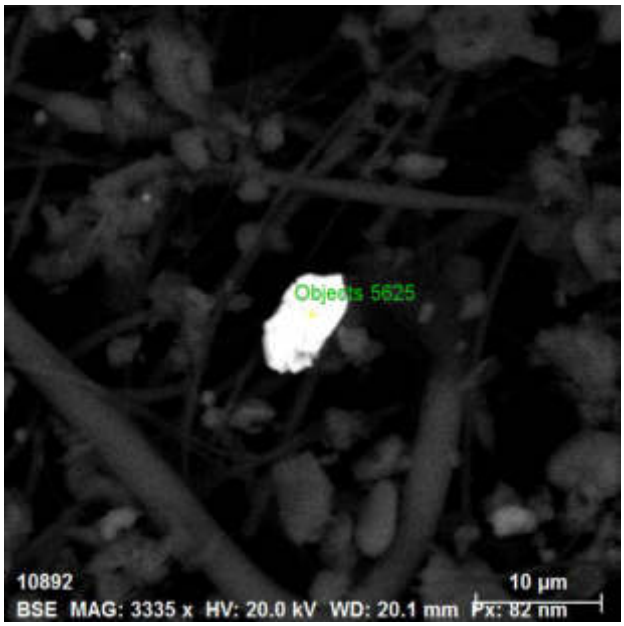


Figura 78. Imagen, composición y espectro de galena.



Spectrum: Objects 5625

Element	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (3 Sigma) [wt.%]
Sulfur	12.76	48.59	1.52
Lead	87.24	51.41	12.73
Total:	100.00	100.00	

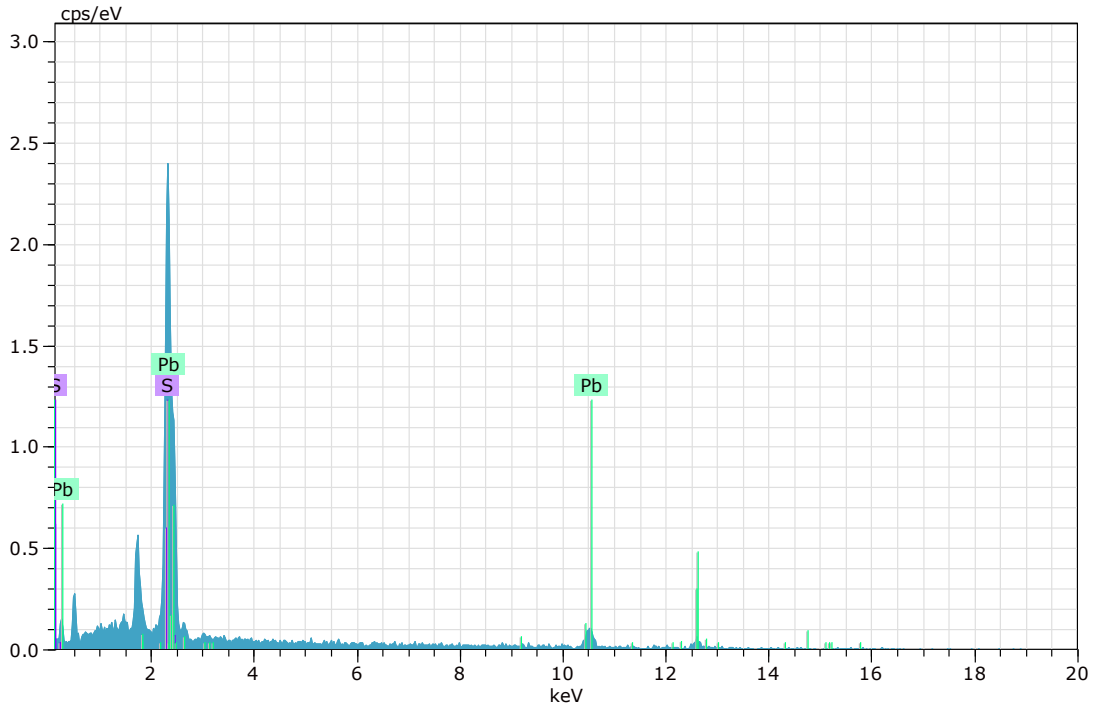
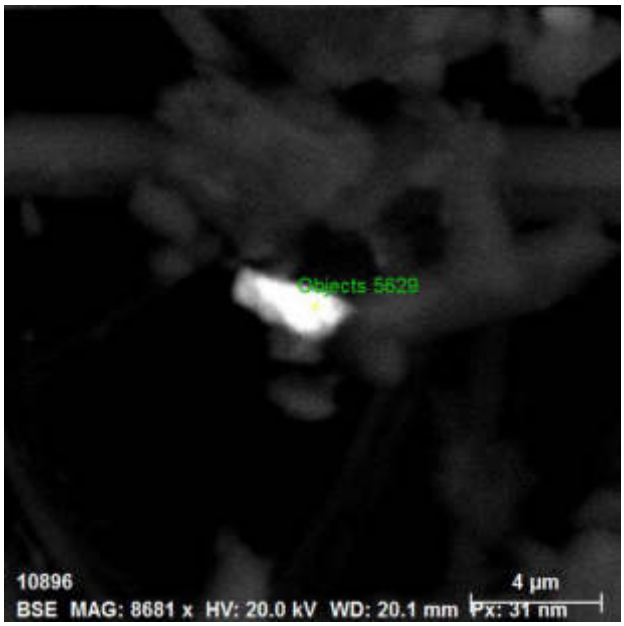


Figura 79. Imagen, composición y espectro de galena.



Spectrum: Objects 5629

Element	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (3 Sigma) [wt.%]
Lead	86.61	49.40	17.78
Sulfur	13.39	50.60	1.28
Total:	100.00	100.00	

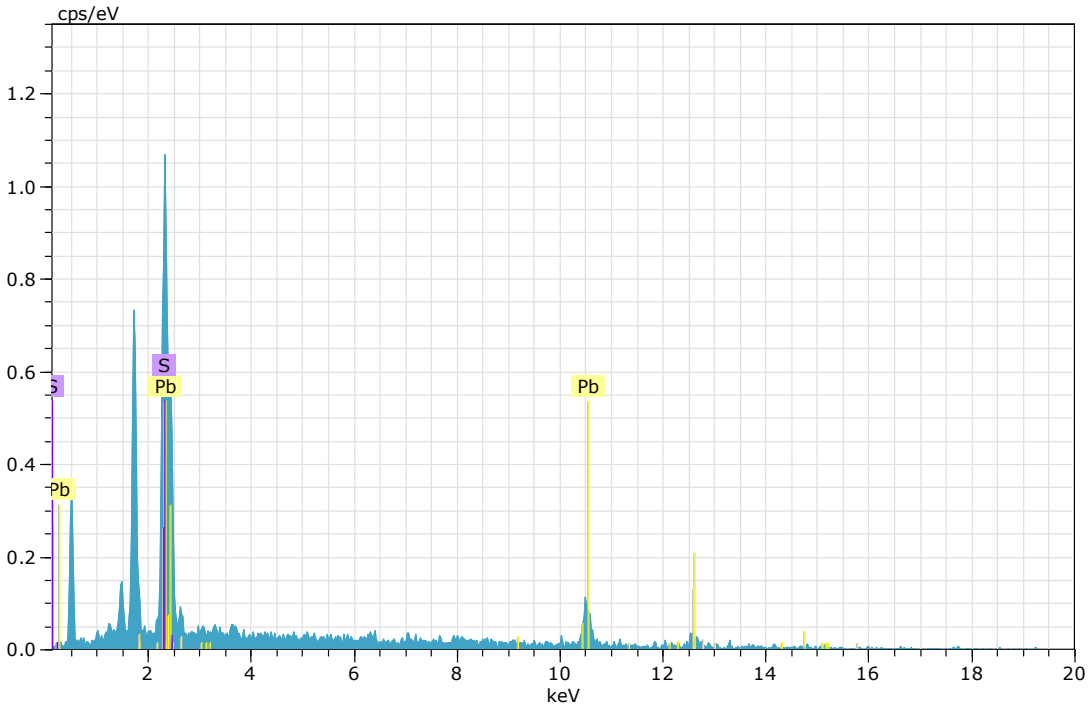


Figura 80. Imagen, composición y espectro de galena.

INFORME DE ENSAYO

ENSAYO MINERALÓGICO POR MICROSCOPÍA ELECTRÓNICA DE BARRIDO DE UNA MUESTRA

Para:

ORGANISMO DE EVALUACIÓN Y FISCALIZACIÓN AMBIENTAL-OEFA

OS N° 1110-2019

Aprobado por:

Gerente General: Erika Gabriel

Informe de Ensayo No: IL-001MI-1067 - Lote H			
REV	**EDICION**	**EMITIDO PARA**	**FECHA**
0	Primera	Información	31-Oct-19

Descargo de Responsabilidad: Los resultados de los ensayos pertenecen solo a las muestras ensayadas y no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con Normas del Producto o como certificado del Sistema de Calidad de la entidad que lo produce.

TABLA DE CONTENIDO

Pág.

I. INTRODUCCION 3

II. RESUMEN EJECUTIVO 4

III. ENSAYO MINERALÓGICO POR MICROSCOPÍA ELECTRÓNICA DE BARRIDO 5

Muestra PS1 5

I. INTRODUCCION

A solicitud del ORGANISMO DE EVALUACIÓN Y FISCALIZACIÓN AMBIENTAL-OEFA se ha realizado el ensayo mineralógico por Microscopía electrónica de barrido (MEB) de una muestra.

La muestra se recibió en cantidades apropiadas para el análisis a realizar. El servicio corresponde a la orden de trabajo OT-001MI-1007 - Lote H, asociado a OS N° 1110-2019.

En los estudios por microscopia electrónica de barrido se reportan y corroboraron mediante análisis puntual químico de las fases presentes. Dichos análisis comprendieron la determinación de los elementos entre berilio y uranio, reportándose los valores en porcentaje en peso de cada elemento (Wt%) normalizado. Cada análisis se presenta con las imágenes de las regiones estudiadas en el microscopio electrónico de barrido. El límite de detección del análisis por rayos X puntual en el microscopio electrónico de barrido es de 0.1% para los elementos que se presenten señales en el espectro evaluado. El ensayo se enfocará en la búsqueda de minerales metálicos que presenten incidencia en los aspectos ambientales que el cliente considere. La catalogación “traza” alude a aquellas composiciones inferiores a un 0.5%. La cantidad de espectros por muestra no es un indicador de las proporciones de los minerales en la sección de ensayo.

II. RESUMEN EJECUTIVO

La muestra PS1 presenta una baja proporción de minerales metálicos, encontrándose todos en proporciones de trazas. El mineral metálico más abundante es la pirita. Los minerales detectados son:

- Pirita (FeS_2).
- Calcopirita ($CuFeS_2$).
- Galena (PbS)
- Apatito ($Ca_5(PO_4)_3$).
- Pirrotita ($Fe_{(1-x)}S$).
- Magnetita titanífera ($Fe^{2+}(Fe^{3+},Ti)_2O_4$).
- Zirconio ($ZrSiO_4$).

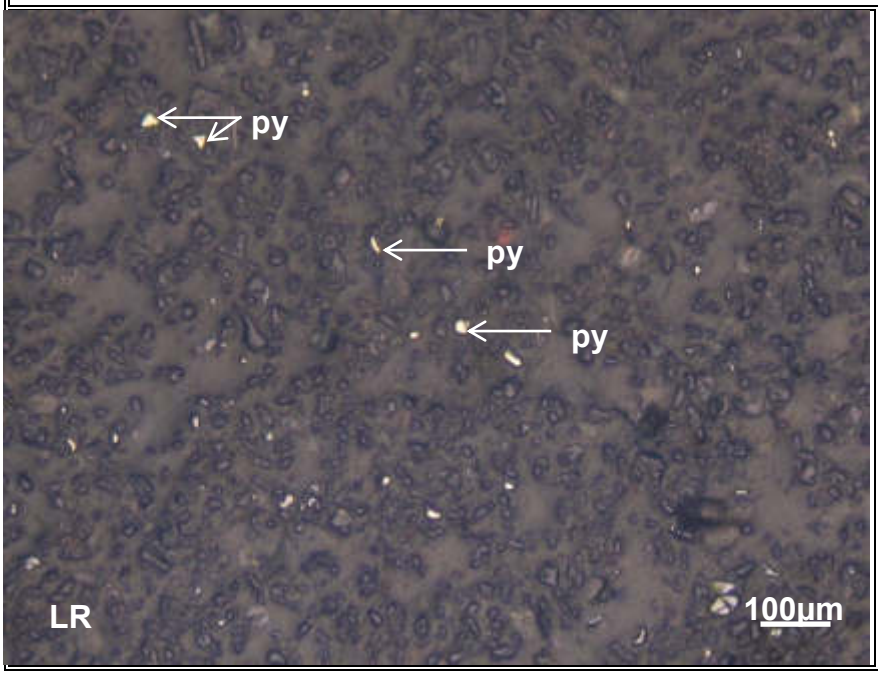
III. ENSAYO MINERALÓGICO POR MICROSCOPÍA ELECTRÓNICA DE BARRIDO

Muestra PS1

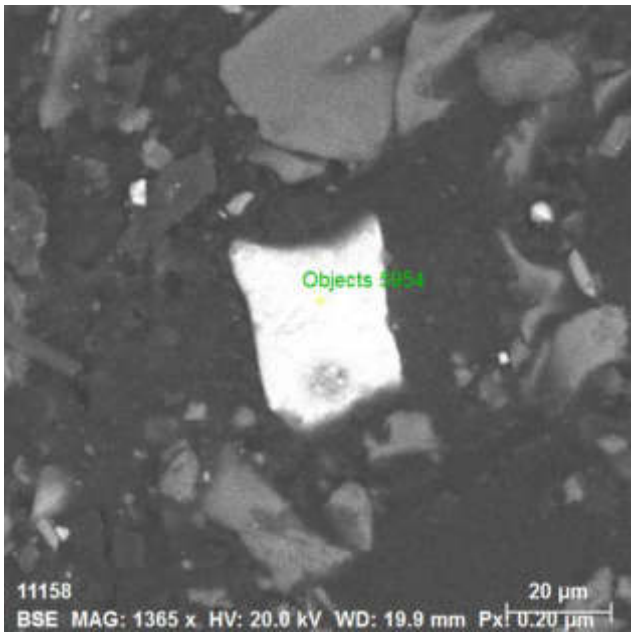
La muestra presenta una baja proporción de minerales metálicos, encontrándose todos en proporciones de trazas. El mineral metálico más abundante es la pirita. Los minerales detectados son:

- Pirita (FeS_2).
- Calcopirita ($CuFeS_2$).
- Galena (PbS)
- Apatito ($Ca_5(PO_4)_3$).
- Pirrotita ($Fe_{(1-x)}S$).
- Magnetita titanífera ($Fe^{2+}(Fe^{3+},Ti)_2O_4$).
- Zirconio ($ZrSiO_4$).

A continuación se presentan una fotomicrografía representativa correspondiente a lo observado en la sección ensayada:

FOTOMICROGRAFÍAS	
	Vista en amplitud 100x de la muestra PS1. Es posible apreciar que los minerales no metálicos son los que integran principalmente la muestra. Se observa partículas de pirita (py).

A continuación se dejan explícitos las imágenes, composiciones y espectros de los minerales analizados en la sección con el microscopio electrónico de barrido:



Spectrum: Objects 5954

Element	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (3 Sigma) [wt.%]
Sulfur	53.34	66.34	5.64
Iron	46.66	33.66	4.57
Total:	100.00	100.00	

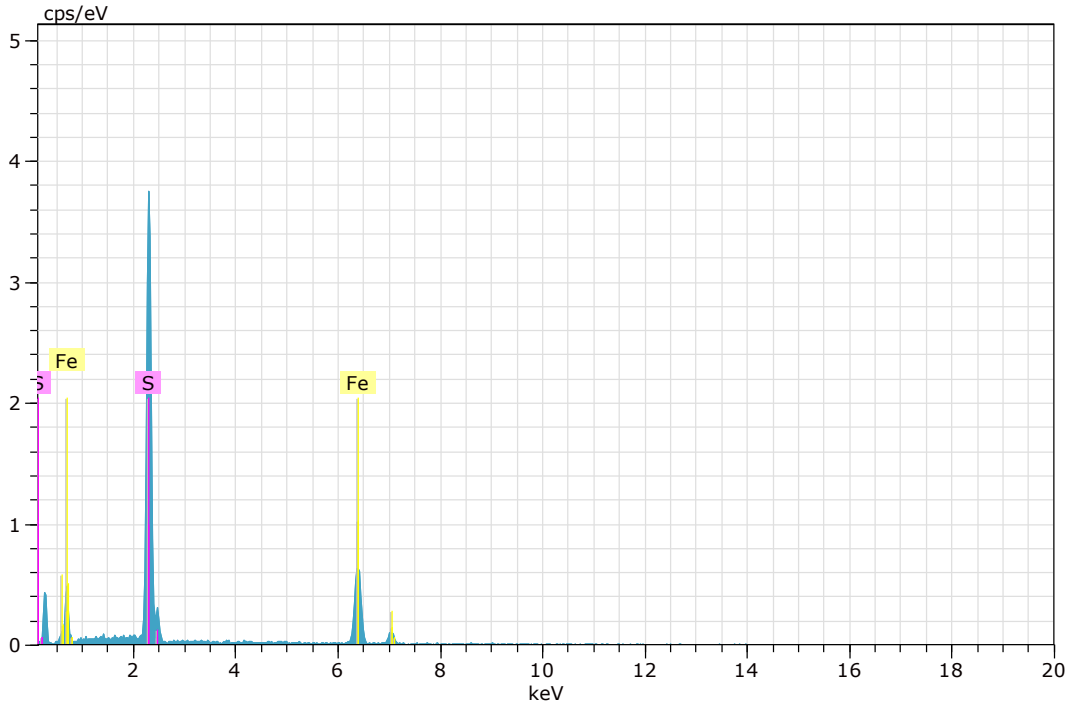
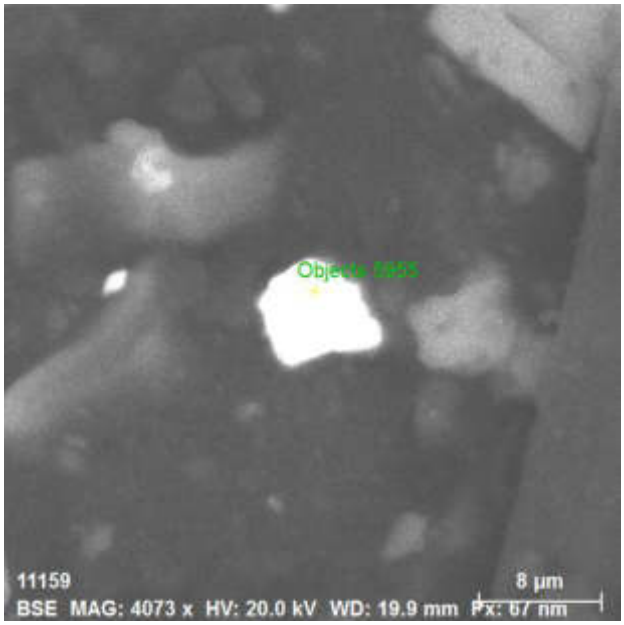


Figura 1. Imagen, composición y espectro de pirita.



Spectrum: Objects 5955

Element	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (3 Sigma) [wt.%]
Sulfur	12.44	47.87	1.61
Lead	87.56	52.13	14.09
Total:	100.00	100.00	

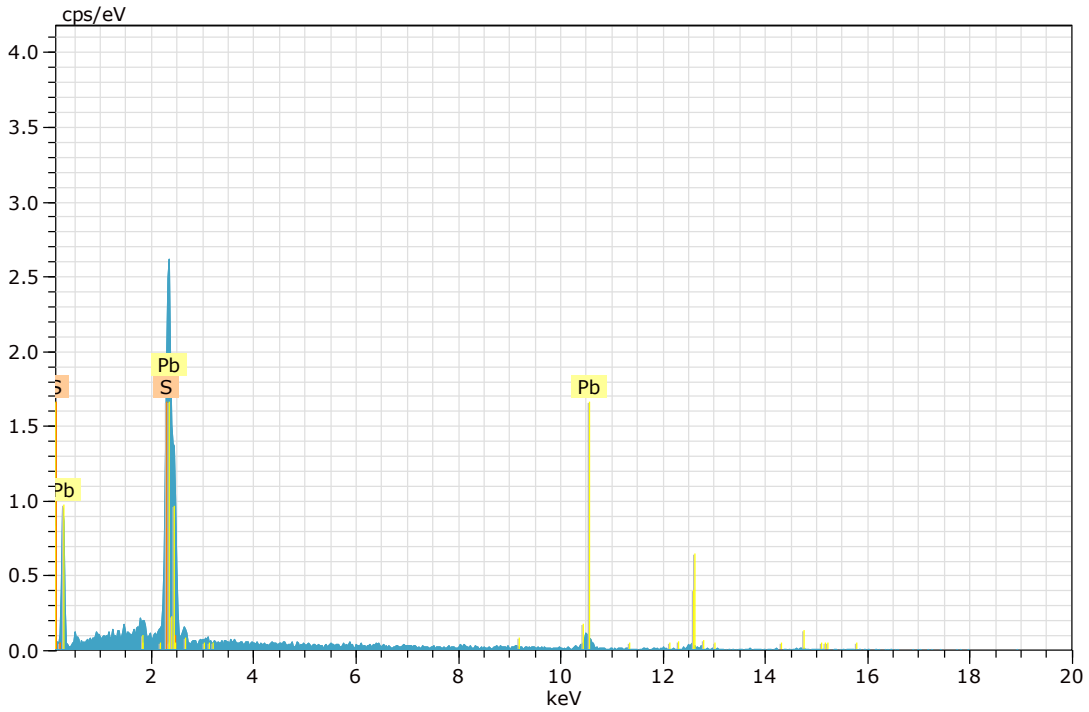
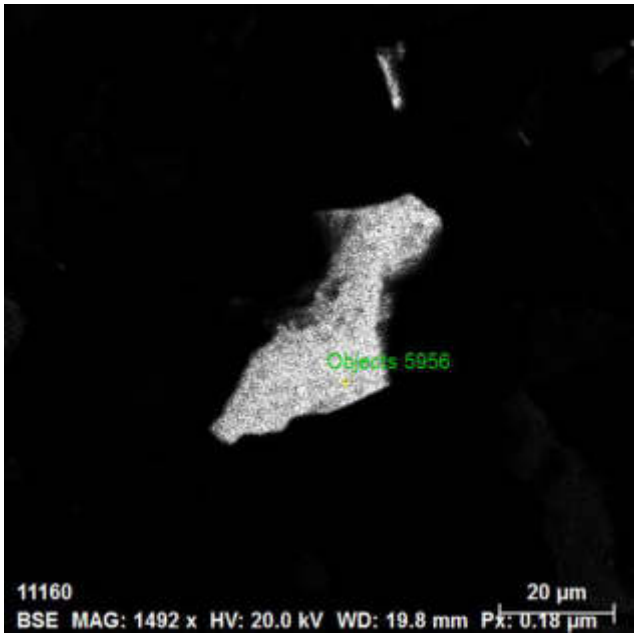


Figura 2. Imagen, composición y espectro de galena.



Spectrum: Objects 5956

Element	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (3 Sigma) [wt.%]
Iron	46.80	33.56	5.23
Sulfur	53.20	66.44	5.81
Total:	100.00	100.00	

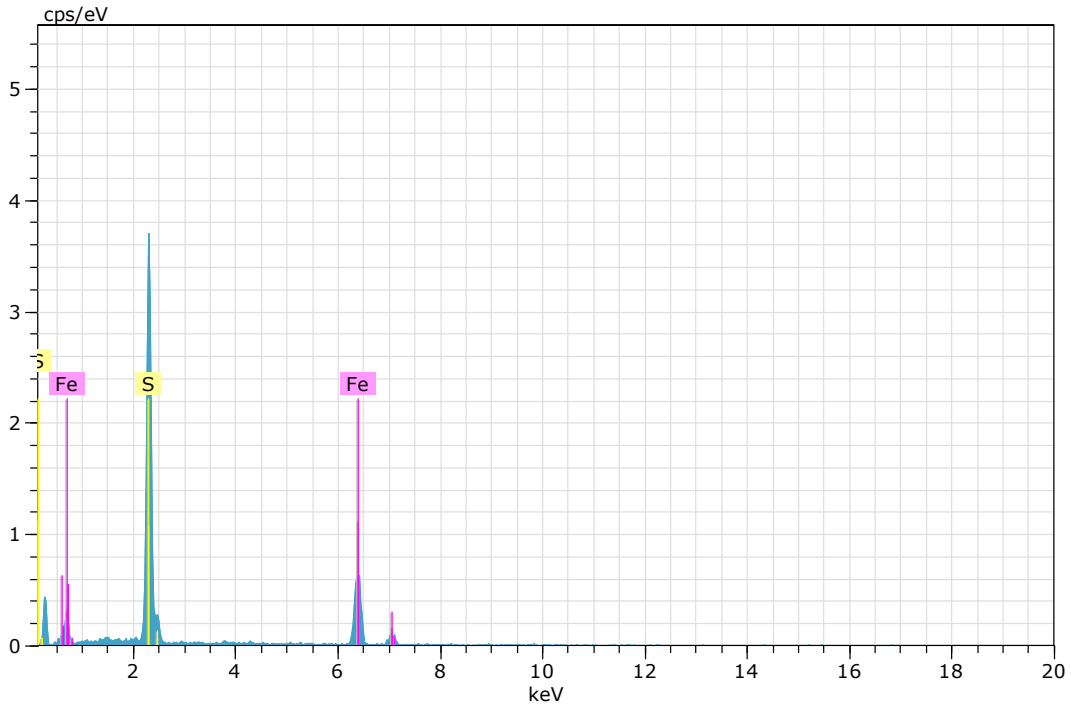
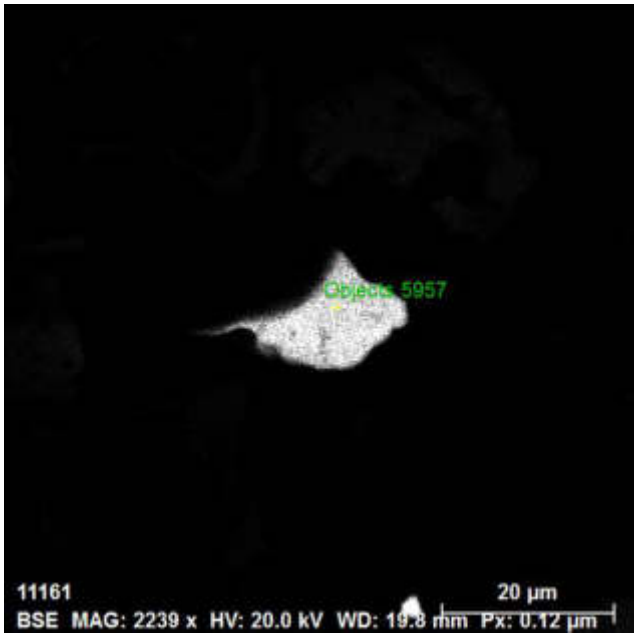


Figura 3. Imagen, composición y espectro de pirita.



Spectrum: Objects 5957

Element	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (3 Sigma) [wt.%]
Sulfur	53.49	66.70	5.17
Iron	46.51	33.30	3.93
Total:	100.00	100.00	

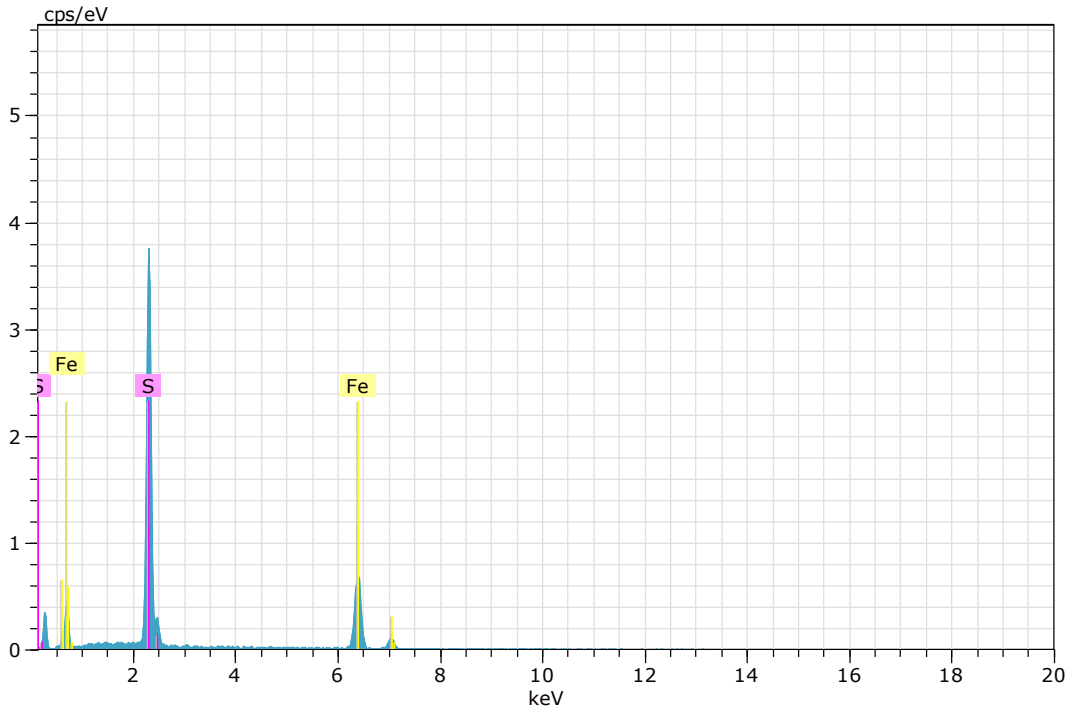
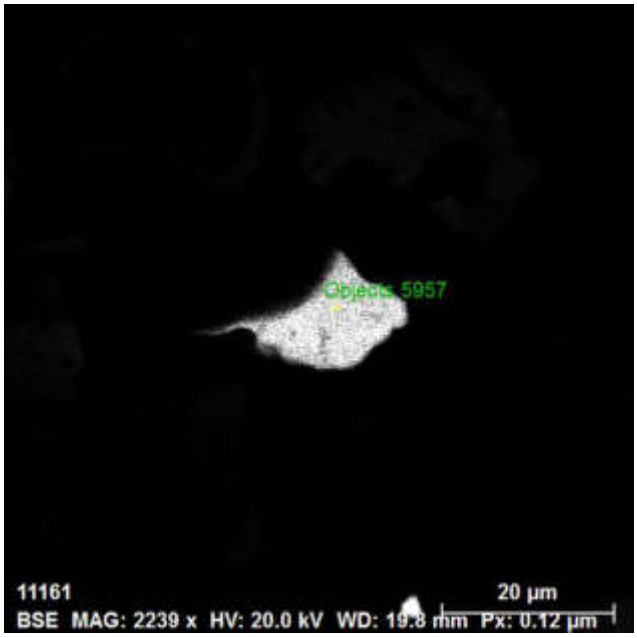


Figura 4. Imagen, composición y espectro de pirita.



Spectrum: Objects 5958

Element	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (3 Sigma) [wt.%]
Iron	59.53	35.37	5.51
Oxygen	28.59	57.16	22.94
Titanium	11.88	7.47	1.64
Total:	100.00	100.00	

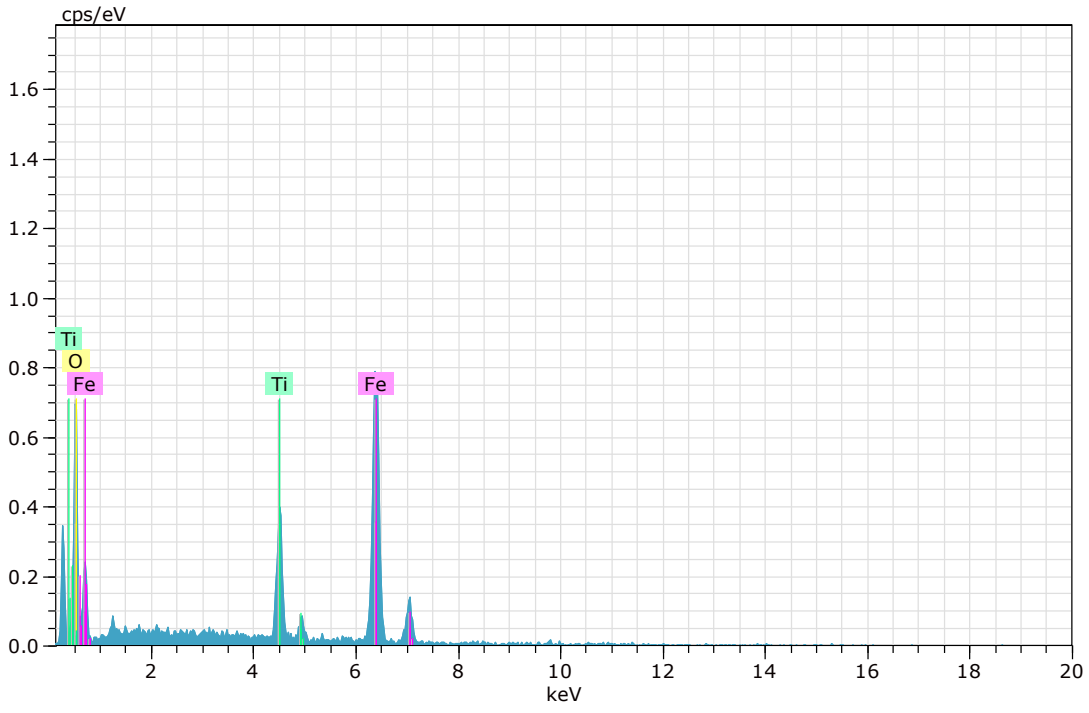
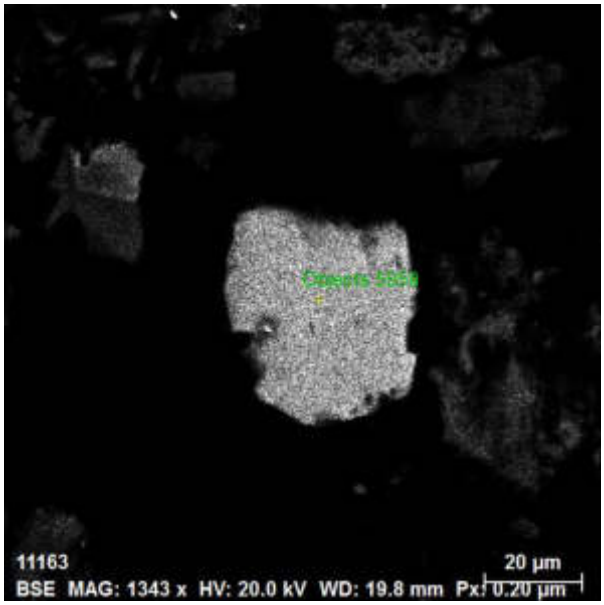


Figura 5. Imagen, composición y espectro de magnetita titanífera.



Spectrum: Objects 5959

Element	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (3 Sigma) [wt.%]
Oxygen	42.02	62.57	31.62
Calcium	40.98	24.36	3.86
Phosphorus	17.00	13.07	2.21
Total:	100.00	100.00	

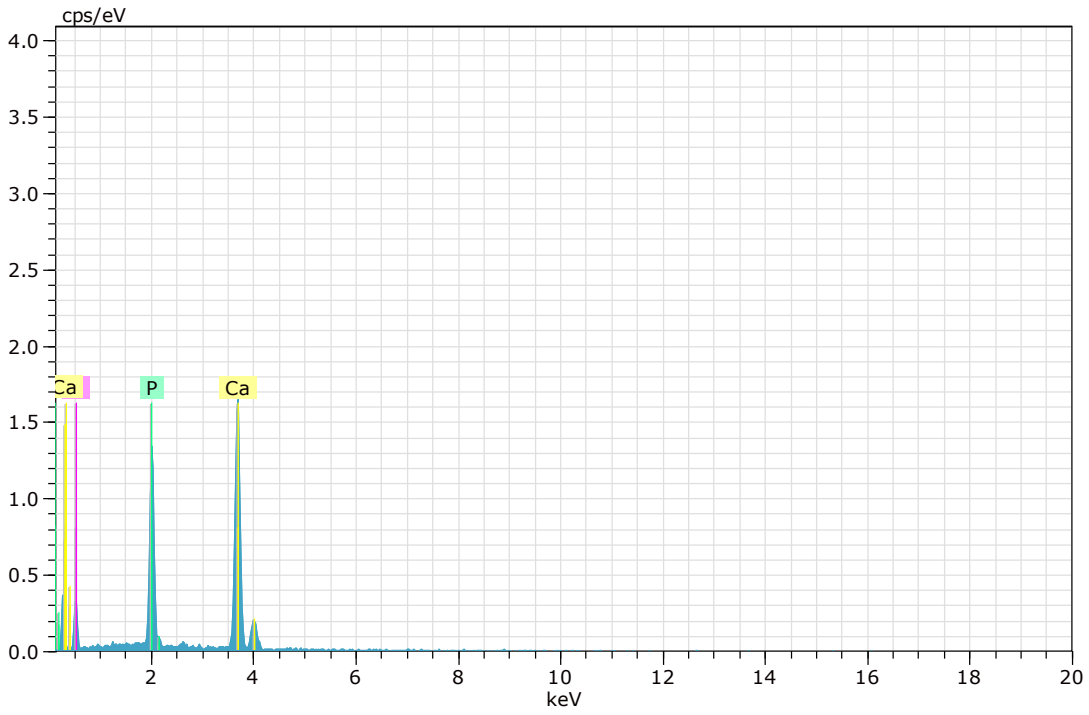
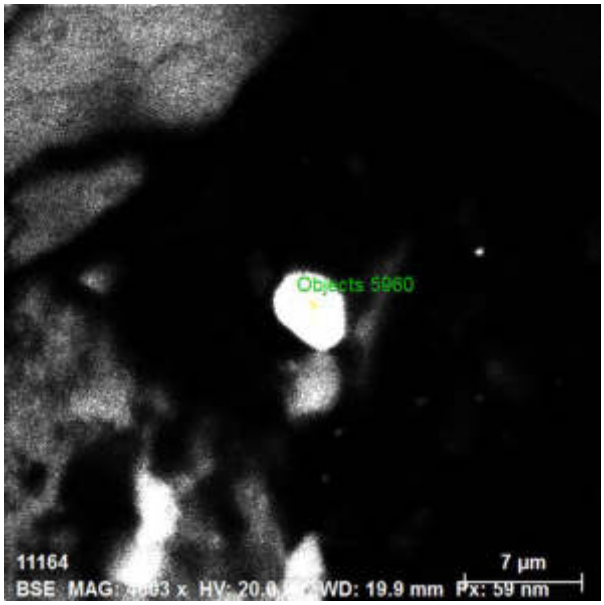


Figura 6. Imagen, composición y espectro de apatito.



Spectrum: Objects 5960

Element	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (3 Sigma) [wt.%]
Sulfur	17.43	57.70	1.77
Lead	82.57	42.30	12.49
Total:	100.00	100.00	

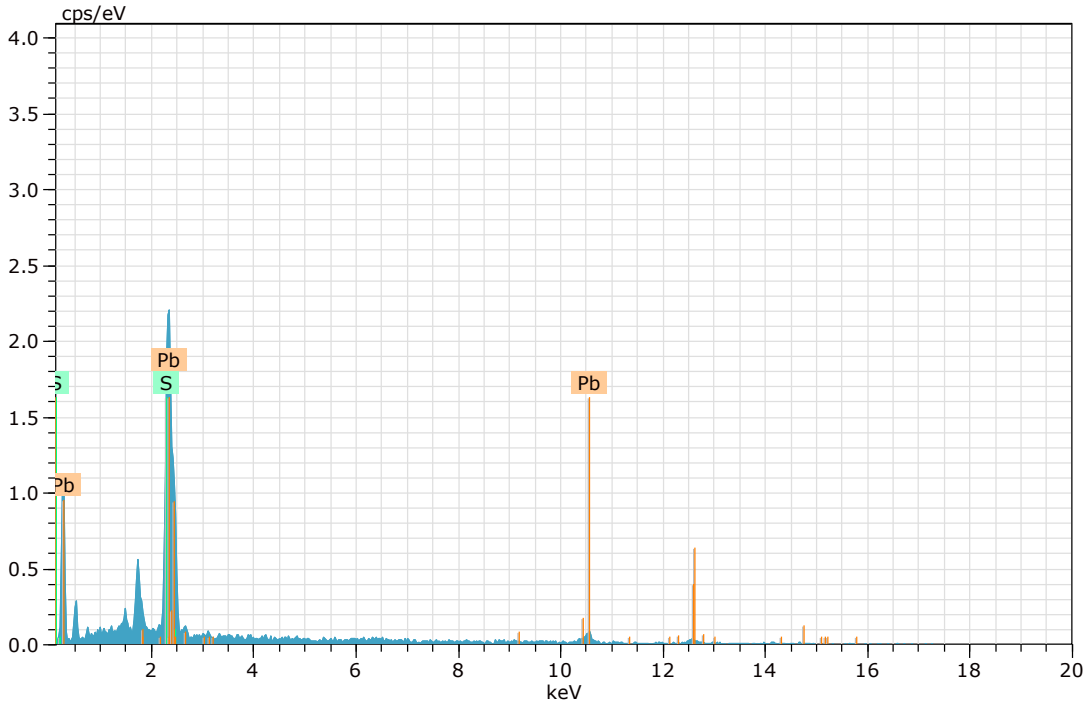
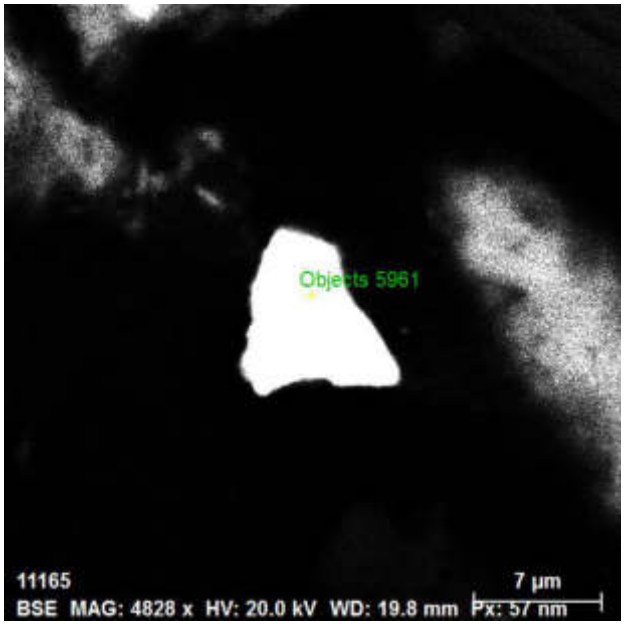


Figura 7. Imagen, composición y espectro de galena.



Spectrum: Objects 5961

Element	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (3 Sigma) [wt.%]
Iron	45.62	32.51	4.61
Sulfur	54.38	67.49	5.75
Total:	100.00	100.00	

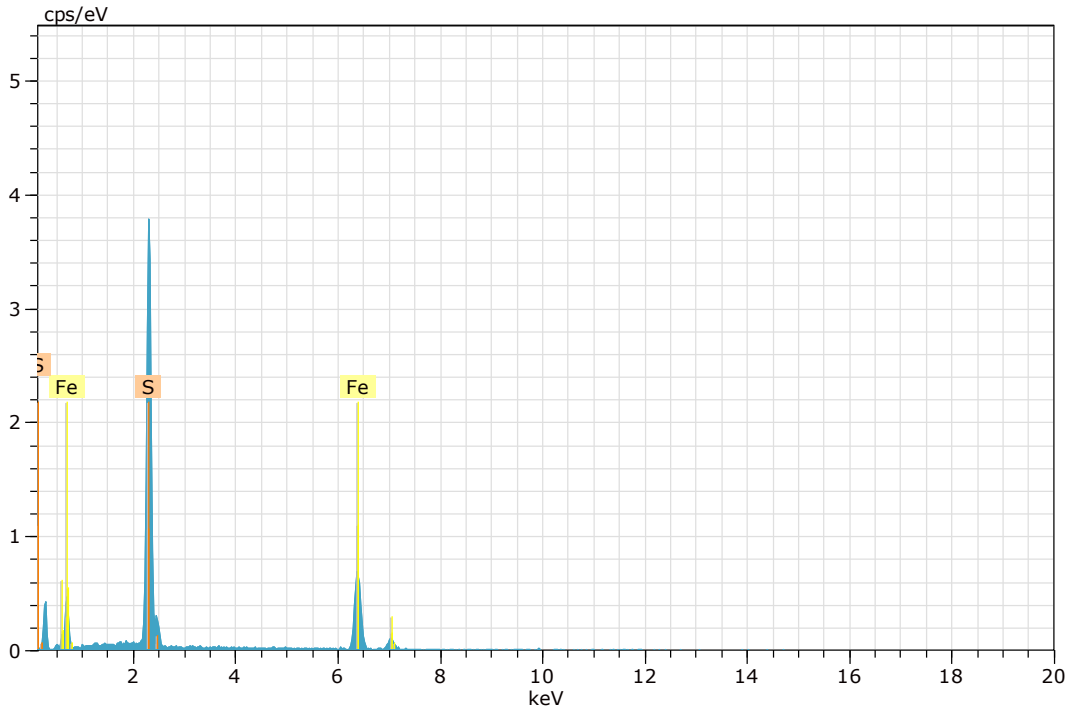
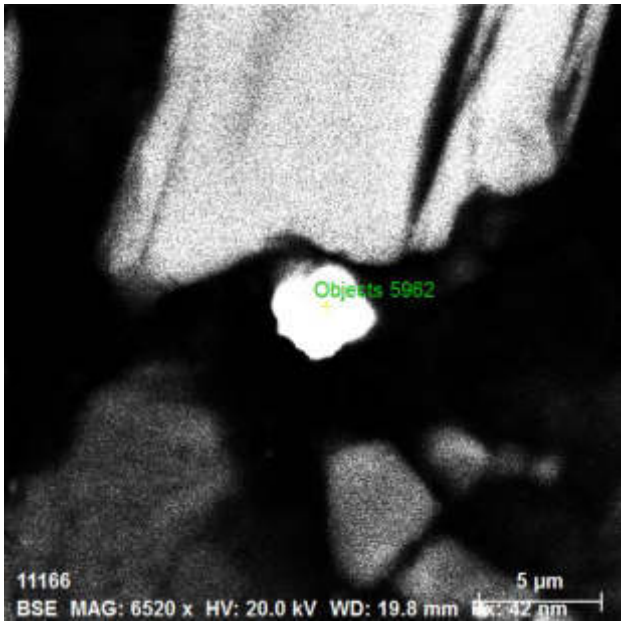


Figura 8. Imagen, composición y espectro de pirita.



Spectrum: Objects 5962

Element	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (3 Sigma) [wt.%]
Sulfur	12.68	48.41	1.64
Lead	87.32	51.59	14.85
Total:	100.00	100.00	

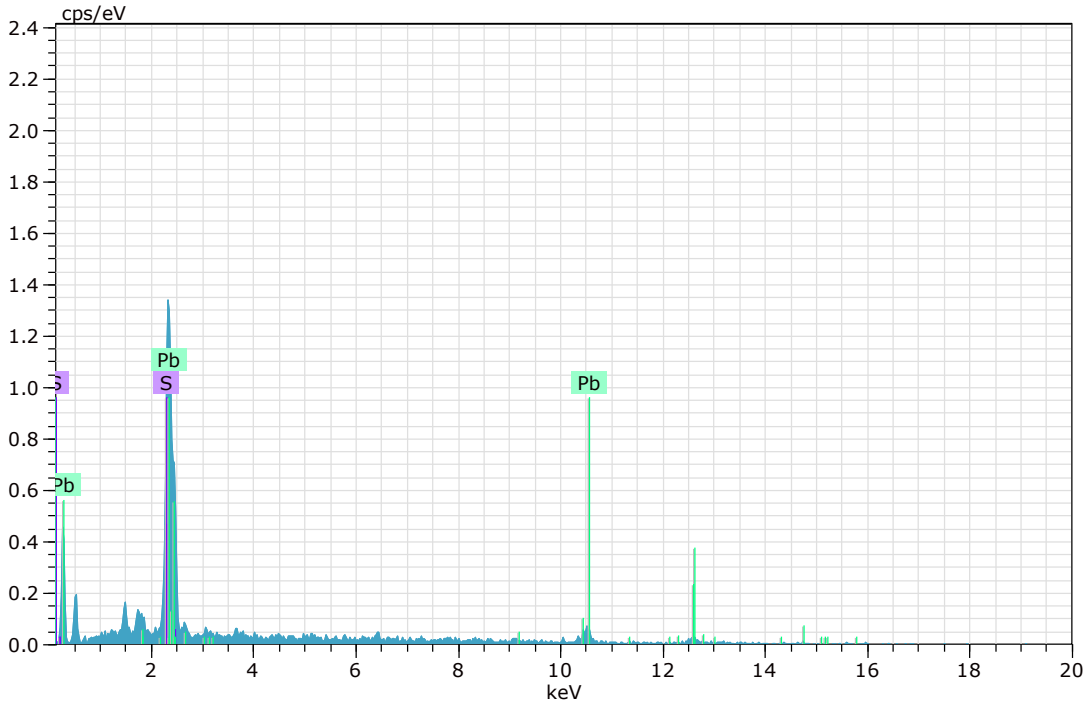
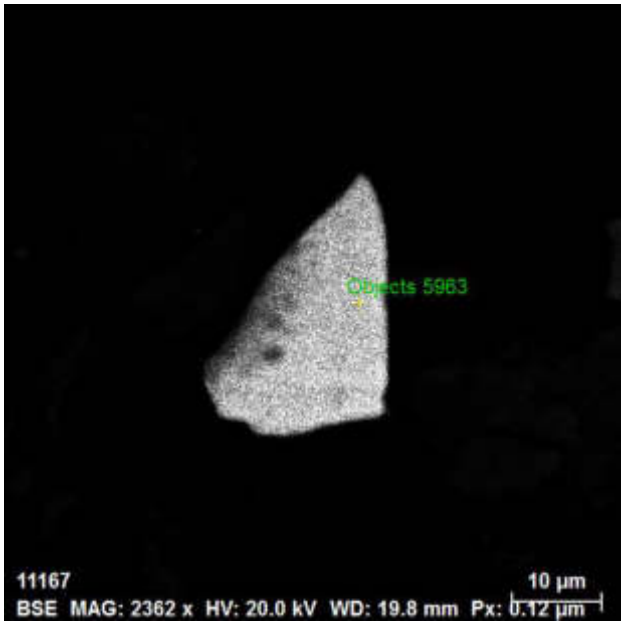


Figura 9. Imagen, composición y espectro de galena.



Spectrum: Objects 5963

Element	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (3 Sigma) [wt.%]
Sulfur	53.99	67.14	5.37
Iron	46.01	32.86	3.92
Total:	100.00	100.00	

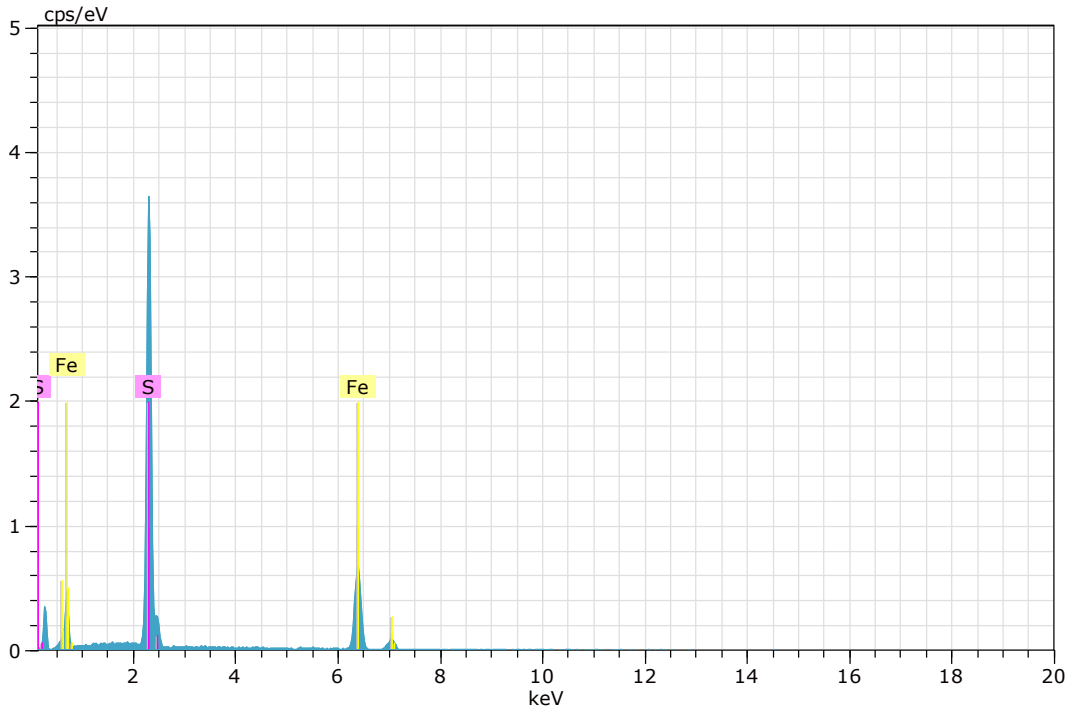
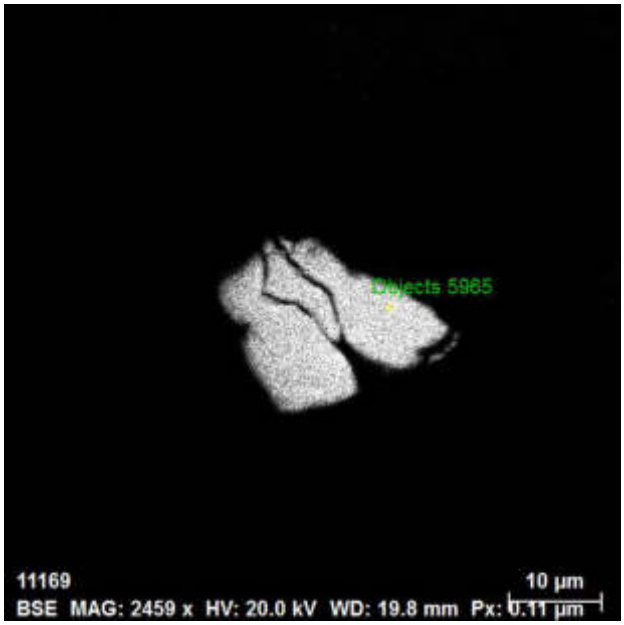


Figura 10. Imagen, composición y espectro de pirita.



Spectrum: Objects 5965

Element	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (3 Sigma) [wt.%]
Iron	62.01	46.29	5.80
Sulfur	37.99	53.71	4.49
Total:	100.00	100.00	

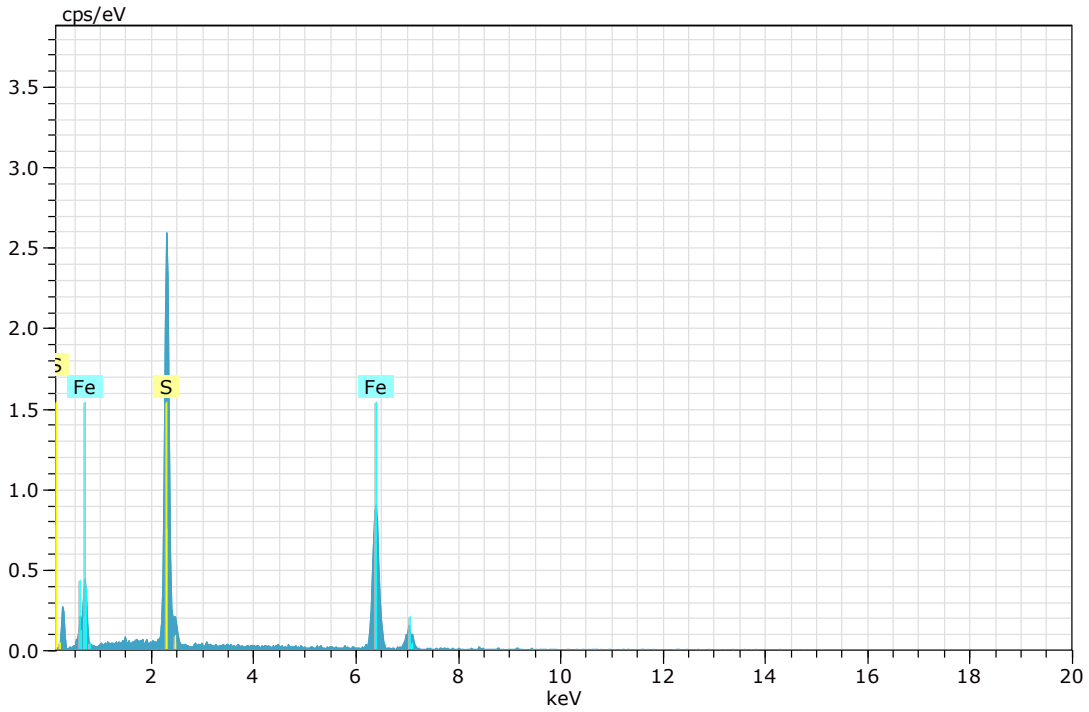
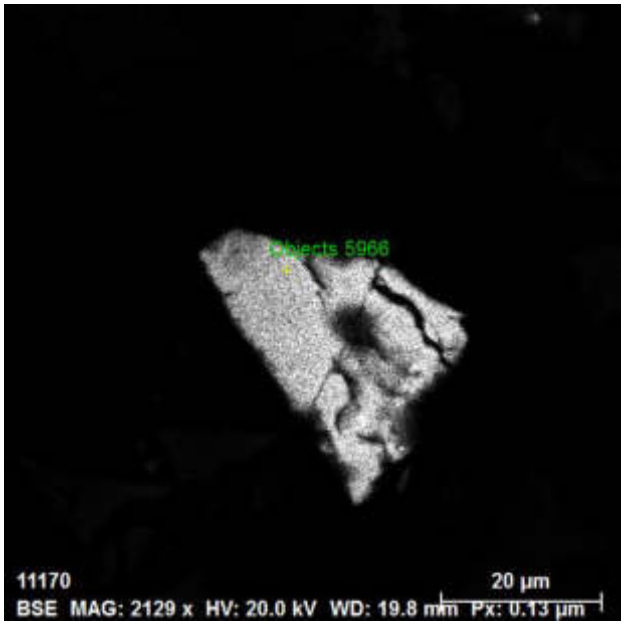


Figura 11. Imagen, composición y espectro de pirrotita.



Spectrum: Objects 5966

Element	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (3 Sigma) [wt.%]
Iron	46.53	33.32	4.72
Sulfur	53.47	66.68	5.65
Total:	100.00	100.00	

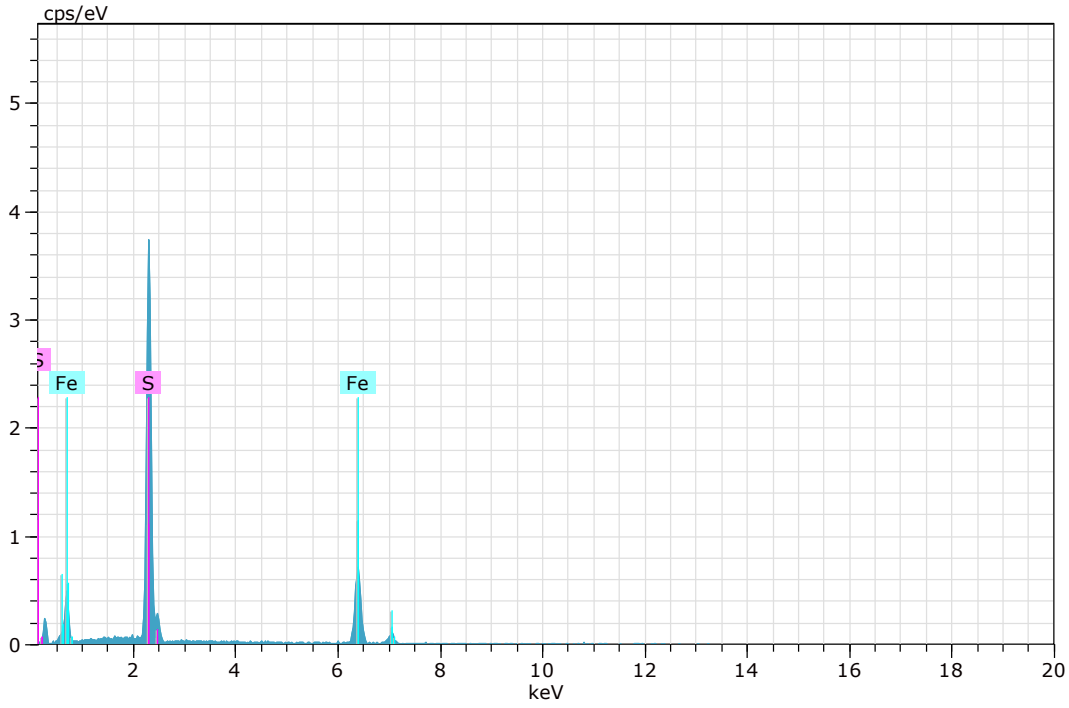
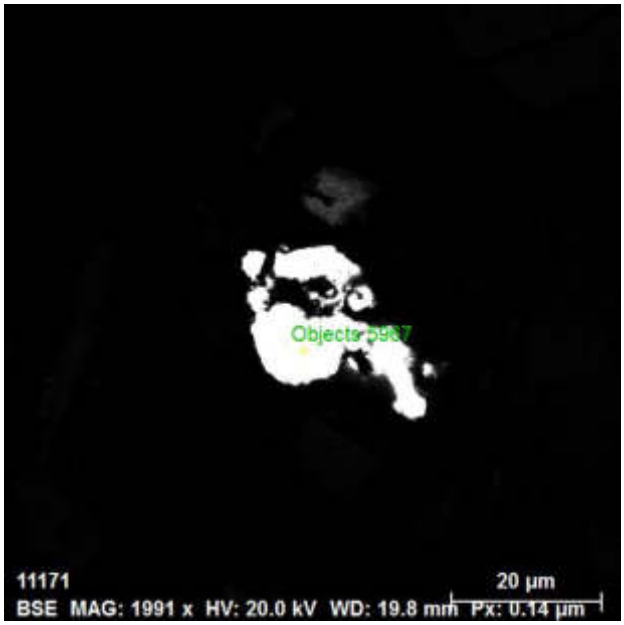


Figura 12. Imagen, composición y espectro de pirita.



Spectrum: Objects 5967

Element	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (3 Sigma) [wt.%]
Sulfur	12.46	47.91	1.82
Lead	87.54	52.09	16.24
Total:	100.00	100.00	

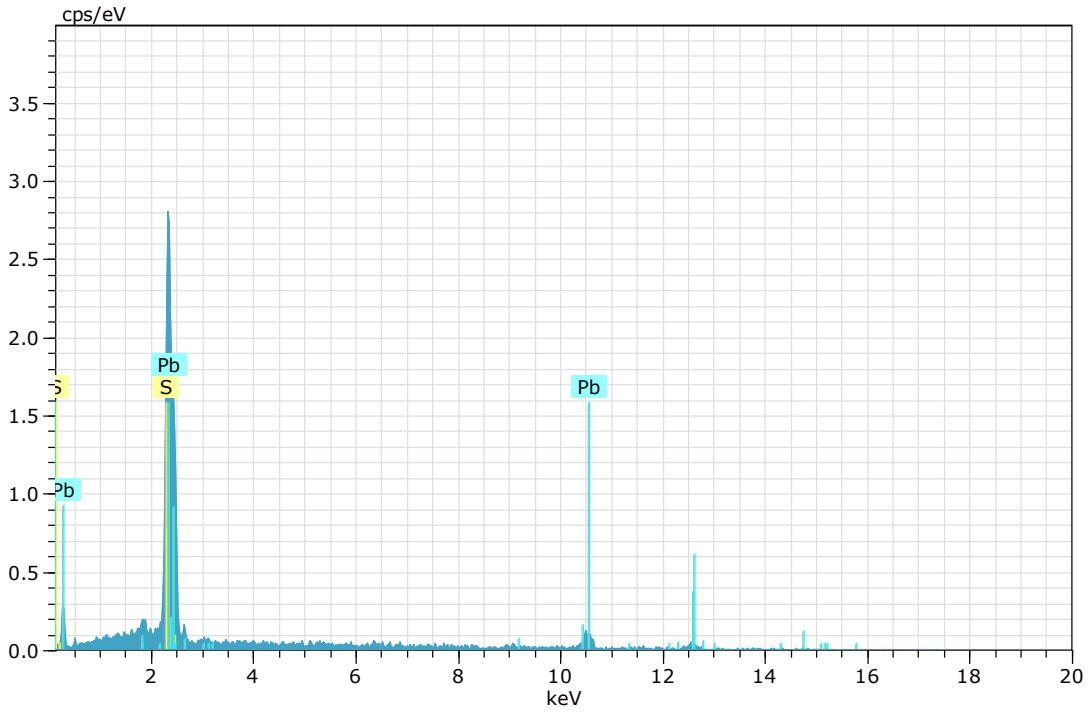
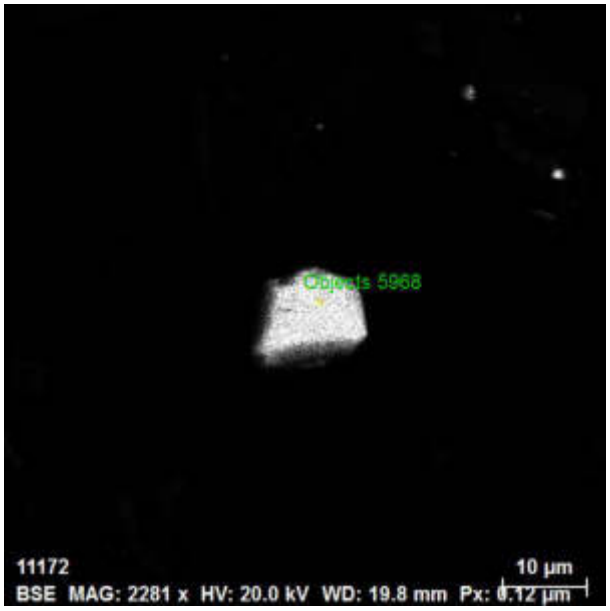


Figura 13. Imagen, composición y espectro de galena.



Spectrum: Objects 5968

Element	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (3 Sigma) [wt.%]
Zirconium	49.74	16.52	5.29
Oxygen	35.87	67.95	23.01
Silicon	14.39	15.53	1.85
Total:	100.00	100.00	

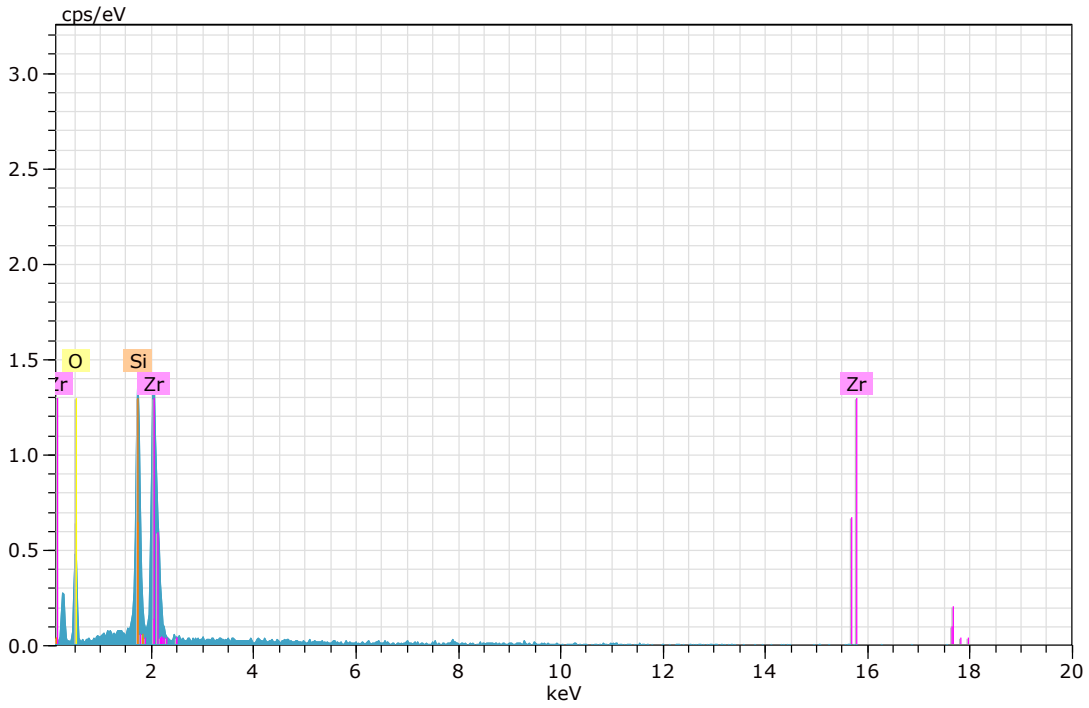
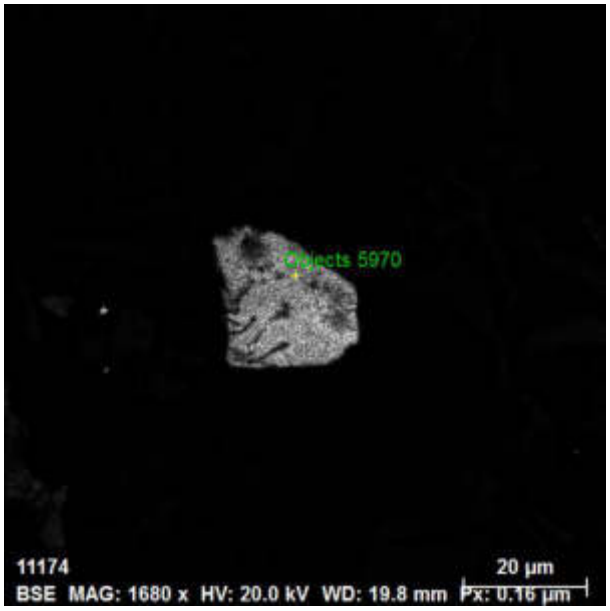


Figura 14. Imagen, composición y espectro de zirconio.



Spectrum: Objects 5970

Element	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (3 Sigma) [wt.%]
Iron	70.54	41.28	4.70
Oxygen	27.43	57.50	15.64
Titanium	2.02	1.22	0.37
Total:	100.00	100.00	

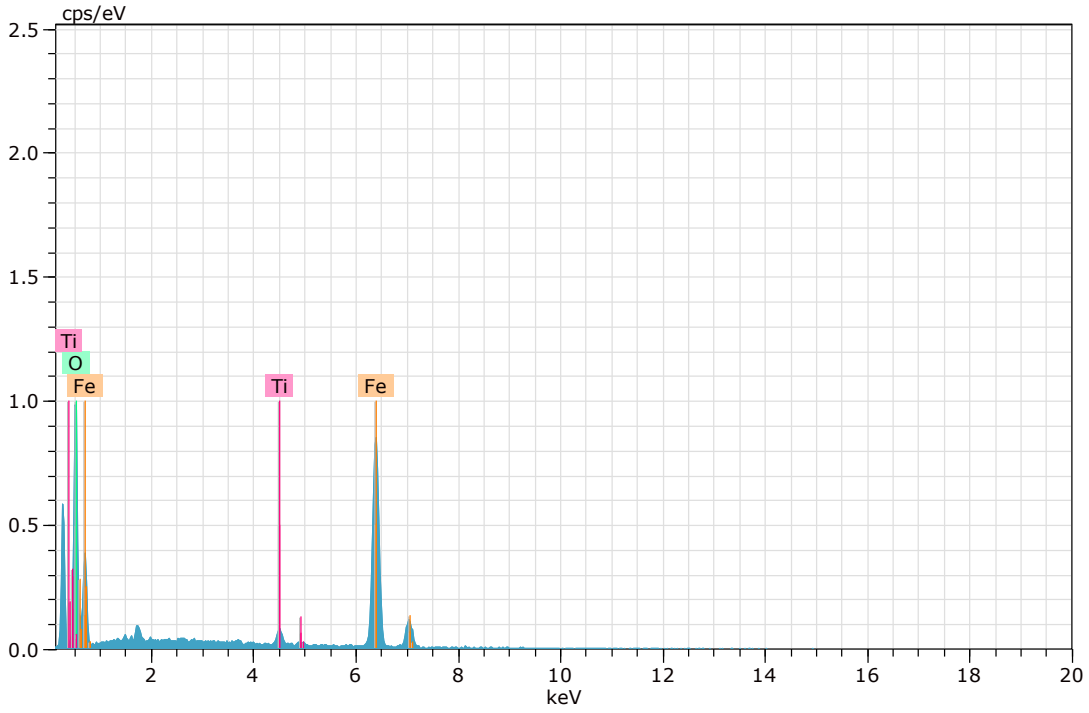
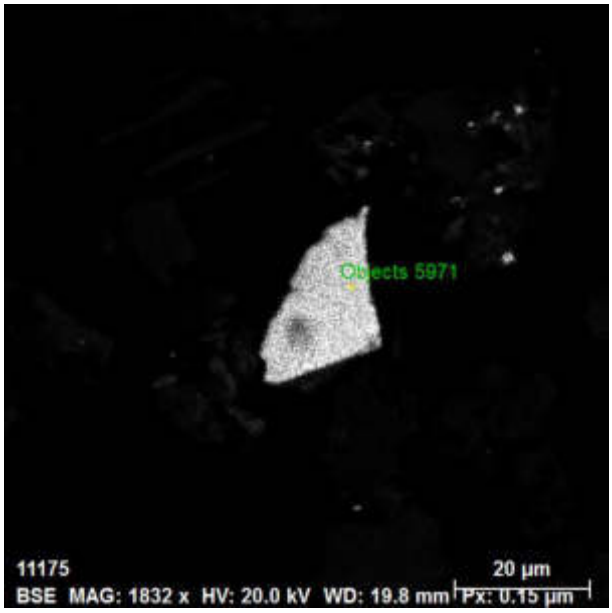


Figura 15. Imagen, composición y espectro de magnetita titanífera.



Spectrum: Objects 5971

Element	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (3 Sigma) [wt.%]
Iron	45.08	32.03	4.55
Sulfur	54.92	67.97	5.76
Total:	100.00	100.00	

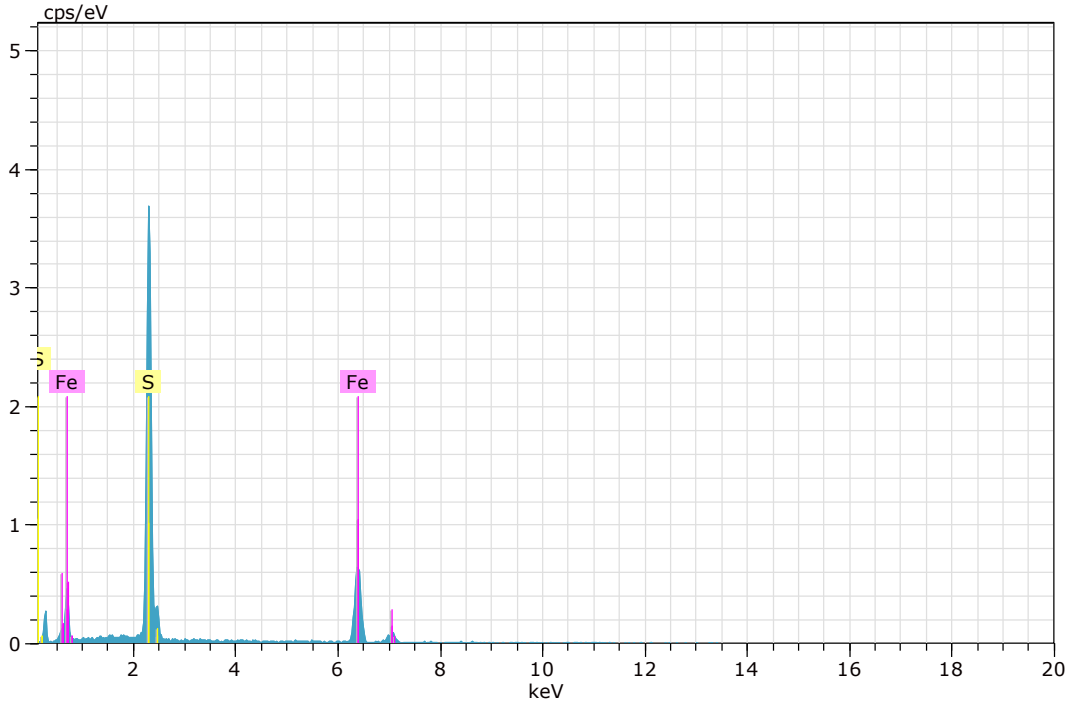


Figura 16. Imagen, composición y espectro de pirita.



Spectrum: Objects 5972

Element	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (3 Sigma) [wt.%]
Sulfur	35.99	51.16	3.89
Iron	29.47	24.06	3.26
Copper	34.54	24.78	4.42
Total:	100.00	100.00	

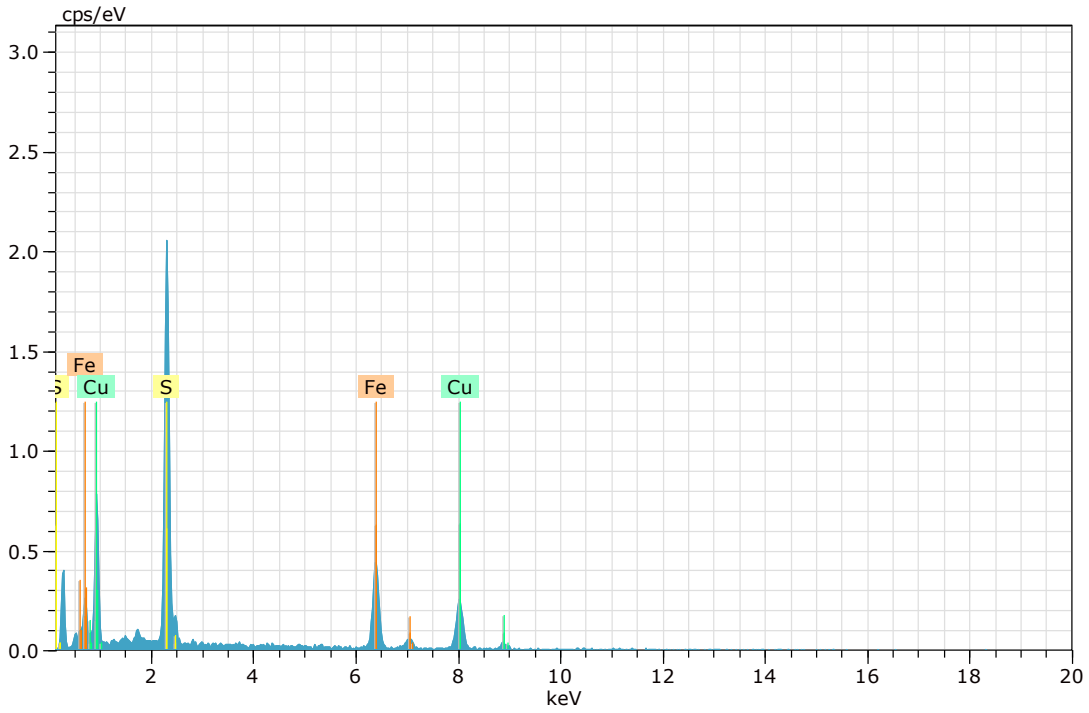
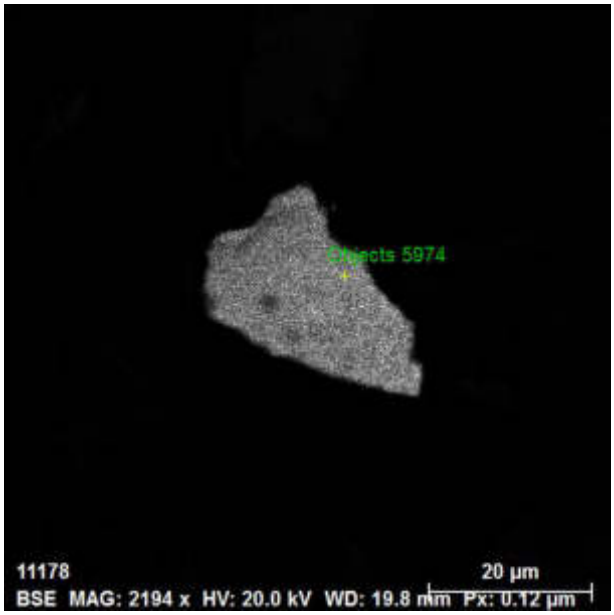


Figura 17. Imagen, composición y espectro de calcopirita.



Spectrum: Objects 5974

Element	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (3 Sigma) [wt.%]
Iron	45.73	32.61	5.05
Sulfur	54.27	67.39	5.94
Total:	100.00	100.00	

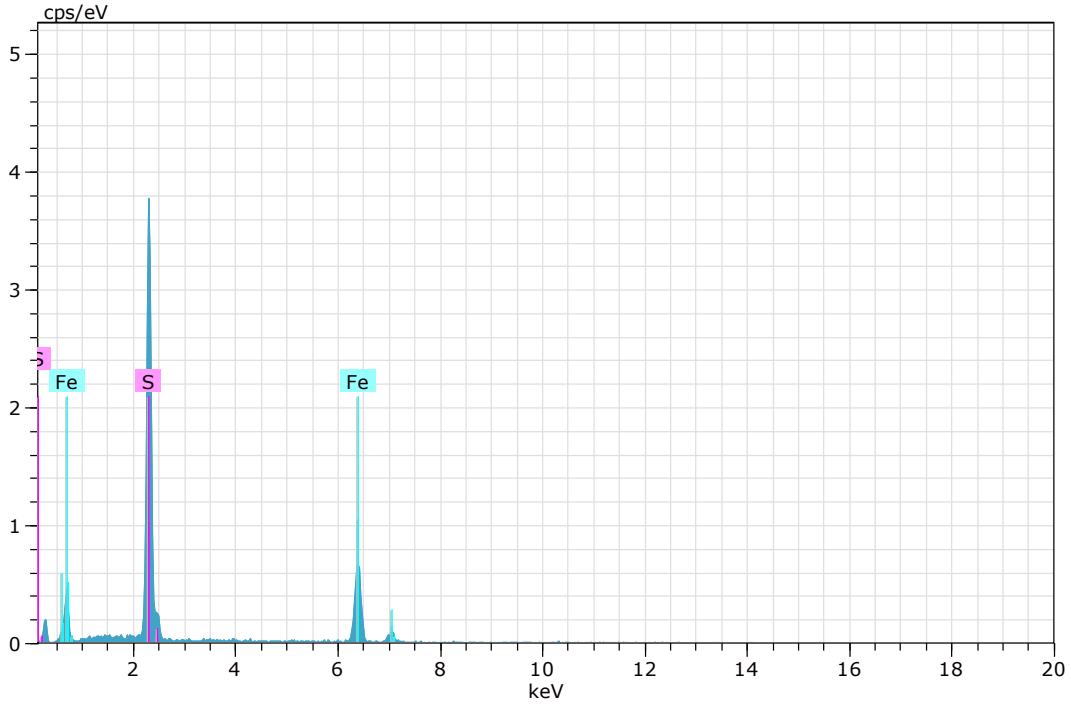
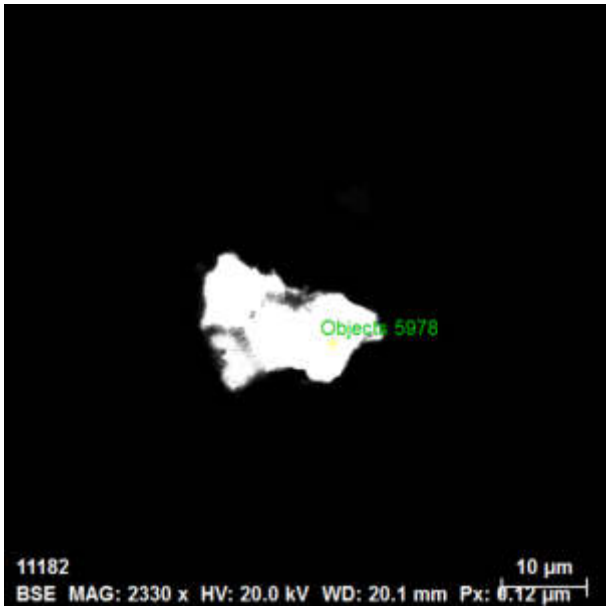


Figura 18. Imagen, composición y espectro de pirita.



Spectrum: Objects 5978

Element	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (3 Sigma) [wt.%]
Lead	87.90	52.93	15.47
Sulfur	12.10	47.07	1.77
Total:	100.00	100.00	

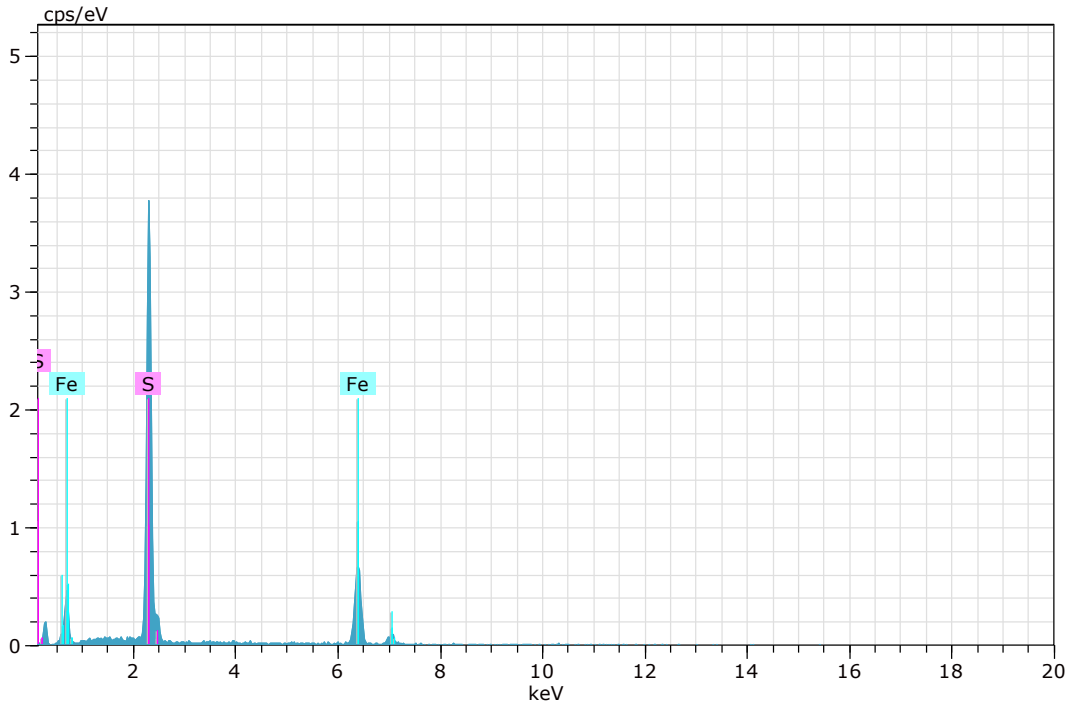


Figura 19. Imagen, composición y espectro de galena.

INFORME DE ENSAYO

ENSAYO MINERALÓGICO POR MICROSCOPÍA ELECTRÓNICA DE BARRIDO DE UNA MUESTRA

Para:

ORGANISMO DE EVALUACIÓN Y FISCALIZACIÓN AMBIENTAL-OEFA

OS N° 1110-2019

Aprobado por:

Gerente General: Erika Gabriel

Informe de Ensayo No: IL-001MI-1067 - Lote I			
REV	**EDICION**	**EMITIDO PARA**	**FECHA**
0	Primera	Información	31-Oct-19

Descargo de Responsabilidad: Los resultados de los ensayos pertenecen solo a las muestras ensayadas y no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con Normas del Producto o como certificado del Sistema de Calidad de la entidad que lo produce.

TABLA DE CONTENIDO

Pág.

I. INTRODUCCION 3

II. RESUMEN EJECUTIVO 4

III. ENSAYO MINERALÓGICO POR MICROSCOPÍA ELECTRÓNICA DE BARRIDO 5

Muestra SUE-1-1 5

I. INTRODUCCION

A solicitud del ORGANISMO DE EVALUACIÓN Y FISCALIZACIÓN AMBIENTAL-OEFA se ha realizado el ensayo mineralógico por Microscopía electrónica de barrido (MEB) de una muestra.

La muestra se recibió en cantidades apropiadas para el análisis a realizar. El servicio corresponde a la orden de trabajo OT-001MI-1007 - Lote I, asociado a OS N° 1110-2019.

En los estudios por microscopia electrónica de barrido se reportan y corroboraron mediante análisis puntual químico de las fases presentes. Dichos análisis comprendieron la determinación de los elementos entre berilio y uranio, reportándose los valores en porcentaje en peso de cada elemento (Wt%) normalizado. Cada análisis se presenta con las imágenes de las regiones estudiadas en el microscopio electrónico de barrido. El límite de detección del análisis por rayos X puntual en el microscopio electrónico de barrido es de 0.1% para los elementos que se presenten señales en el espectro evaluado. El ensayo se enfocará en la búsqueda de minerales metálicos que presenten incidencia en los aspectos ambientales que el cliente considere. La catalogación “traza” alude a aquellas composiciones inferiores a un 0.5%. La cantidad de espectros por muestra no es un indicador de las proporciones de los minerales en la sección de ensayo.

II. RESUMEN EJECUTIVO

La muestra SUE1-1 presenta una baja proporción de minerales metálicos, encontrándose todos en proporciones de trazas. El mineral metálico más abundante es la pirita. Los minerales detectados son:

- Pirita (FeS_2).
- Galena (PbS)
- Barita ($BaSO_4$)
- Arsenopirita (FeAsS).
- Magnetita titanífera ($Fe^{2+}(Fe^{3+},Ti)_2O_4$).
- Cotunnita ($PbCl_2$).

III. ENSAYO MINERALÓGICO POR MICROSCOPÍA ELECTRÓNICA DE BARRIDO

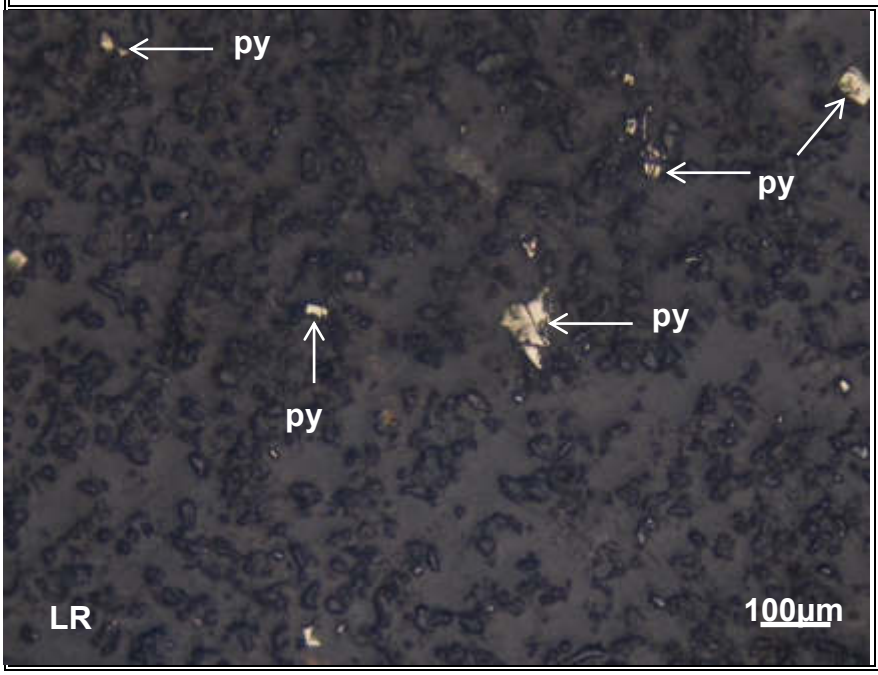
Muestra SUE-1-1

La muestra presenta una baja proporción de minerales metálicos, encontrándose todos en proporciones de trazas. El mineral metálico más abundante es la pirita. Los minerales detectados son:

- Pirita (FeS_2).
- Galena (PbS)
- Barita ($BaSO_4$)
- Arsenopirita (FeAsS).
- Magnetita titanífera ($Fe^{2+(}Fe^{3+,}Ti)_2O_4$).
- Cotunnita ($PbCl_2$).

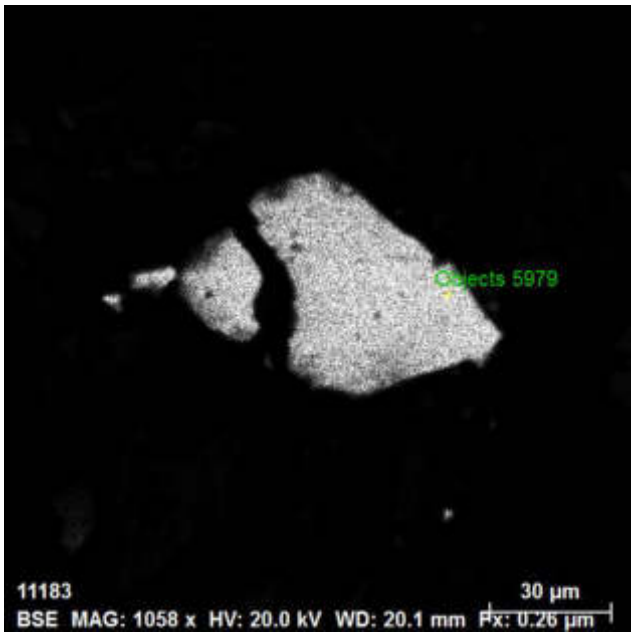
A continuación se presentan una fotomicrografía representativa correspondiente a lo observado en la sección ensayada:

FOTOMICROGRAFÍAS



Vista en amplitud 100x de la muestra SUE-1-1. Es posible apreciar que los minerales no metálicos son los que integran principalmente la muestra. Se observa partículas de pirita (py).

A continuación se dejan explícitos las imágenes, composiciones y espectros de los minerales analizados en la sección con el microscopio electrónico de barrido:



Spectrum: Objects 5979

Element	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (3 Sigma) [wt.%]
Iron	46.52	33.31	5.49
Sulfur	53.48	66.69	6.02
Total:	100.00	100.00	

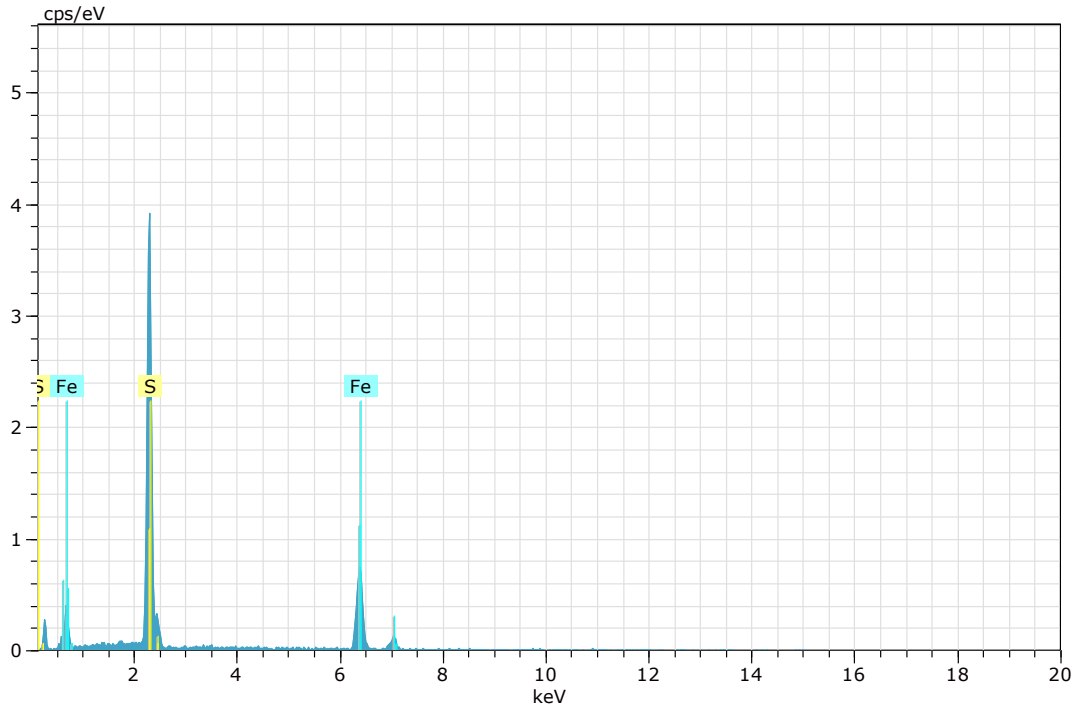
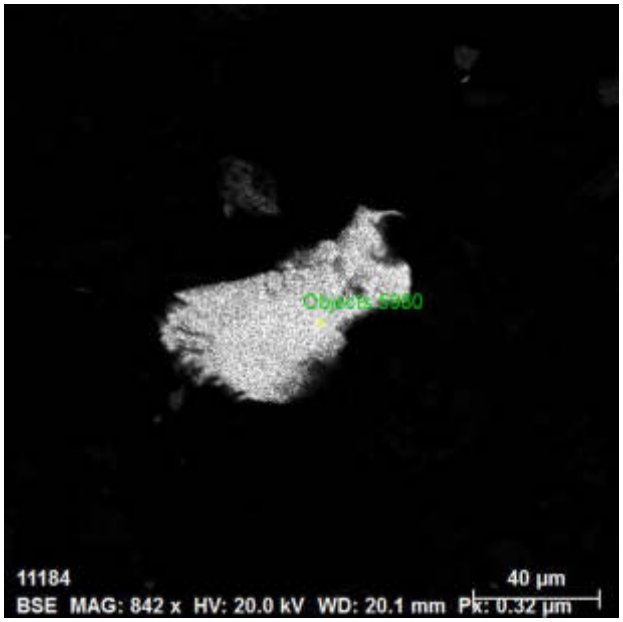


Figura 1. Imagen, composición y espectro de pirita.



Spectrum: Objects 5980

Element	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (3 Sigma) [wt.%]
Iron	47.02	33.76	5.10
Sulfur	52.98	66.24	5.77
Total:	100.00	100.00	

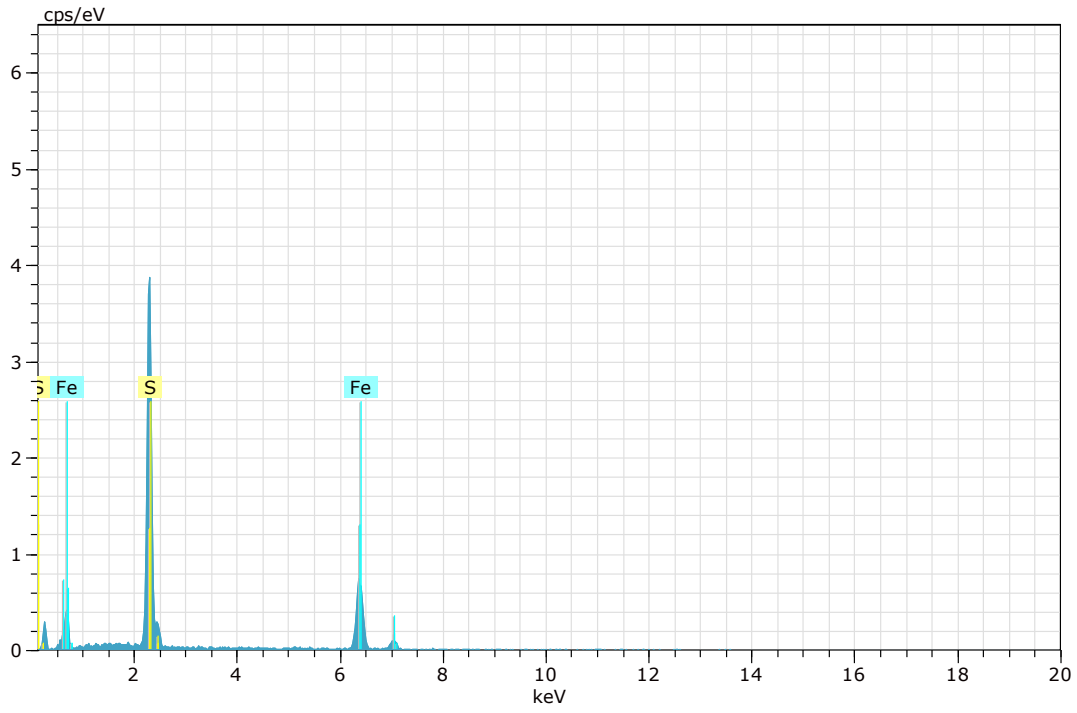
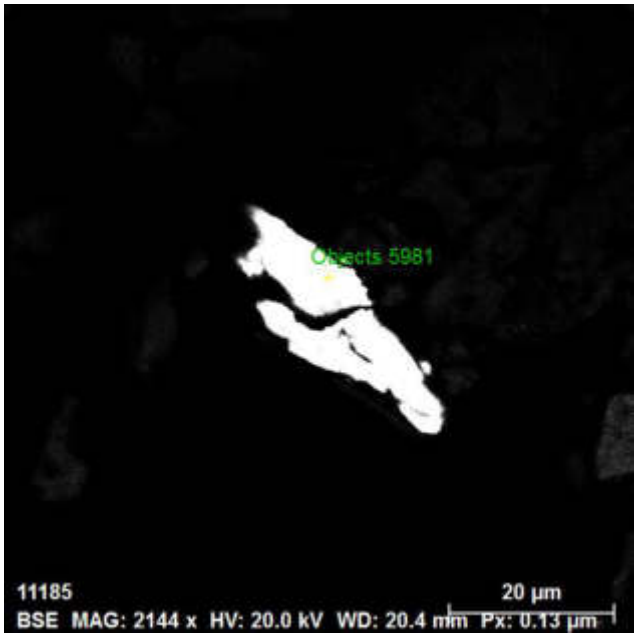


Figura 2. Imagen, composición y espectro de pirita.



Spectrum: Objects 5981

Element	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (3 Sigma) [wt.%]
Barium	59.50	16.97	5.88
Oxygen	27.35	66.97	17.81
Sulfur	13.15	16.06	1.90
Total:	100.00	100.00	

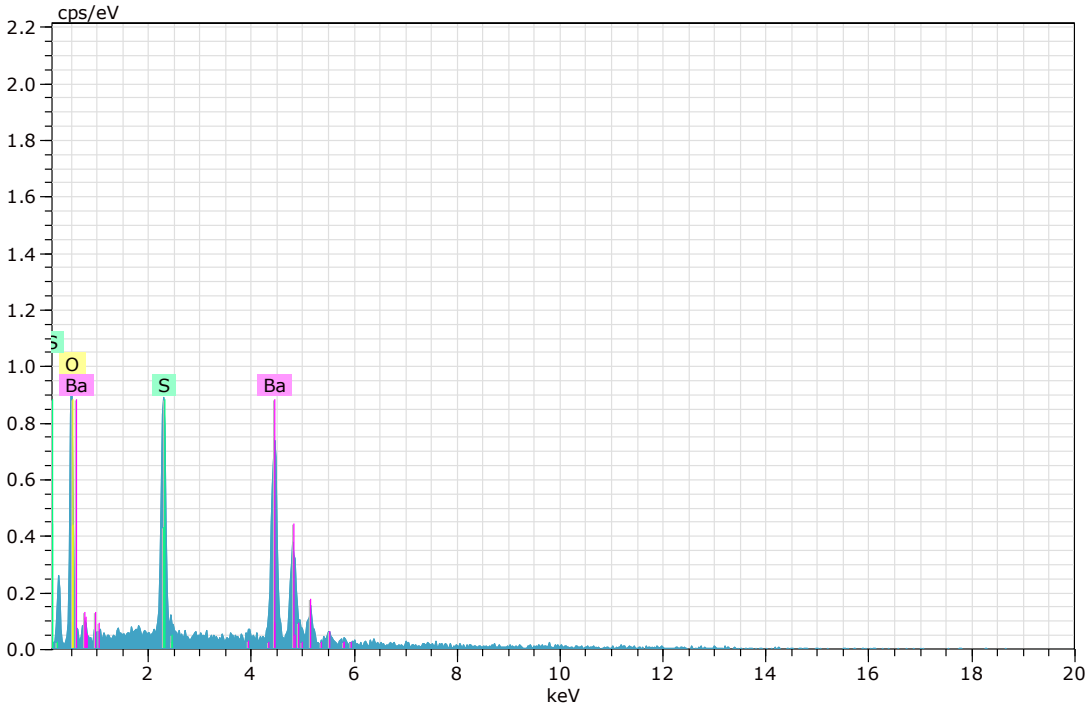
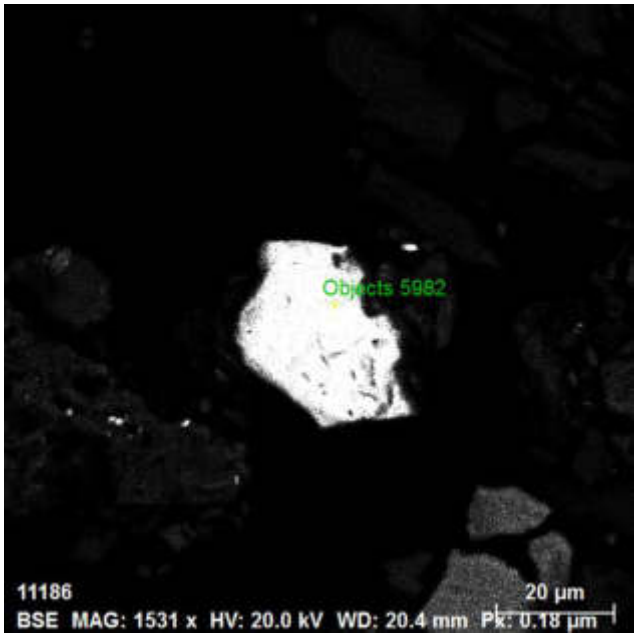


Figura 3. Imagen, composición y espectro de barita.



Spectrum: Objects 5982

Element	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (3 Sigma) [wt.%]
Iron	46.91	33.66	5.08
Sulfur	53.09	66.34	5.87
Total:	100.00	100.00	

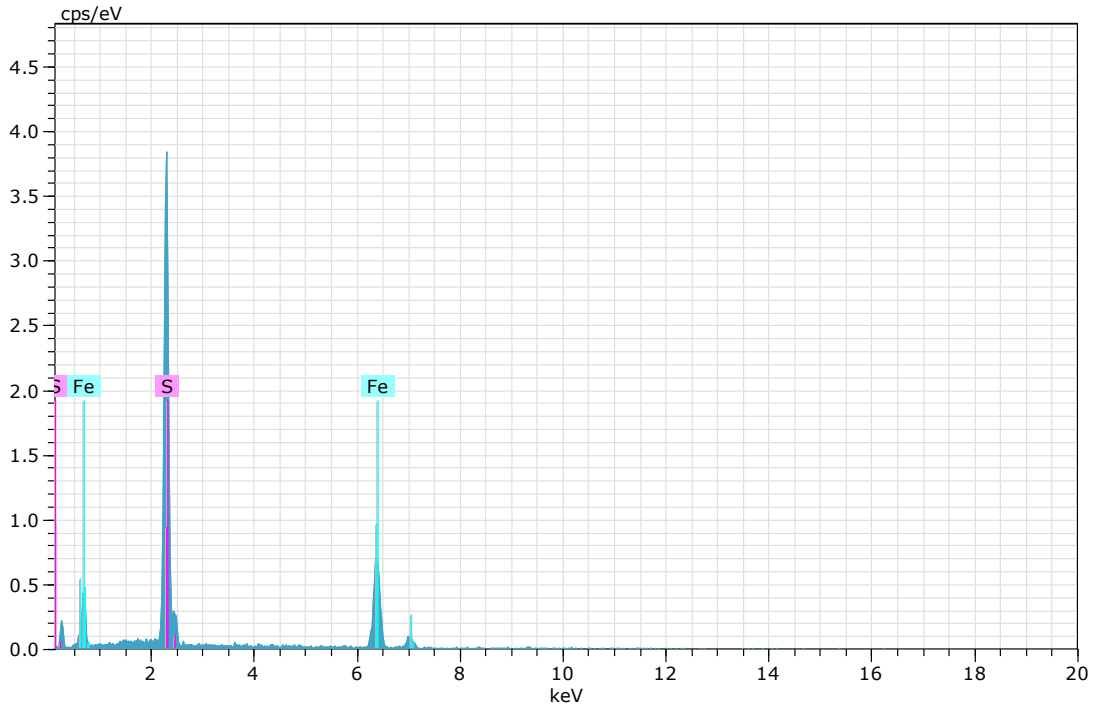
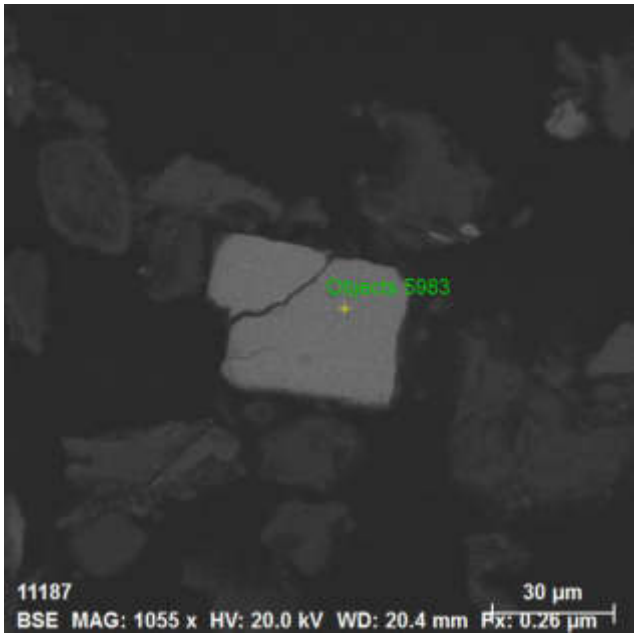


Figura 4. Imagen, composición y espectro de pirita.



Spectrum: Objects 5983

Element	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (3 Sigma) [wt.%]
Arsenic	45.52	32.98	8.21
Iron	35.18	33.28	4.09
Sulfur	19.30	33.74	2.94
Total:	100.00	100.00	

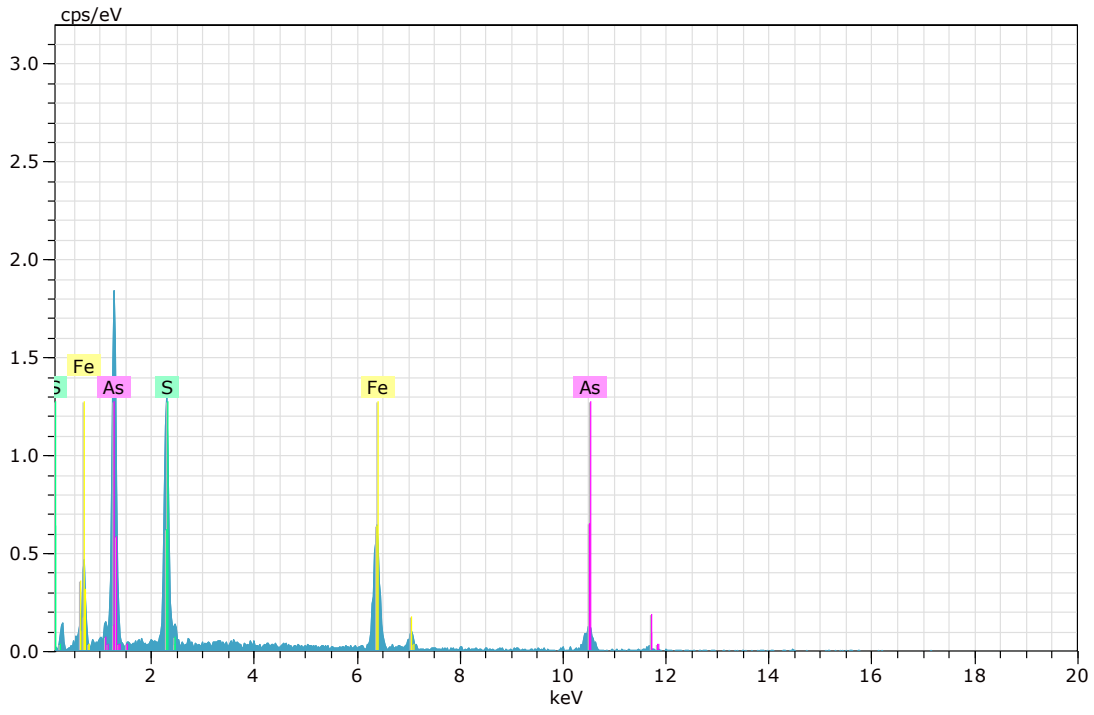
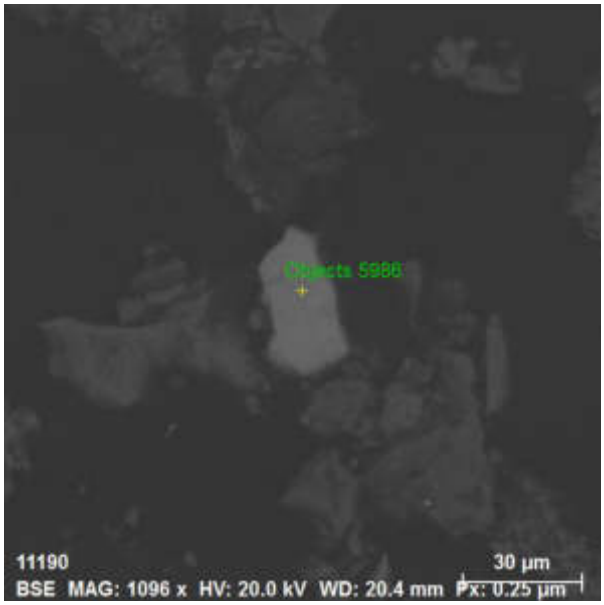


Figura 5. Imagen, composición y espectro de arsenopirita.



Spectrum: Objects 5986

Element	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (3 Sigma) [wt.%]
Sulfur	53.35	66.57	6.21
Iron	46.65	33.43	5.65
Total:	100.00	100.00	

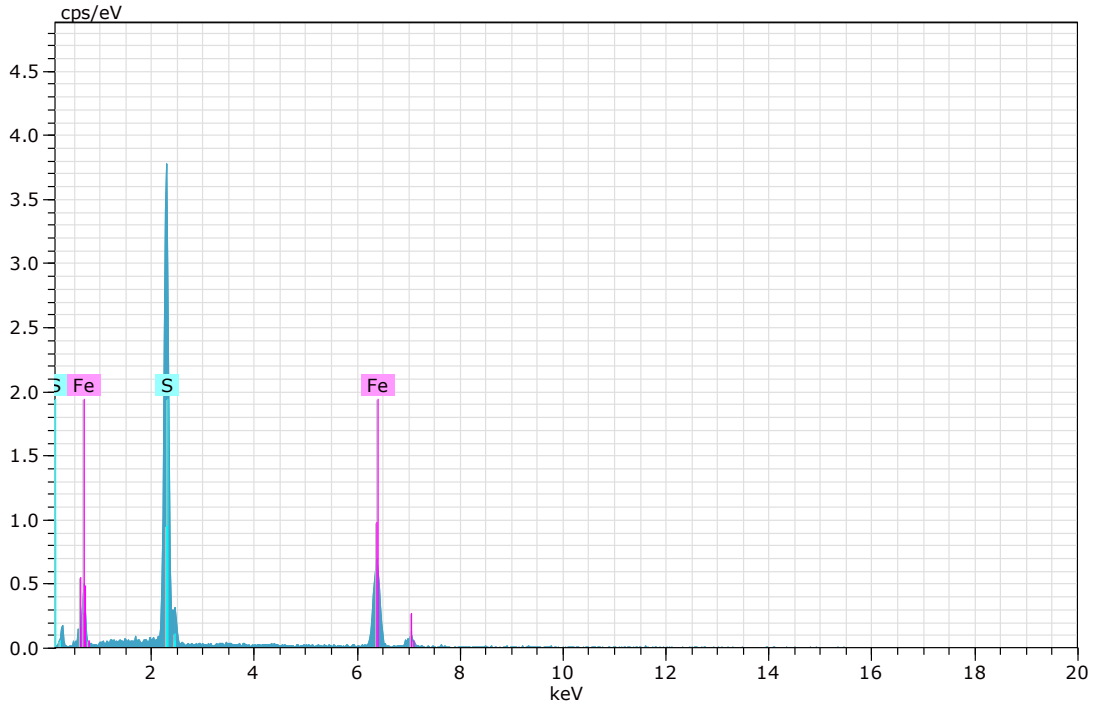
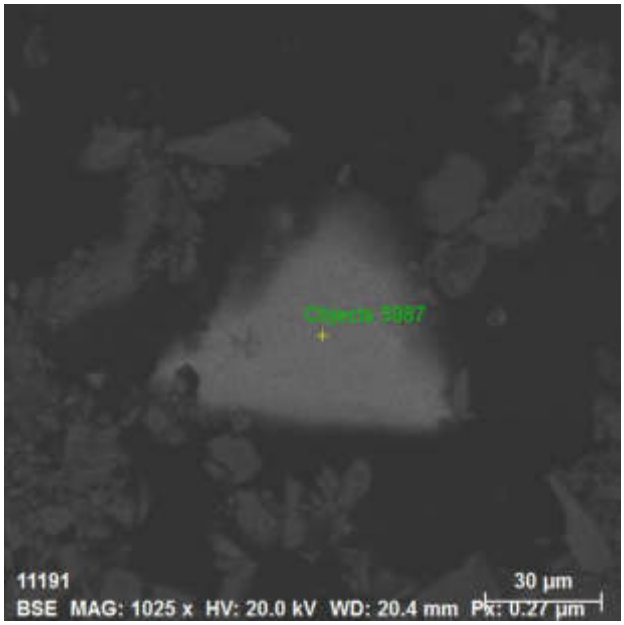


Figura 6. Imagen, composición y espectro de pirita.



Spectrum: Objects 5987

Element	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (3 Sigma) [wt.%]
Sulfur	54.33	67.45	5.26
Iron	45.67	32.55	3.60
Total:	100.00	100.00	

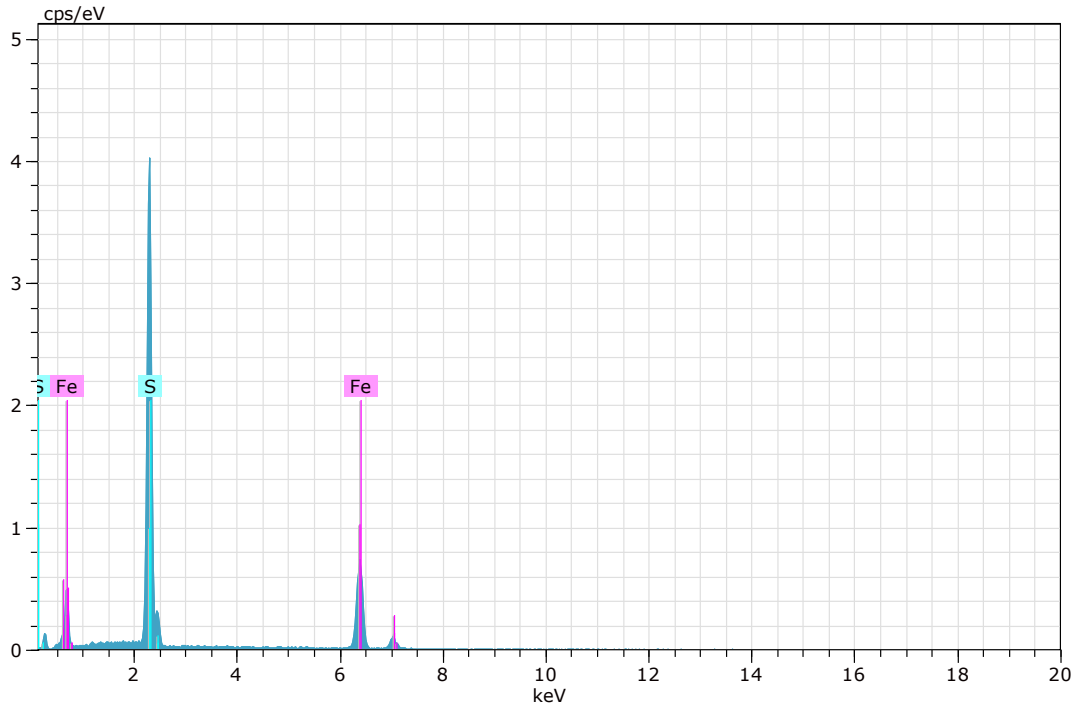
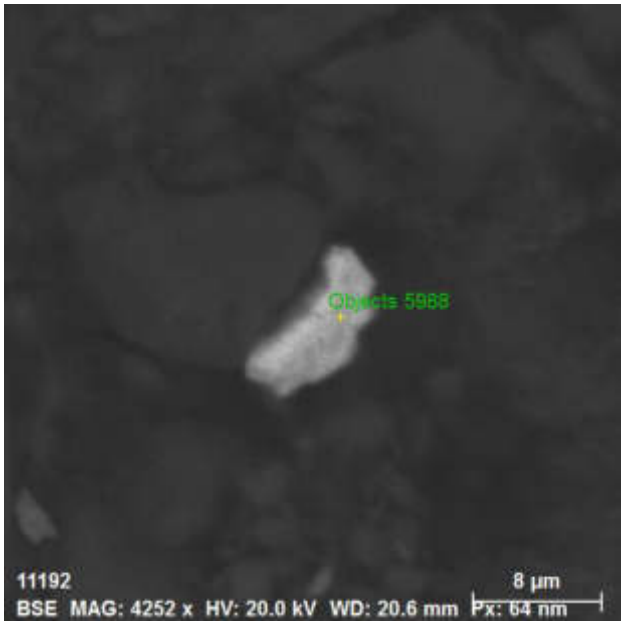


Figura 7. Imagen, composición y espectro de pirita.



Spectrum: Objects 5988

Element	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (3 Sigma) [wt.%]
Lead	86.87	50.60	15.58
Sulfur	13.13	49.40	1.83
Total:	100.00	100.00	

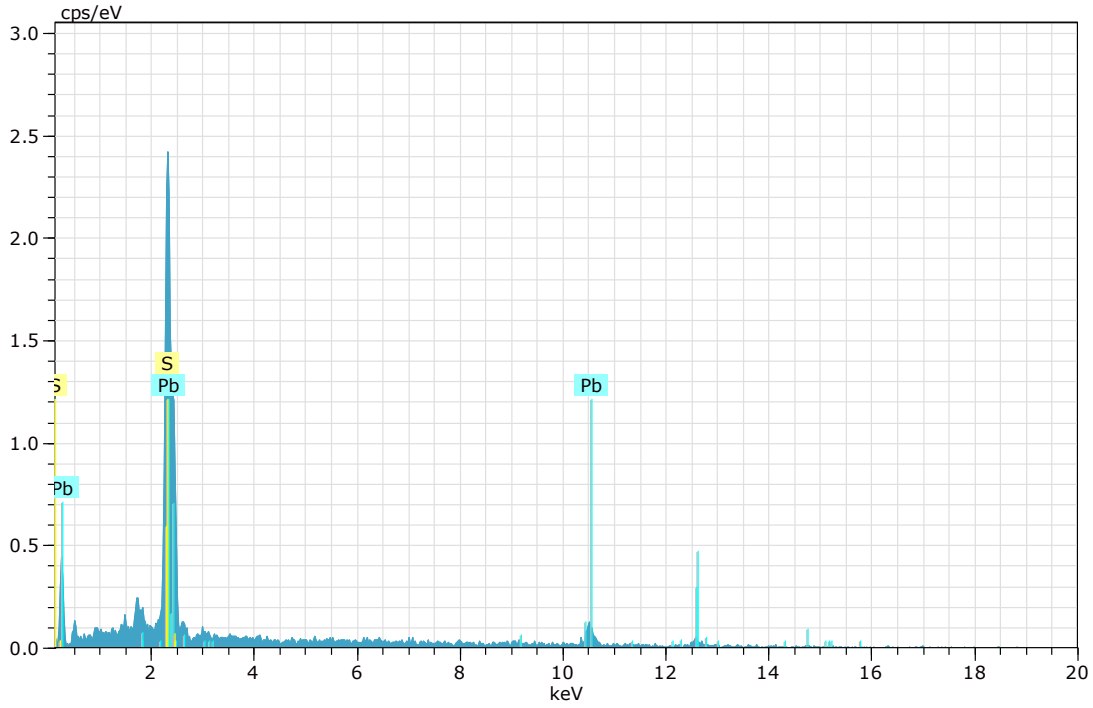
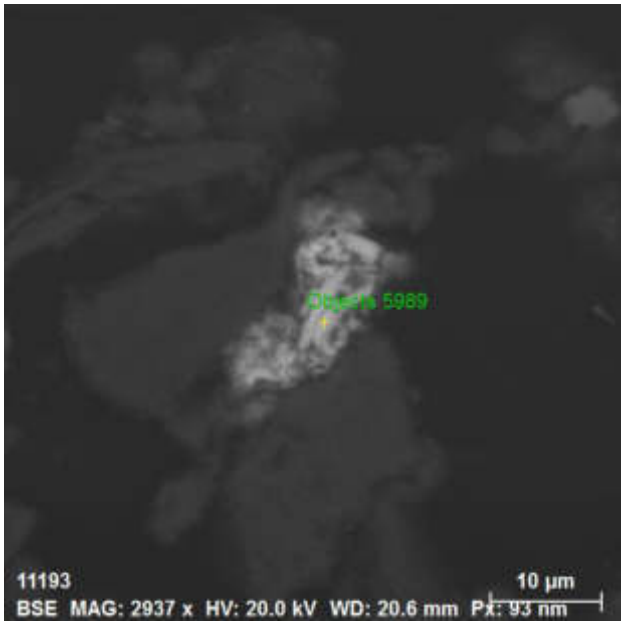


Figura 8. Imagen, composición y espectro de galena.



Spectrum: Objects 5989

Element	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (3 Sigma) [wt.%]
Lead	76.79	36.15	6.35
Chlorine	23.21	63.85	1.84
Total:	100.00	100.00	

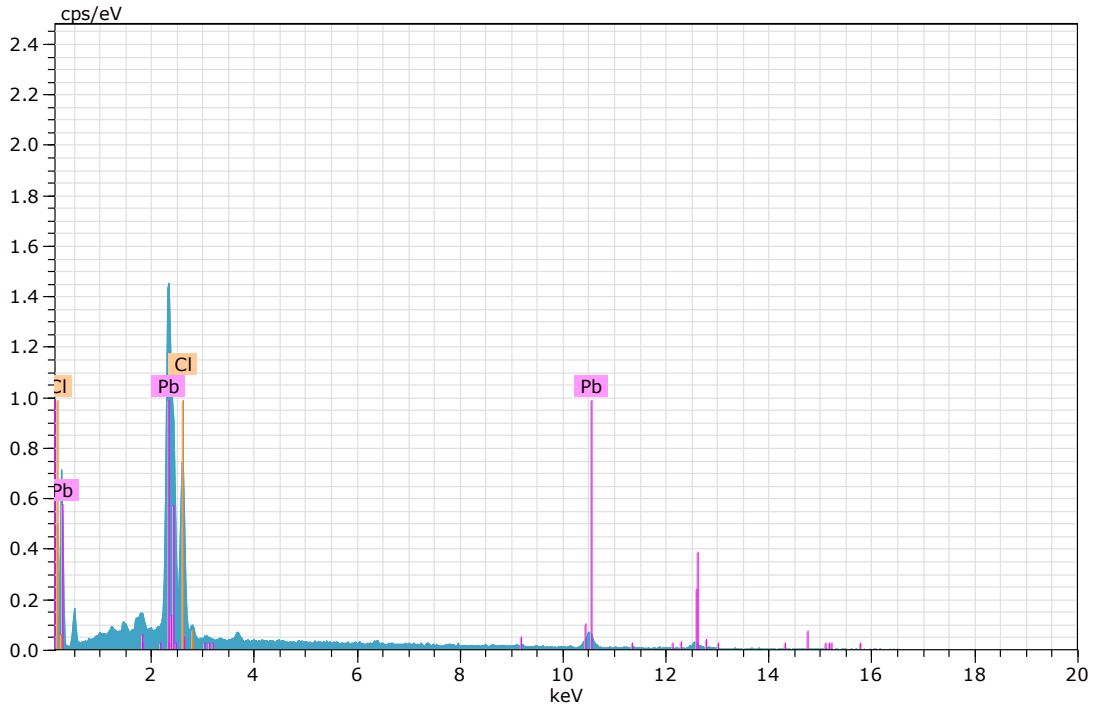
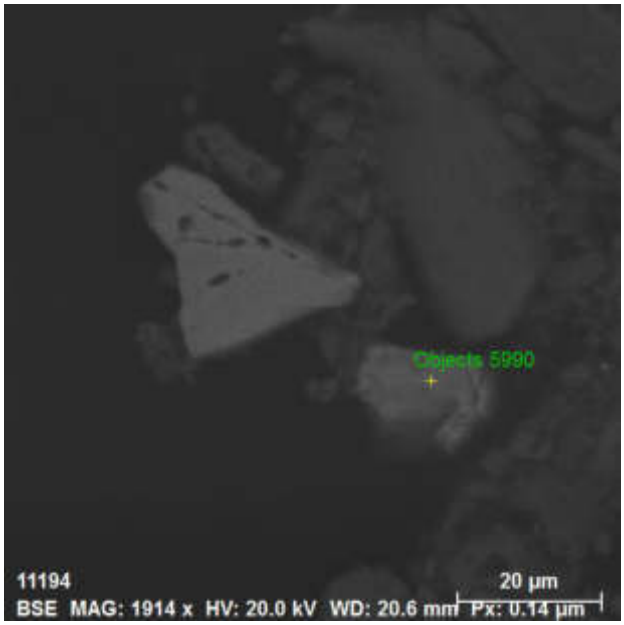


Figura 9. Imagen, composición y espectro de cotunnita.



Spectrum: Objects 5990

Element	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (3 Sigma) [wt.%]
Iron	70.45	40.53	5.33
Oxygen	26.41	57.50	17.26
Titanium	3.14	1.97	0.56
Total:	100.00	100.00	

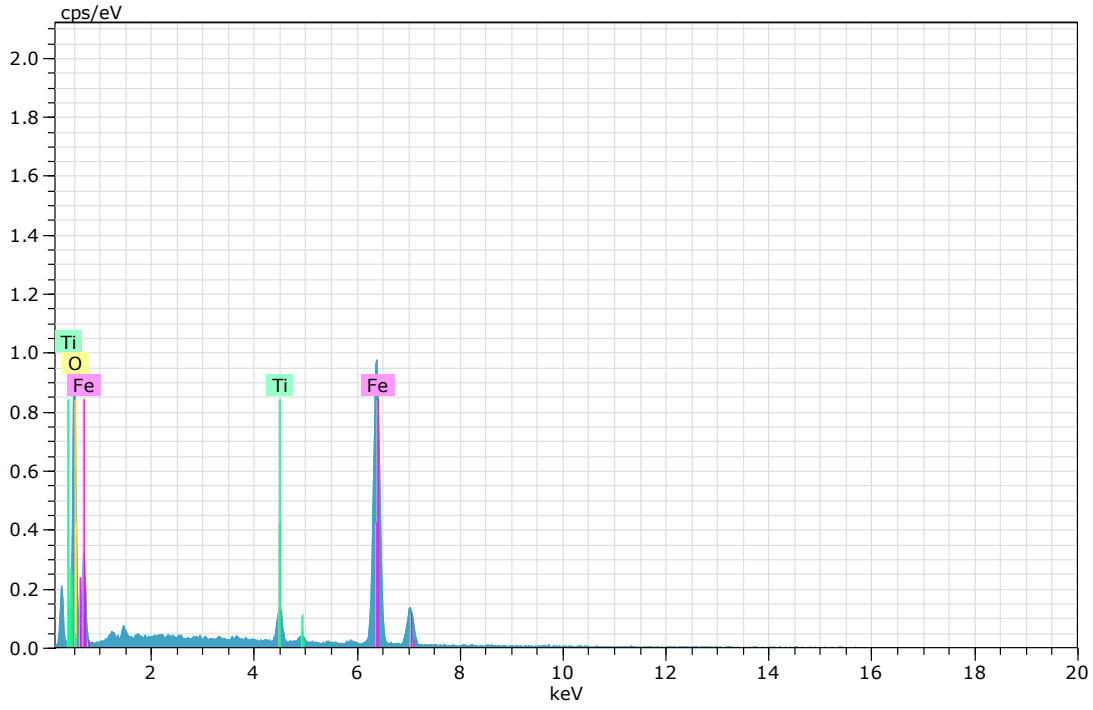
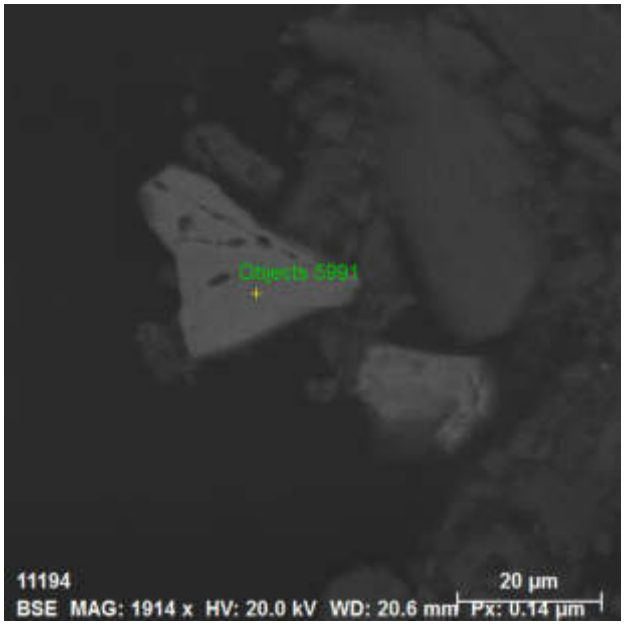


Figura 10. Imagen, composición y espectro de magnetita titanífera.



Spectrum: Objects 5991

Element	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (3 Sigma) [wt.%]
Iron	46.32	33.13	5.12
Sulfur	53.68	66.87	5.86
Total:	100.00	100.00	

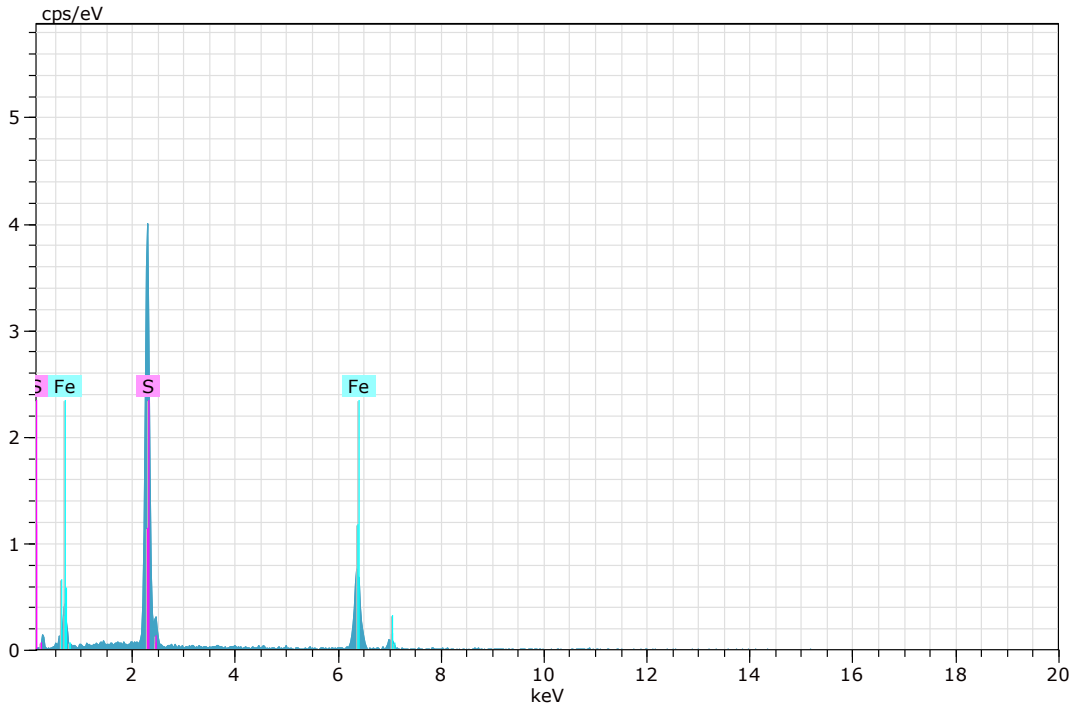
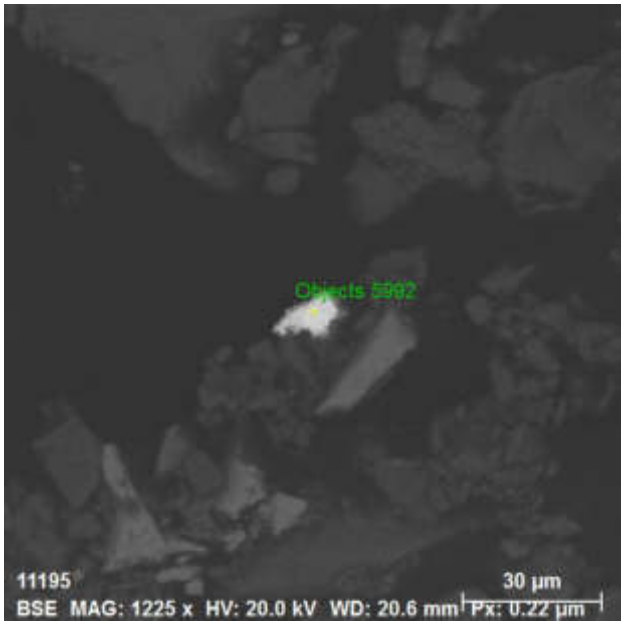


Figura 11. Imagen, composición y espectro de pirita.



Spectrum: Objects 5992

Element	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (3 Sigma) [wt.%]
Lead	87.88	52.88	17.13
Sulfur	12.12	47.12	1.86
Total:	100.00	100.00	

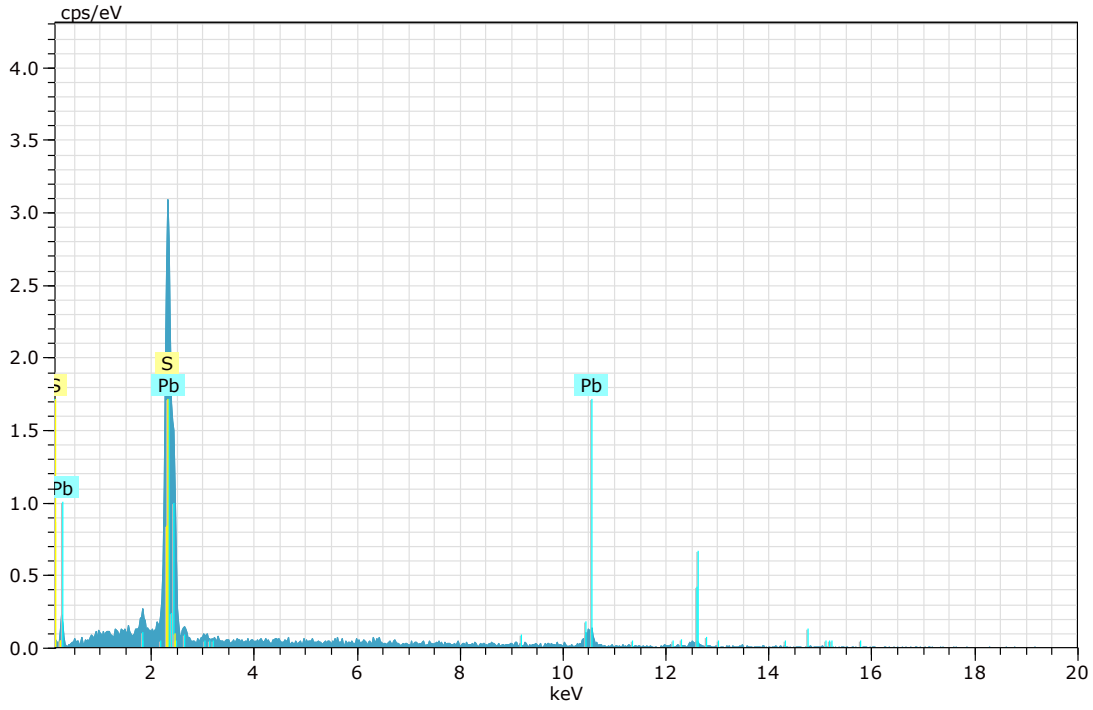
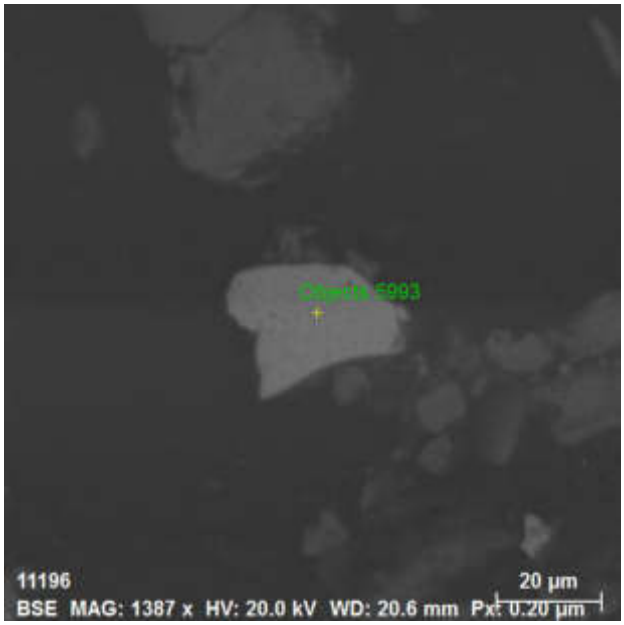


Figura 12. Imagen, composición y espectro de galena.



Spectrum: Objects 5993

Element	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (3 Sigma) [wt.%]
Iron	59.49	45.75	6.70
Sulfur	40.51	54.25	4.97
Total:	100.00	100.00	

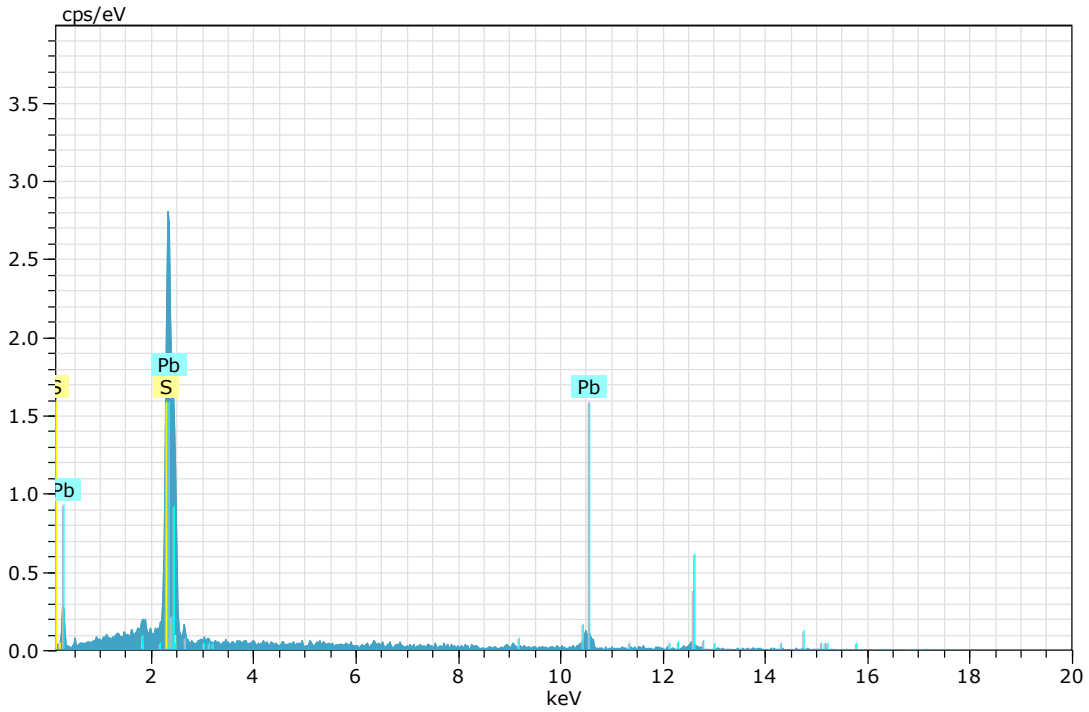


Figura 13. Imagen, composición y espectro de pirita.

INFORME DE ENSAYO

ESTUDIOS PETROMINERAGRÁFICOS POR MICROSCOPIA ÓPTICA DE CINCO MUESTRAS

Para:

ORGANISMO DE EVALUACION Y FISCALIZACION AMBIENTAL – OEFA

OS N° 2131-2019-S

Aprobado por:

Gerente General: Erika Gabriel



Informe de Ensayo No: IL-001MI-1133 Lote A			
REV	**EDICION**	**EMITIDO PARA**	**FECHA**
0	Primera	Información	30-Oct-19

Descargo de Responsabilidad: Los resultados de los ensayos pertenecen solo a las muestras ensayadas y no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con Normas del Producto o como certificado del Sistema de Calidad de la entidad que lo produce.

TABLA DE CONTENIDO

Pág.

I. INTRODUCCION 3

II. SIMBOLOGIA 4

III. RESUMEN EJECUTIVO 5

IV. RESULTADOS DE LOS ESTUDIOS PETROGRÁFICOS 7

Muestra CRCH-04 7

Muestra CRCH-05 15

Muestra CRCH-09 23

Muestra CRCH-06 32

Muestra CRCH-10 40

I. INTRODUCCION

A solicitud del ORGANISMO DE EVALUACION Y FISCALIZACION AMBIENTAL - OEFA, se realizaron los estudios petromineragráficos por microscopia óptica de cinco muestras.

Las muestras fueron proporcionadas por el cliente, como muestra de roca y en cantidades apropiadas para los estudios a realizar. El servicio corresponde a la orden de trabajo OT-1076 Lote A asociado a la Orden de Servicio N° 2131-2019-S.

En los estudios petromineragráficos se aborda la descripción de las rocas (minerales no metálicos y metálicos), mediante la técnica de microscopia óptica de luz polarizada (transmitida y reflejada). Estos estudios ofrecen una valiosa información relativa a la naturaleza de sus componentes; además de definir sus formas, tamaños, porcentajes y relaciones espaciales, lo cual finalmente permite clasificar la roca y establecer ciertas condiciones de formación, entre ellos alteraciones, texturas, reemplazamientos y posibles procesos evolutivos; además de la relación entre minerales no metálicos y metálicos. Asimismo se describen sus componentes tales como fragmentos de rocas (relacionados o no genéticamente con la roca), componentes de la matriz y cemento, material amorfo o criptocristalino, cavidades, fracturas, entre otros.

II. SIMBOLOGIA

NOMBRE	ABREVIATURA	FÓRMULA
Anfíboles	ANFs	Composición variada
Arcillas	ARCs	Composición variada
Apatito	ap	$3Ca_3(PO_4)_2CaF_2$
Biotita	bt	$K(Mg,Fe)_3Al,Fe(Si_3O)$
Calcopirita	cp	$CuFeS_2$
Carbonatos	CBs	Composición variada
Cloritas	CLOS	Composición variada
Cuarzo	cz	SiO_2
Epidota	ep	$Ca_2(Al,Fe)_3Si_3O_{12}(OH)$
Feldespatos potásicos	FPKs	Composición variada
Ferromagnesianos	FMs	Composición variada
Goethita	goe	FeO.OH
Hematita	hm	Fe_2O_3
Jarosita	jar	$KFe_3(SO_4)_2(OH)_6$
Leucoxeno	lcx	Composición variada
Magnetita	mt	$Fe_2O_3.FeO$
Rutilo	rt	TiO_2
Sericita	ser	$KAl_2(AlSi_3O_{10})(OH)_2$
Zircón	zir	$ZrSiO_4$

INTENSIDAD DE ALTERACIONES	
Incipiente	Menor a 0,5
Muy Débil	< 0,5 -1]
Débil	< 1 -10]
Moderada	< 10 - 40]
Intensa	Mayor a 40

LT:	Luz Transmitida
LR:	Luz Reflejada

III. RESUMEN EJECUTIVO

La muestra **CRCH – 04** es una **ROCA PORFIRÍTICA CON ALTERACION CUARZO-SERICITA**. Presenta moldes de posibles ferromagnesianos (completamente alterados por agregados de cloritas y magnetita) y feldespatos (completamente alterados por sericita); inmersos en una matriz intensamente reemplazada por agregados de cuarzo II con sericita diseminada y agregados de cuarzo III y cloritas como relleno de oquedades. La magnetita se encuentra alterada por goethita; mientras el zircón y leucoxeno, con relictos de rutilo, se encuentran como inclusiones en algunos moldes de ferromagnesianos

La muestra **CRCH – 05** es una **MICRODIORITA PORFIRITICA.** Presenta escasos cristales de cuarzo I, moldes de posibles ferromagnesianos (completamente alterados por agregados de cloritas con diseminaciones de leucoxeno) y feldespatos I (completamente alterados por sericita y arcillas); inmersos en una matriz conformada por moldes de posibles feldespatos II intensamente alterada por sericita con cuarzo intersticial. La calcopirita es escasa y ocurre incluida en sericita. Vetillas rellenas por agregados de cloritas, cuarzo III y goethita, con pseudoformas cubicas, cortan a toda la roca.

La muestra **CRCH – 9** es una **DACITA**. Presenta fenocristales de cuarzo I, moldes de fenocristales de posibles feldespatos alterados completamente por agregados se sericita, arcillas y carbonatos y, también, moldes de fenocristales de posibles ferromagnesianos alteados por cloritas, epidota y rutilo. En una matriz completamente reemplazada por agregados de pequeños cristales de cuarzo III y sericita con relictos de cristales de cuarzo II en sus intersticios. Además, se observa, un fragmento de roca conformado por cuarzo primario y posiblemente por feldespatos quedando de estos solo relictos debido a la intensa alteración. Se observan, pequeños cristales de calcopirita en oquedades de cuarzo primario.

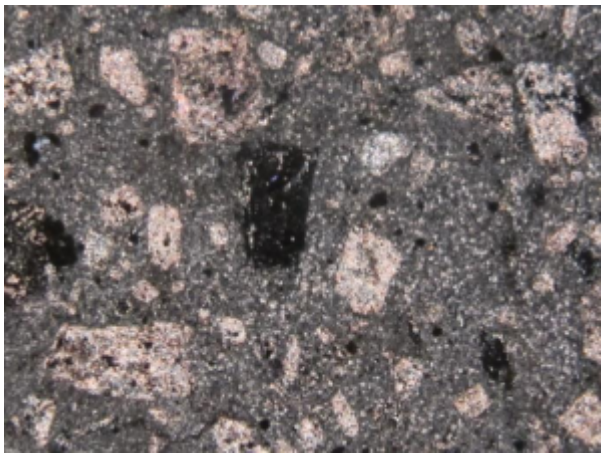
La muestra **CRCH – 06** es un **MONZOGRANITO**. Presenta cristales de plagioclasas y feldespatos potásicos (ambos alterados por sericita y arcillas), por sectores acompañado de anfíboles y biotita (alterados intensamente por cloritas, epidota y carbonatos); además presentan cristales de cuarzo ingresando a través de los intersticios de los feldespatos, por sectores mostrando textura mirmequítica con las plagioclasas. La magnetita ocurre alterando a los ferromagnesianos, y como relleno de oquedades en feldespatos, están alterados desde los bordes por hematita y goethita.

La muestra **CRCH – 10** es una **GRANODIORITA.** Presenta cristales de plagioclasa (incipientemente alterados por sericita, arcillas, carbonatos y epidota); con presencia de cristales de cuarzo, de anfíboles y de biotita (ambos alterados por alterados por agregados de cloritas, epidota, magnetita y carbonatos), y de pequeños cristales de magnetita, en sus intersticios. También se puede observar pequeños cristales de zircón como inclusiones en las plagioclasas; así como calcopirita en sus oquedades.

IV. RESULTADOS DE LOS ESTUDIOS PETROMINERAGRÁFICOS

Muestra CRCH – 04

ESTUDIO PETROMINERAGRÁFICO	
CODIGO MUESTRA	CRCH-04
CLASIFICACIÓN DE LA ROCA	ROCA PORFIRÍTICA CON ALTERACIÓN CUARZO-SERICITA (FÍLICA INTENSA)
DESCRIPCIÓN MACROSCÓPICA	
La muestra es una roca ígnea de textura porfirítica y de coloración grisácea. Presentan moldes de cristales tabulares de posibles feldespatos alterados a sericita, en un matriz completamente silicificada.	

DESCRIPCIÓN MICROSCÓPICA	
	Roca ígnea de textura porfirítica e intensamente alterada. Se encuentra constituida por moldes de posibles ferromagnesianos (completamente alterados por agregados de cloritas y magnetita) y feldespatos (completamente alterados por sericita); inmersos en una matriz intensamente reemplazada por agregados de cuarzo II con sericita diseminada y agregados de cuarzo III y cloritas como relleno de oquedades. La magnetita se encuentra alterada por goethita; mientras el zircón y leucoxeno (con relictos de rutilo) se encuentran como inclusiones en algunos moldes de ferromagnesianos.

MINERALES PRIMARIOS			
MINERAL	DESCRIPCIÓN	%	µm
Moldes	De fenocristales de posibles feldespatos con formas tabulares a irregulares. Se encuentran completamente alterados por agregados escamosos de sericita, presentan cloritas en oquedades y muestran diseminaciones de magnetita alterados por goethita. Algún molde cerca de una microfractura rellena por goethita presentan impregnaciones de jarosita.	-	≤ 2840
Moldes	De fenocristales de posibles ferromagnesianos (posibles anfíboles) con formas prismáticas a irregulares, ocasionalmente con sección basal hexagonal; han sido alterados por agregados de cloritas, sericita y magnetita. Algunos cristales presentan inclusiones de zircón y leucoxeno (con relictos de rutilo); así como diseminaciones de magnetita alterados por goethita.	-	≤ 3280
Cuarzo I	No se observa cuarzo primario.	-	-
Zircón	Pequeños cristales con formas subredondeadas, se encuentran como inclusiones en los moldes de posibles ferromagnesianos.	Traza	≤ 75
Apatito	Pequeños cristales con formas prismáticas, se observan dispersos en la matriz de la roca.	Traza	≤ 150

Matriz
La matriz que engloba los moldes de feldespatos y ferromagnesianos, se encuentra completamente reemplazada por agregados de cuarzo II acompañada de sericita, con cloritas y cuarzo III como relleno de cavidades.

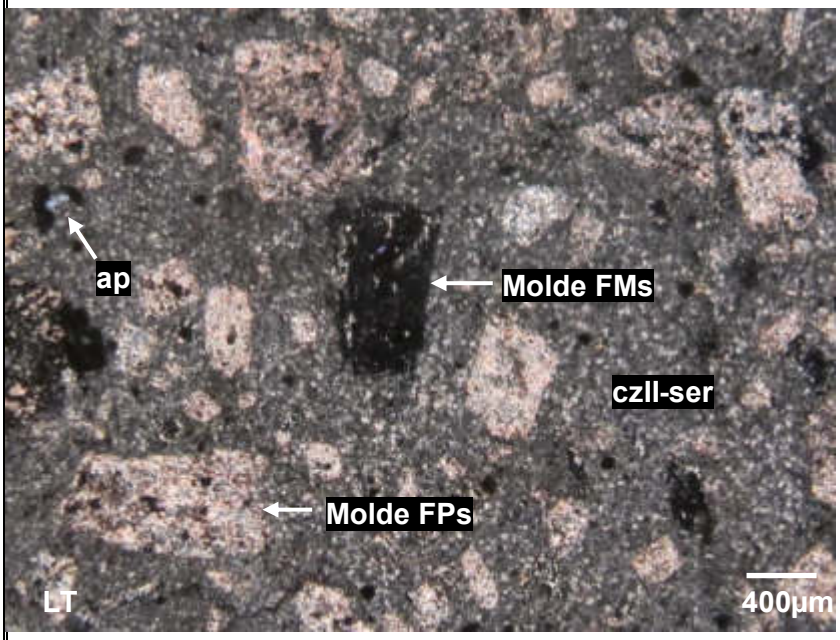
MINERALES SECUNDARIOS			
MINERAL	DESCRIPCIÓN	%	µm
Cuarzo II	Agregados de cristales con formas irregulares, han ingresado reemplazando completamente la matriz de la roca. Están acompañados de agregados escamosos de sericita y han englobado a los moldes de posibles feldespatos y ferromagnesianos. Posteriormente han sido invadidos a través de sus intersticios por cristales de cuarzo III y cloritas.	43	≤ 150
Sericita	Agregados de cristales con formas escamosas, han ingresado alterando a los moldes de fenocristales de posibles feldespatos y ferromagnesianos; y reemplazando a la matriz de la roca, acompañados de cuarzo II.	37	≤ 60
Cuarzo III	Cristales con formas irregulares, han ingresado a través de los intersticios y cavidades en la matriz.	1	≤ 100
Cloritas	Agregados escamosos a fibrosos radiados, han ingresado alterando intensamente a los moldes de posibles ferromagnesianos; y como relleno de oquedades en los moldes de feldespatos y cavidades en la matriz.	15	≤ 75
Rutilo	Cristales con formas irregulares, ocurren dispersos en los moldes de ferromagnesianos y en la matriz de la roca; se encuentran como relictos en leucoxeno.	Traza	≤ 110
Magnetita	Cristales con formas irregulares, se encuentran alterando a los fenocristales de posibles ferromagnesianos. Están alterados desde los bordes por goethita.	Traza	≤ 100
Leucoxeno	Cristales con formas irregulares, se encuentran incluidos en los moldes de ferromagnesianos y presenta relictos de rutilo.	1	≤ 150
Goethita	Cristales con formas irregulares, se encuentra alterando desde los bordes a los cristales de magnetita. Han ingresado a través de las oquedades de los moldes de feldespatos.	1	≤ 225
Jarosita	Agregados criptocristalinos, se encuentran en los bordes de una microfractura rellena por goethita y como impregnaciones en algunos moldes de feldespatos.	2	≤ 10

TEXTURAS	Porfirítica.

ALTERACIONES		
Tipo	**Intensidad**	**Ensamble de minerales**
Fílica	Intensa	Cuarzo-sericita
Cloritización	Débil	Cloritas
Oxidación	Muy débil	Goethita

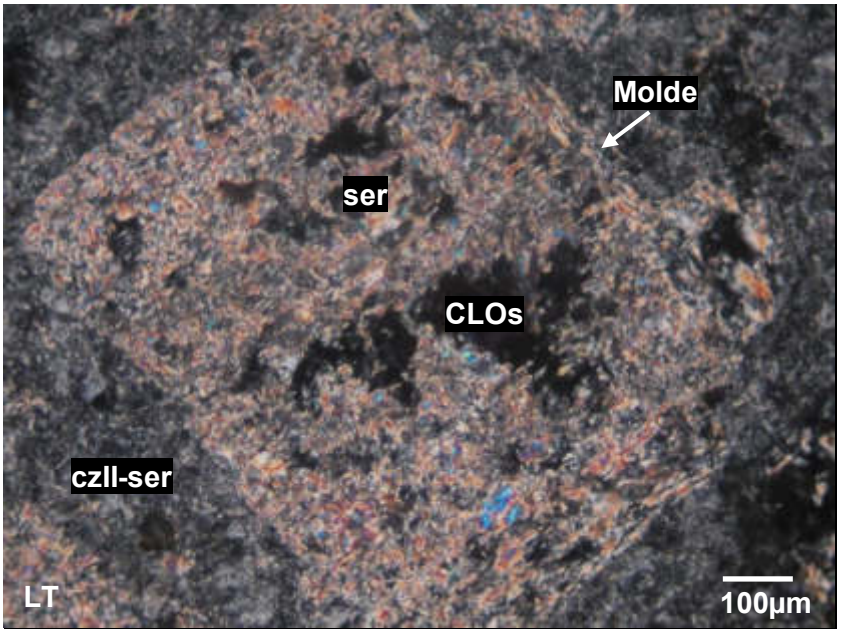
PROBABLE SECUENCIA PARAGENÉTICA
Rutilo.
Magnetita
Leucoxeno.
Goethita.

FOTOMICROGRAFÍAS

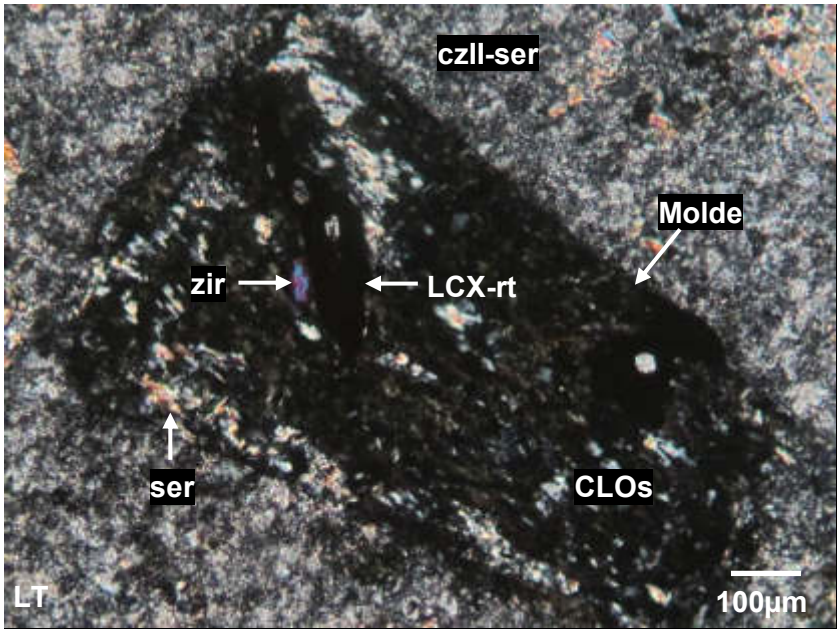


Moldes de ferromagnesianos (FMs), completamente alterados por cloritas (CLOs), y moldes de feldespatos (FPs) completamente alterados a sericita (ser); englobados por una matriz completamente reemplazada por agregados de cuarzo II y sericita (czII-ser).

Molde de posibles feldespatos completamente alterados a sericita (ser) con oquedades rellenas por cloritas (CLOs); están englobados por una matriz completamente reemplazada por agregados de cuarzo II y sericita (czII-ser).

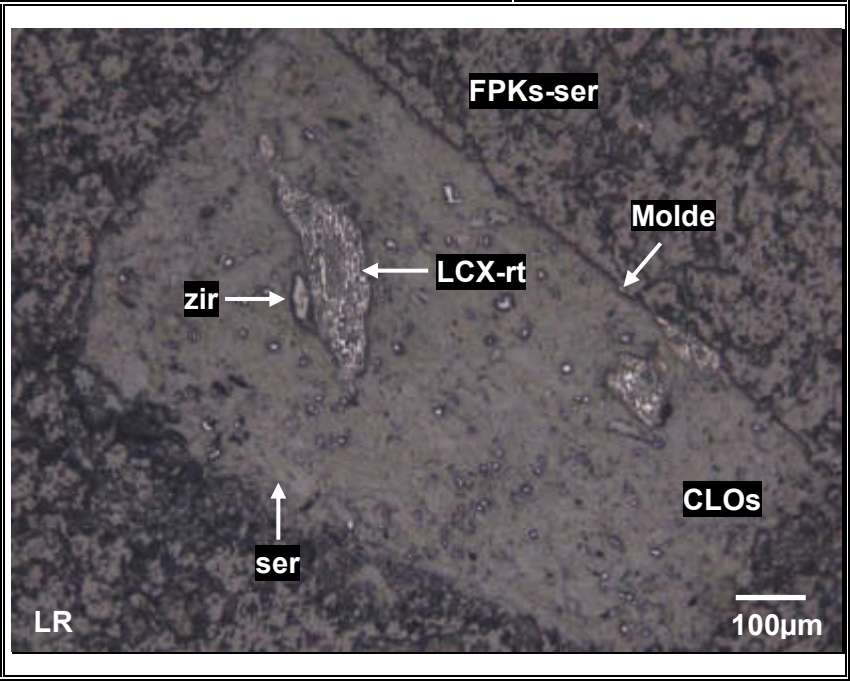


FOTOMICROGRAFÍAS

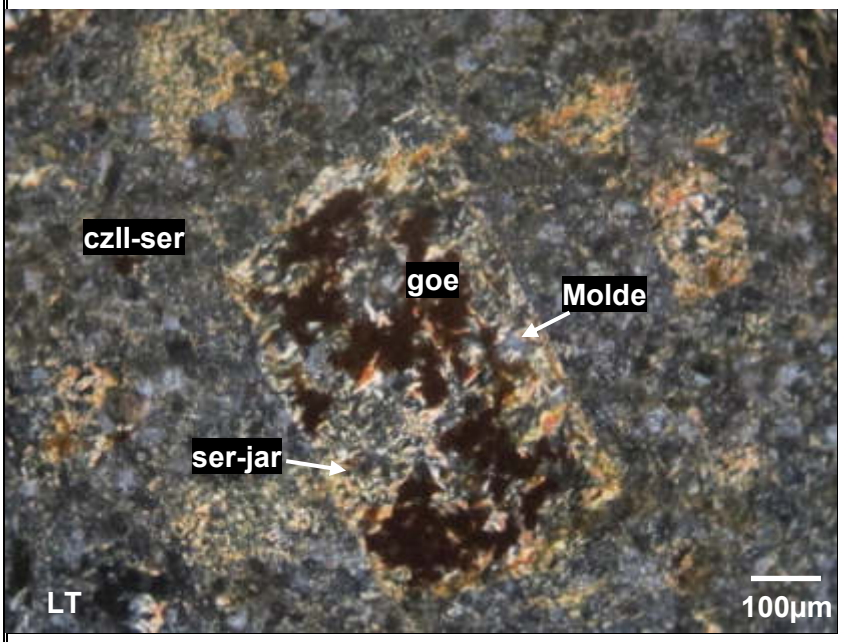


Molde de posibles ferromagnesianos completamente alterados por cloritas (CLOs) y sericita (ser), con inclusiones de zircón y leucoxeno, con relictos de rutilo (LCX-rt); además se encuentra englobada por una matriz completamente reemplazada por agregados de cuarzo II y sericita (czII-ser).

Molde de posibles ferromagnesianos completamente alterados por cloritas (CLOs) y sericita (ser), con inclusiones de zircón y leucoxeno, con relictos de rutilo (LCX-rt); además se encuentra englobada por una matriz completamente reemplazada por agregados de cuarzo II y sericita (czII-ser).

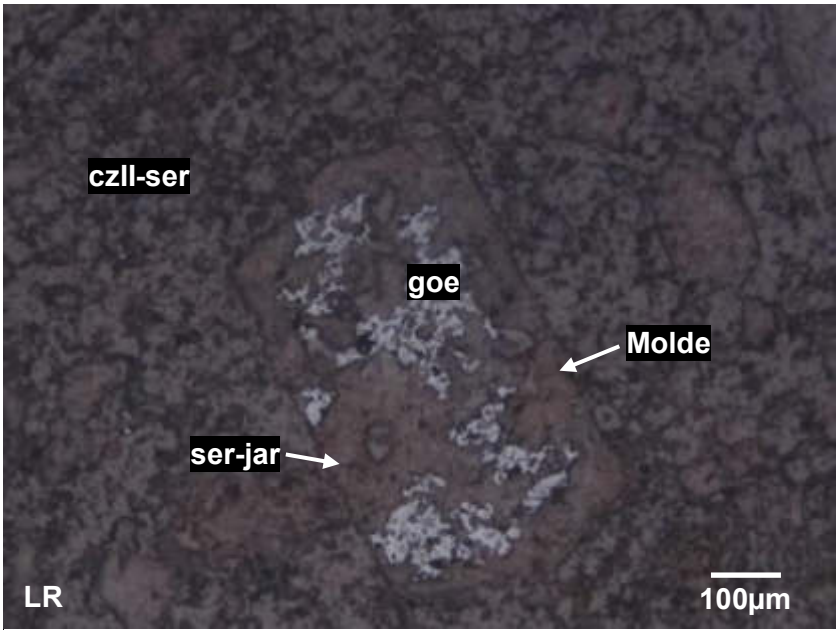


FOTOMICROGRAFÍAS

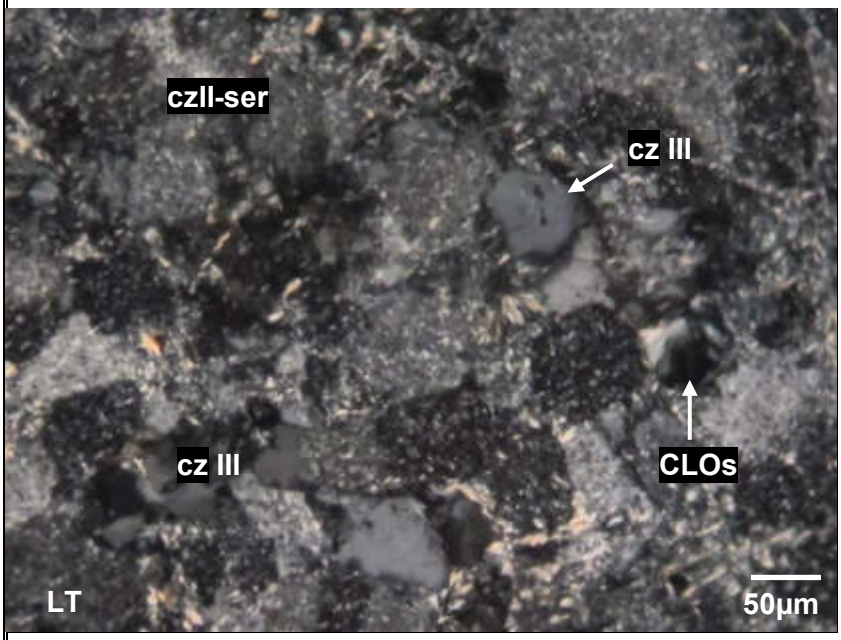


Moldes de posibles feldespatos completamente alterados a sericita, con impregnaciones de jarosita (ser-jar); además presenta goethita (goe) en oquedades.

Moldes de posibles feldespatos completamente alterados a sericita, con impregnaciones de jarosita (ser-jar); además presenta goethita (goe) en oquedades.

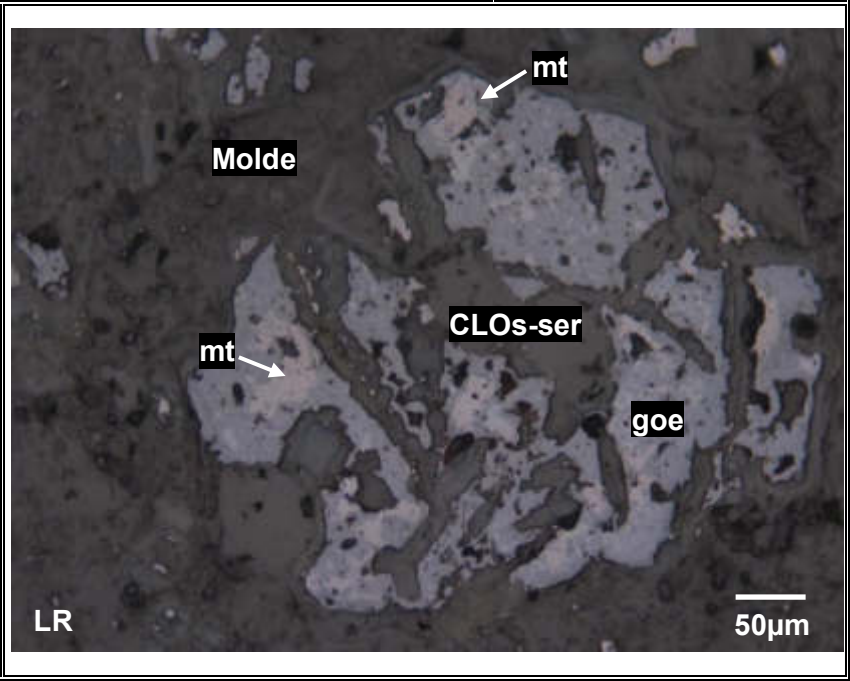


FOTOMICROGRAFÍAS



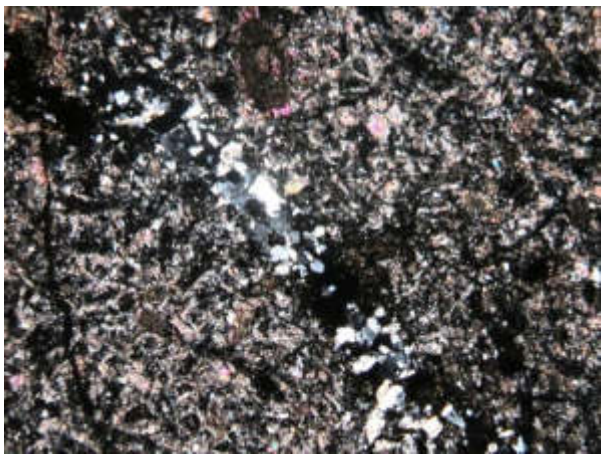
Agregados granulares de cuarzo II acompañado de sericita (czII-ser) reemplazando completamente a la matriz de la roca; presenta cloritas (CLOs) y cuarzo (cz) ingresando a través de sus intersticios.

Molde de posible ferromagnesianos completamente alterados por cloritas, sericita (CLOs-ser) y magnetita (mt). Goethita (goe) con relictos de magnetita (mt).



Muestra CRCH – 05

ESTUDIO PETROMINERAGRÁFICO	
CODIGO MUESTRA	CRCH-05
CLASIFICACIÓN DE LA ROCA	MICRODIORITA PORFIRITICA
DESCRIPCIÓN MACOSCÓPICA	
La muestra corresponde a una roca ígnea de textura porfirítica y de coloración gris verdoso. Presenta escaso cuarzo primario y moldes de posibles feldespatos alterados a arcillas. Por sectores se aprecian finas venillas de óxidos.	

DESCRIPCIÓN MICROSCÓPICA	
	Roca ígnea intrusiva de textura porfirítica intensamente alterada. Se encuentra constituida por escasos cristales de cuarzo I, moldes de posibles ferromagnesianos (completamente alterados por agregados de cloritas con diseminaciones de leucoxeno) y feldespatos I (completamente alterados por sericita y arcillas); inmersos en una matriz conformada por moldes de posibles feldespatos II intensamente alterada por sericita con cuarzo intersticial. La calcopirita es escasa y ocurre incluida en sericita. Vetillas rellenas por agregados de cloritas, cuarzo III y goethita, con pseudoformas cubicas, cortan a toda la roca.

MINERALES PRIMARIOS			
MINERAL	DESCRIPCIÓN	%	µm
Moldes I	De cristales de posibles feldespatos I con formas tabulares a irregulares. Se encuentran completamente alterados por agregados escamosos de sericita y arcillas.	-	≤ 460
Moldes	De cristales de posibles ferromagnesianos con formas prismáticas a irregulares, ocasionalmente con sección basal hexagonal; han sido completamente alterados por agregados de cloritas y sericita, además presentan diseminaciones de leucoxeno. Algunos presentan inclusiones de moldes con formas cubicas completamente reemplazadas por goethita.	-	≤ 1400
Cuarzo I	Cristales con formas irregulares, de bordes irregulares, se encuentran en los intersticios de los moldes de posibles feldespatos (I y II) y ferromagnesianos; han sido invadidos y reemplazados por agregados de cuarzo II.	Traza	≤ 800

Matriz			
MINERAL	DESCRIPCIÓN	%	µm
Moldes II	De pequeños cristales de posibles feldespatos II con formas tabulares. Se encuentran completamente alterados por agregados escamosos de sericita y arcillas. A través de sus intersticios han ingresado cuarzo (II y III).	-	≤ 100

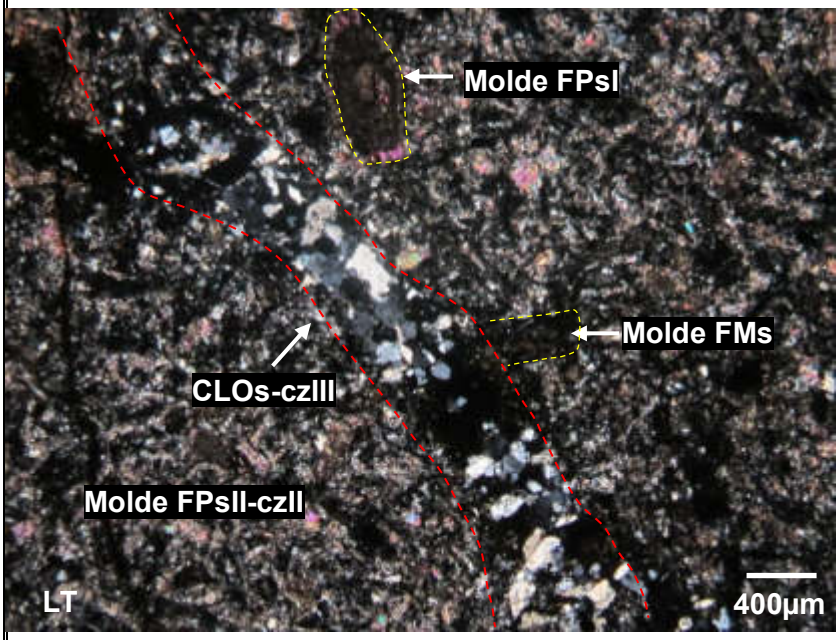
MINERALES SECUNDARIOS			
MINERAL	DESCRIPCIÓN	%	µm
Sericita	Agregados de cristales con formas escamosas a fibrosas radiadas, han ingresado alterando a los moldes de fenocristales de posibles feldespatos I y ferromagnesianos. También, han alterado a los moldes de pequeños feldespatos II.	60	≤ 150
Cuarzo II	Cristales con formas irregulares, han ingresado a través de los intersticios de los moldes de posibles feldespatos (I y II) y ferromagnesianos.	4	≤ 50
Arcillas	Agregados criptocristalinos, de aspecto terroso y pulverulento, se encuentran alterando a los moldes de posibles feldespatos (I y II).	1.5	≤ 5
Cloritas	Agregados escamosos a fibrosos radiados, han ingresado alterando intensamente a los moldes de posibles ferromagnesianos. También como relleno de intersticios en los moldes de posibles feldespatos (I y II), y de vetillas acompañados de cuarzo III y goethita.	24	≤ 100
Cuarzo III	Agregados de cristales con formas irregulares, han ingresado a través de los intersticios de los moldes de posibles feldespatos (I y II) y ferromagnesianos; y como relleno de vetillas (con espesor promedio de 1600 micras) acompañado de cloritas y goethita con pseudoformas cubicas.	8	≤ 360
Calcopirita	Pequeños y escasos cristales con formas irregulares, se encuentra como inclusión en sericita.	Traza	≤ 15
Leucoxeno	Cristales con formas irregulares, se encuentran como finas diseminaciones en los moldes de posibles ferromagnesianos.	0.5	≤ 60
Goethita	Cristales con formas irregulares y pseudoformas cubicas, se encuentra alterando completamente a los moldes de posible pirita.	2	≤ 360

TEXTURAS	Microgranular y porfirítica.

ALTERACIONES		
Tipo	**Intensidad**	**Ensamble de minerales**
Sericitización	Intensa	Sericita
Cloritización	Moderada	Cloritas
Oxidación	Débil	Goethita

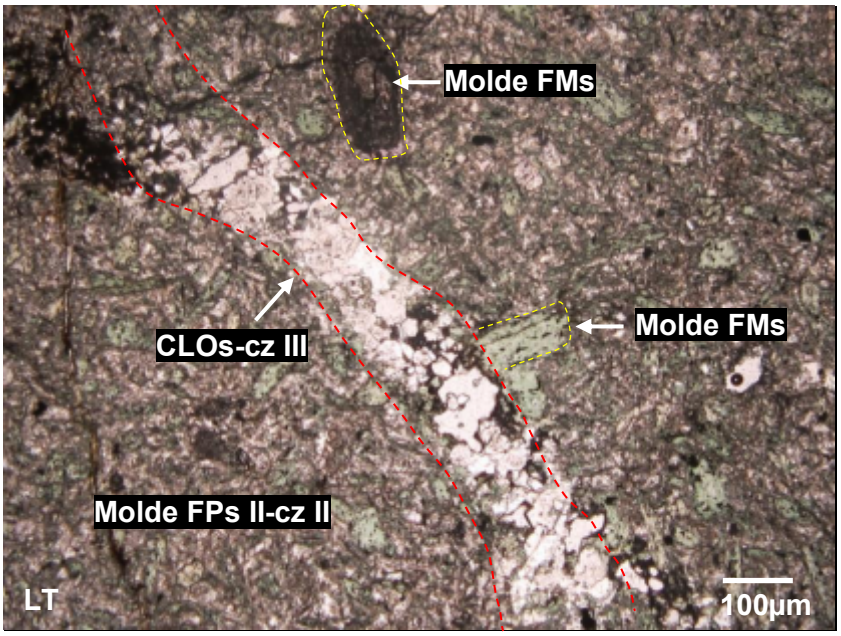
PROBABLE SECUENCIA PARAGENÉTICA
Calcopirita
Leucoxeno
Goethita.

FOTOMICROGRAFÍAS

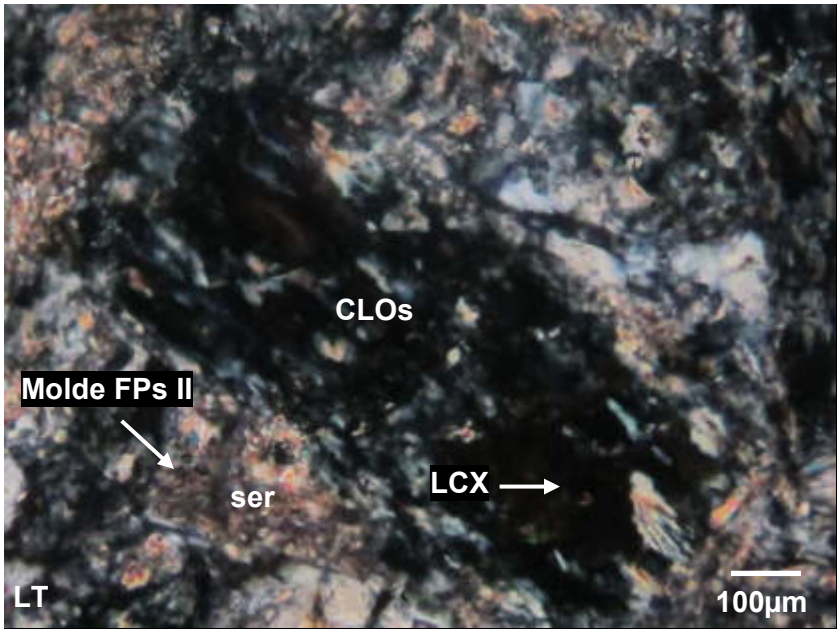


Moldes de ferromagnesianos (FMs), completamente alterados por cloritas (CLOs), y moldes de feldespatos I (FPsI) completamente alterados a sericita (ser); inmersos en una matriz de moldes de feldespatos II con cuarzo II en intersticios (FPs II-czII). Posteriormente han sido cortados por vetillas rellenas por cloritas y cuarzo III (CLOs-czIII).

Moldes de ferromagnesianos (FMs), completamente alterados por cloritas (CLOs), y moldes de feldespatos I (FPsI) completamente alterados a sericita (ser); inmersos en una matriz de moldes de feldespatos II con cuarzo II en intersticios (FPs II-czII). Posteriormente han sido cortados por vetillas rellenas por cloritas y cuarzo III (CLOs-czIII).

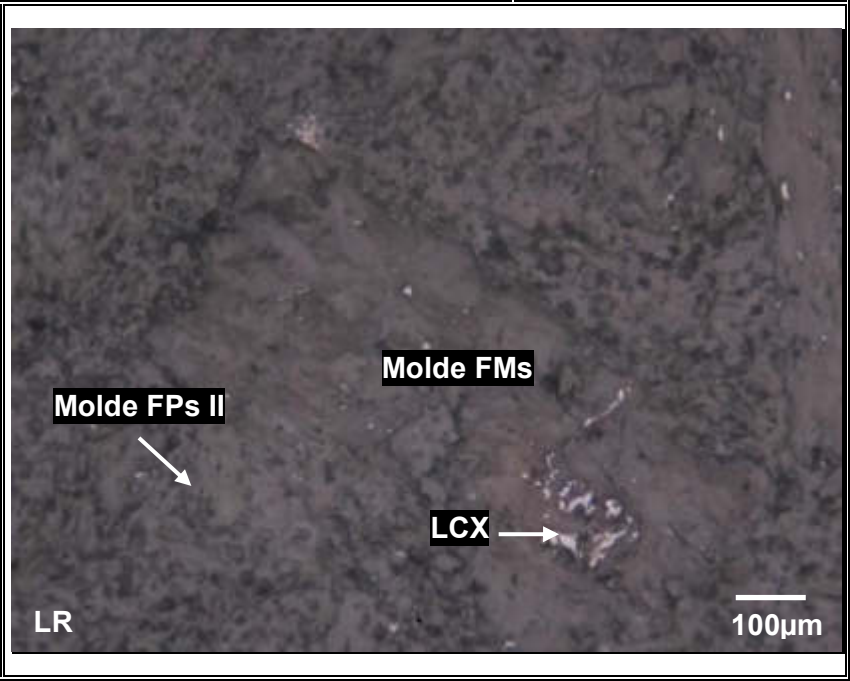


FOTOMICROGRAFÍAS

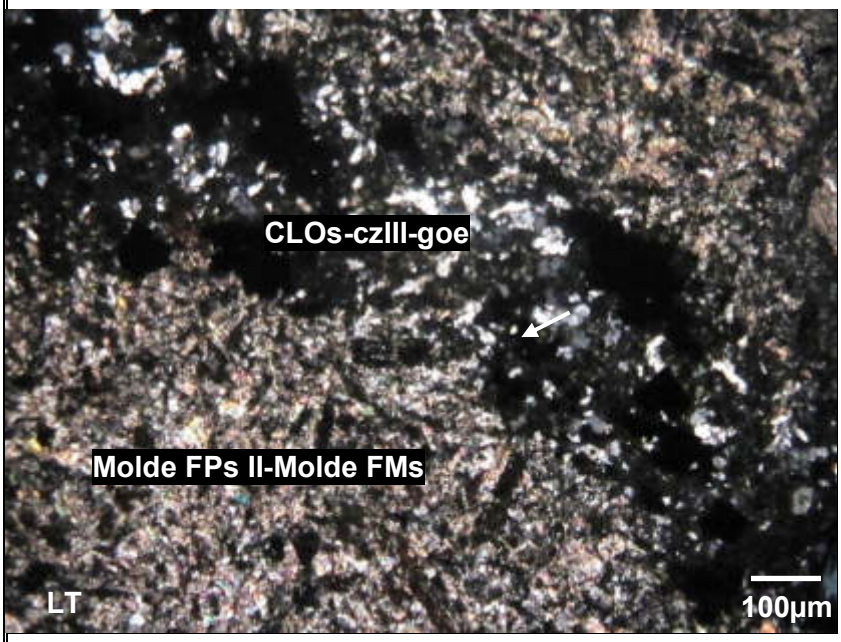


Moldes de ferromagnesianos (FMs), completamente alterados por cloritas (CLOs), y moldes de pequeños feldespatos II (FPsII) completamente alterados a sericita (ser), con diseminaciones de leucoxeno (LCX).

Moldes de ferromagnesianos (FMs), completamente alterados por cloritas (CLOs) con diseminaciones de leucoxeno (LCX) y moldes de feldespatos II (FPs II) completamente alterados a sericita (ser).

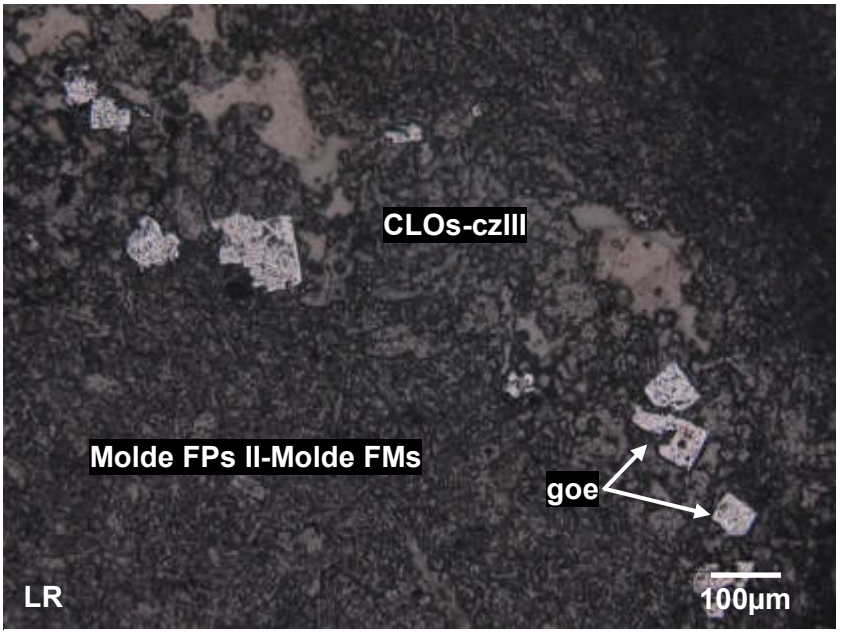


FOTOMICROGRAFÍAS

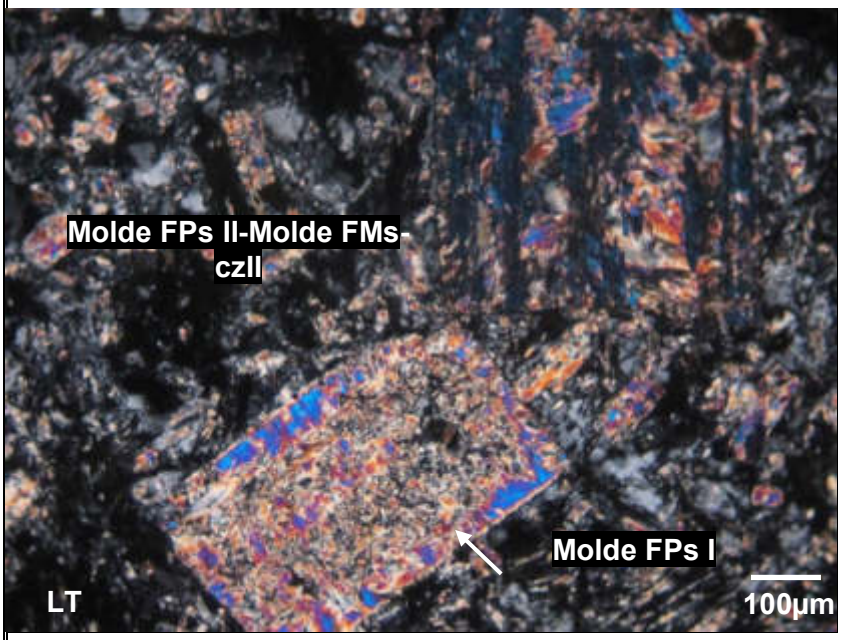


Agregados de moldes de posibles feldespatos II (FPs II) alterados por sericita y moldes de posibles ferromagnesianos (FMs) alterados por cloritas; ambos han sido cortados por vetillas rellenas por agregados de cloritas, cuarzo III y goethita (CLOs-czIII-goe) con pseudoformas cúbicas.

Agregados de moldes de posibles feldespatos II (FPs II) alterados por sericita y moldes de posibles ferromagnesianos (FMs) alterados por cloritas; ambos han sido cortados por vetillas rellenas por agregados de cloritas, cuarzo III y goethita (CLOs-czIII-goe) con pseudoformas cúbicas.

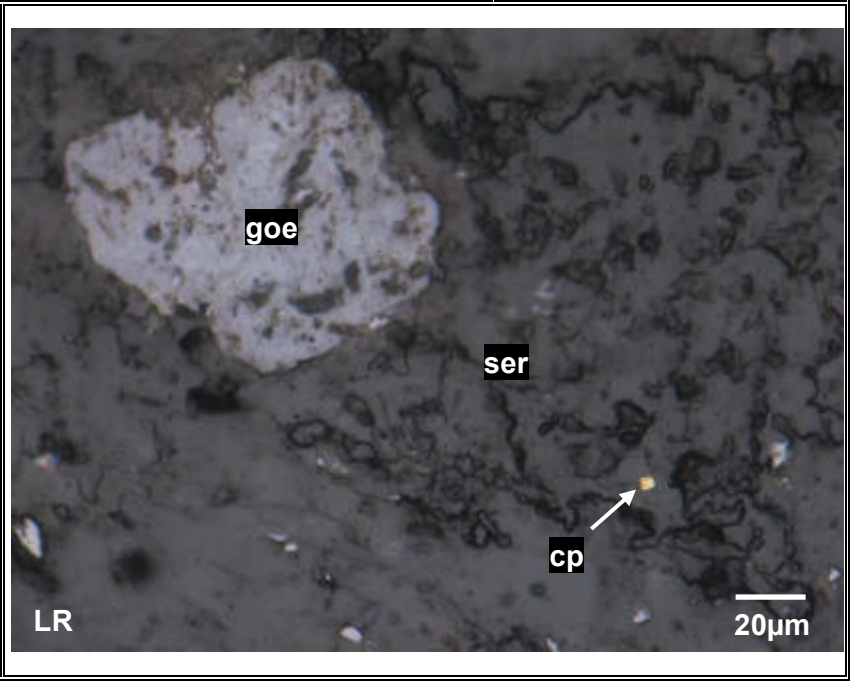


FOTOMICROGRAFÍAS



Molde de posibles feldespatos I (FPs I) completamente alterados por sericita; inmersos en una matriz compuesta por moldes de posibles feldespatos II, ferromagnesianos y cuarzo II intersticial (FPsII-FMsII-czII).

Cristal de goethita (goe) y calcopirita (cp) incluidos en sericita (ser).



Muestra CRCH – 09

ESTUDIO PETROMINERAGRÁFICO	
CODIGO MUESTRA	CRCH – 09
CLASIFICACIÓN DE LA ROCA	DACITA
DESCRIPCIÓN MACROSCÓPICA	
Roca intensamente alterada y de coloración gris verdosa. Presenta escasos fenocristales de cuarzo primario; así como también moldes de fenocristales tabulares de posibles feldespatos alterados a sericita y arcillas, y moldes de posibles ferromagnesianos; en una matriz alterada a cuarzo con posible presencia de sericita.	

DESCRIPCIÓN MICROSCÓPICA	
	La muestra es una roca volcánica con textura porfirítica. Presenta fenocristales de cuarzo I, moldes de fenocristales de posibles feldespatos alterados completamente por agregados se sericita, arcillas y carbonatos y, también, moldes de fenocristales de posibles ferromagnesianos alterados por cloritas, epidota y rutilo. En una matriz completamente reemplazada por agregados de pequeños cristales de cuarzo III y sericita con relictos de cristales de cuarzo II en sus intersticios. Además, se observa, un fragmento de roca conformado por cuarzo primario y posiblemente por feldespatos quedando de estos solo relictos debido a la intensa alteración. Se observan, pequeños cristales de calcopirita en oquedades de cuarzo primario.

MINERALES PRIMARIOS			
MINERAL	DESCRIPCIÓN	%	µm
Moldes	De fenocristales de posibles feldespatos, con formas tabulares a irregulares, y bordes corroídos. Han sido completamente alterados por sericita (en mayor porcentaje), carbonatos y escasas arcillas. Algunos fenocristales presentan en sus oquedades agregados de cloritas y en sus microfracturas, goethita.	-	≤ 2000
Moldes	De fenocristales de posibles ferromagnesianos, con formas tabulares a irregulares. Han sido completamente alterados por agregados de cloritas, epidota y rutilo. Algunos pequeños cristales han sido englobados por cuarzo I.	-	≤ 1600
Cuarzo I	Fenocristales con formas irregulares y subredondeadas, fracturados y con bordes corroídos por la matriz. Algunos cristales han englobado a moldes de cristales de posibles ferromagnesianos que se muestran completamente alterados por cloritas. También presenta calcopirita en oquedades.	12	≤ 2800

MINERALES PRIMARIOS			
MINERAL	DESCRIPCIÓN	%	µm
Fragmento de roca	Fragmento de roca compuestas por posibles cristales de feldepatos (observándose tan solo pequeños relictos debido al reemplazamiento intenso) y cuarzo primario, que han sido englobados por una matriz completamente reemplazada por agregados de sericita (concentrada en mayor porcentaje hacia un sector del fragmento), carbonatos, y arcillas criptocristalinas.	1	≤ 6800

MATRIZ			
La matriz presenta agregados de cristales de cuarzo II quedando a manera de relictos producto del reemplazamiento posterior, por agregados de sericita y cuarzo III englobando así a fenocristales de cuarzo I, moldes de fenocristales de posibles ferromagnesianos y de posibles feldespatos.			
MINERAL	DESCRIPCIÓN	%	µm
Cuarzo II	Agregados de pequeños cristales con formas irregulares. Presentes a manera de relictos entre los agregados microescamosos de sericita y de cristales irregulares de cuarzo III que han ingresado reemplazando a la matriz.	2	≤ 50

MINERALES SECUNDARIOS			
MINERAL	DESCRIPCIÓN	%	µm
Sericita	Agregados microescamosos, han alterado completamente a moldes de fenocristales de posibles feldespatos, junto a arcillas y ocasionalmente, carbonatos; así también, han ingresado junto a cuarzo III reemplazando completamente a la matriz.	49	≤ 30
Arcillas	Agregados criptocristalinos, han alterado a los moldes de fenocristales de posibles feldespatos, acompañado de sericita y carbonatos. Por sectores, se observan en intersticios de la matriz.	1	≤ 5
Cuarzo III	Agregados de microcristales con formas irregulares que han remplazado completamente a la matriz de la roca junto a agregados microescamosos de sericita, con relictos de cuarzo II en sus intersticios. Así mismo han englobado a moldes de fenocristales de posibles feldespatos, posibles ferromagnesianos y a cuarzo I.	20	≤ 20

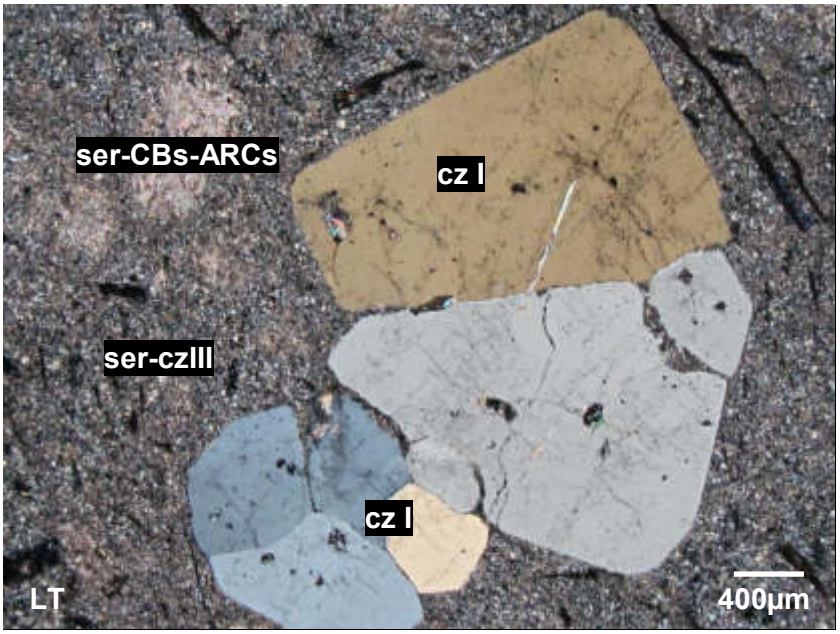
MINERALES SECUNDARIOS			
MINERAL	DESCRIPCIÓN	%	µm
Carbonatos	Agregados de cristales con formas irregulares que han alterado a los moldes de fenocristales de posibles feldespatos. Han ingresado, también, a través de los intersticios de los agregados de cristales de cuarzo III y rellenando espacios libres en la matriz.	5	≤ 300
Cloritas	Agregados fibrosos a radiados que han alterado a moldes de fenocristales de posibles ferromagnesianos junto a epidota y rutilo.	10	≤ 100
Epidota	Cristales con formas irregulares. Se presentan junto a cloritas y ocasionalmente rutilo como alteración completa de los fenocristales de posibles ferromagnesianos.	Traza	≤ 100
Rutilo	Pequeños cristales con formas irregulares. Se aprecian junto a agregados de cloritas y epidota, como alteración completa de fenocristales de posibles ferromagnesianos. También han ingresado por los intersticios de la matriz.	Traza	≤ 100
Goethita	Agregados de cristales con formas irregulares. Han ingresado como relleno de microfracturas en los moldes de fenocristales de posibles feldespatos y por algunos sectores de la matriz.	Traza	≤ 10
Calcopirita	Pequeños cristales con formas irregulares. Se presentan rellenando oquedades en los fenocristales de cuarzo I y en intersticios de la matriz.	Traza	≤ 10

TEXTURAS	Porfirítica.

ALTERACIONES		
Tipo	**Intensidad**	**Ensamble de minerales**
Fílica	Intensa	Sericita y cuarzo.
Carbonatación	Débil	Carbonatos.
Cloritización	Débil	Cloritas.
Argilización	Muy débil	Arcillas.
Oxidación	Incipiente	Goethita.

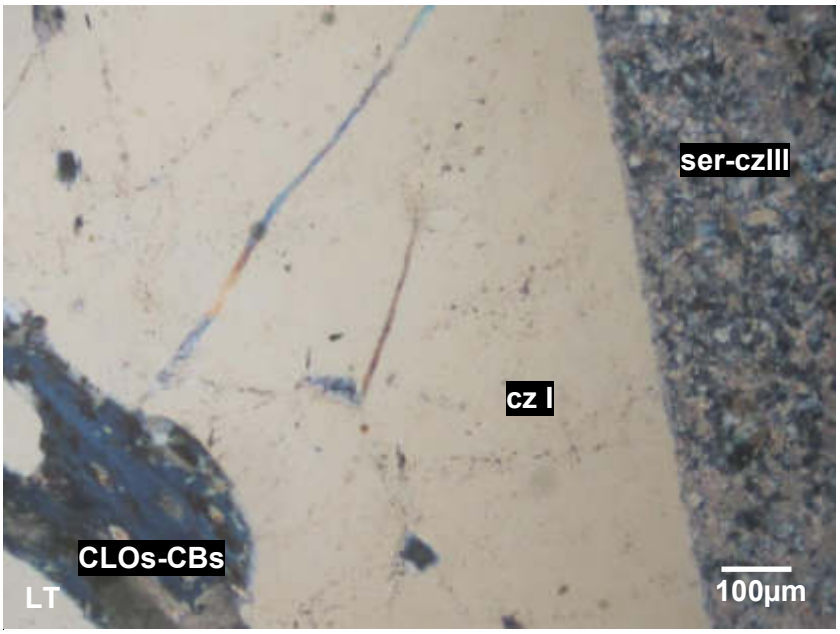
PROBABLE SECUENCIA PARAGENÉTICA
Rutilo.
Calcopirita.
Goethita.

FOTOMICROGRAFÍAS

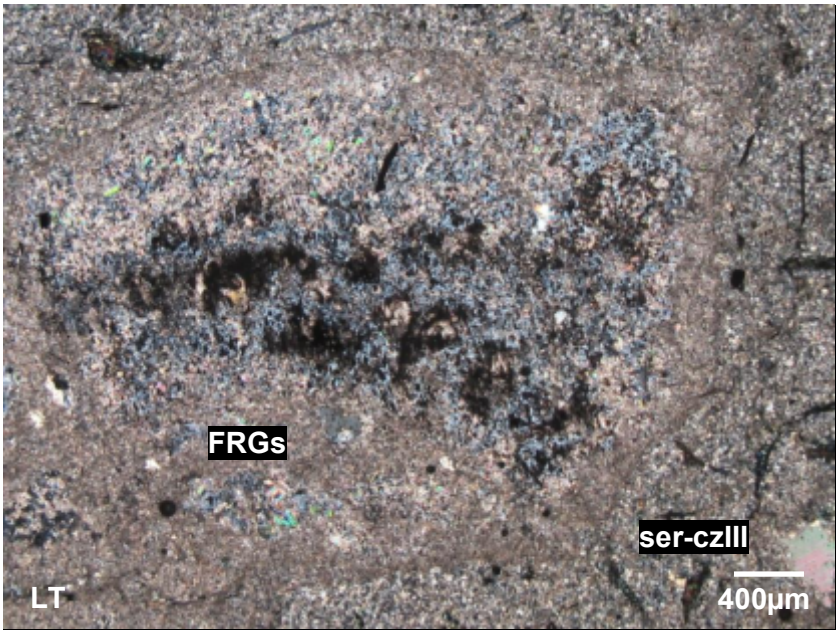


Fenocristales de cuarzo I (cz I) fracturados y moldes de fenocristales de posibles feldespatos alterados, en su totalidad, por agregados de sericita, carbonatos y arcillas (ser-CBs-ARCs). En matriz alterada completamente por agregados de sericita y cuarzo III (ser-czIII).

Fenocristales de cuarzo I (cz I) que ha englobado a pequeño molde de cristal de posible ferromagnesianos, alterados en su totalidad por cloritas y carbonatos. En matriz alterada completamente por agregados de sericita y cuarzo III (ser-czIII).

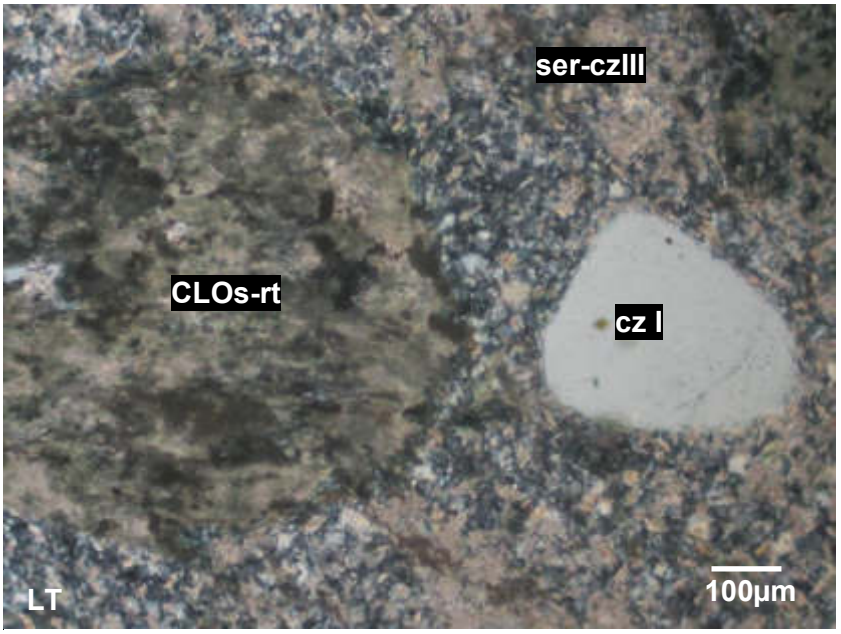


FOTOMICROGRAFÍAS

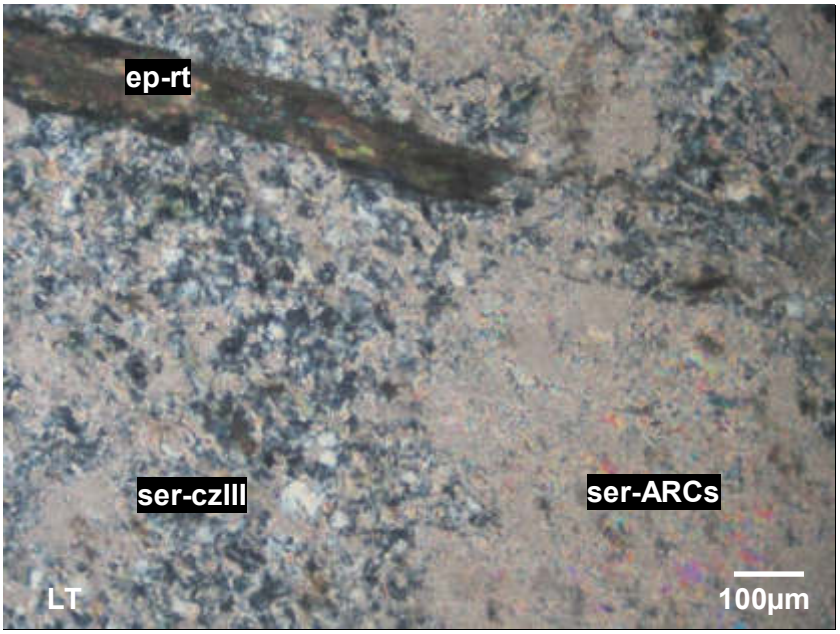


Fragmento de roca (FRGs) compuesta por posibles cristales de feldespatos completamente alterados quedando tan solo relictos y por cuarzo primario. En matriz alterada intensamente por agregados de sericita, carbonatos y arcillas.

Fenocristales de cuarzo primario (cz I) y moldes de fenocristales alterados en su totalidad por cloritas y rutilo (CLOs-rt). En matriz alterada completamente por agregados de sericita y cuarzo III (ser-czIII).

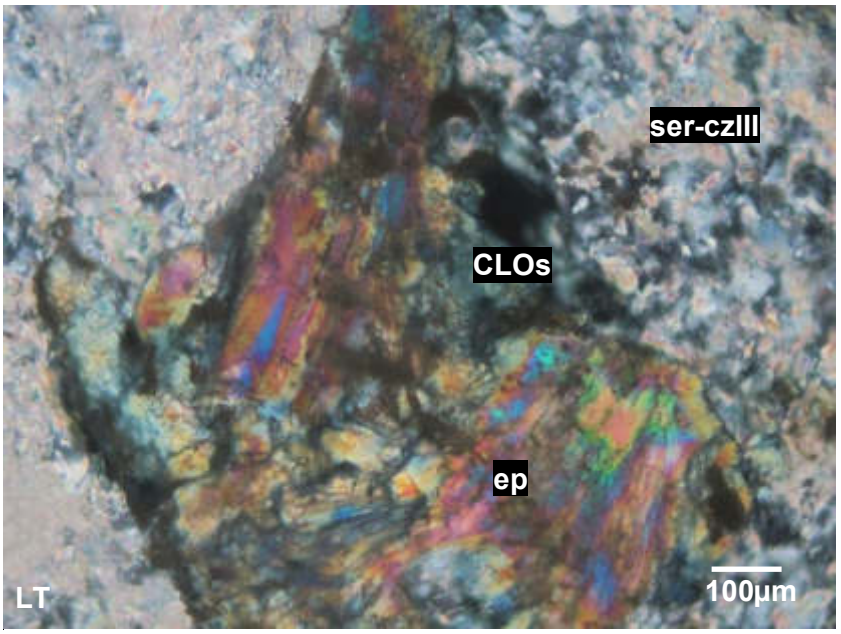


FOTOMICROGRAFÍAS

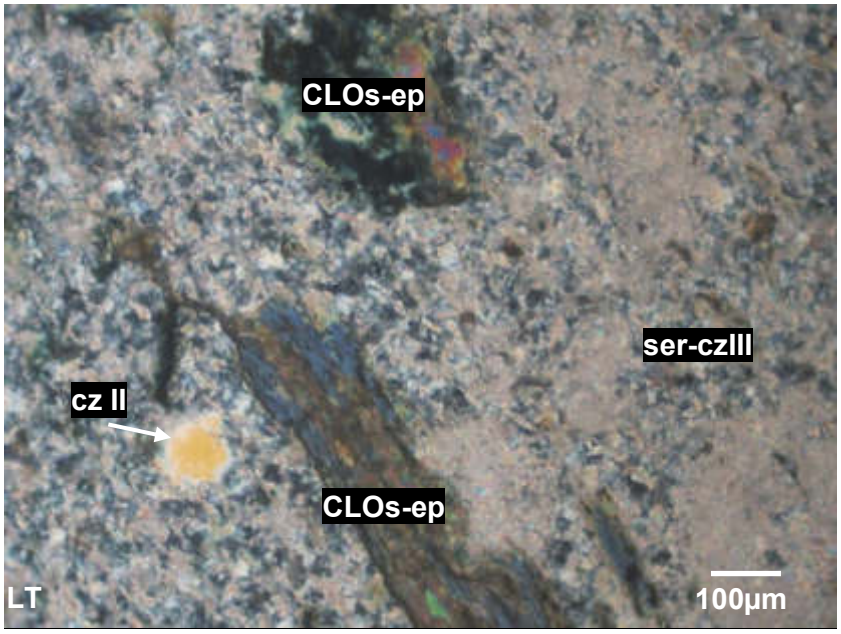


Moldes de fenocristales de posibles feldespatos alterados en su totalidad por sericita y arcillas (ser-ARCs) y moldes de posibles ferromagnesianos alterados por epídota y rutilo (ep-rt). En matriz alterada completamente por agregados de sericita y cuarzo III (ser-czIII).

Moldes de fenocristales de posibles ferromagnesianos alterados en su totalidad por agregados de cloritas (CLOs) y epidota (ep). En matriz alterada completamente por agregados de sericita y cuarzo III (ser-czIII).

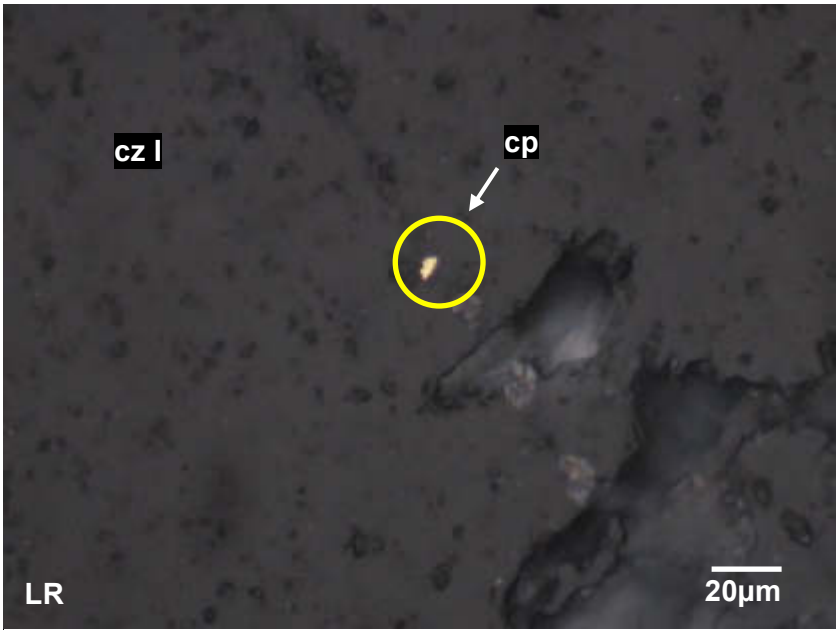


FOTOMICROGRAFÍAS



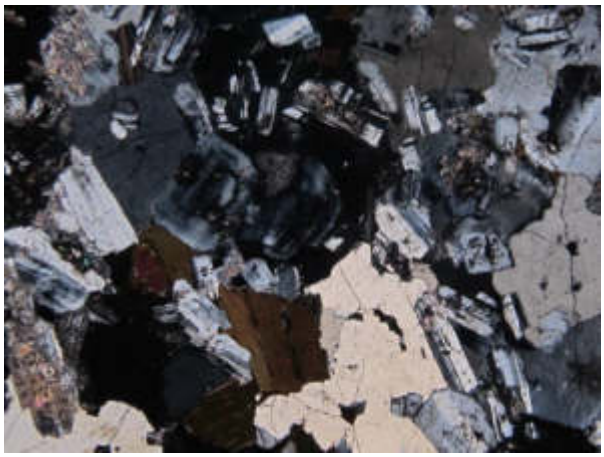
Relicto de cuarzo II (cz II) que forma parte de la matriz que ha sido reemplazada por agregados de sericita y cuarzo III (ser-czIII) y que a su vez han englobado a moldes de fenocristales de posibles ferromagnesianos alterados en su totalidad por agregados de cloritas y epidota (CLOs-ep).

Diminutos cristales de calcopirita (cp) en oquedades de los fenocristales de cuarzo I (cz I).



Muestra CRCH – 06

ESTUDIO PETROMINERAGRÁFICO	
CODIGO MUESTRA	CRCH-06
CLASIFICACIÓN DE LA ROCA	MONZOGRANITO
DESCRIPCIÓN MACROSCÓPICA	
La muestra es una roca intrusiva, con textura granular; de color gris. Presentan principalmente cristales de plagioclasas con cuarzo, feldespatos potásicos, anfíboles y biotita. Se aprecian patinas de óxidos de hierro por algunos sectores.	

DESCRIPCIÓN MICROSCÓPICA	
	Roca ígnea intrusiva con textura granular. Se encuentra constituida por cristales de plagioclasas y feldespatos potásicos (ambos alteradas por sericita y arcillas), por sectores acompañado de anfíboles y biotita (alterados intensamente por cloritas, epidota y carbonatos); además presentan cristales de cuarzo ingresando a través de los intersticios de los feldespatos, por sectores mostrando textura mirmequítica con las plagioclasas. La magnetita ocurre alterando a los ferromagnesianos, y como relleno de oquedades en feldespatos, están alterados desde los bordes por hematita y goethita.

MINERALES PRIMARIOS			
MINERAL	DESCRIPCIÓN	%	µm
Plagioclasas	Cristales con formas tabulares, zonados, con macla polisintética, fracturados y alterados por sericita, epidota, carbonatos y arcillas. Presenta oquedades rellenas por cloritas y magnetita; algunos se encuentran englobados por cristales de feldespatos potásicos. Por sectores muestran un intercrecimiento mirmequítico con cuarzo.	16	≤ 1800
Feldespatos potásicos	Cristales con formas irregulares y alterados por arcillas y sericita; han ingresado englobando cristales de plagioclasas, anfíboles y biotita alterada por cloritas. Algunos cristales presentan oquedades rellenas por cloritas, epidota, carbonatos y magnetita.	40	≤ 3400
Cuarzo	Cristales con formas irregulares, deformados y con extinción ondulante, han ingresado a través de los intersticios de los agregados de plagioclasas y feldespatos potásicos.	17	≤ 3600
Anfíboles	Cristales con formas prismáticas a irregulares, macladas, reemplazadas desde los bordes por biotita y alteradas a partir de microfracturas por epidota, carbonatos y magnetita. Algunos presentan inclusiones de pequeños cristales de plagioclasas y apatito.	6	≤ 900

MINERALES PRIMARIOS			
MINERAL	DESCRIPCIÓN	%	µm
Biotita	Cristales con formas tabulares, intensamente alteradas por cloritas, epidota, carbonatos y magnetita. Se encuentran en los intersticios de los agregados de plagioclasas. Presentan inclusiones de apatito y algunos están englobados por feldespatos potásicos.	3	≤ 1400

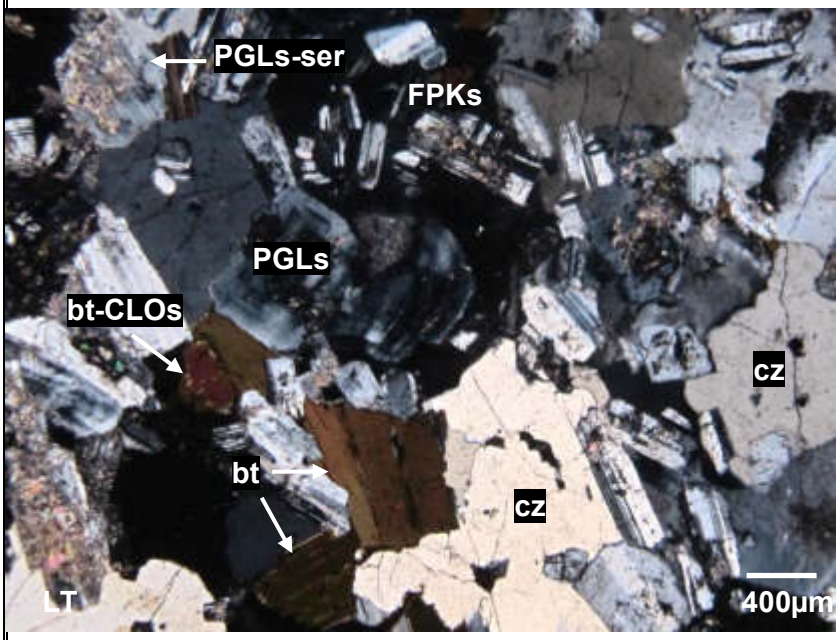
MINERALES SECUNDARIOS			
MINERAL	DESCRIPCIÓN	%	µm
Sericita	Agregados escamosos a fibrosos radiados, ocurren como producto de alteración de los cristales de plagioclasas y feldespatos potásicos.	9	≤ 100
Arcillas	Agregados criptocristalinos, de aspecto terroso, han alterado a las plagioclasas y feldespatos potásicos.	1	≤ 2
Cloritas	Agregados microescamosos a fibrosos radiados, han ingresado alterando intensamente a los cristales de biotita y débilmente a los anfíboles, acompañados de epidota, carbonatos y magnetita. Se encuentran como relleno de oquedades en algunos cristales de plagioclasas y feldespatos potásicos.	4	≤ 120
Epidota	Cristales con formas irregulares, han alterado a las plagioclasas, anfíboles y biotita, acompañado de cloritas, carbonatos y magnetita.	2	≤ 500
Carbonatos	Cristales con formas irregulares que han alterado a los cristales de plagioclasas, anfíboles y biotita.	1	≤ 700
Magnetita	Cristales con formas irregulares, se encuentran alterando a los cristales de anfíboles y biotita, acompañado de cloritas y epidota. También como relleno de oquedades en plagioclasas y feldespatos potásicos. Están alterados desde los bordes por hematita y goethita.	1	≤ 600
Hematita	Cristales con formas irregulares que han alterado a los cristales de magnetita.	Traza	≤ 100
Goethita	Cristales con formas irregulares, presentes en oquedades de anfíboles y biotita. También han alterado a magnetita.	Traza	≤ 300

TEXTURAS	Granular y mirmequítica.

ALTERACIONES		
Tipo	**Intensidad**	**Ensamble de minerales**
Sericitización	Débil	Sericita.
Propilítica	Débil	Cloritas, epidota y carbonatos.
Argilización	Débil	Arcillas.
Oxidación	Incipiente	Hematita y goethita.

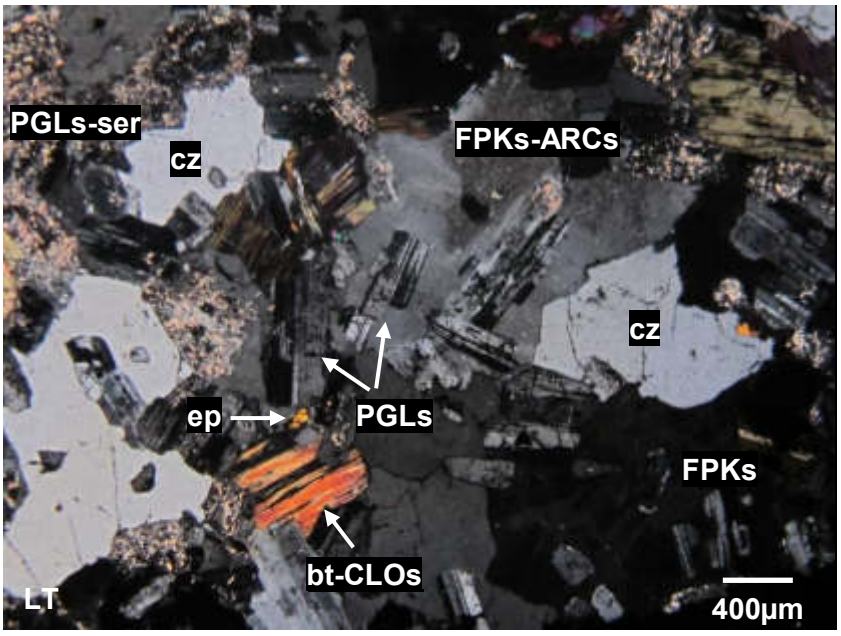
PROBABLE SECUENCIA PARAGENÉTICA
Magnetita.
Hematita.
Goethita.

FOTOMICROGRAFÍAS

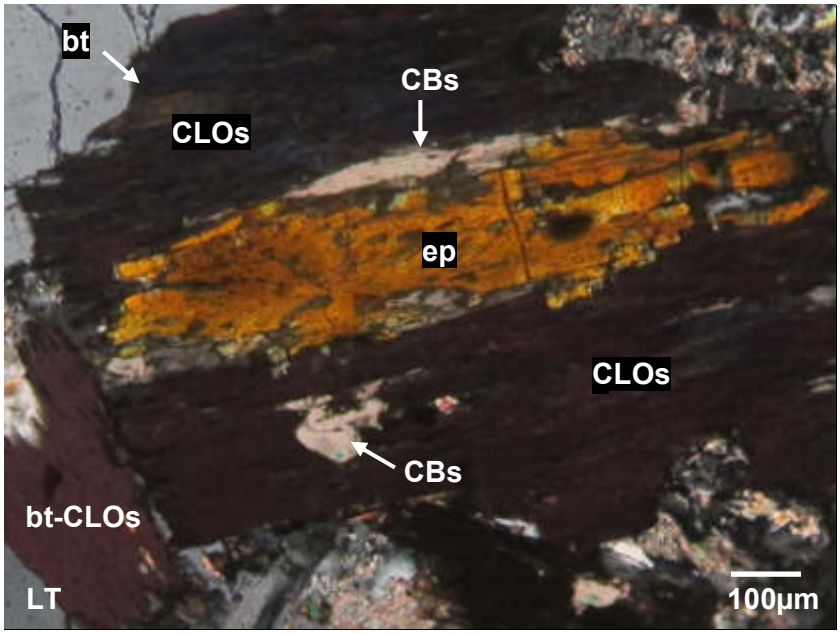


Cristales de plagioclasas alteradas a sericita (PGLs-ser) y englobadas por cristales de feldespatos potásicos (FPKs). Cristales de biotita alteradas a cloritas (bt-CLOs) y cuarzo (cz) en intersticios de los agregados de feldespatos.

Cristales de feldespatos potásicos alterados a arcillas (FPKs-ARCs), englobando cristales de plagioclasas alteradas a sericita (PGLs-ser) y biotita alterada a cloritas (bt-CLOs) y epidota (ep); además presenta cristales de cuarzo ingresando a través de sus intersticios.

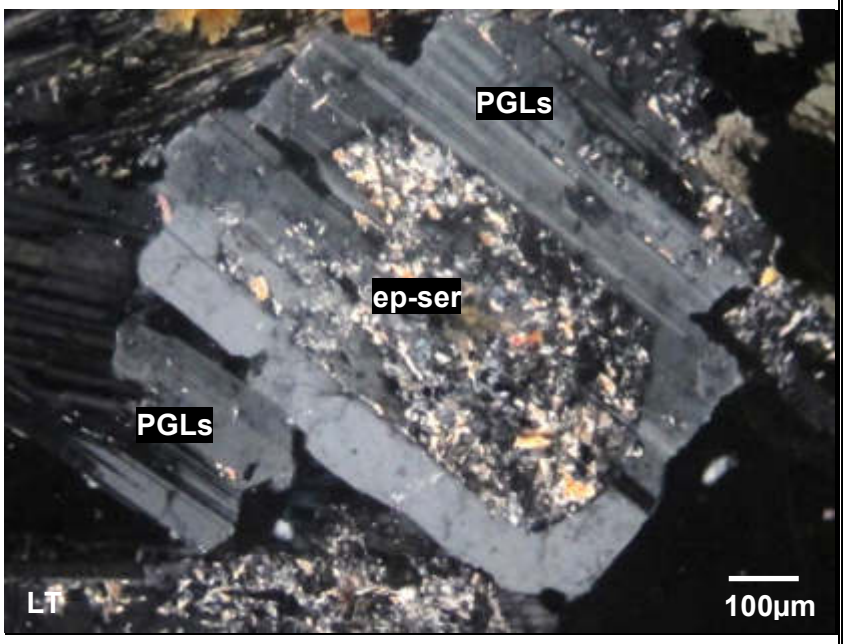


FOTOMICROGRAFÍAS

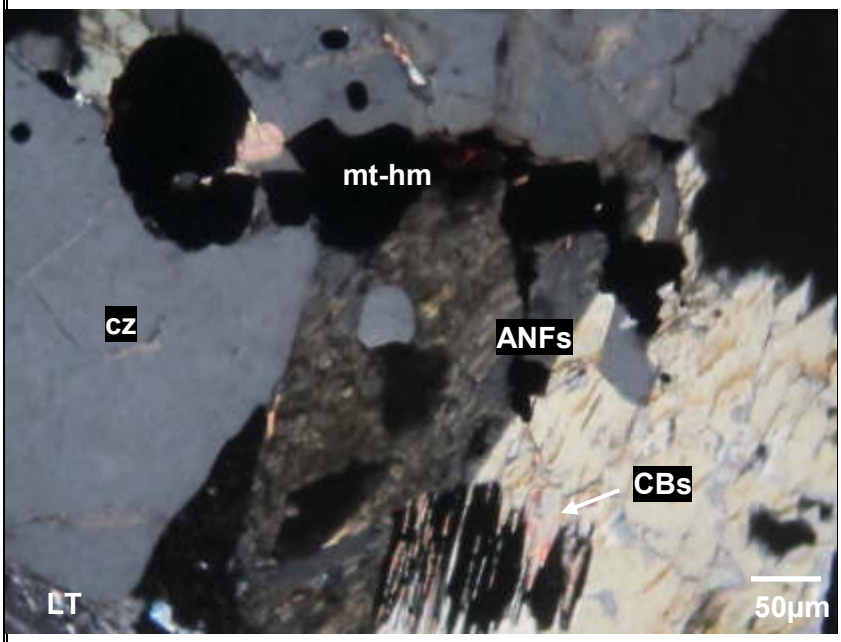


Cristales tabulares de biotita (bt) intensamente alterados a cloritas (CLOs), epidota (ep) y carbonatos (CBs).

Cristales de plagioclasas (PGLs) prismáticas, macladas y alteradas desde sus centros por epidota y agregados escamosos de sericita (ep-ser).

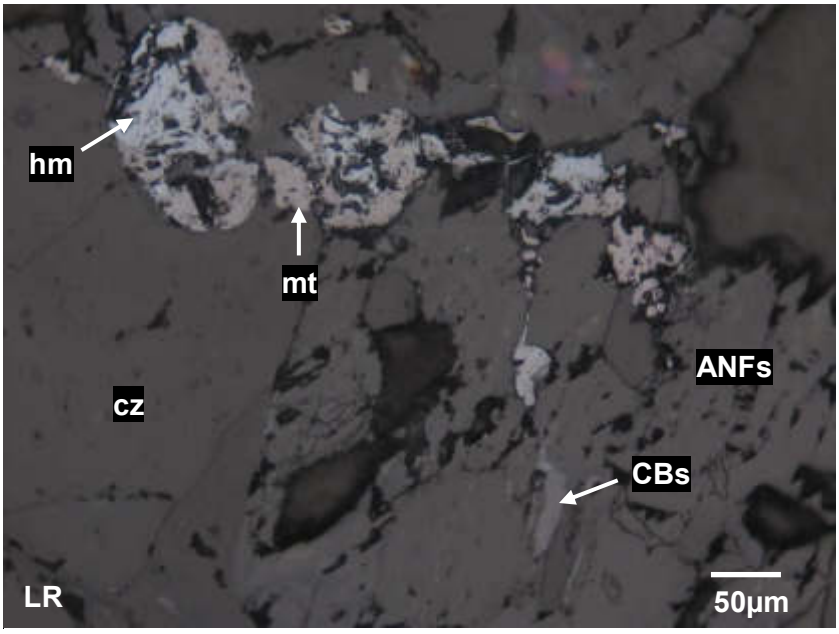


FOTOMICROGRAFÍAS

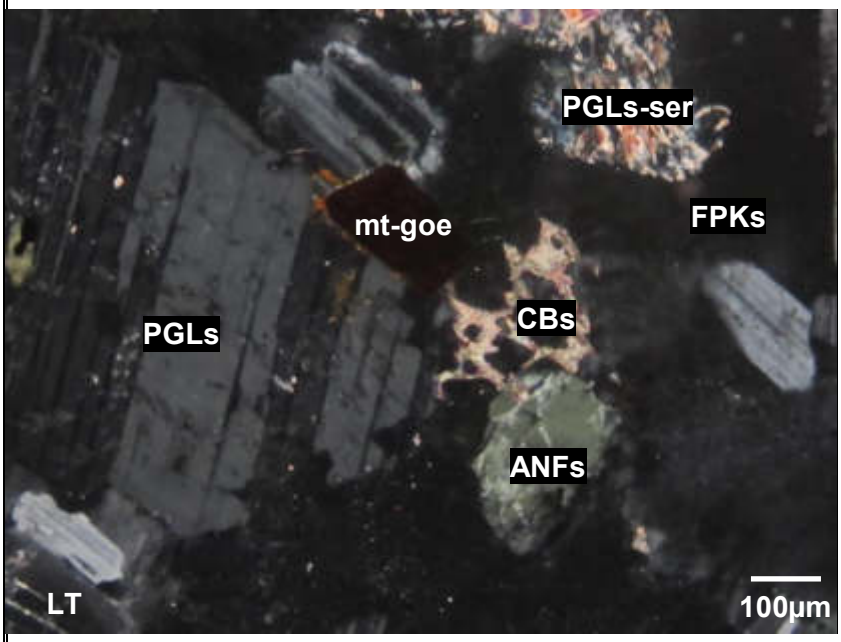


Cristal de anfíbol (ANFs) maclado y alterado por carbonatos (CBs) y magnetita (mt), reemplazada desde los bordes por hematita (hm).

Cristal de anfíbol (ANFs) maclado y alterado por carbonatos (CBs) y magnetita (mt), reemplazada desde los bordes por hematita (hm).

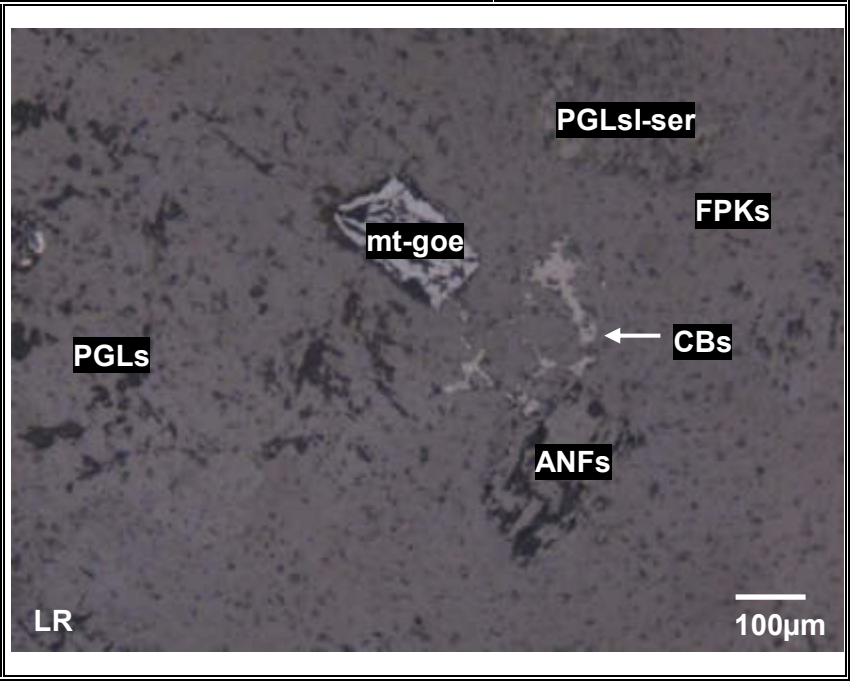


FOTOMICROGRAFÍAS



Cristal de feldespatos potásicos (FPKs) englobando cristales de plagioclasas alteradas por sericita (PGLs-ser), anfíboles (ANFs) y magnetita reemplazada por goethita (mt-goe); además, presenta oquedades rellenas por carbonatos (CBs).

Cristal de feldespatos potásicos (FPKs) englobando cristales de plagioclasas alteradas por sericita (PGLs-ser), anfíboles (ANFs) y magnetita reemplazada por goethita (mt-goe); además, presenta oquedades rellenas por carbonatos (CBs).



Muestra CRCH – 10

ESTUDIO PETROMINERAGRÁFICO	
CODIGO MUESTRA	CRCH – 10
CLASIFICACIÓN DE LA ROCA	GRANODIORITA
DESCRIPCIÓN MACROSCÓPICA	
La muestra es una roca intrusiva, compacta, con textura granular; de color blanquecino. Presentan principalmente cristales de plagioclasas con cuarzo, feldespatos potásicos, anfíboles y biotita. Se aprecian óxidos de hierro por algunos sectores.	

DESCRIPCIÓN MICROSCÓPICA	
	La muestra es una roca intrusiva con textura granular. Conformada por cristales de plagioclasa (incipientemente alterados por sericita, arcillas, carbonatos y epidota); con presencia de cristales de feldespatos potásicos, cuarzo, de anfíboles y de biotita (ambos alterados por alterados por agregados de cloritas, epidota, magnetita y carbonatos), y de pequeños cristales de magnetita, en sus intersticios. También se puede observar pequeños cristales de zircón como inclusiones en las plagioclasas; así como calcopirita en sus oquedades.

MINERALES PRIMARIOS			
MINERAL	DESCRIPCIÓN	%	µm
Plagioclasas	Cristales con formas tabulares a irregulares, fracturados, ocasionalmente zonados y con macla polisintética. Se aprecian incipiente a débilmente alterados a sericita, arcillas, carbonatos y epidota. Algunos pequeños cristales han sido englobados por feldespatos potásicos y por cuarzo. También presenta inclusiones de zircón; así como, magnetita y calcopirita en oquedades.	40	≤ 3300
Anfíboles	Cristales con formas tabulares a irregulares y fracturados. Se presentan en intersticios de los cristales de plagioclasas y han sido incipiente a débilmente alterados a cloritas, carbonatos, epidota y magnetita. Por sectores se aprecian asociados con biotita. Algunos pequeños cristales se encuentran a manera de inclusiones en las plagioclasas.	5	≤ 3200
Biotita	Cristales con formas tabulares a irregulares, y ligeramente flexionados. Se presentan intersticiales a los cristales de plagioclasas. En su mayoría, han sido alterados a cloritas, epidota, magnetita y carbonatos, que han seguido la dirección de su clivaje. Por sectores se aprecian cristales asociados con anfíboles.	8	≤ 4400

MINERALES PRIMARIOS			
MINERAL	DESCRIPCIÓN	%	µm
Feldespatos potásicos	Cristales con formas tabulares a irregulares, algunos con macla de Carlsbad. Han sido incipientemente alterados a sericita y arcillas. También han englobado a pequeños cristales de plagioclasas, anfíboles y biotita. Algunos cristales presentan magnetita a manera de inclusiones. Por sectores se observar un intercrecimiento mirmequítico con cuarzo.	20	≤ 6400
Cuarzo	Cristales con formas irregulares, fracturados. Presentes en intersticios de los cristales de plagioclasas y feldespatos potásicos. Por sectores han englobado a pequeños cristales de plagioclasas.	13	≤ 1800
Magnetita	Cristales con formas irregulares. Presentes a manera de inclusiones en los cristales de plagioclasas y feldespatos potásicos. Así mismo, han ingresado alterando a los cristales de biotita y anfíboles. También se aprecian, en su mayoría, reemplazados, ligeramente, por hematita.	5	≤ 800
Zircón	Pequeños cristales con formas tabulares. Se presentan a manera de inclusiones en los cristales de plagioclasas.	Traza	≤ 250

MINERALES SECUNDARIOS			
MINERAL	DESCRIPCIÓN	%	µm
Sericita	Agregados microescamosos que han alterado incipiente a débilmente a los cristales de plagioclasas junto a arcillas, carbonatos y epidota; así también, incipientemente, a los cristales de feldespatos potásicos.	5	≤ 50
Arcillas	Agregados criptocristalinos, han alterado incipientemente a los cristales de plagioclasas, acompañados de sericita, carbonatos y epidota; además, a los cristales de feldespatos potásicos.	Traza	≤ 5
Carbonatos	Agregados de cristales con formas irregulares que han alterado a los cristales de plagioclasas, junto a sericita, arcillas y epidota. También han alterado a los cristales de biotita y anfíboles, siguiendo la dirección de clivaje.	1	≤ 50
Cloritas	Agregados fibrosos y radiados. Han ingresado alterando a los cristales de anfíboles y biotita, siguiendo la dirección de clivaje.	Traza	≤ 900

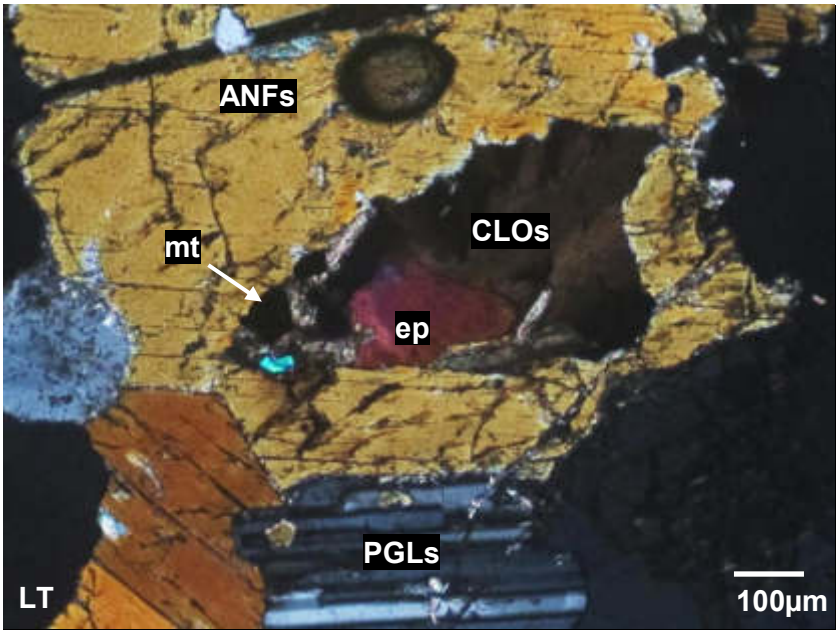
MINERALES SECUNDARIOS			
MINERAL	DESCRIPCIÓN	%	µm
Epidota	Cristales con formas irregulares. Han ingresado alterando, incipientemente, a los cristales de plagioclasas junto a sericita, arcillas y carbonatos. Así mismo, se observan también que han alteado a los cristales de biotita y anfíboles junto a cloritas y magnetita.	3	≤ 400
Goethita	Cristales con formas irregulares. Se presentan en oquedades y, en ocasiones, en las microfracturas de los cristales de plagioclasas, feldespatos potásicos, biotita y anfíboles.	Traza	≤ 350
Hematita	Agregados criptocristalinos que han reemplazado, parcialmente, a los cristales de magnetita.	Traza	≤ 20
Calcopirita	Escasos pequeños cristales con formas irregulares. Se aprecian en oquedades de los cristales de plagioclasas.	Traza	≤ 100

TEXTURAS	Granular.

ALTERACIONES		
Tipo	**Intensidad**	**Ensamble de minerales**
Propilítica	Débil	Epidota, carbonatos y cloritas
Sericitización	Débil	Sericita.
Oxidación	Muy débil	Goethita y hematita.
Argilización	Incipiente	Arcillas.

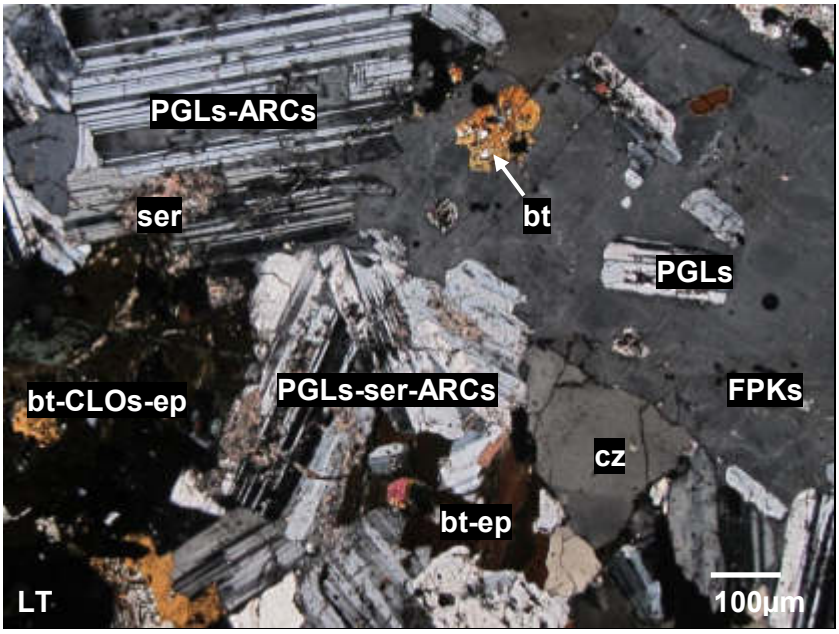
PROBABLE SECUENCIA PARAGENÉTICA
Magnetita.
Rutilo.
Calcopirita.
Hematita.
Goethita.

FOTOMICROGRAFÍAS

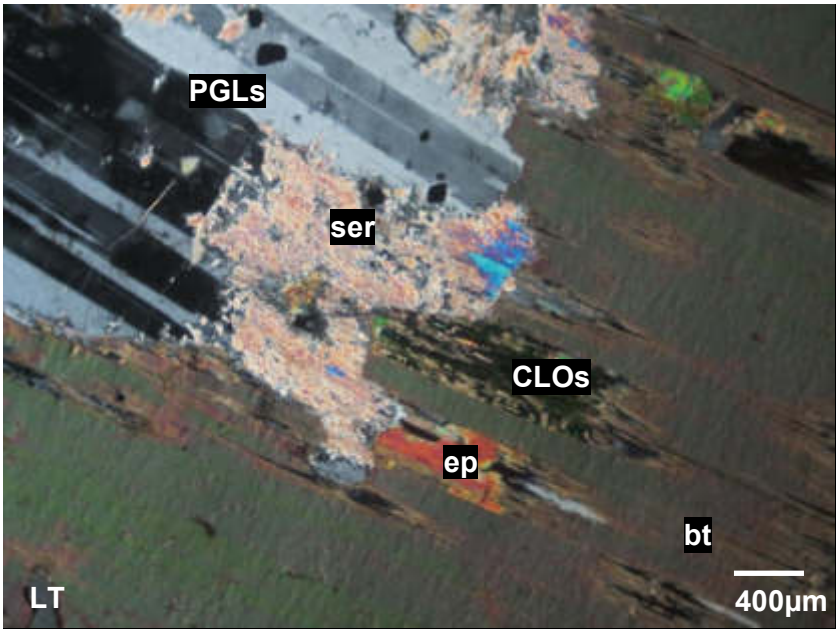


Cristales de plagioclasas (PGLs) junto a cristales de anfíboles (ANFs) alterados por cloritas (CLOs) y epidota (ep) desde su centro y con inclusiones de magnetita (mt).

Cristales de biotita alterados por cloritas y epidota (bt-CLOs-ep) y de feldespatos potásicos (FPKs) con pequeños cristales de biotita (bt) y plagioclasas (PGLs) incluida, intersticiales a cristales de plagioclasas alterados incipientemente por arcillas (PGLs-ARCs) y sericita (ser).

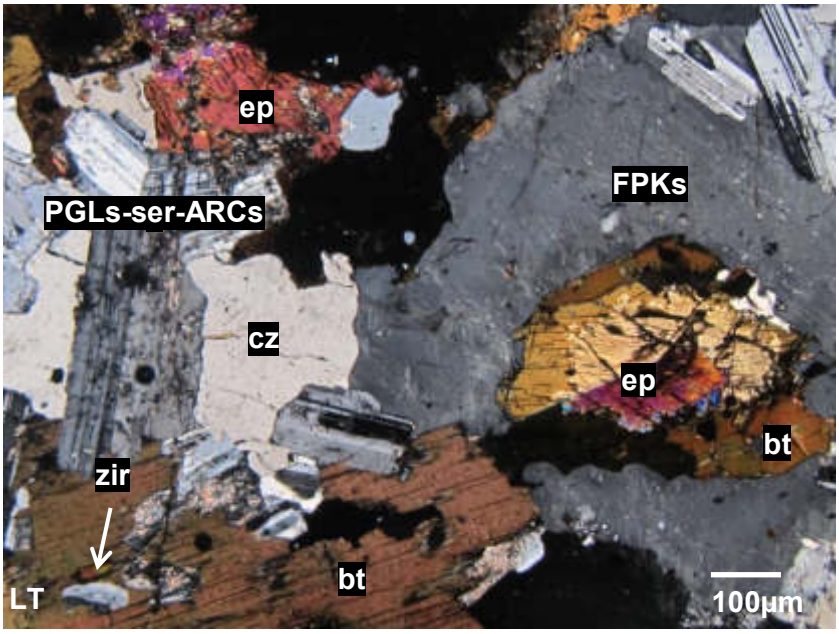


FOTOMICROGRAFÍAS

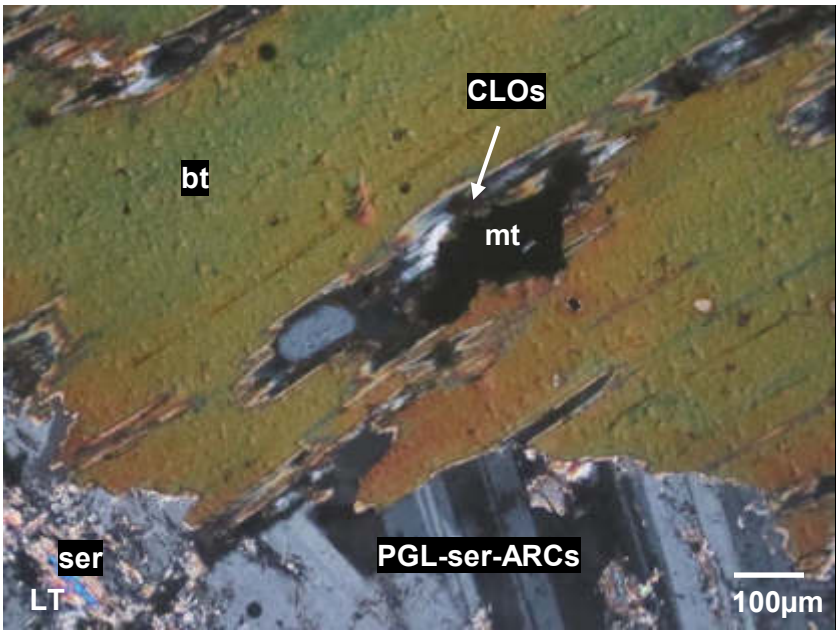


Cristales de biotita (bt) alterados por cloritas (CLOs) junto a cristales de plagioclasas (PGLs) alterados por sericita (ser).

Feldespatos potásicos (FPKs) que han englobado a pequeños cristales de biotita (bt) que han sido alterados por epidota (ep), se presentan entre cristales de cuarzo (cz) y plagioclasas alterados por sericita y arcillas (PGLs-ser-ARCs) y en ocasiones por epidota (ep); así como también junto a cristales de biotita (bt) ocasionalmente con inclusiones de zircón (zir).

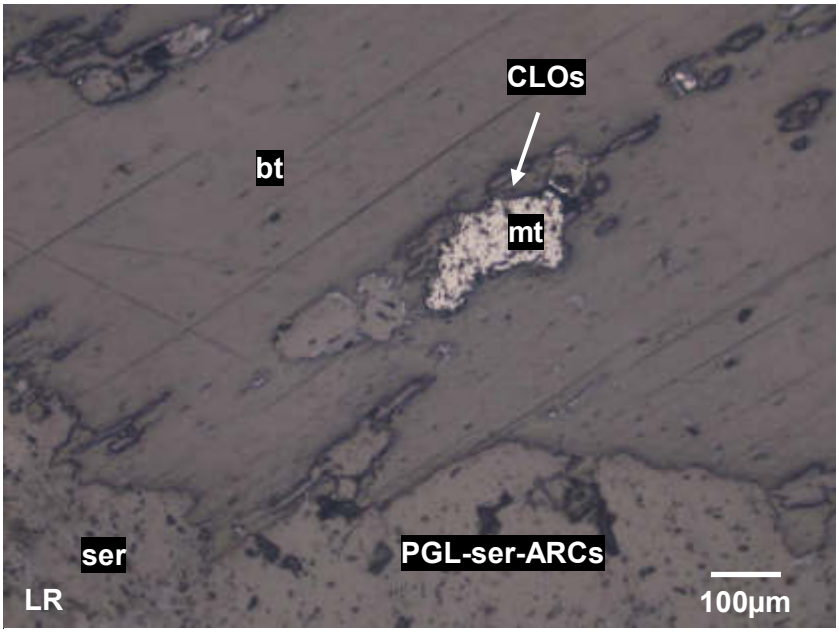


FOTOMICROGRAFÍAS



Cristales de plagioclasas alterados por sericita y arcillas (PGLs-ser-ARCs) junto a cristales de biotita (bt) alterados por cloritas (CLOs) y magnetita (mt).

Cristales de plagioclasas alterados por sericita y arcillas (PGLs-ser-ARCs) junto a cristales de biotita (bt) alterados por cloritas (CLOs) y magnetita (mt).

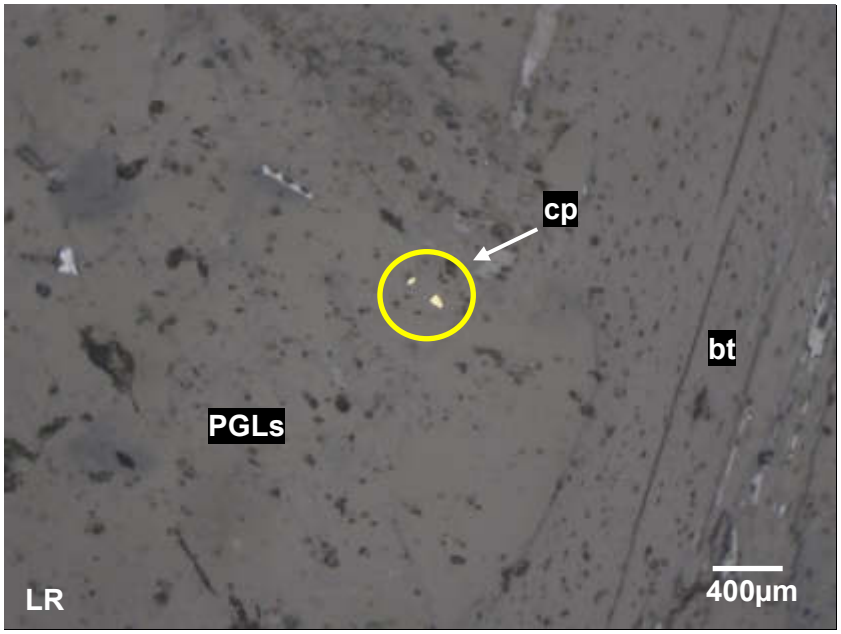


FOTOMICROGRAFÍAS

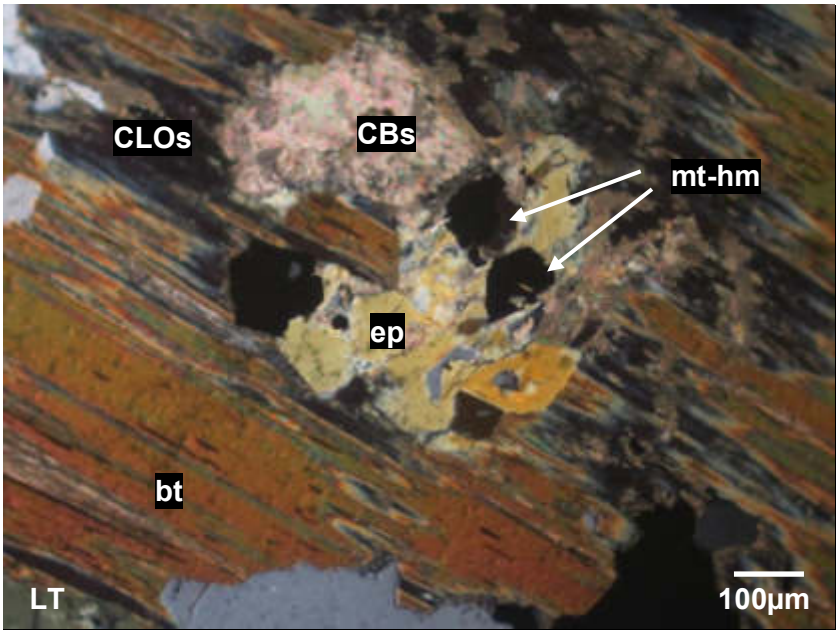


Pequeños cristales de calcopirita (cp) a manera de inclusiones en cristales de plagioclasas (PGLs) alterados por sericita (ser) junto a cristales de biotita.

Pequeños cristales de calcopirita (cp) a manera de inclusiones en cristales de plagioclasas (PGLs) alterados por sericita (ser) junto a cristales de biotita.

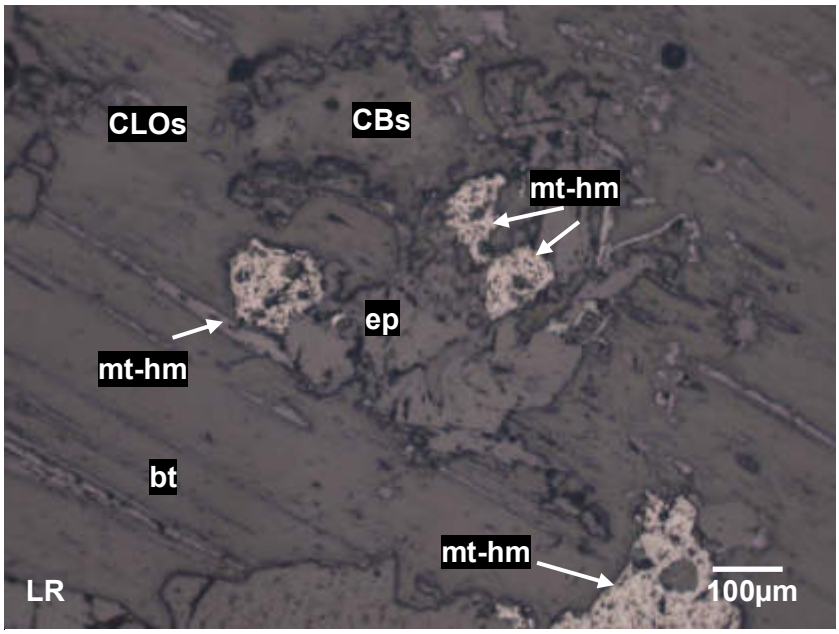


FOTOMICROGRAFÍAS



Cristal de biotita (bt) alterados por cloritas (CLOs), carbonatos (CBs), epidota (ep) y por magnetita que posteriormente han sido remplazados parcialmente por hematita (hm-mt).

Cristal de biotita (bt) alterados por cloritas (CLOs), carbonatos (CBs), epidota (ep) y por magnetita que posteriormente han sido remplazados parcialmente por hematita (hm-mt).



INFORME DE ENSAYO

ENSAYO MINERALÓGICO POR MICROSCOPÍA ELECTRÓNICA DE BARRIDO DE UNA MUESTRA

Para:

ORGANISMO DE EVALUACIÓN Y FISCALIZACIÓN AMBIENTAL-OEFA

OS N° 1110-2019

Aprobado por:

Gerente General: Erika Gabriel

Informe de Ensayo No: IL-001MI-1067 - Lote J			
REV	**EDICION**	**EMITIDO PARA**	**FECHA**
0	Primera	Información	31-Oct-19

Descargo de Responsabilidad: Los resultados de los ensayos pertenecen solo a las muestras ensayadas y no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con Normas del Producto o como certificado del Sistema de Calidad de la entidad que lo produce.

TABLA DE CONTENIDO

Pág.

I. INTRODUCCION 3

II. RESUMEN EJECUTIVO 4

III. ENSAYO MINERALÓGICO POR MICROSCOPÍA ELECTRÓNICA DE BARRIDO 5

Muestra CMCH-01 5

I. INTRODUCCION

A solicitud del ORGANISMO DE EVALUACIÓN Y FISCALIZACIÓN AMBIENTAL-OEFA se ha realizado el ensayo mineralógico por Microscopía electrónica de barrido (MEB) de una muestra.

La muestra se recibió en cantidades apropiadas para el análisis a realizar. El servicio corresponde a la orden de trabajo OT-001MI-1007 - Lote J, asociado a OS N° 1110-2019.

En los estudios por microscopia electrónica de barrido se reportan y corroboraron mediante análisis puntual químico de las fases presentes. Dichos análisis comprendieron la determinación de los elementos entre berilio y uranio, reportándose los valores en porcentaje en peso de cada elemento (Wt%) normalizado. Cada análisis se presenta con las imágenes de las regiones estudiadas en el microscopio electrónico de barrido. El límite de detección del análisis por rayos X puntual en el microscopio electrónico de barrido es de 0.1% para los elementos que se presenten señales en el espectro evaluado. El ensayo se enfocará en la búsqueda de minerales metálicos que presenten incidencia en los aspectos ambientales que el cliente considere. La catalogación “traza” alude a aquellas composiciones inferiores a un 0.5%. La cantidad de espectros por muestra no es un indicador de las proporciones de los minerales en la sección de ensayo.

II. RESUMEN EJECUTIVO

La muestra CMCH-01 presenta una baja proporción de minerales metálicos, encontrándose todos en proporciones de trazas. El mineral metálico más abundante es la pirita. Los minerales detectados son:

- Pirita (FeS_2).
- Galena (PbS).
- Barita ($BaSO_4$).
- Arsenopirita (FeAsS).
- Fosfatos con contenidos de elementos de tierras raras (Ce,La).
- Goethita (FeO*OH).
- Esfalerita (ZnS).

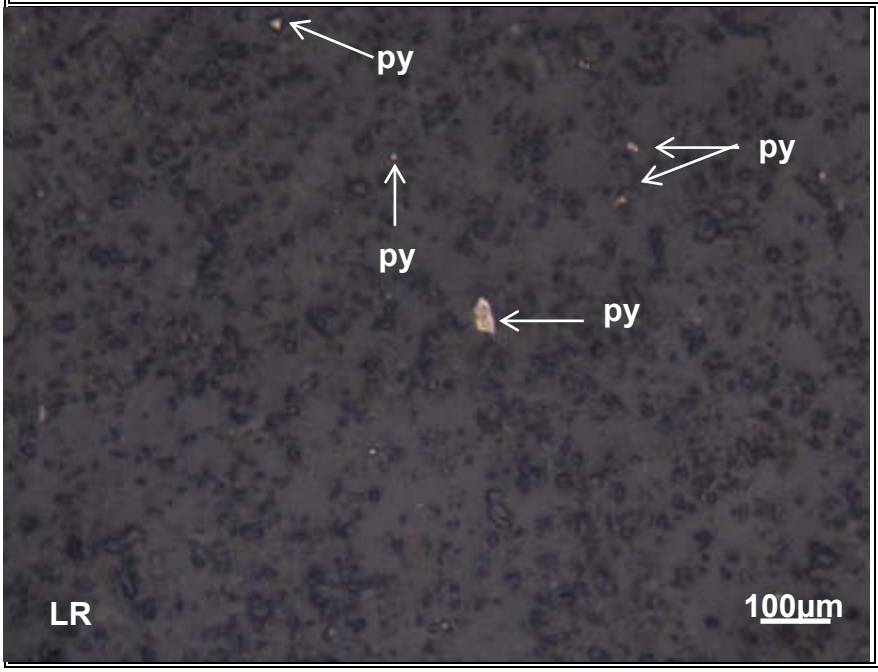
III. ENSAYO MINERALÓGICO POR MICROSCOPÍA ELECTRÓNICA DE BARRIDO

Muestra CMCH-01

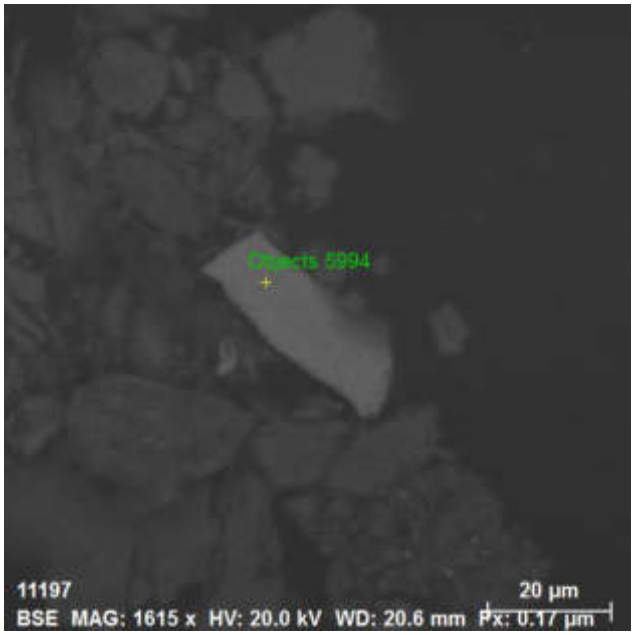
La muestra presenta una baja proporción de minerales metálicos, encontrándose todos en proporciones de trazas. El mineral metálico más abundante es la pirita. Los minerales detectados son:

- Pirita (FeS_2).
- Galena (PbS).
- Barita ($BaSO_4$).
- Arsenopirita (FeAsS).
- Fosfatos con contenidos de elementos de tierras raras (Ce,La).
- Goethita (FeO*OH).
- Esfalerita (ZnS).

A continuación se presentan una fotomicrografía representativa correspondiente a lo observado en la sección ensayada:

FOTOMICROGRAFÍAS	
	Vista en amplitud 100x de la muestra CMCH-01. Es posible apreciar que los minerales no metálicos son los que integran principalmente la muestra. Se observa partículas de pirita (py).

A continuación se dejan explícitos las imágenes, composiciones y espectros de los minerales analizados en la sección con el microscopio electrónico de barrido:



Spectrum: Objects 5994

Element	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (3 Sigma) [wt.%]
Iron	46.83	31.82	4.80
Sulfur	53.17	68.18	5.85
Total:	100.00	100.00	

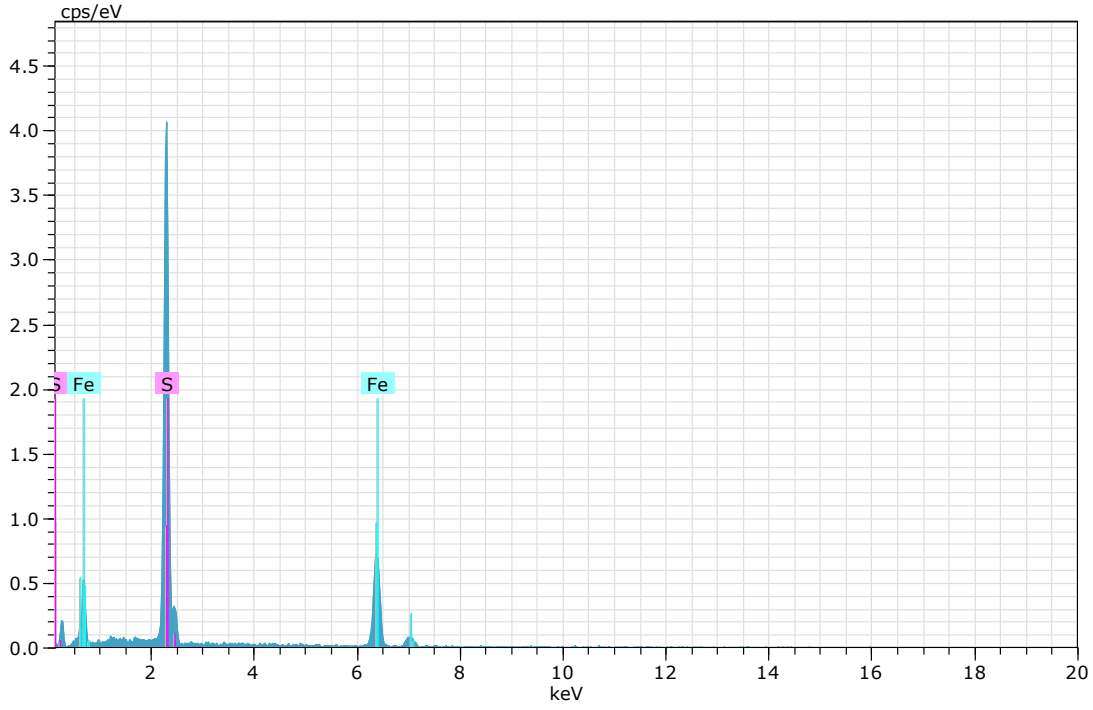
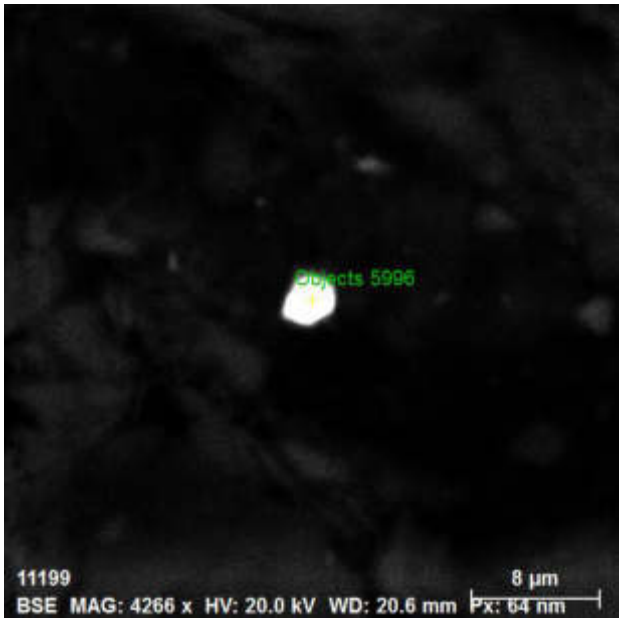


Figura 1. Imagen, composición y espectro de pirita.



Spectrum: Objects 5996

Element	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (3 Sigma) [wt.%]
Lead	86.94	50.75	18.94
Sulfur	13.06	49.25	2.13
Total:	100.00	100.00	

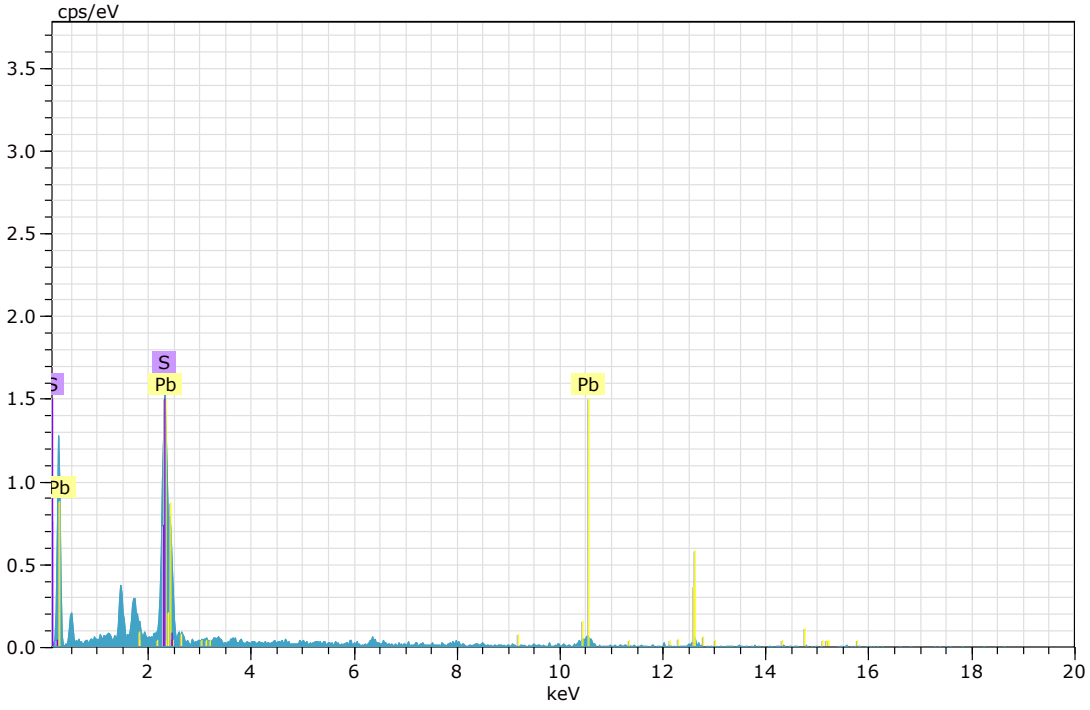
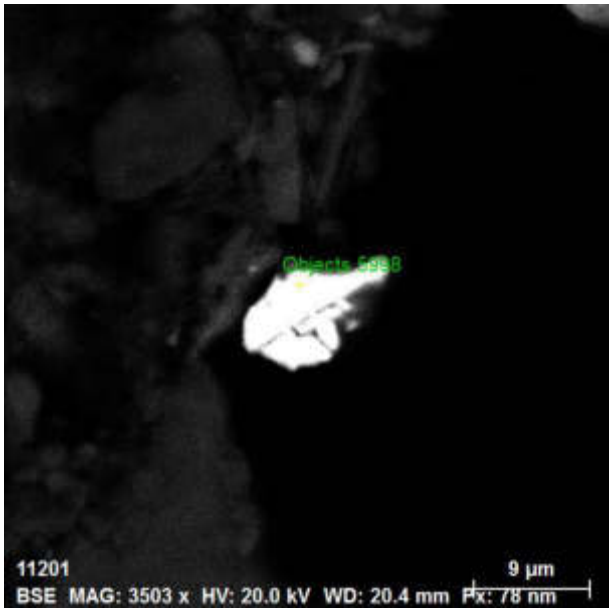


Figura 2. Imagen, composición y espectro de galena.



Spectrum: Objects 5998

Element	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (3 Sigma) [wt.%]
Oxygen	32.28	69.30	12.82
Phosphorus	16.28	18.06	1.60
Lanthanum	15.34	3.79	1.49
Cerium	36.09	8.85	2.68
Total:	100.00	100.00	

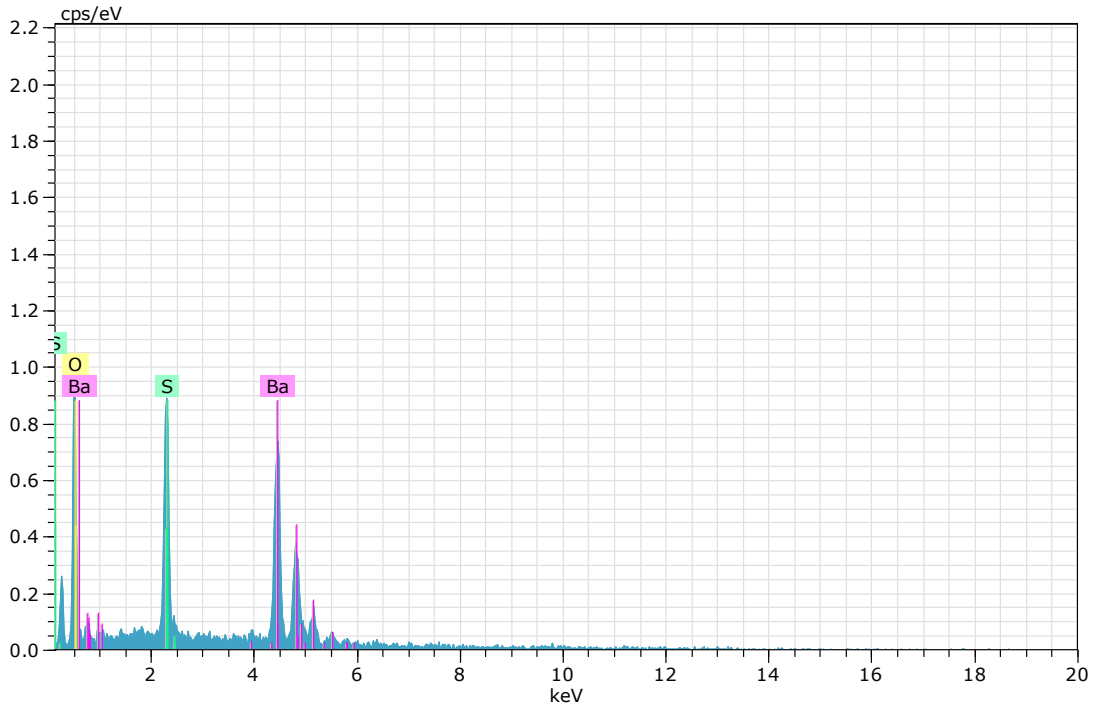
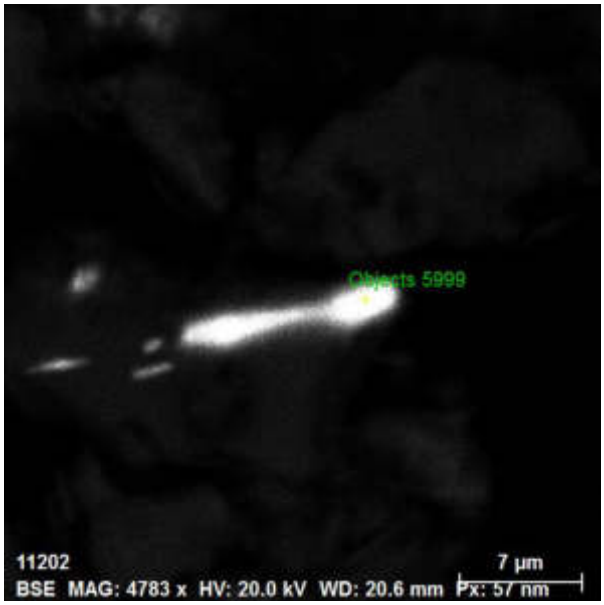


Figura 3. Imagen, composición y espectro de fosfatos con contenidos de elementos de tierras raras (La,Ce).



Spectrum: Objects 5999

Element	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (3 Sigma) [wt.%]
Oxygen	30.51	69.57	15.34
Lanthanum	21.54	5.66	2.34
Phosphorus	13.40	15.78	1.68
Cerium	34.55	8.99	3.22
Total:	100.00	100.00	

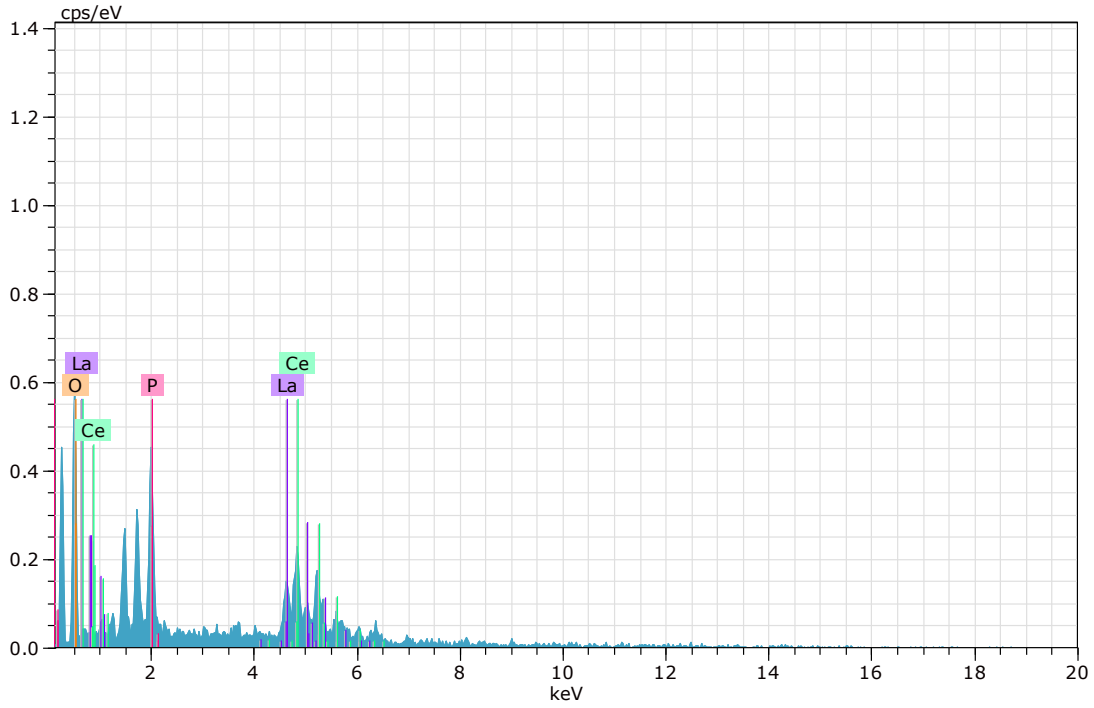
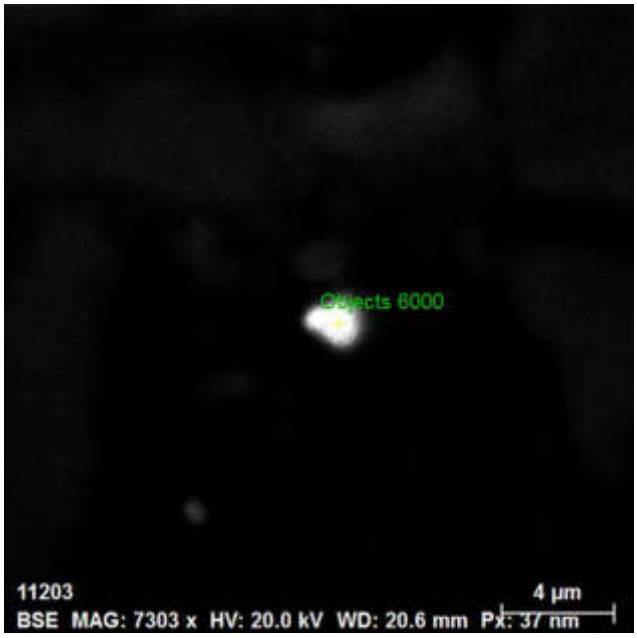


Figura 4. Imagen, composición y espectro de fosfatos con contenidos de elementos de tierras raras (La,Ce).



Spectrum: Objects 6000

Element	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (3 Sigma) [wt.%]
Sulfur	14.44	52.17	1.71
Lead	85.56	47.83	14.23
Total:	100.00	100.00	

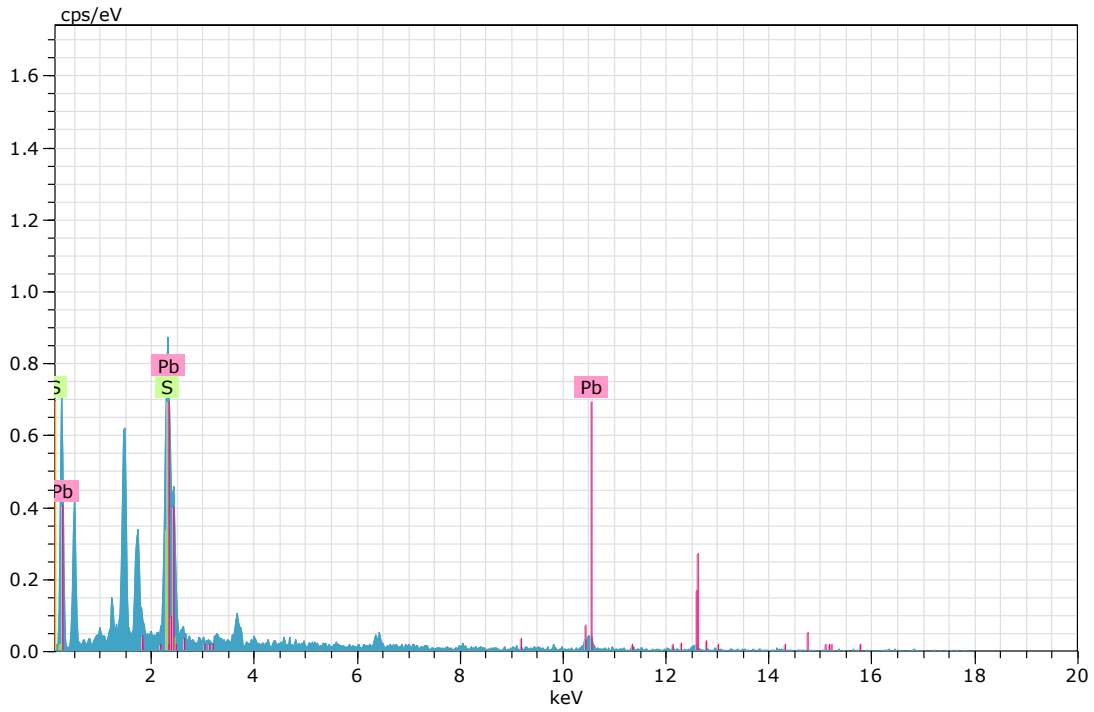
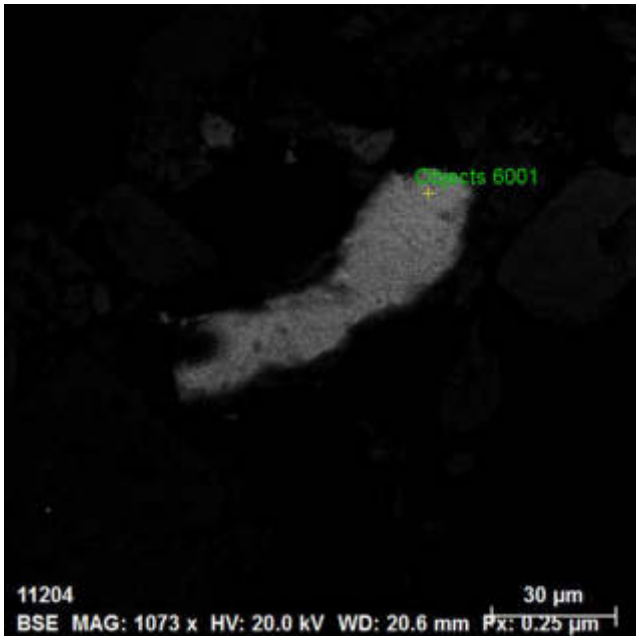


Figura 5. Imagen, composición y espectro de galena.



Spectrum: Objects 6001

Element	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (3 Sigma) [wt.%]
Sulfur	53.20	68.21	5.69
Iron	46.80	31.79	4.26
Total:	100.00	100.00	

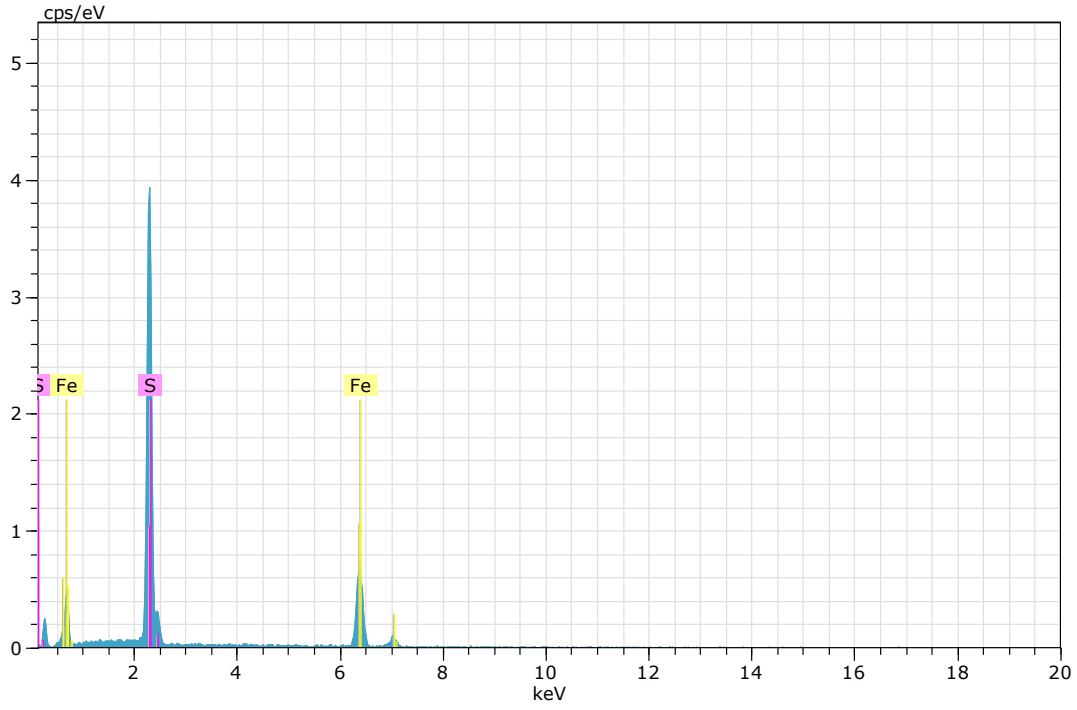
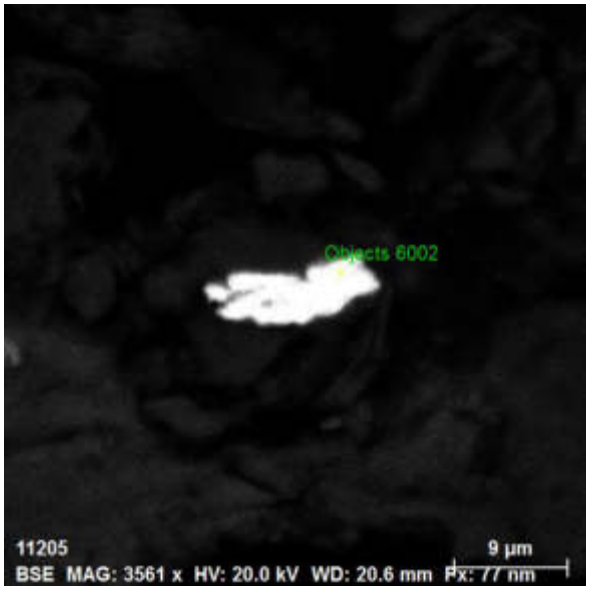


Figura 6. Imagen, composición y espectro de pirita.



Spectrum: Objects 6002

Element	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (3 Sigma) [wt.%]
Oxygen	28.53	66.44	14.31
Lanthanum	18.79	5.04	2.07
Phosphorus	15.49	18.63	1.83
Cerium	37.19	9.89	3.29
Total:	100.00	100.00	

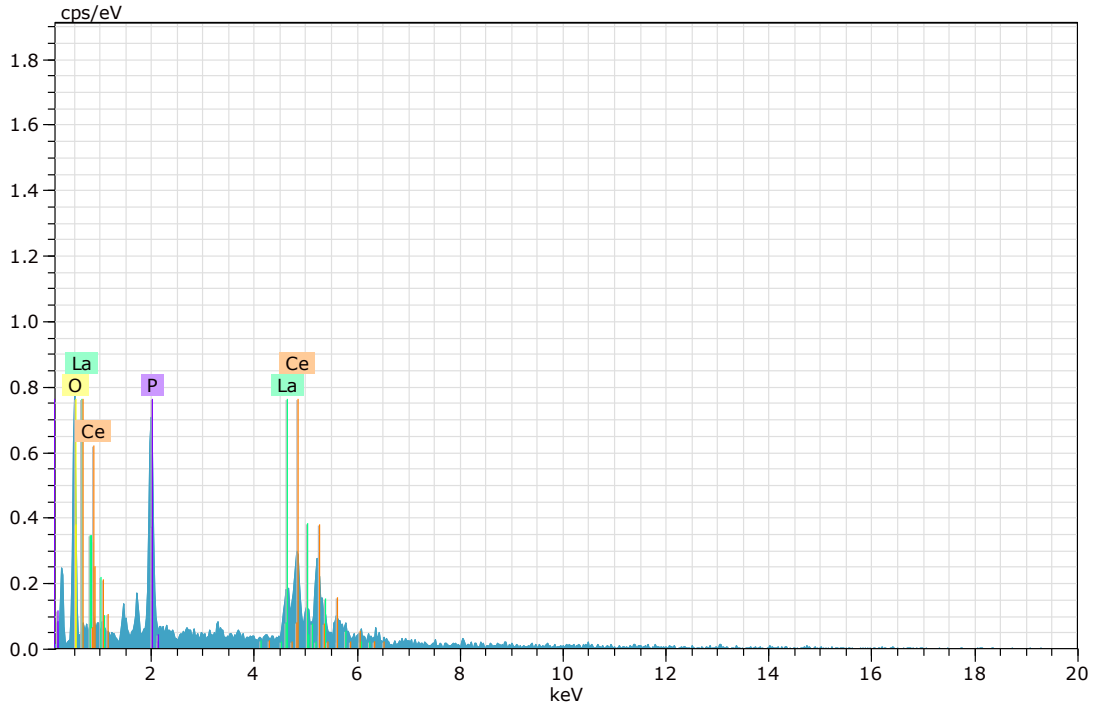
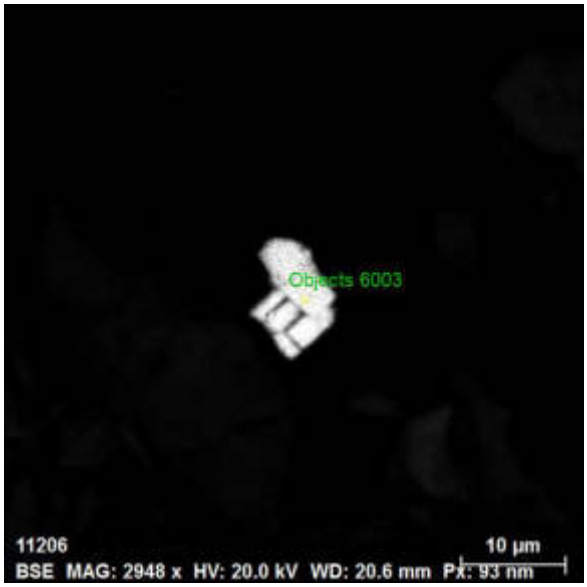


Figura 7. Imagen, composición y espectro de fosfatos con contenidos de elementos de tierras raras (Ce, La).



Spectrum: Objects 6003

Element	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (3 Sigma) [wt.%]
Oxygen	27.25	65.43	9.85
Lanthanum	20.97	5.80	1.57
Phosphorus	14.80	18.36	1.44
Cerium	36.57	10.03	2.49
Calcium	0.40	0.39	0.16
Total:	100.00	100.00	

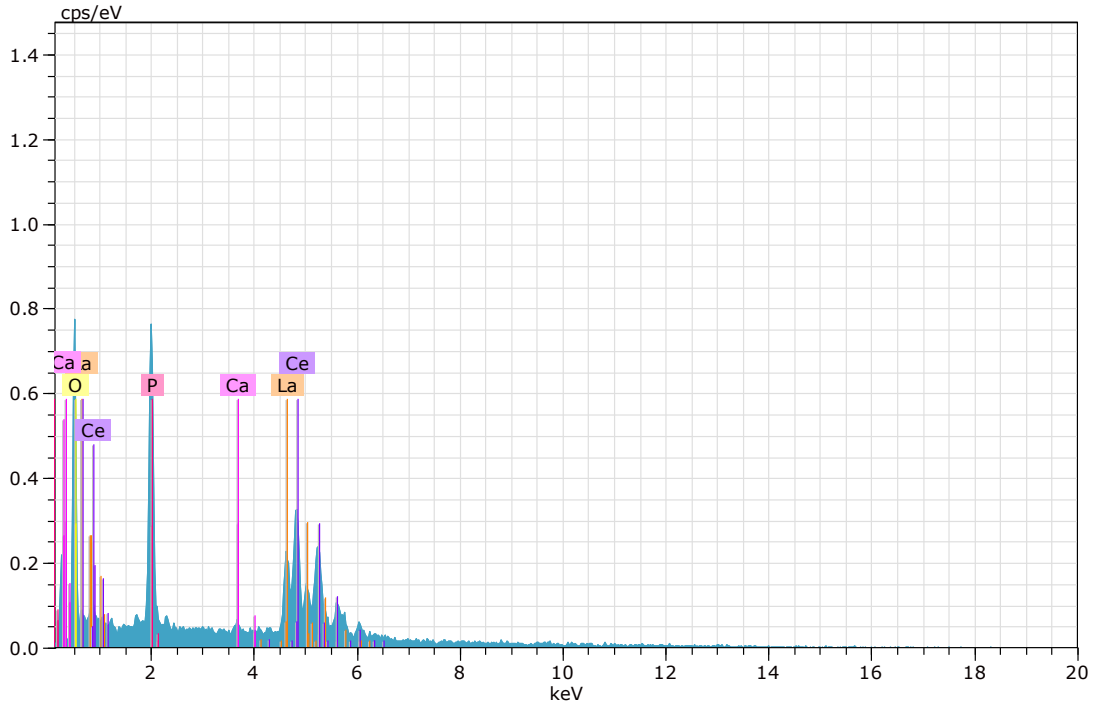
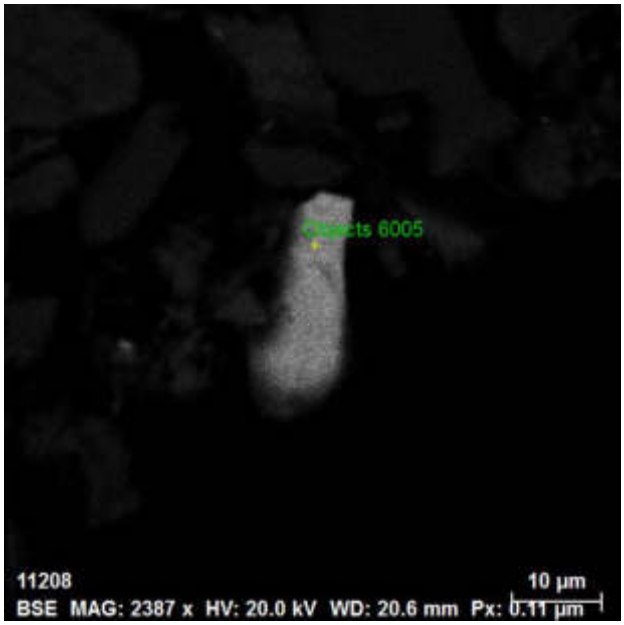


Figura 8. Imagen, composición y espectro de fosfatos con contenidos de elementos de tierras raras (Ce, La).



Spectrum: Objects 6005

Element	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (3 Sigma) [wt.%]
Iron	46.99	33.73	5.82
Sulfur	53.01	66.27	6.26
Total:	100.00	100.00	

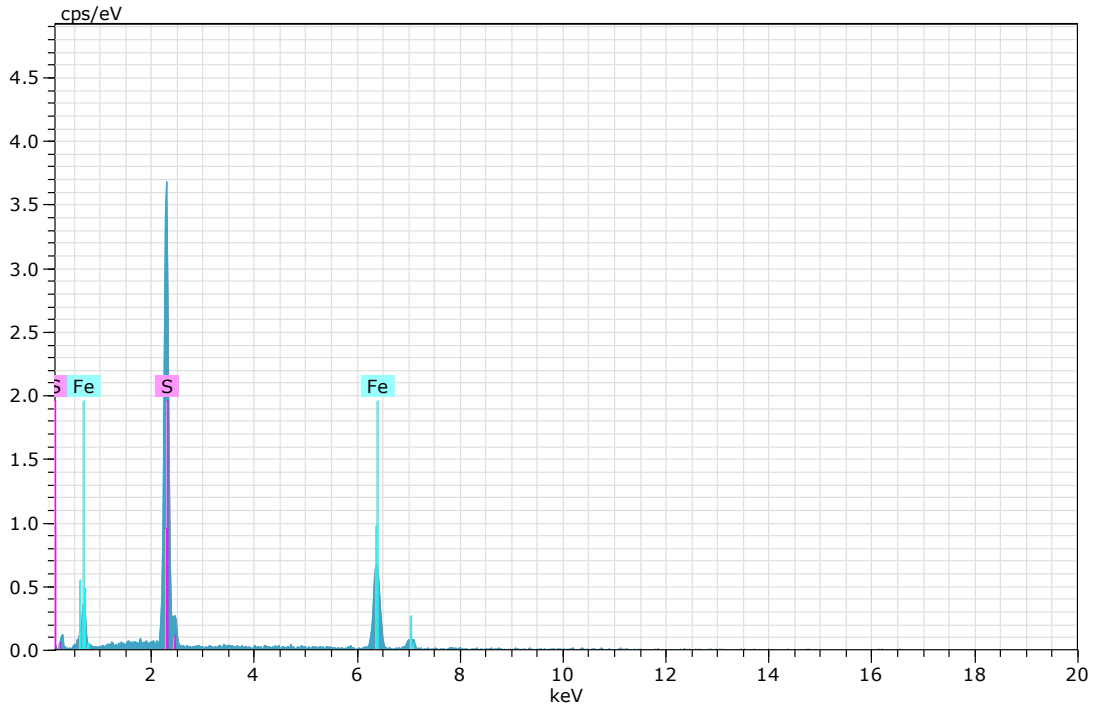
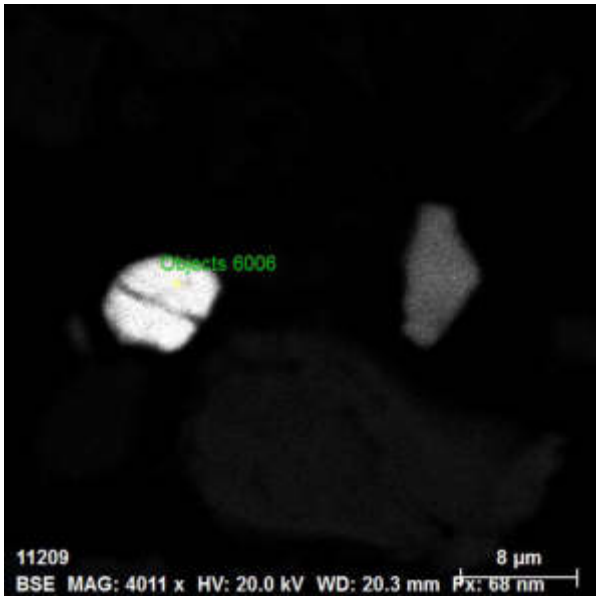


Figura 9. Imagen, composición y espectro de pirita.



Spectrum: Objects 6006

Element	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (3 Sigma) [wt.%]
Oxygen	29.48	67.04	13.29
Phosphorus	15.97	18.76	1.69
Lanthanum	17.08	4.47	1.79
Cerium	37.47	9.73	3.02
Total:	100.00	100.00	

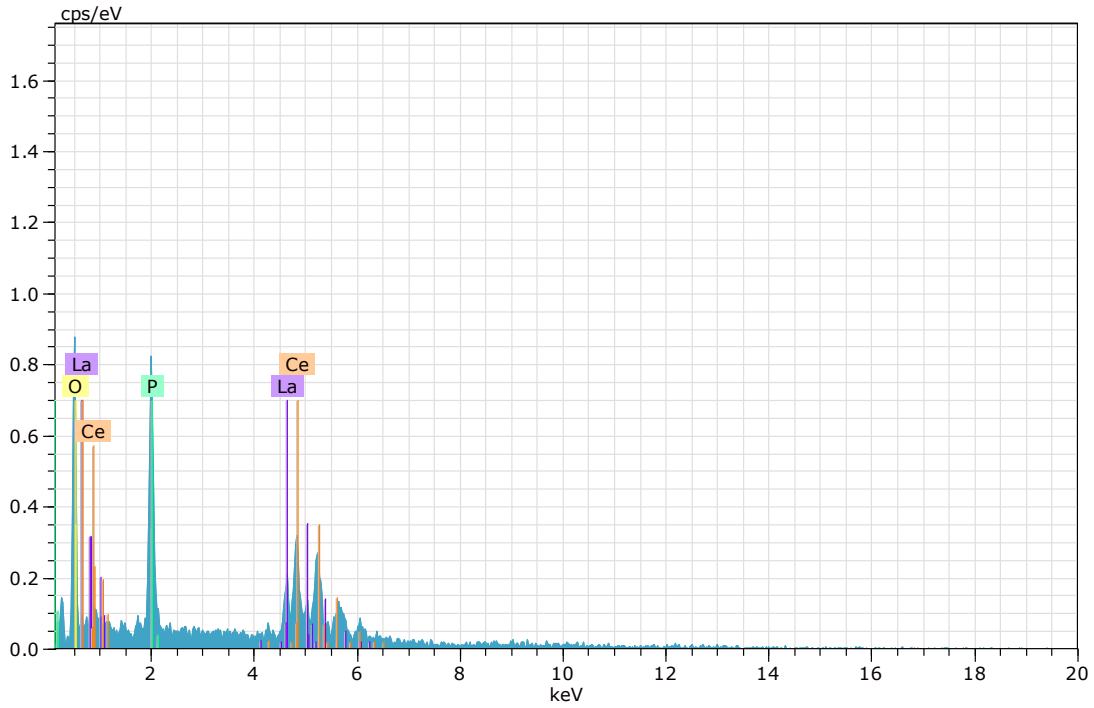
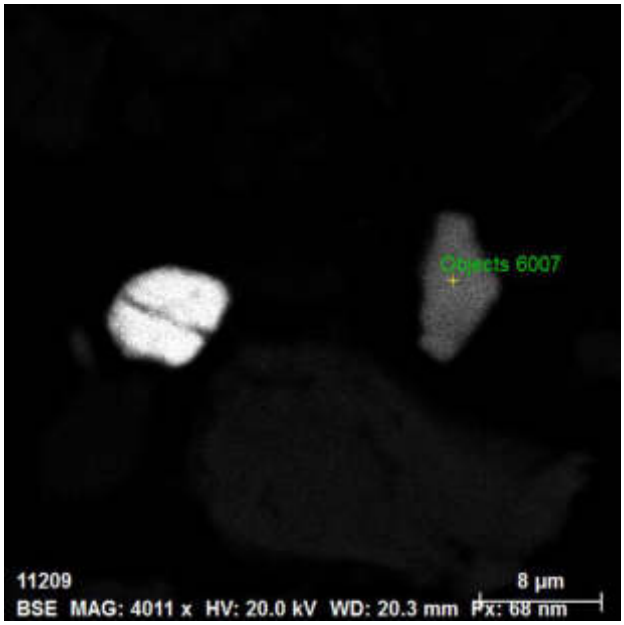


Figura 10. Imagen, composición y espectro de fosfatos con contenidos de tierras raras (Ce,La).



Spectrum: Objects 6007

Element	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (3 Sigma) [wt.%]
Sulfur	54.09	67.23	5.71
Iron	45.91	32.77	4.67
Total:	100.00	100.00	

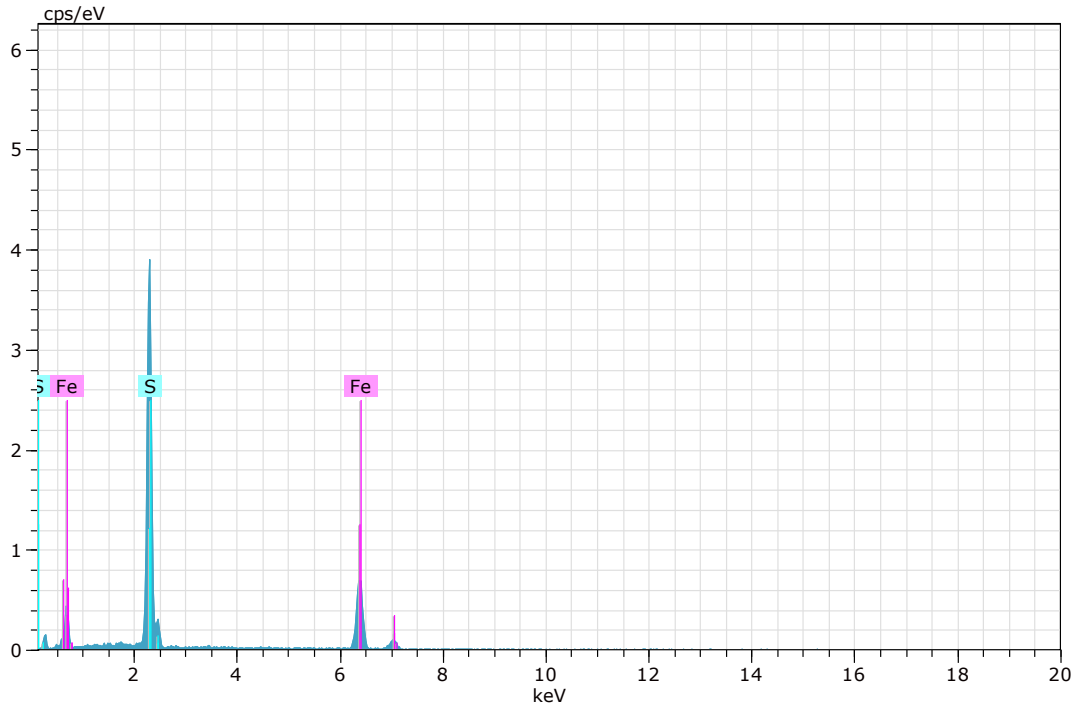
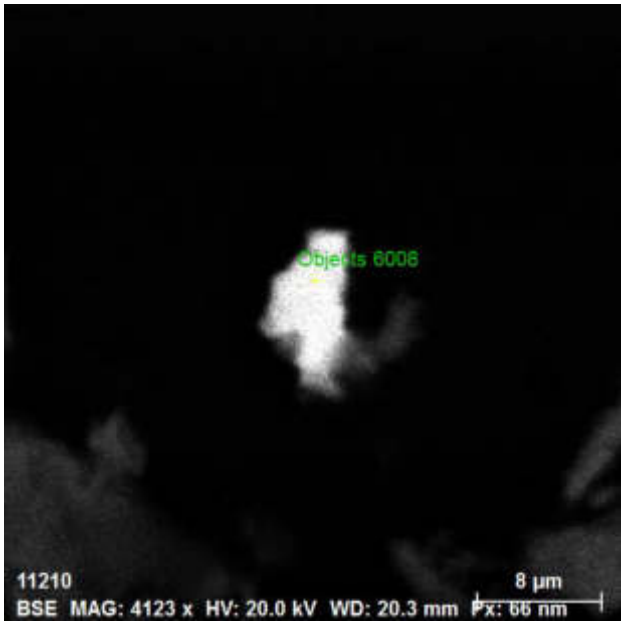


Figura 11. Imagen, composición y espectro de pirita.



Spectrum: Objects 6008

Element	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (3 Sigma) [wt.%]
Sulfur	53.92	67.08	5.89
Iron	46.08	32.92	4.91
Total:	100.00	100.00	

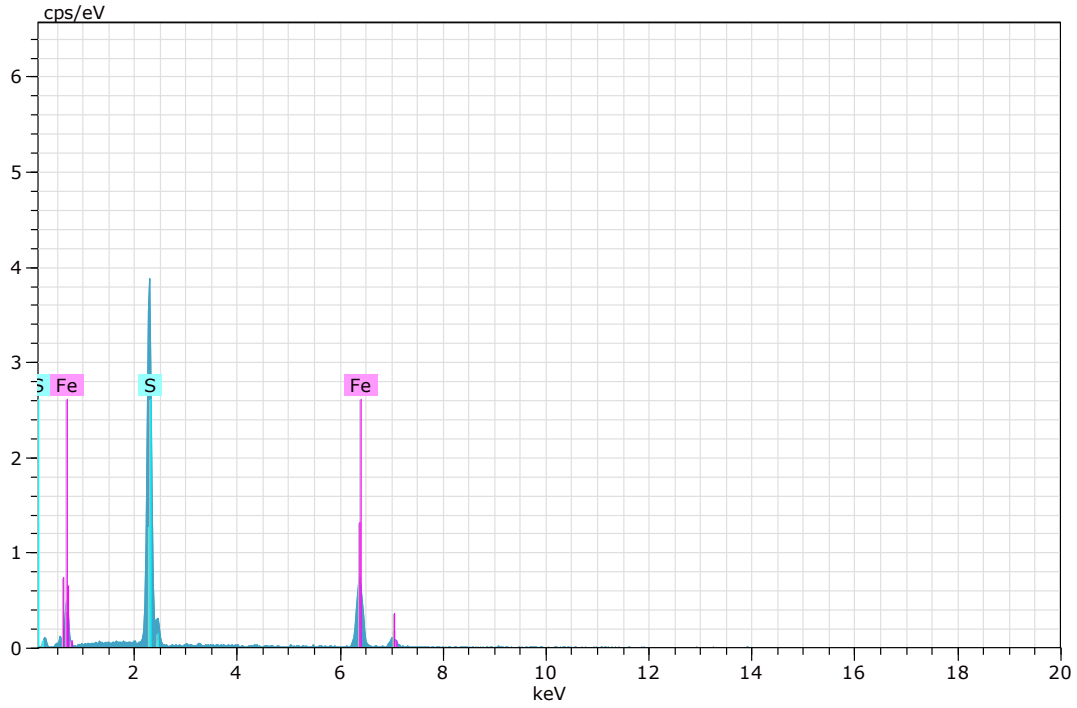
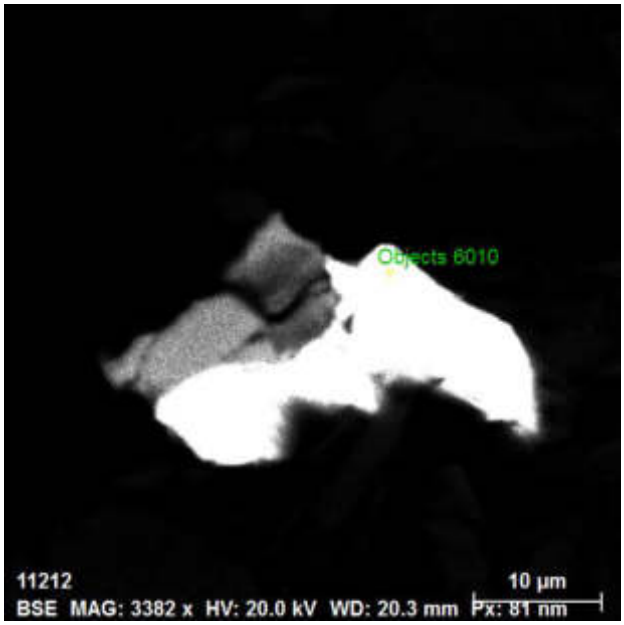


Figura 12. Imagen, composición y espectro de pirita.



Spectrum: Objects 6010

Element	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (3 Sigma) [wt.%]
Lead	87.08	53.36	16.85
Sulfur	12.92	46.64	1.87
Total:	100.00	100.00	

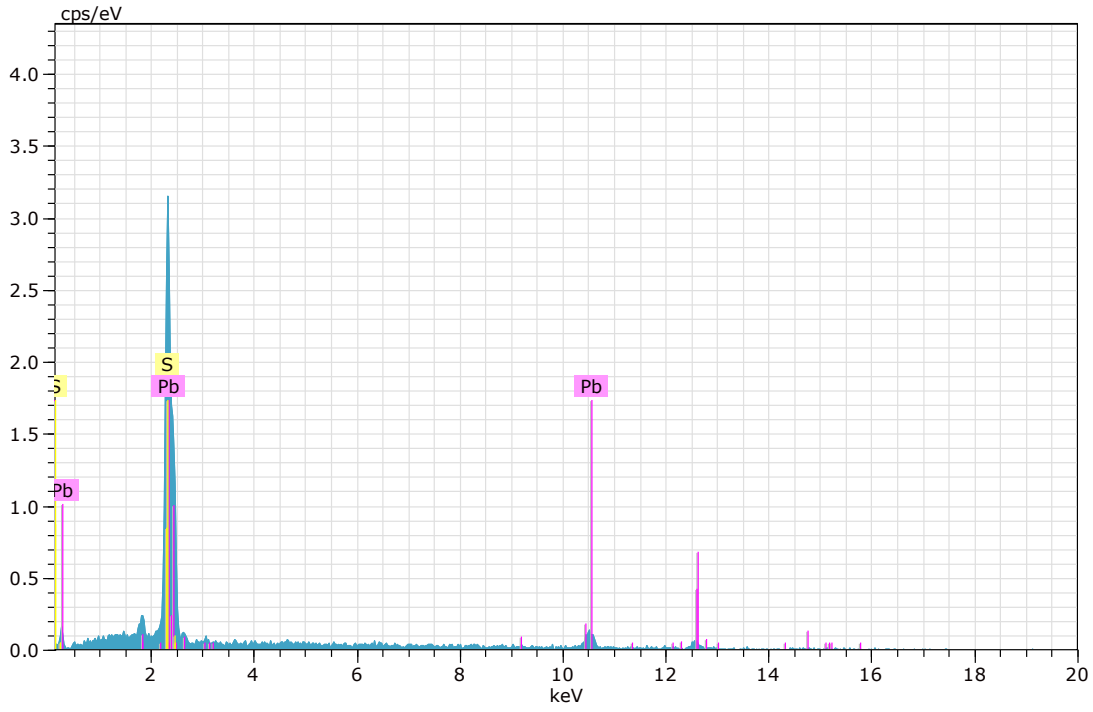
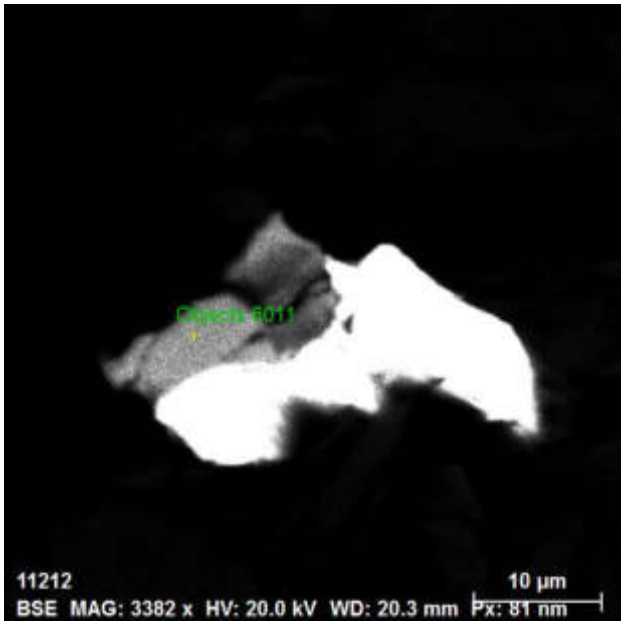


Figura 13. Imagen, composición y espectro de galena.



Spectrum: Objects 6011

Element	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (3 Sigma) [wt.%]
Zinc	63.21	46.11	6.54
Sulfur	35.46	52.75	3.61
Iron	1.33	1.13	0.55
Total:	100.00	100.00	

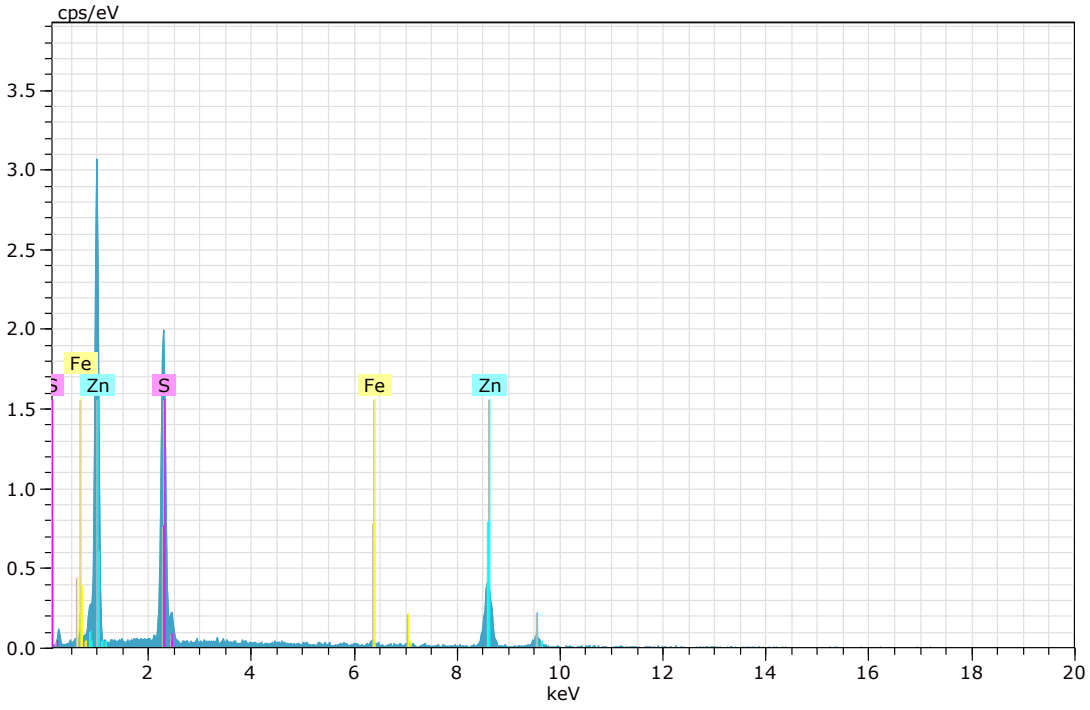
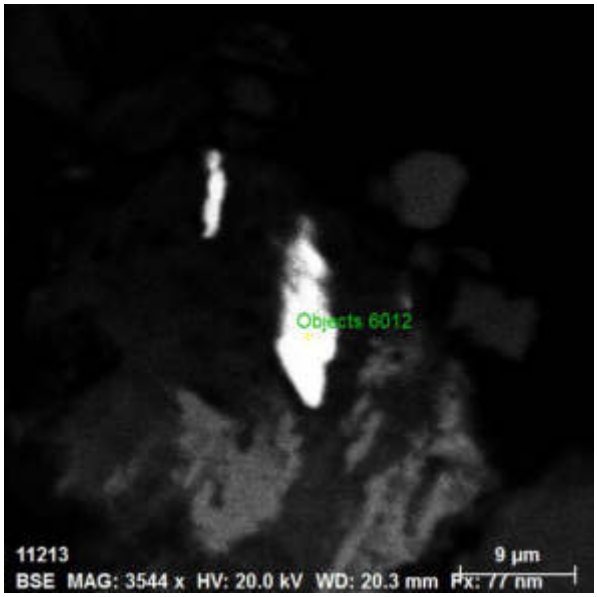


Figura 14. Imagen, composición y espectro de esfalerita.



Spectrum: Objects 6012

Element	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (3 Sigma) [wt.%]
Oxygen	30.70	68.34	13.94
Phosphorus	15.65	17.99	1.72
Lanthanum	17.75	4.55	1.85
Cerium	35.90	9.12	2.99
Total:	100.00	100.00	

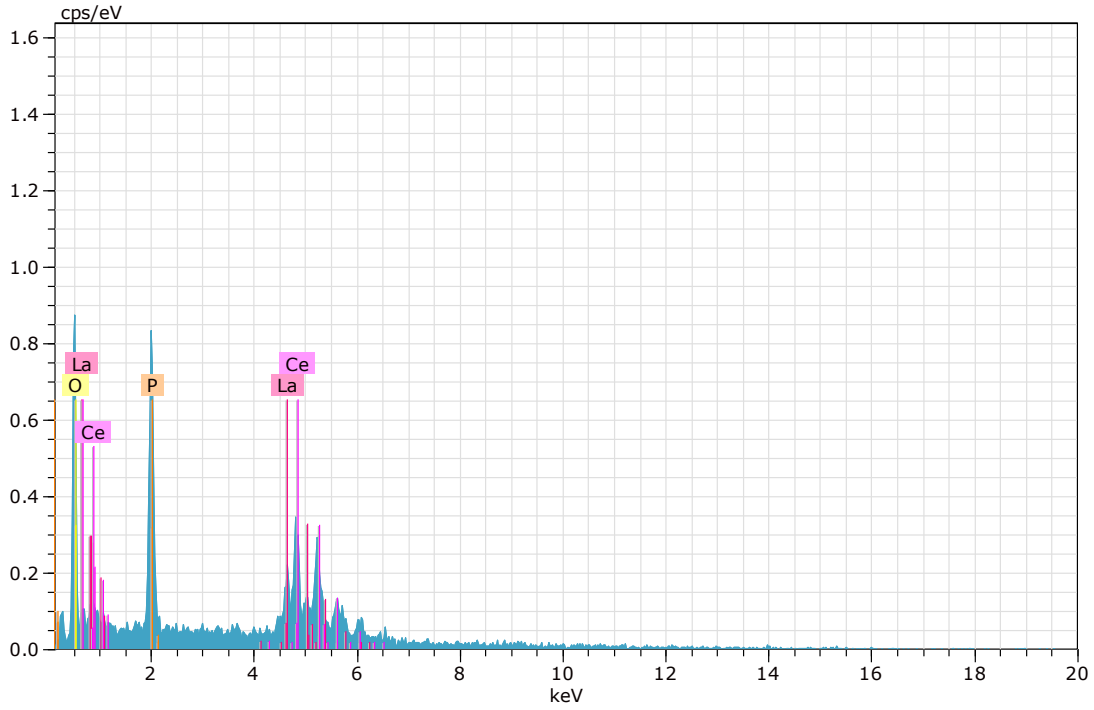
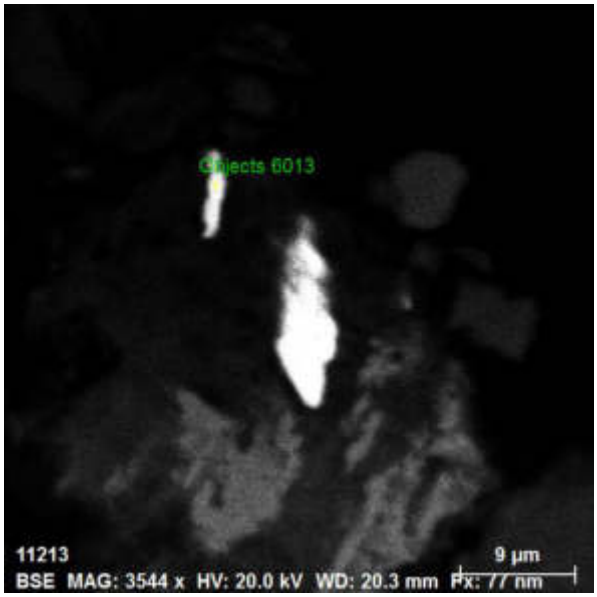


Figura 15. Imagen, composición y espectro de fosfatos con contenidos de tierras raras (Ce,La).



Spectrum: Objects 6013

Element	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (3 Sigma) [wt.%]
Oxygen	42.84	79.50	15.02
Phosphorus	11.20	10.73	1.18
Lanthanum	15.22	3.25	1.46
Cerium	30.74	6.51	2.35
Total:	100.00	100.00	

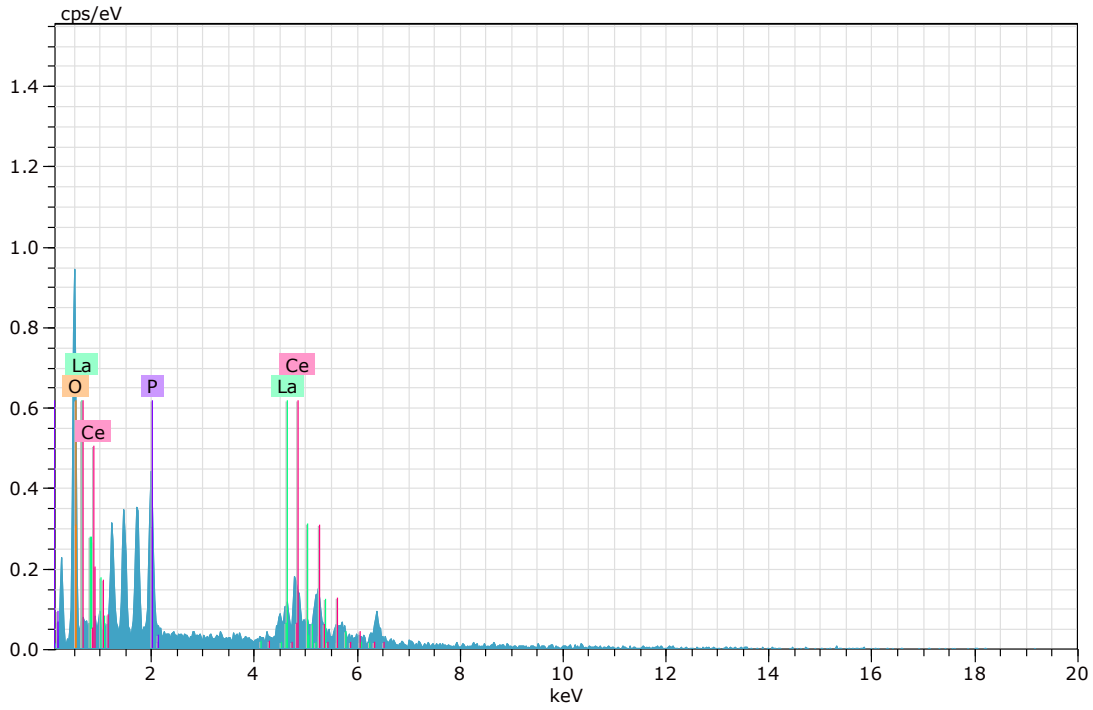
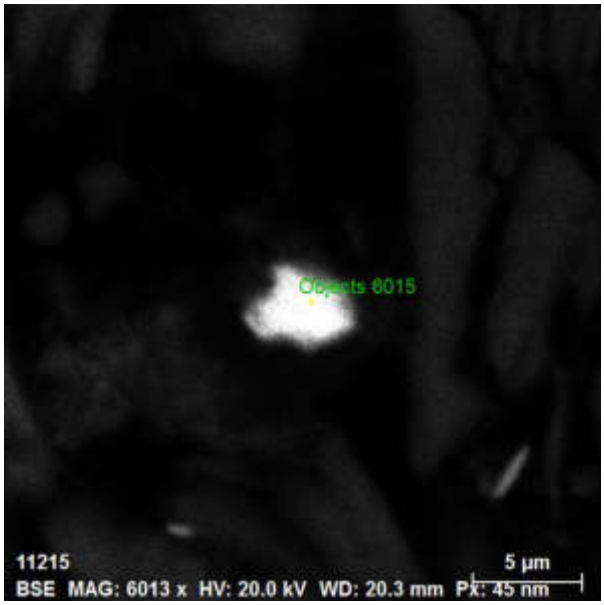


Figura 16. Imagen, composición y espectro de fosfatos con contenidos de tierras raras (Ce,La).



Spectrum: Objects 6015

Element	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (3 Sigma) [wt.%]
Iron	34.25	32.93	3.75
Arsenic	46.68	33.97	7.50
Sulfur	19.08	33.10	2.93
Total:	100.00	100.00	

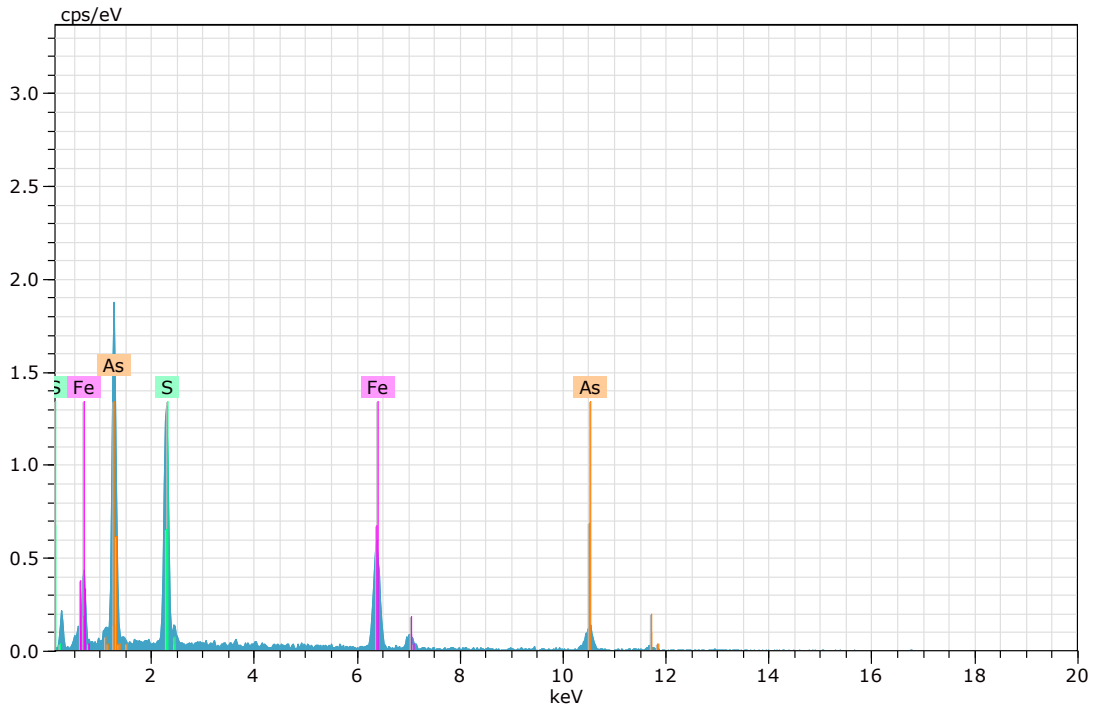
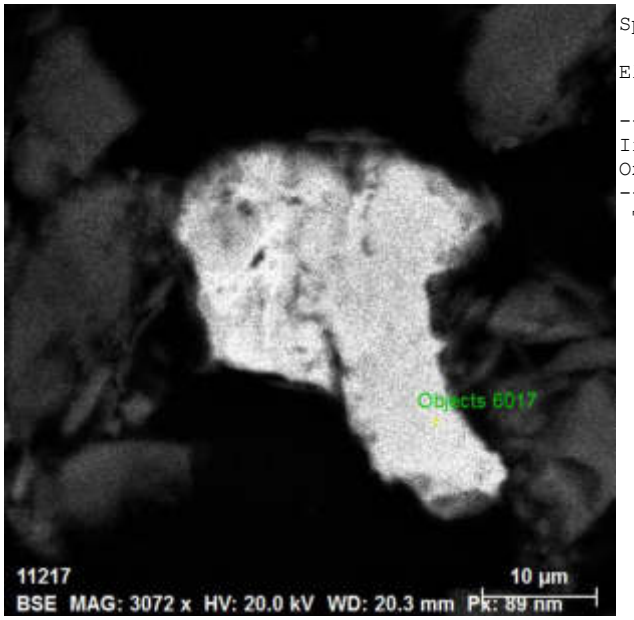


Figura 17. Imagen, composición y espectro de arsenopirita.



Spectrum: Objects 6017

Element	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (3 Sigma) [wt.%]
Iron	55.97	26.69	5.50
Oxygen	44.03	73.31	23.44
Total:	100.00	100.00	

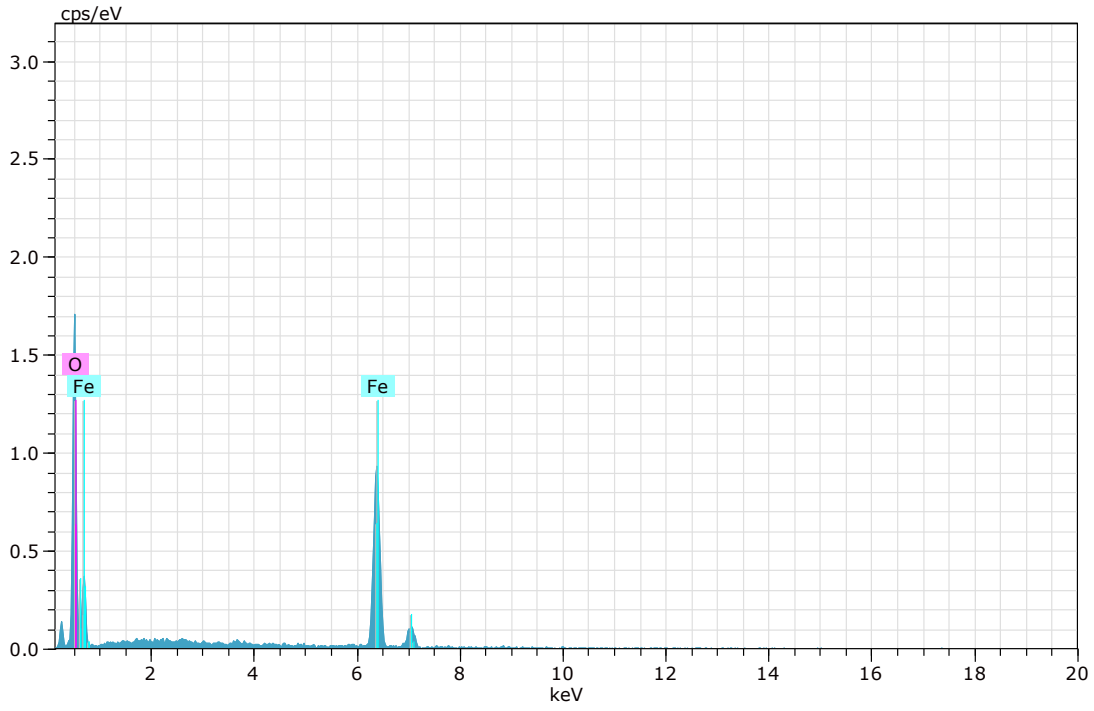
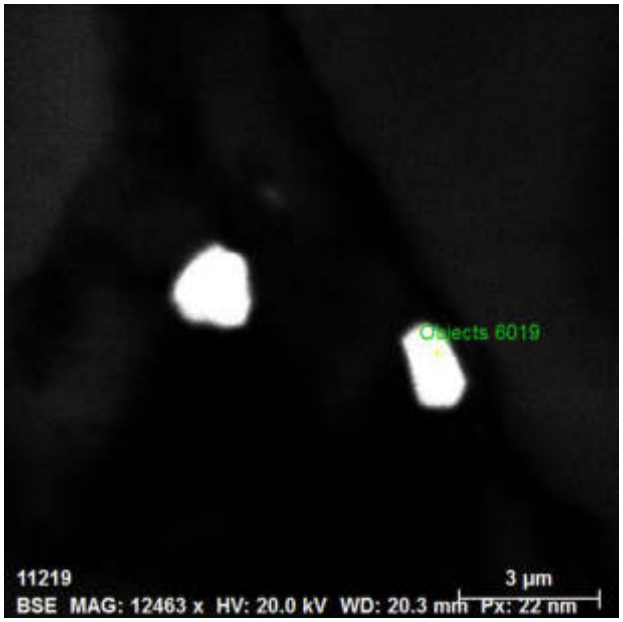


Figura 18. Imagen, composición y espectro de goethita.



Spectrum: Objects 6019

Element	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (3 Sigma) [wt.%]
Sulfur	12.76	46.78	1.85
Lead	87.24	53.22	18.90
Total:	100.00	100.00	

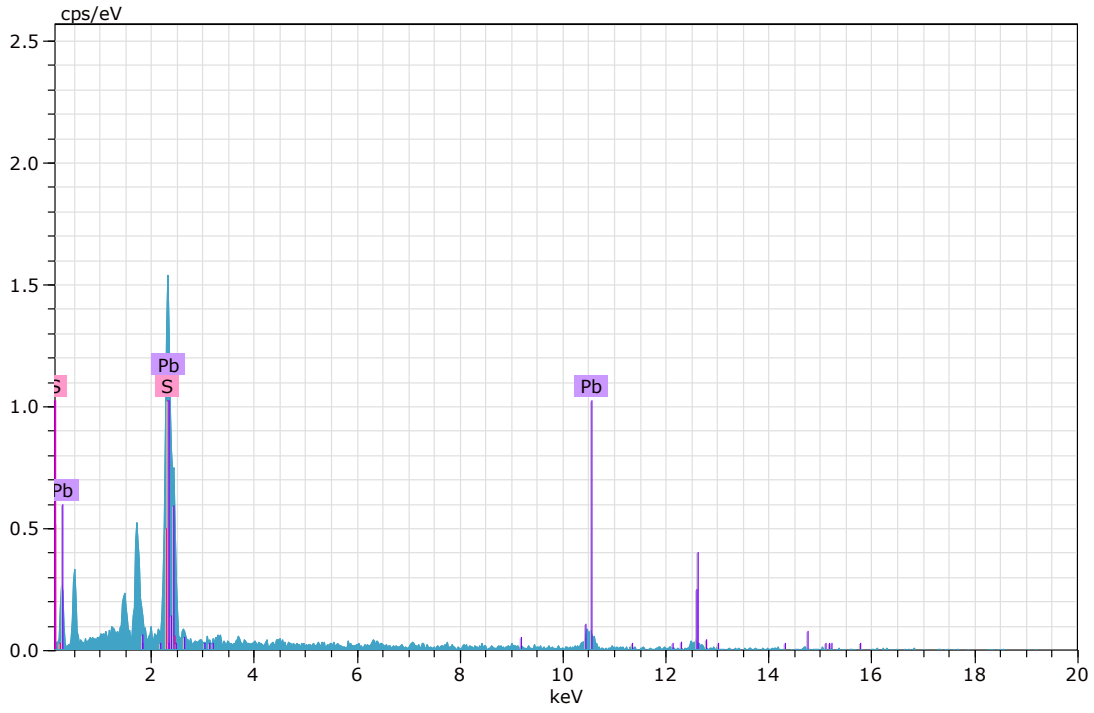
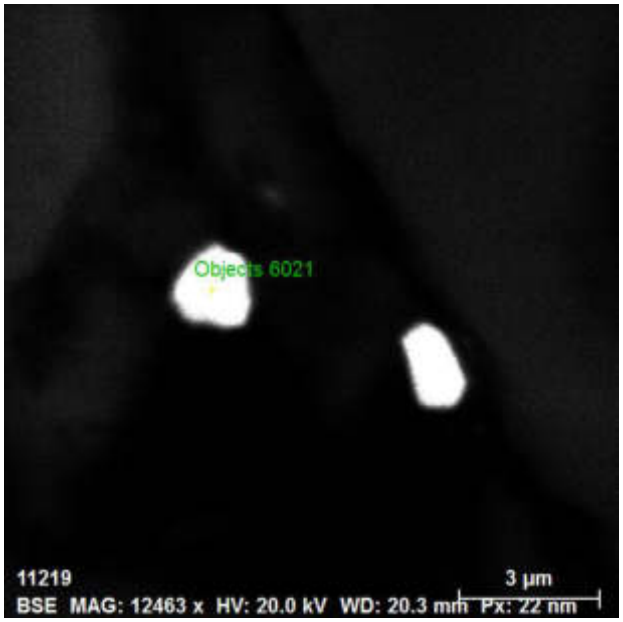


Figura 19. Imagen, composición y espectro de galena.



Spectrum: Objects 6021

Element	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (3 Sigma) [wt.%]
Sulfur	12.09	47.03	1.74
Lead	87.91	52.97	18.73
Total:	100.00	100.00	

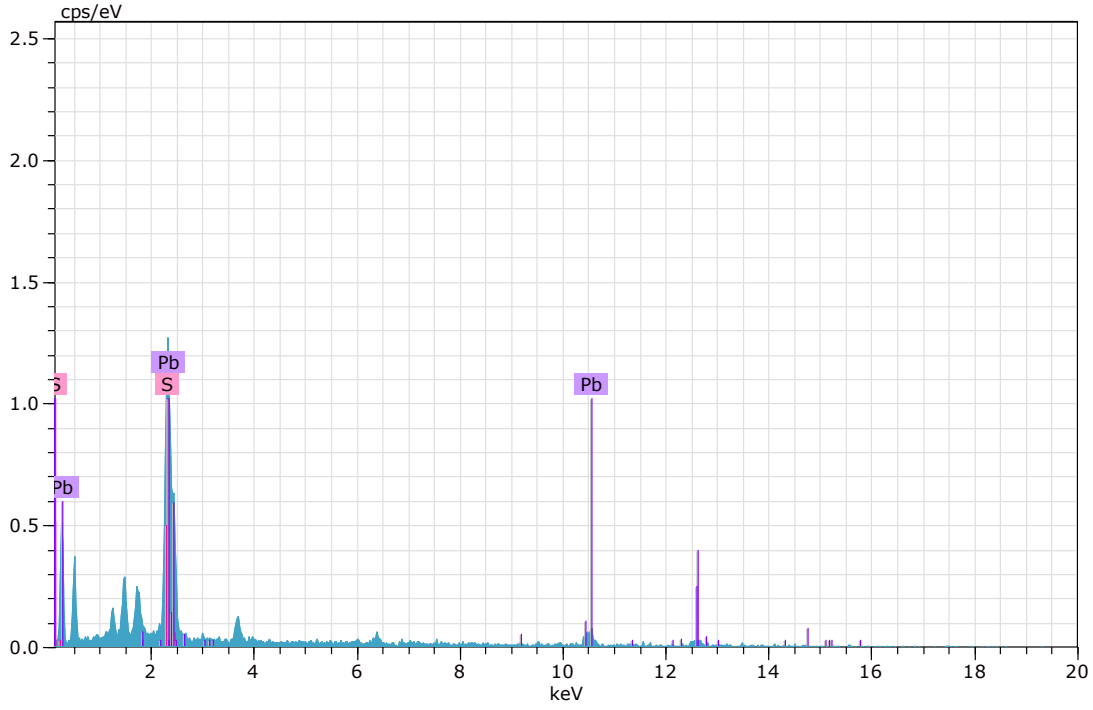
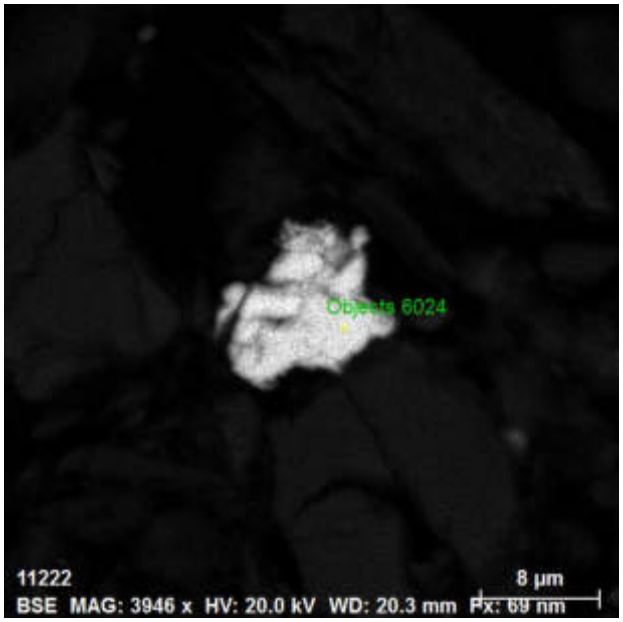


Figura 20. Imagen, composición y espectro de galena.



Spectrum: Objects 6024

Element	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (3 Sigma) [wt.%]
Barium	56.74	15.47	5.59
Oxygen	29.04	67.94	18.86
Sulfur	14.22	16.59	1.99
Total:	100.00	100.00	

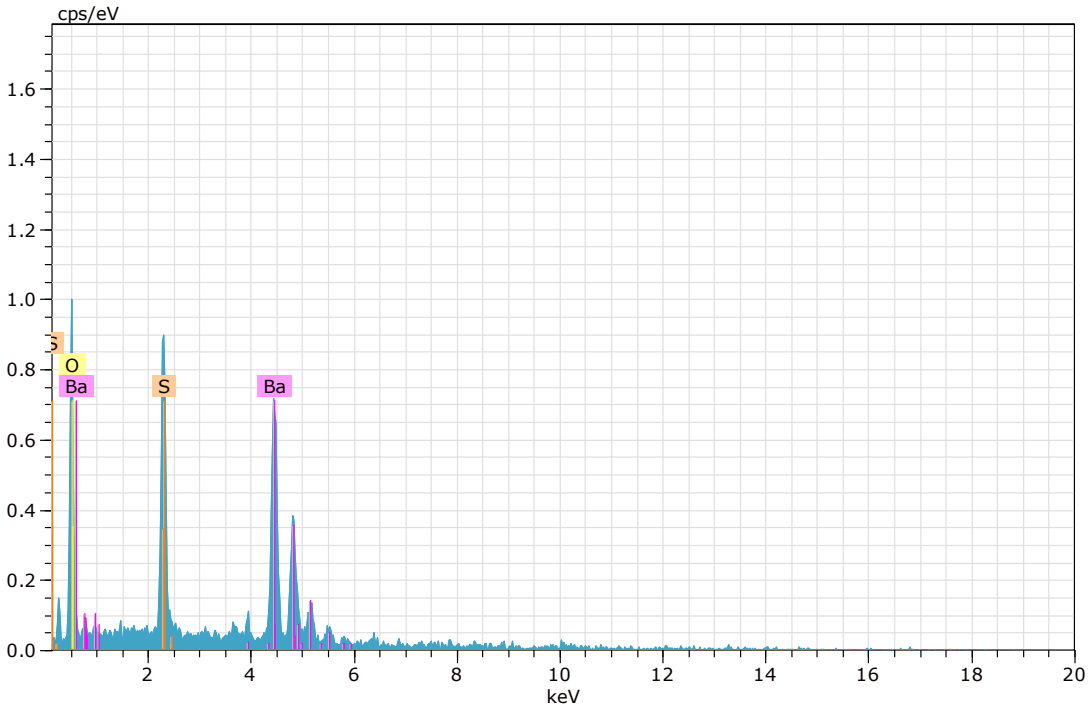
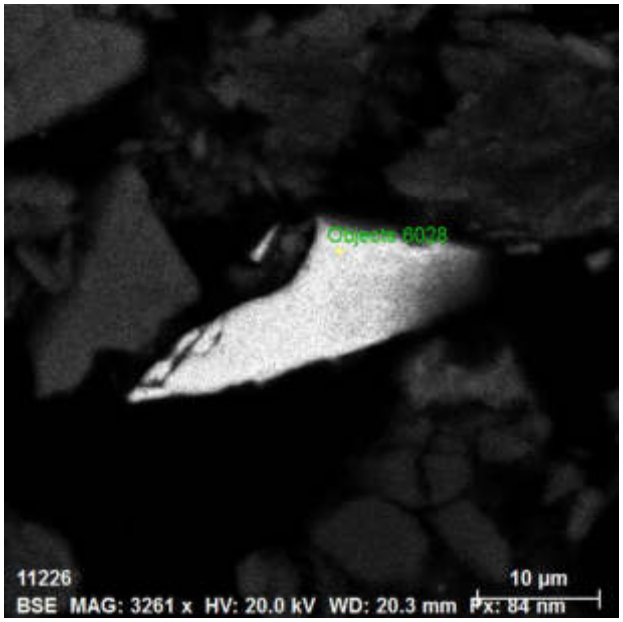


Figura 21. Imagen, composición y espectro de barita.



Spectrum: Objects 6028

Element	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (3 Sigma) [wt.%]
Iron	45.73	32.61	5.81
Sulfur	54.27	67.39	6.41
Total:	100.00	100.00	

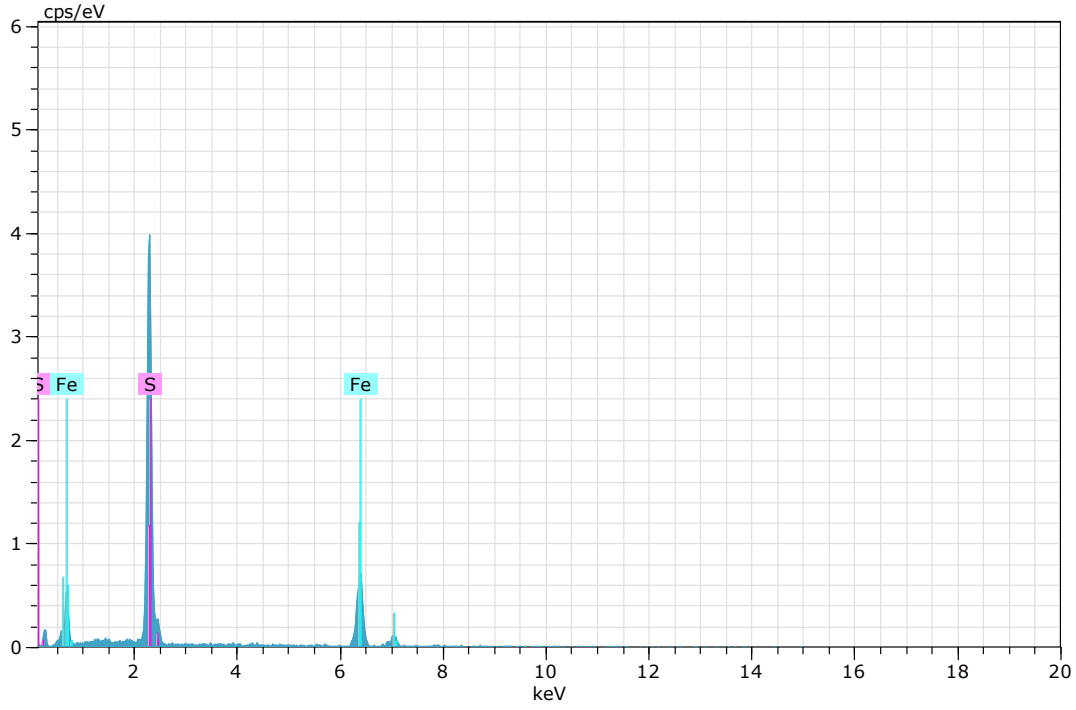
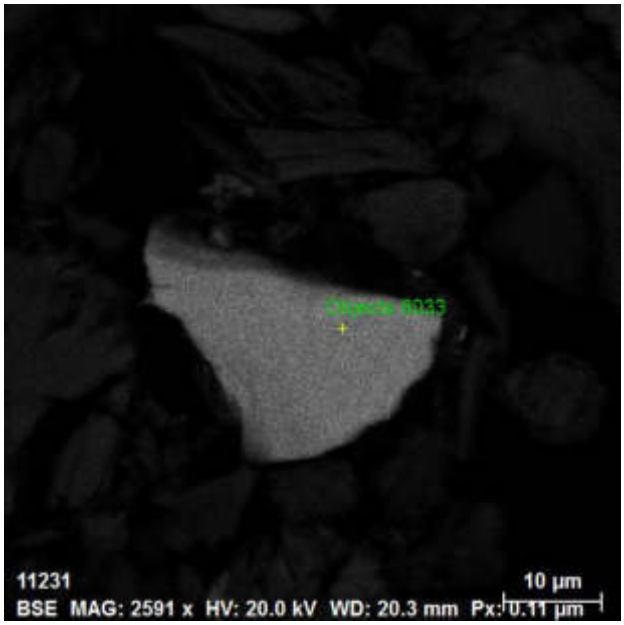


Figura 21. Imagen, composición y espectro de pirita.



Spectrum: Objects 6033

Element	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (3 Sigma) [wt.%]
Iron	46.86	33.61	5.91
Sulfur	53.14	66.39	6.14
Total:	100.00	100.00	

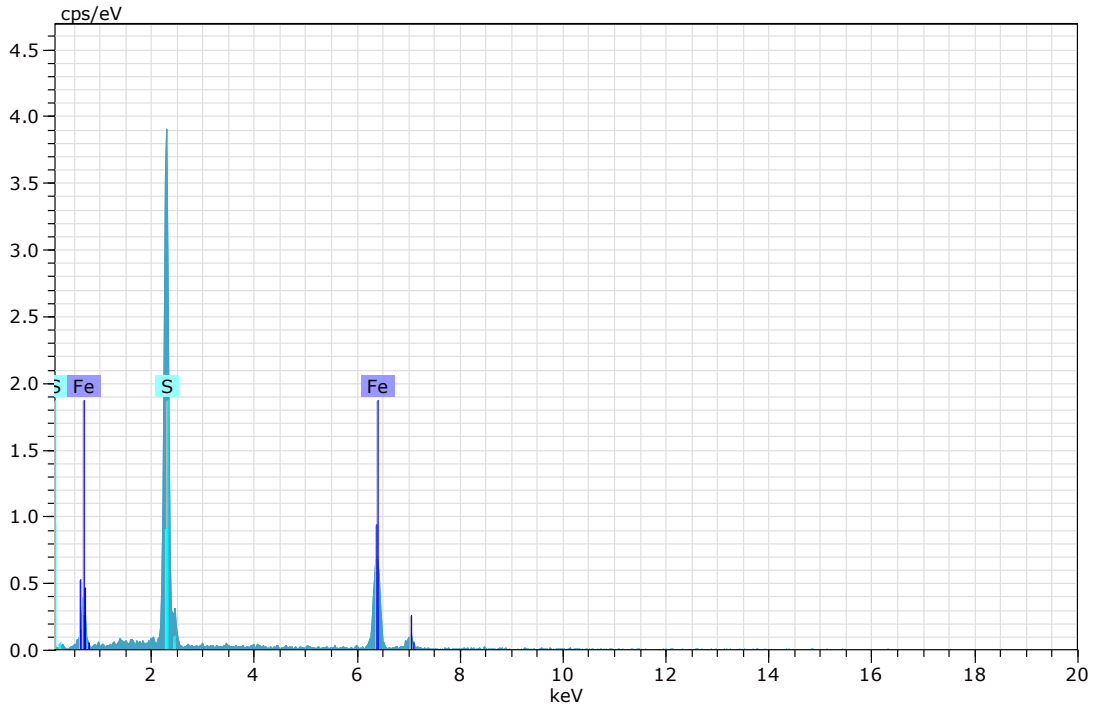
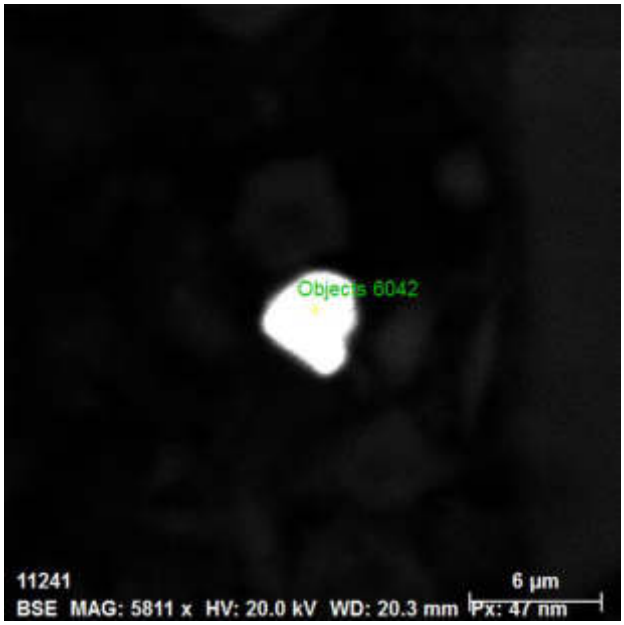


Figura 22. Imagen, composición y espectro de pirita.



Spectrum: Objects 6042

Element	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (3 Sigma) [wt.%]
Sulfur	12.48	47.96	1.73
Lead	87.52	52.04	15.26
Total:	100.00	100.00	

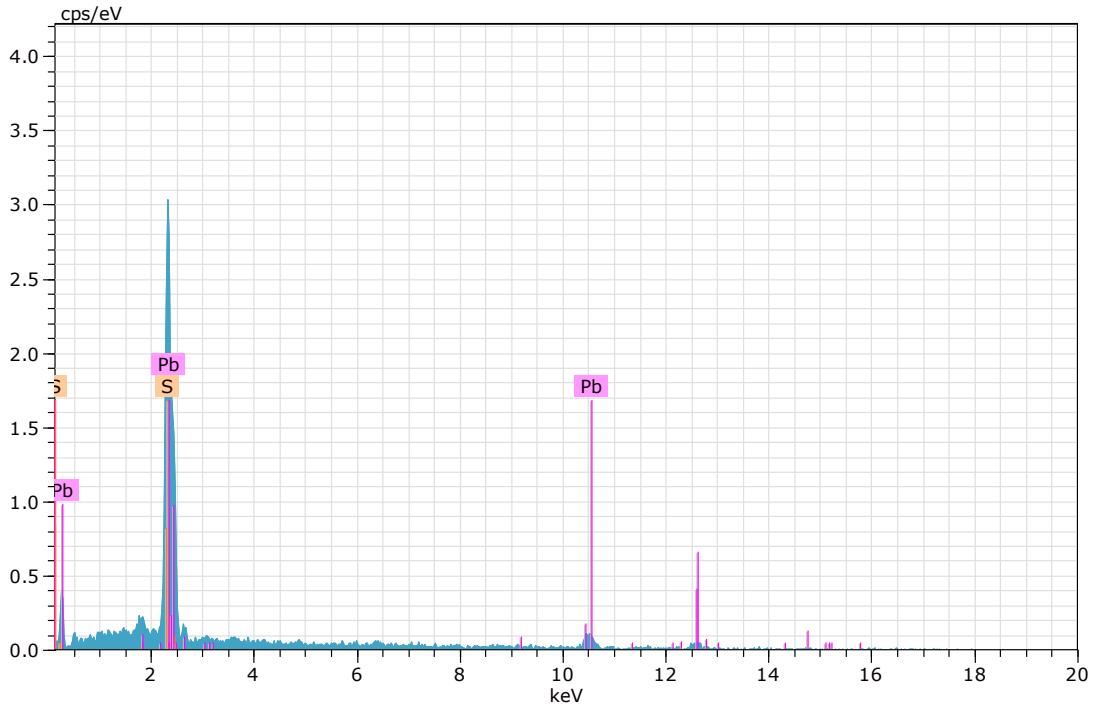


Figura 23. Imagen, composición y espectro de pirita.

INFORME DE ENSAYO

ENSAYO MINERALÓGICO POR MICROSCOPÍA ELECTRÓNICA DE BARRIDO DE CUATRO MUESTRAS

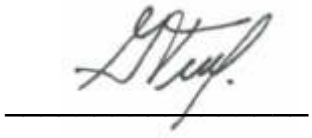
Para:

ORGANISMO DE EVALUACIÓN Y FISCALIZACIÓN AMBIENTAL-OEFA

OS N° 1110-2019

Aprobado por:

Gerente General: Erika Gabriel



Informe de Ensayo No: IL-001MI-1067 - Lote K			
REV	**EDICION**	**EMITIDO PARA**	**FECHA**
0	Primera	Información	31-Oct-19
1	Segunda	Información	01-Nov-19

Descargo de Responsabilidad: Los resultados de los ensayos pertenecen solo a las muestras ensayadas y no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con Normas del Producto o como certificado del Sistema de Calidad de la entidad que lo produce.

TABLA DE CONTENIDO

Pág.

I. INTRODUCCION 3

II. RESUMEN EJECUTIVO 4

III. ENSAYO MINERALÓGICO POR MICROSCOPÍA ELECTRÓNICA DE BARRIDO 6

Muestra CGCH-03 6

Muestra CGCH-04 26

Muestra CGCH-05 51

Muestra CGCH-10 73

I. INTRODUCCION

A solicitud del ORGANISMO DE EVALUACIÓN Y FISCALIZACIÓN AMBIENTAL-OEFA se ha realizado el ensayo mineralógico por Microscopía electrónica de barrido (MEB) de cuatro muestras.

Las muestras se recibieron en cantidades apropiadas para el análisis a realizar. El servicio corresponde a la orden de trabajo OT-001MI-1007 - Lote K, asociado a OS N° 1110-2019.

En los estudios por microscopia electrónica de barrido se reportan y corroboraron mediante análisis puntual químico de las fases presentes. Dichos análisis comprendieron la determinación de los elementos entre berilio y uranio, reportándose los valores en porcentaje en peso de cada elemento (Wt%) normalizado. Cada análisis se presenta con las imágenes de las regiones estudiadas en el microscopio electrónico de barrido. El límite de detección del análisis por rayos X puntual en el microscopio electrónico de barrido es de 0.1% para los elementos que se presenten señales en el espectro evaluado. El ensayo se enfocará en la búsqueda de minerales metálicos que presenten incidencia en los aspectos ambientales que el cliente considere. La catalogación “traza” alude a aquellas composiciones inferiores a un 0.5%. La cantidad de espectros por muestra no es un indicador de las proporciones de los minerales en la sección de ensayo.

II. RESUMEN EJECUTIVO

La muestra CGCH-03 presenta una baja proporción de minerales metálicos, encontrándose todos en proporciones de trazas. El mineral metálico más abundante es la pirita. Los minerales detectados son:

- Pirita (FeS_2).
- Galena (PbS).
- Magnetita titanífera ($Fe^{2+(}Fe^{3+,}Ti)_2O_4$).
- Arsenopirita (FeAsS).
- Fosfatos con contenidos de elementos de tierras raras (Ce,La y Th).
- Hematita (Fe_2O_3).
- Pirrotita ($Fe_{(1-x)}S$).

La muestra CGCH-04 presenta una baja proporción de minerales metálicos, encontrándose todos en proporciones de trazas. El mineral metálico más abundante es la pirita. Los minerales detectados son:

- Pirita (FeS_2).
- Galena (PbS).
- Calcopirita ($CuFeS_2$).
- Magnetita (Fe_3O_4).
- Magnetita titanífera ($Fe^{2+}(Fe^{3+},Ti)_2O_4$)
- Fosfatos con contenidos de elementos de tierras raras (Ce,La).
- Hierro-carbono (FeC)
- Hematita (Fe_2O_3).

La muestra CGCH-05 presenta una baja proporción de minerales metálicos, encontrándose todos en proporciones de trazas. El mineral metálico más abundante es la pirita. Los minerales detectados son:

- Pirita (FeS_2).
- Galena (PbS).
- Barita ($BaSO_4$).
- Calcopirita ($CuFeS_2$).

- Fosfatos con contenidos de elementos de tierras raras (Ce,La).
- Esfalerita (ZnS).

La muestra CGCH-10 presenta una baja proporción de minerales metálicos, encontrándose todos en proporciones de trazas. El mineral metálico más abundante es la pirita. Los minerales detectados son:

- Pirita (FeS_2).
- Galena (PbS).
- Arsenopirita (FeAsS).
- Barita ($BaSO_4$).
- Magnetita (Fe_3O_4).
- Magnetita titanífera ($Fe^{2+}(Fe^{3+},Ti)_2O_4$)
- Fosfatos con contenidos de elementos de tierras raras (Ce,La).
- Zircón ($ZrSiO_4$).
- Hematita (Fe_2O_3).

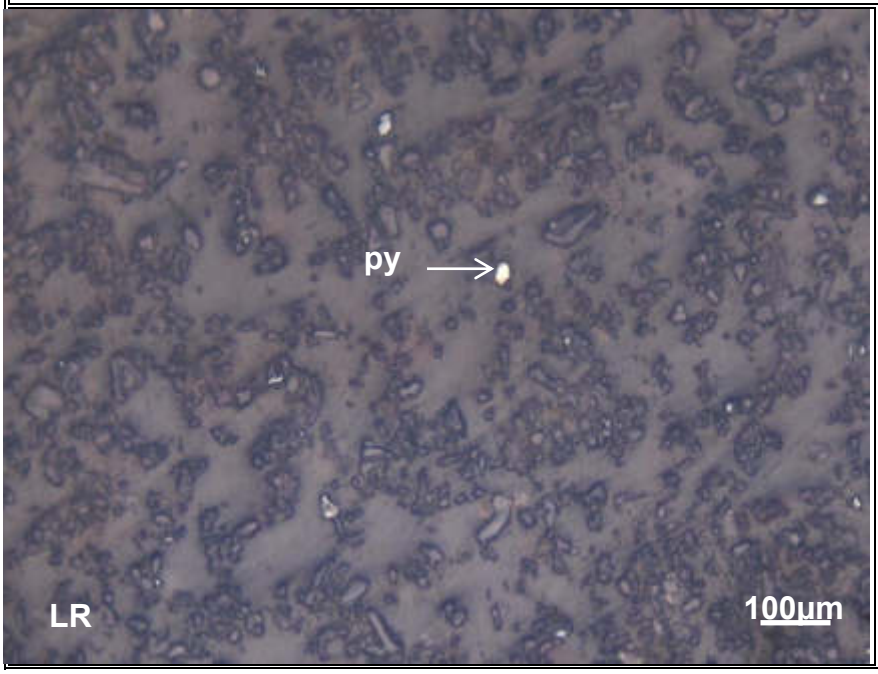
III. ENSAYO MINERALÓGICO POR MICROSCOPÍA ELECTRÓNICA DE BARRIDO

Muestra CGCH-03

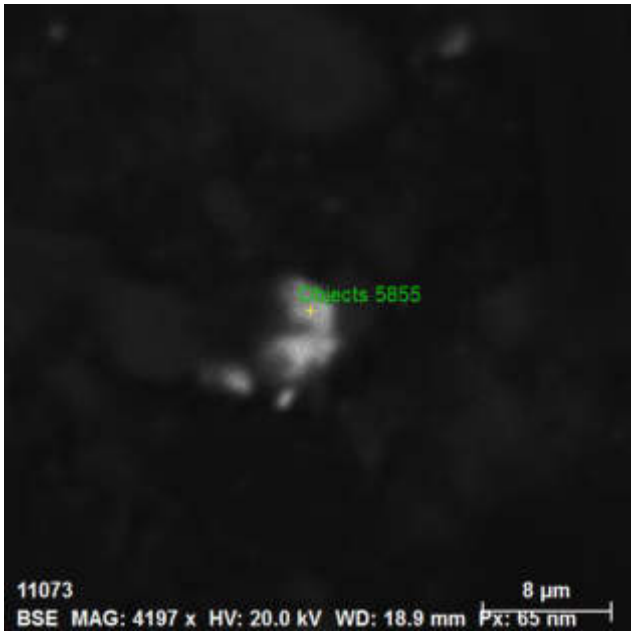
La muestra presenta una baja proporción de minerales metálicos, encontrándose todos en proporciones de trazas. El mineral metálico más abundante es la pirita. Los minerales detectados son:

- Pirita (FeS_2).
- Galena (PbS).
- Magnetita titanífera ($Fe^{2+}(Fe^{3+},Ti)_2O_4$).
- Arsenopirita (FeAsS).
- Fosfatos con contenidos de elementos de tierras raras (Ce,La y Th).
- Hematita (Fe_2O_3).
- Pirrotita ($Fe_{(1-x)}S$).

A continuación se presentan una fotomicrografía representativa correspondiente a lo observado en la sección ensayada:

FOTOMICROGRAFÍAS	
	Vista en amplitud 100x de la muestra CGCH-03. Es posible apreciar que los minerales no metálicos son los que integran principalmente la muestra. Se observa partículas de pirita (py).

A continuación se dejan explícitos las imágenes, composiciones y espectros de los minerales analizados en la sección con el microscopio electrónico de barrido:



Spectrum: Objects 5855

Element	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (3 Sigma) [wt.%]
Lead	84.99	46.70	18.92
Sulfur	15.01	53.30	2.25
Total:	100.00	100.00	

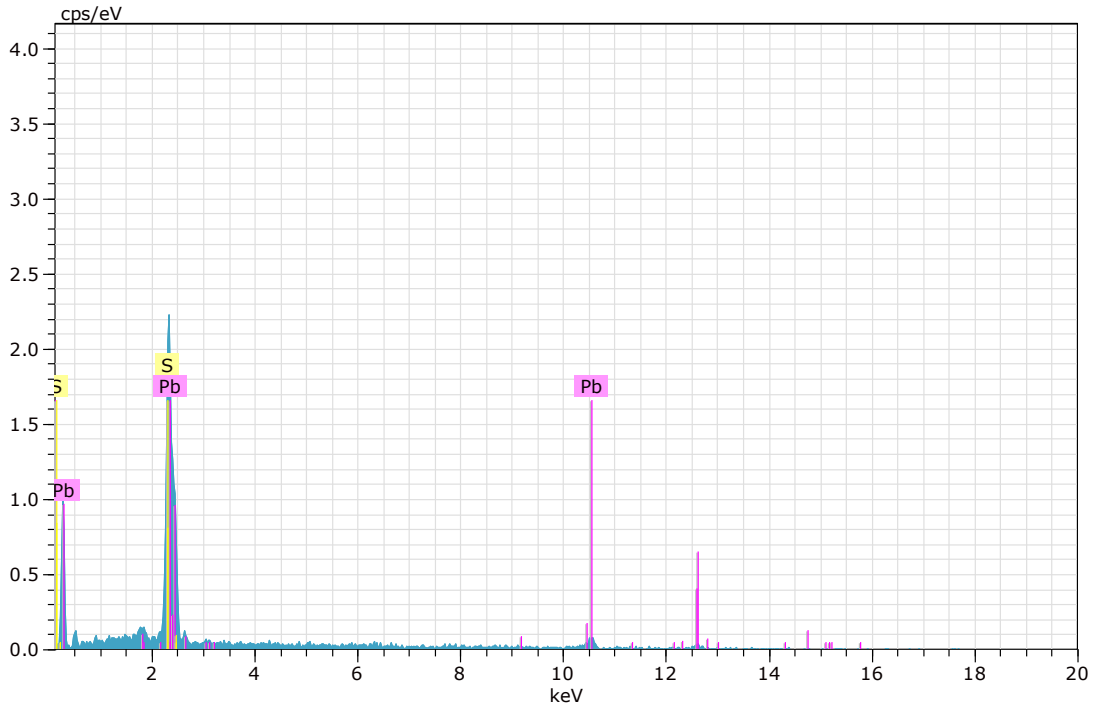
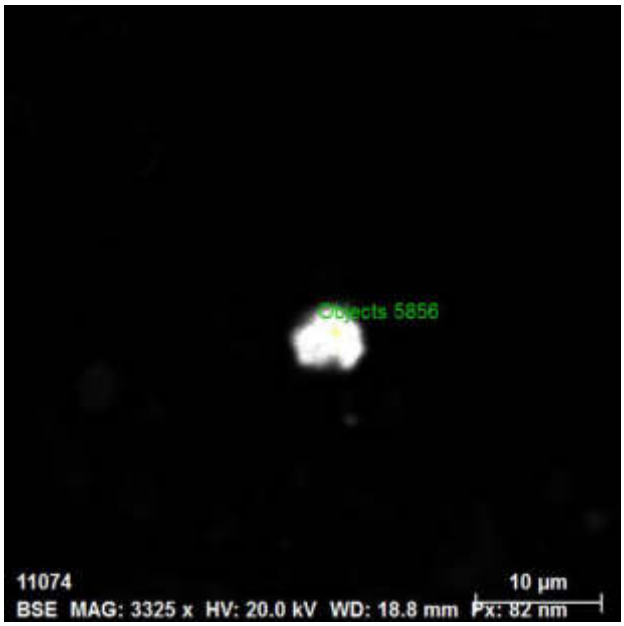


Figura 1. Imagen, composición y espectro de galena.



Spectrum: Objects 5856

Element	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (3 Sigma) [wt.%]
Sulfur	14.30	51.89	2.08
Lead	85.70	48.11	17.10
Total:	100.00	100.00	

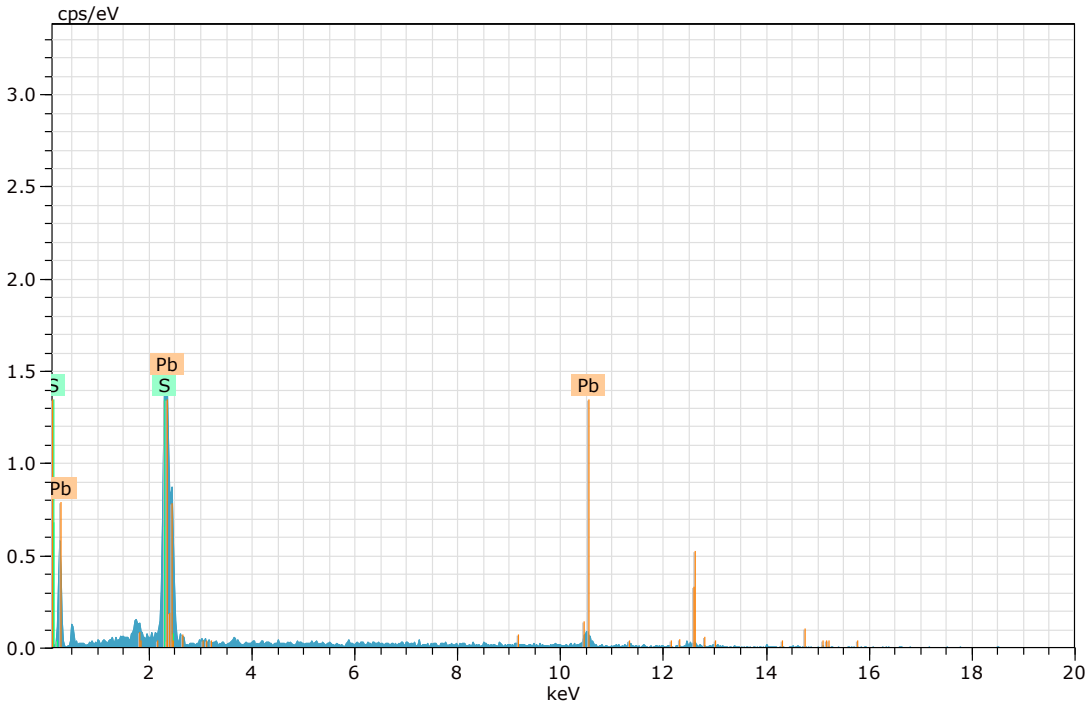
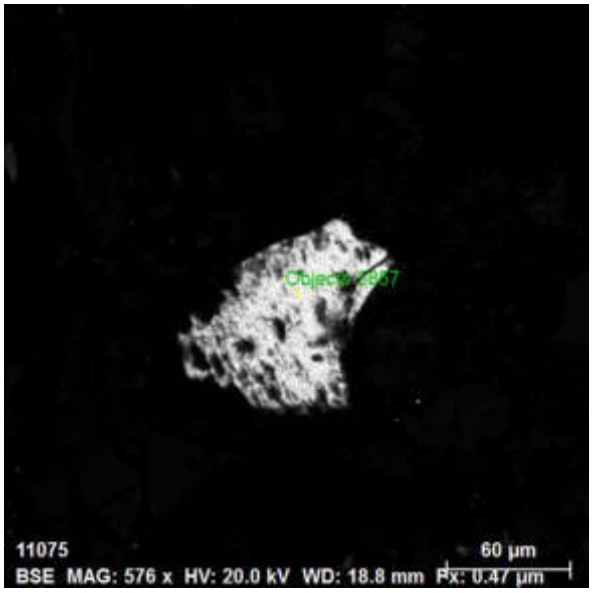


Figura 2. Imagen, composición y espectro de galena.



Spectrum: Objects 5857

Element	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (3 Sigma) [wt.%]
Oxygen	26.65	64.96	10.82
Phosphorus	15.13	19.06	1.40
Lanthanum	15.71	4.41	1.41
Cerium	33.32	9.27	2.35
Thorium	8.26	1.39	1.02
Calcium	0.93	0.91	0.27
Total:	100.00	100.00	

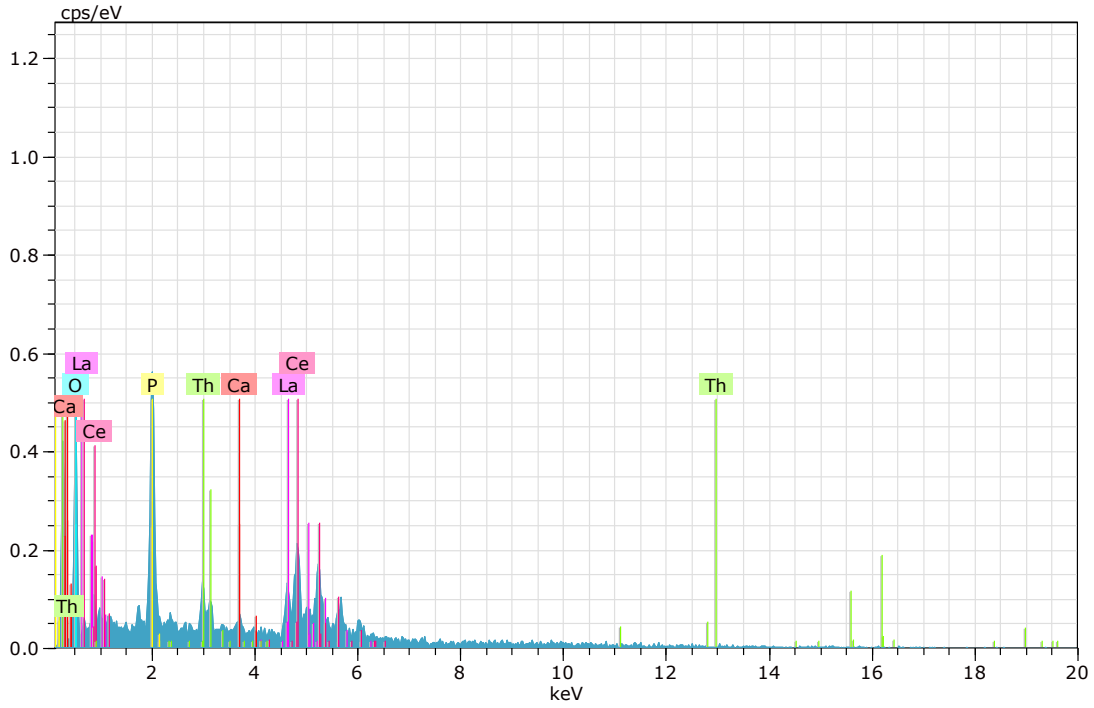
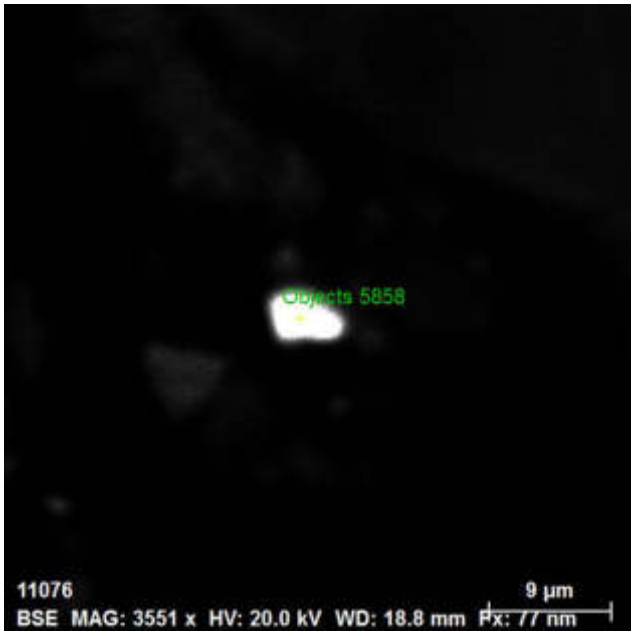


Figura 3. Imagen, composición y espectro de fosfato con contenido de tierras raras (Th,Ce,La).



Spectrum: Objects 5858

Element	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (3 Sigma) [wt.%]
Sulfur	13.54	50.30	1.69
Lead	86.46	49.70	13.88
Total:	100.00	100.00	

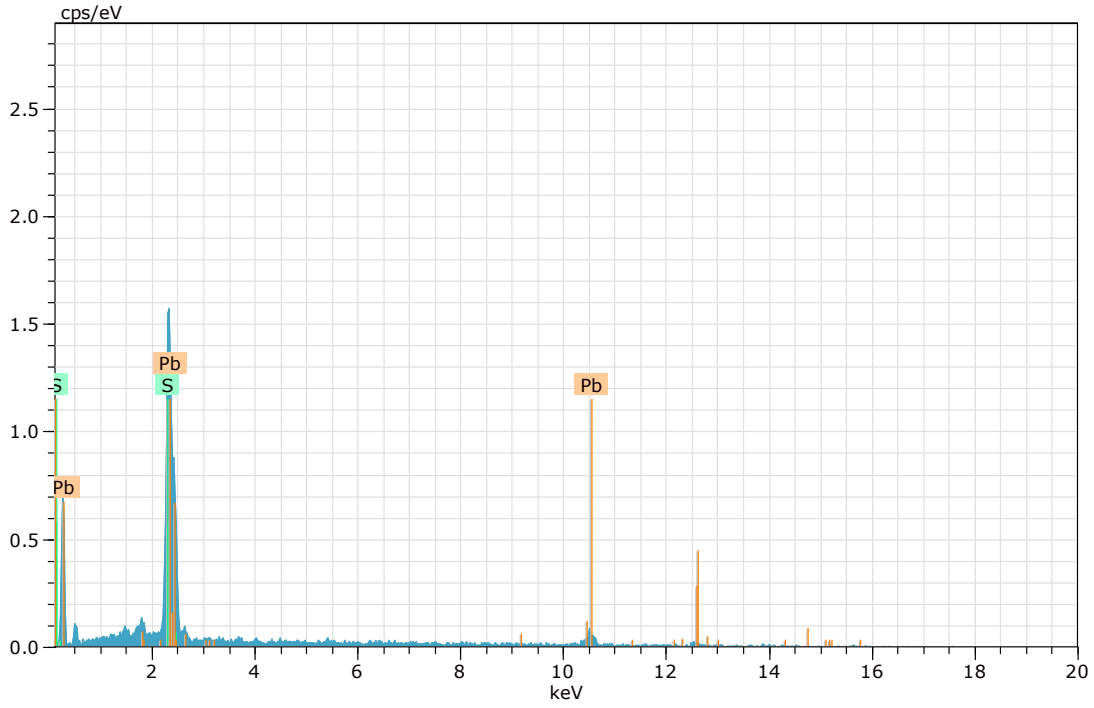
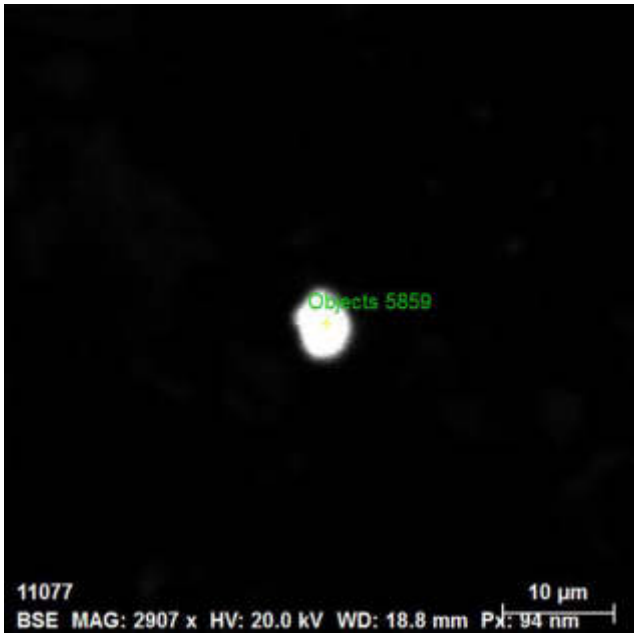


Figura 4. Imagen, composición y espectro de galena.



Spectrum: Objects 5859

Element	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (3 Sigma) [wt.%]
Sulfur	14.90	53.09	1.85
Lead	85.10	46.91	15.37
Total:	100.00	100.00	

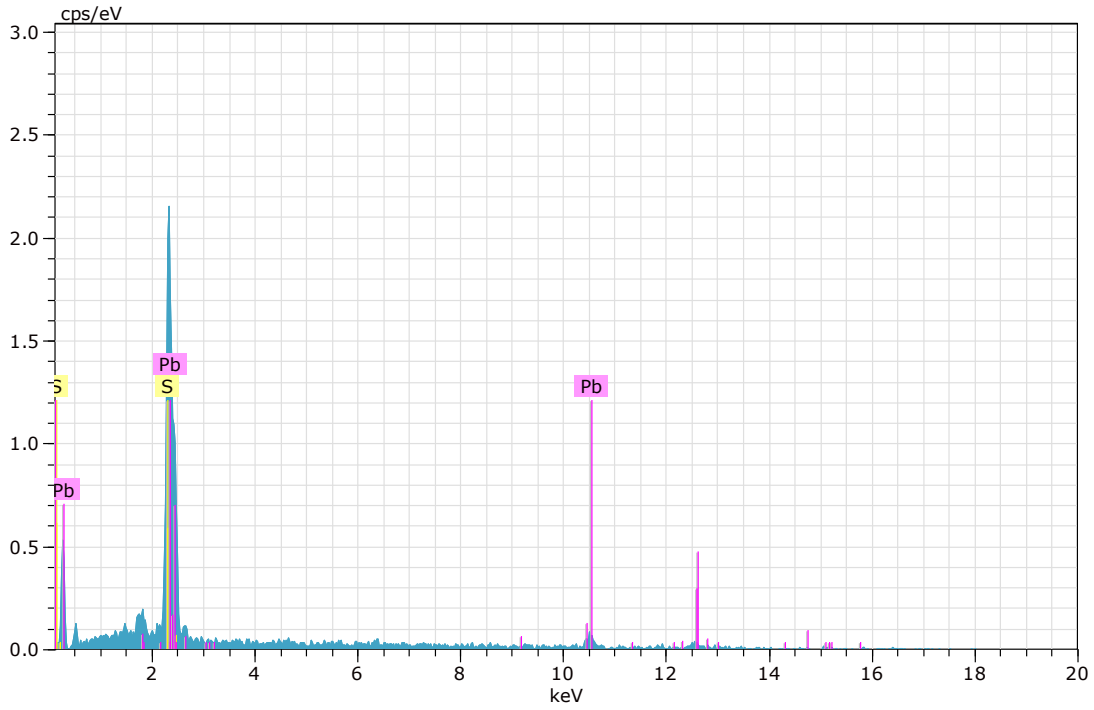
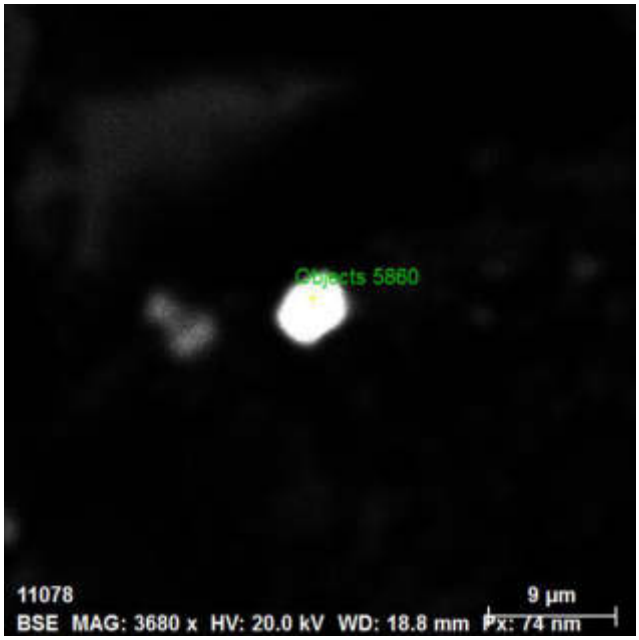


Figura 5. Imagen, composición y espectro de galena.



Spectrum: Objects 5860

Element	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (3 Sigma) [wt.%]
Sulfur	12.75	48.56	1.63
Lead	87.25	51.44	13.95
Total:	100.00	100.00	

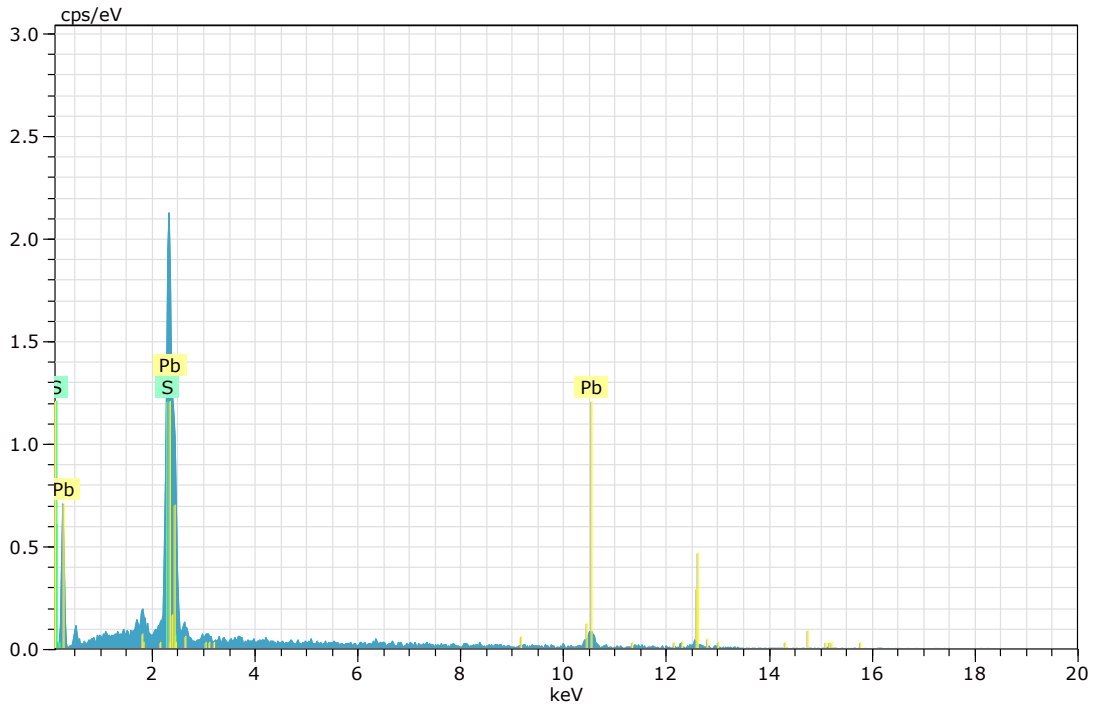
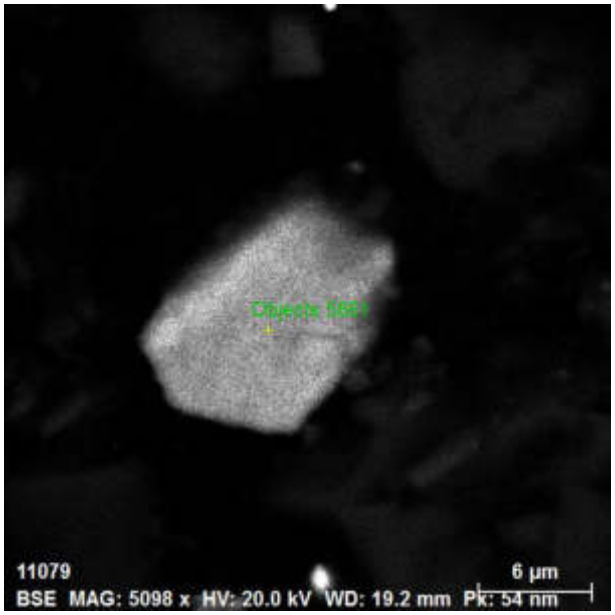


Figura 6. Imagen, composición y espectro de galena.



Spectrum: Objects 5861

Element	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (3 Sigma) [wt.%]
Sulfur	52.69	65.99	6.19
Iron	47.31	34.01	6.07
Total:	100.00	100.00	

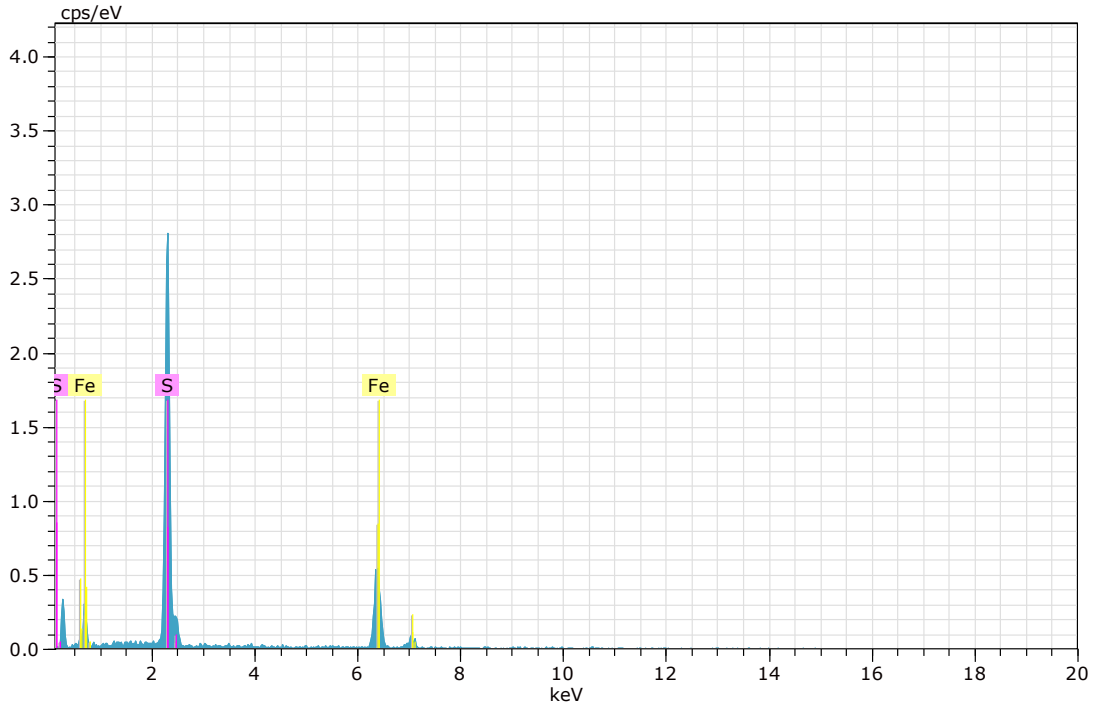
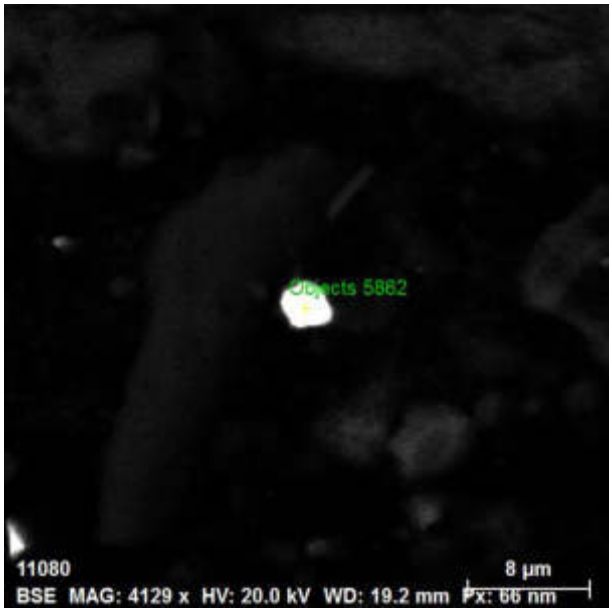


Figura 7. Imagen, composición y espectro de pirita.



Spectrum: Objects 5862

Element	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (3 Sigma) [wt.%]
Sulfur	12.35	47.65	1.93
Lead	87.65	52.35	17.24
Total:	100.00	100.00	

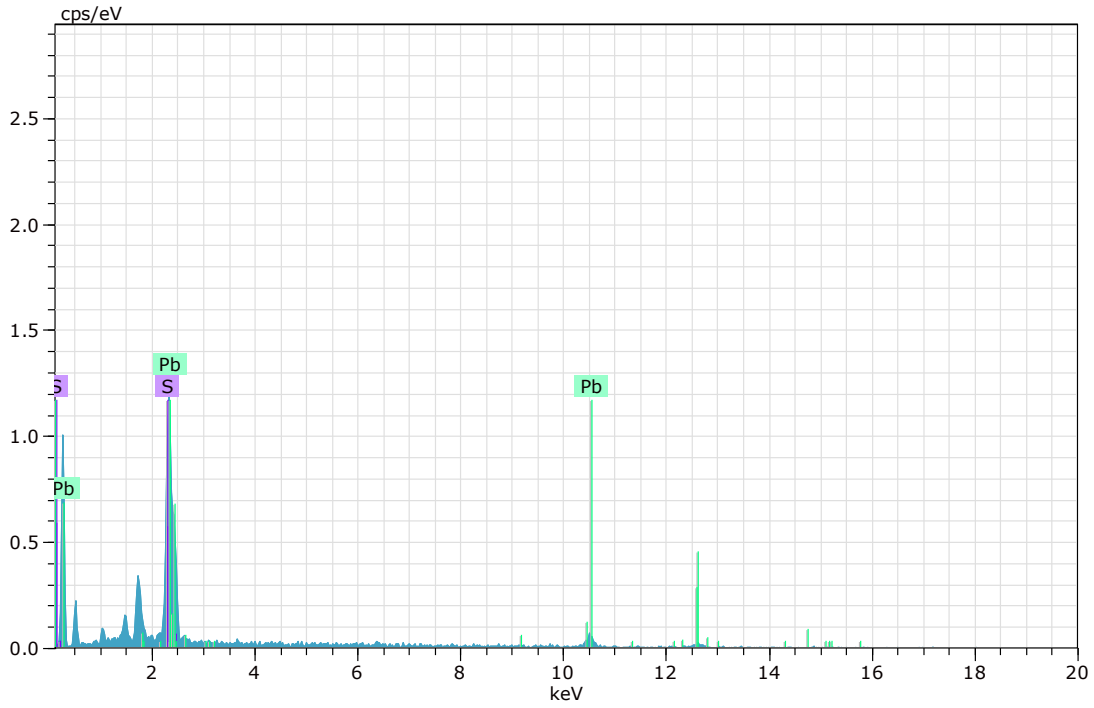
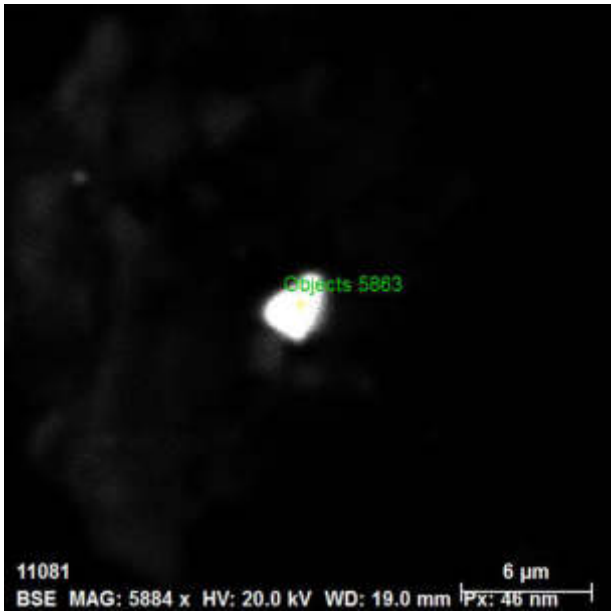


Figura 8. Imagen, composición y espectro de galena.



Spectrum: Objects 5863

Element	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (3 Sigma) [wt.%]
Sulfur	12.92	53.11	1.85
Lead	87.08	46.89	15.09
Total:	100.00	100.00	

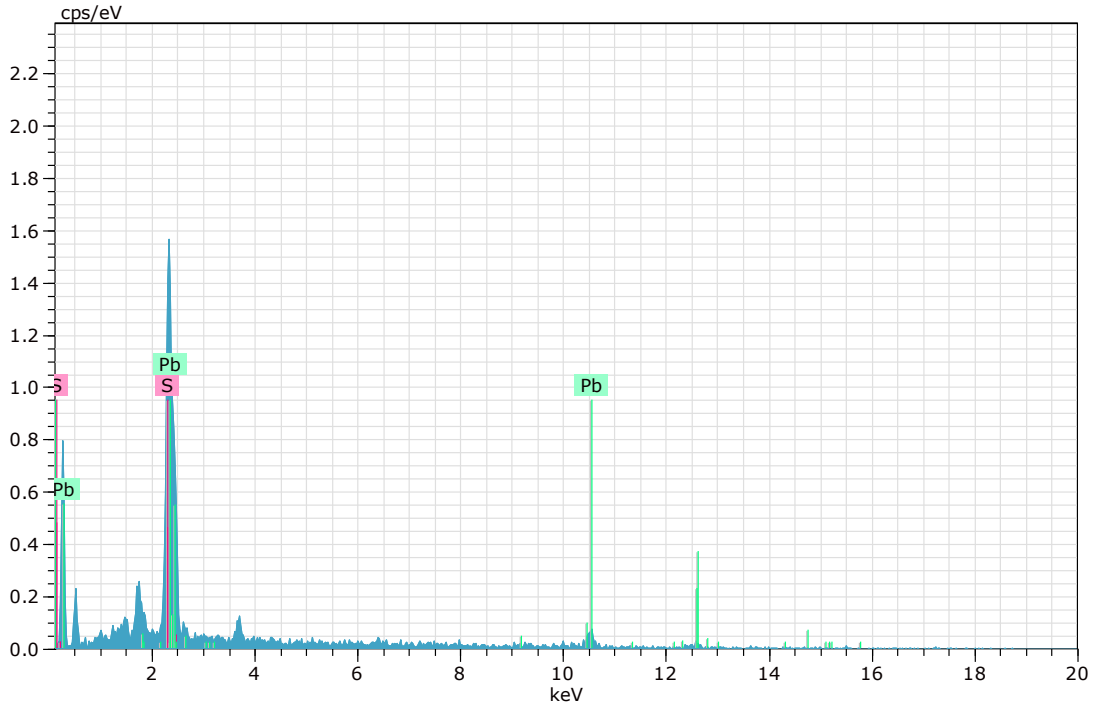
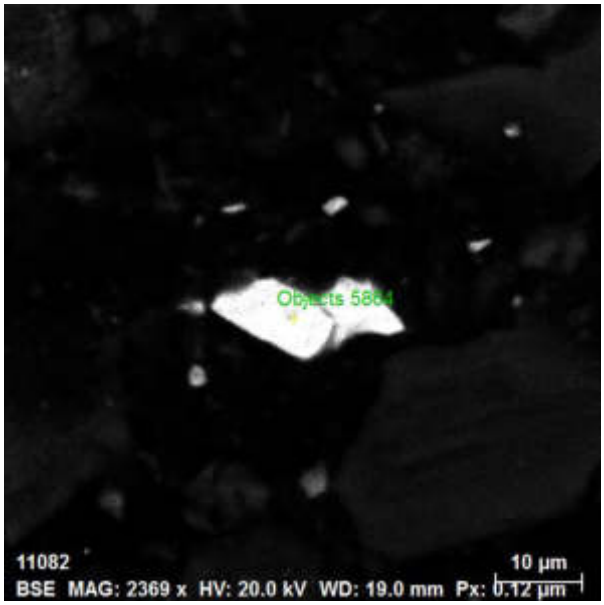


Figura 9. Imagen, composición y espectro de galena.



Spectrum: Objects 5864

Element	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (3 Sigma) [wt.%]
Arsenic	45.81	33.95	8.17
Iron	33.72	32.96	3.89
Sulfur	20.47	33.09	2.91
Total:	100.00	100.00	

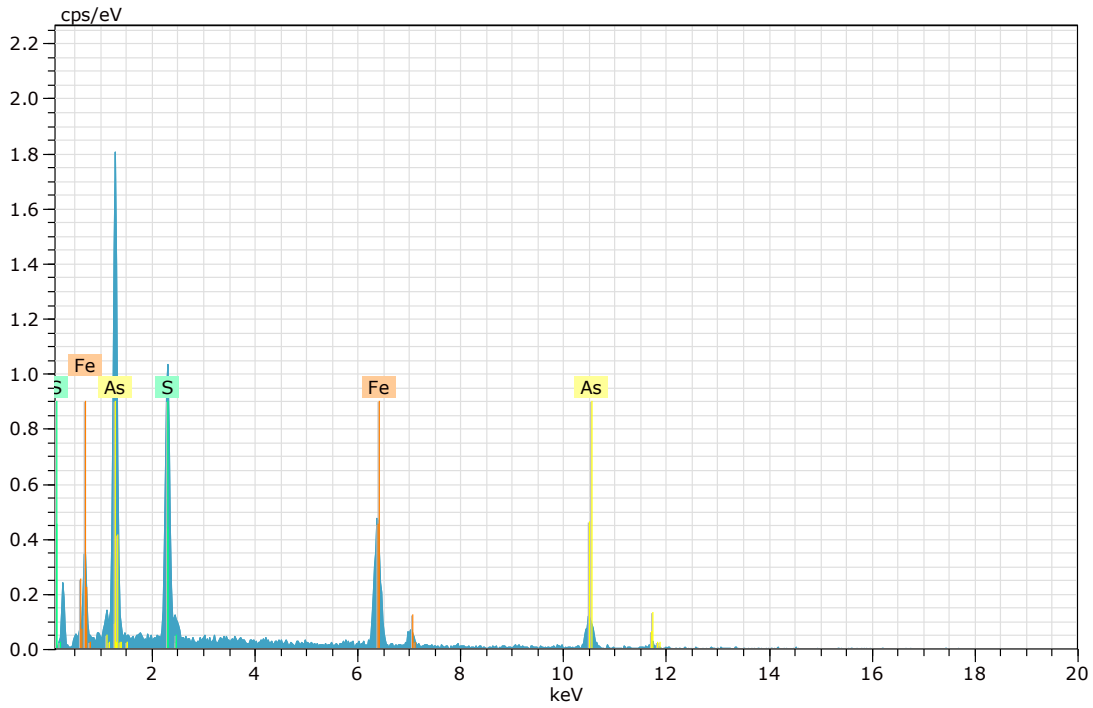
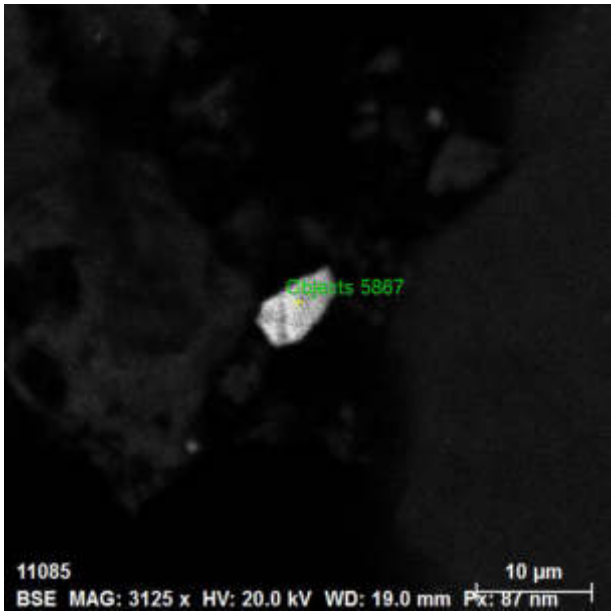


Figura 10. Imagen, composición y espectro de arsenopirita.



Spectrum: Objects 5867

Element	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (3 Sigma) [wt.%]
Iron	60.43	46.72	7.05
Sulfur	39.57	53.28	4.99
Total:	100.00	100.00	

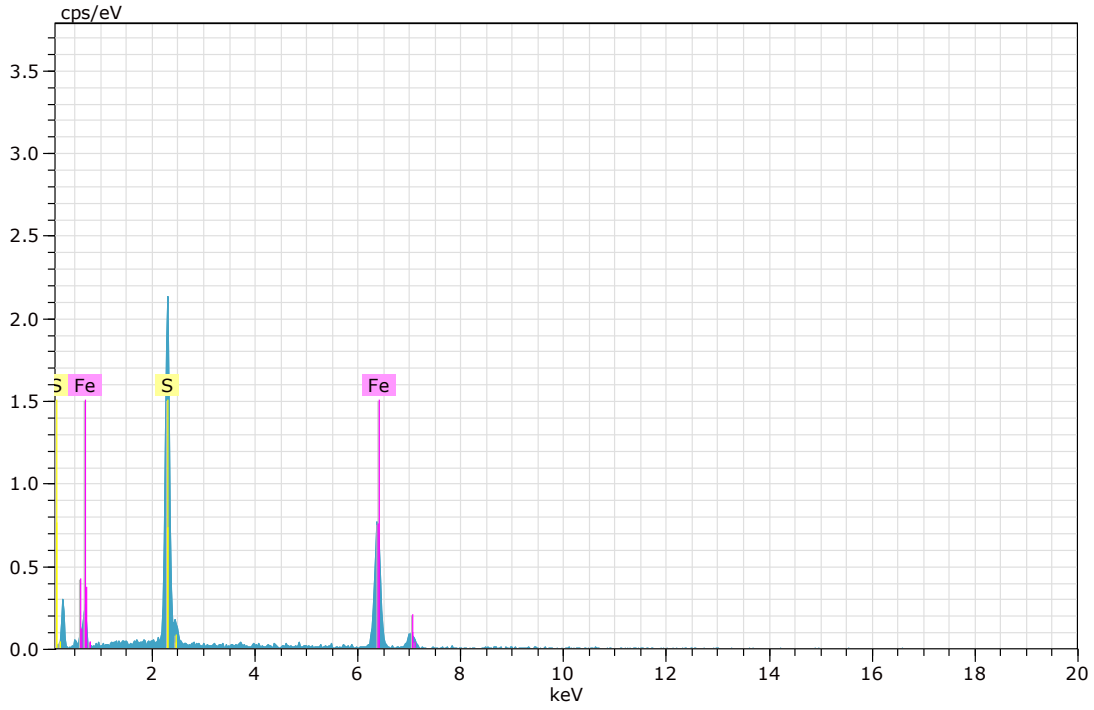
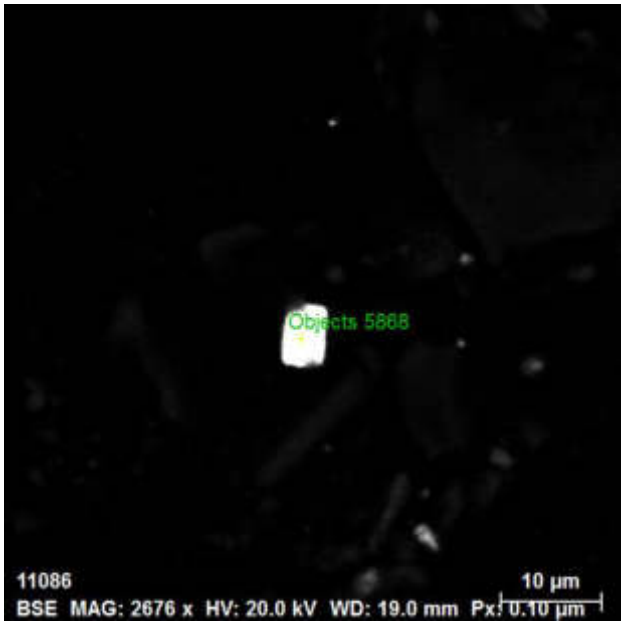


Figura 11. Imagen, composición y espectro de pirrotita.



Spectrum: Objects 5868

Element	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (3 Sigma) [wt.%]
Sulfur	12.48	47.95	1.66
Lead	87.52	52.05	14.61
Total:	100.00	100.00	

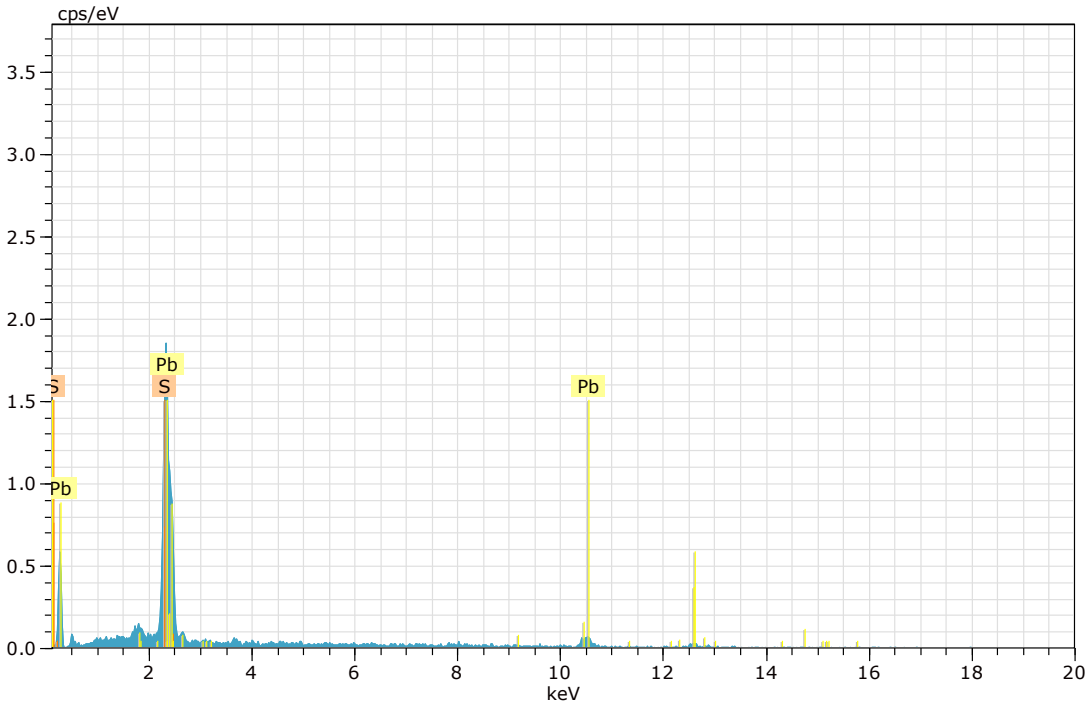
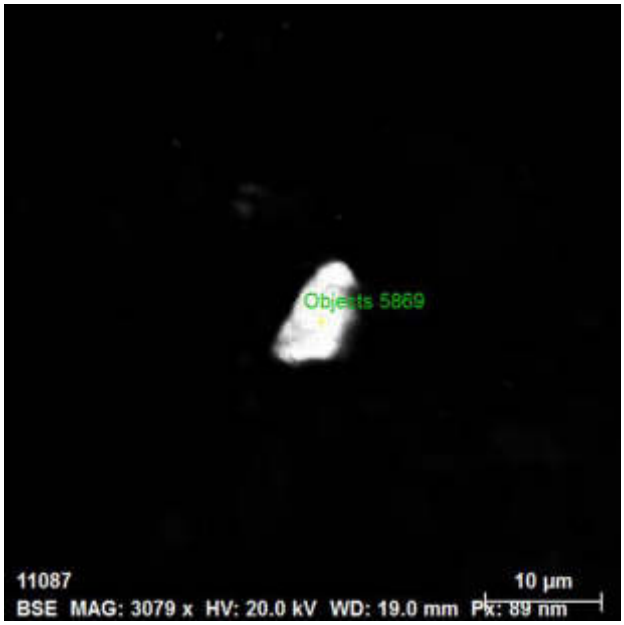


Figura 12. Imagen, composición y espectro de galena.



Spectrum: Objects 5869

Element	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (3 Sigma) [wt.%]
Sulfur	12.80	46.36	1.81
Lead	87.20	53.64	17.32
Total:	100.00	100.00	

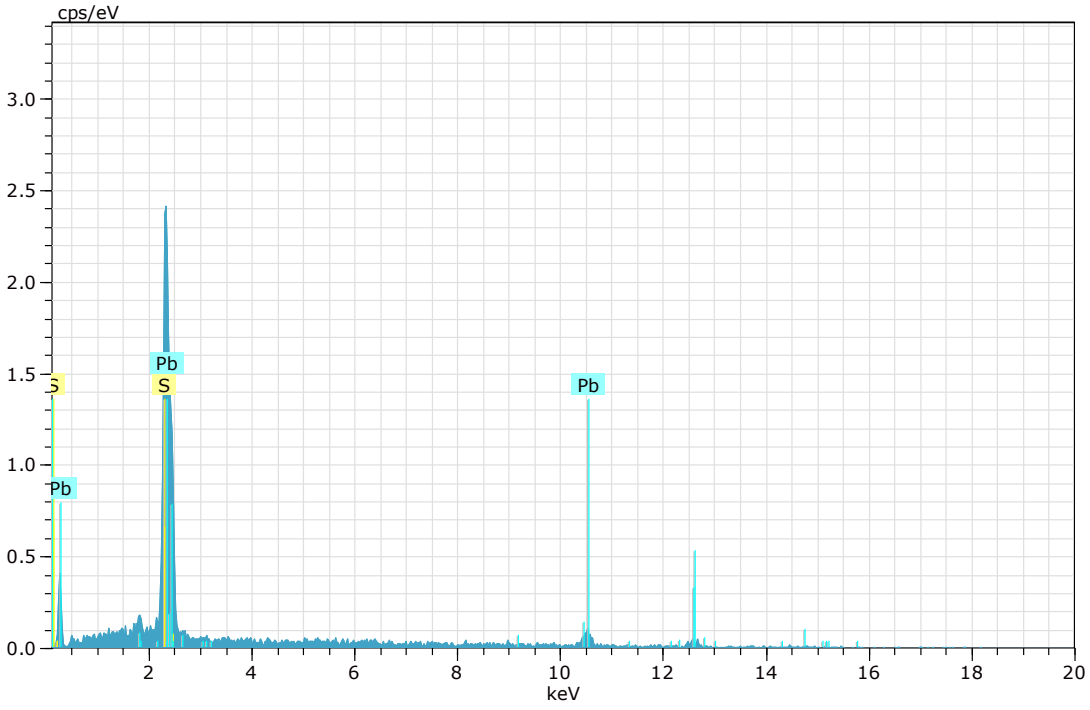
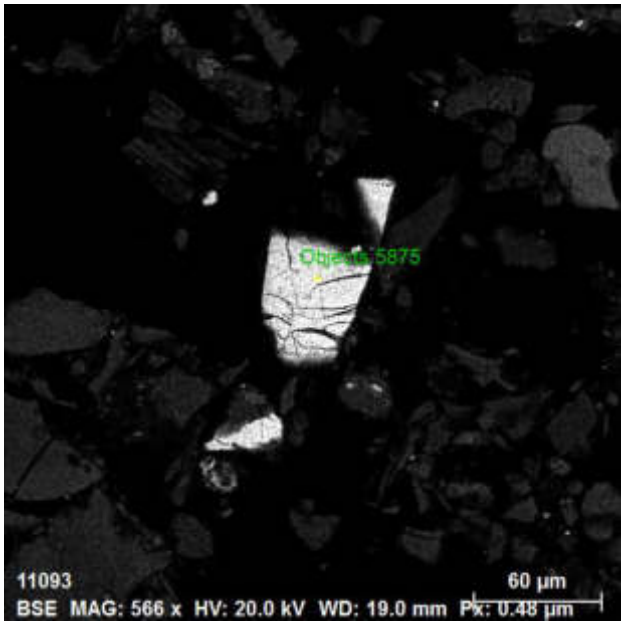


Figura 13. Imagen, composición y espectro de galena.



Spectrum: Objects 5875

Element	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (3 Sigma) [wt.%]
Iron	68.21	38.07	7.79
Oxygen	31.79	61.93	23.70
Total:	100.00	100.00	

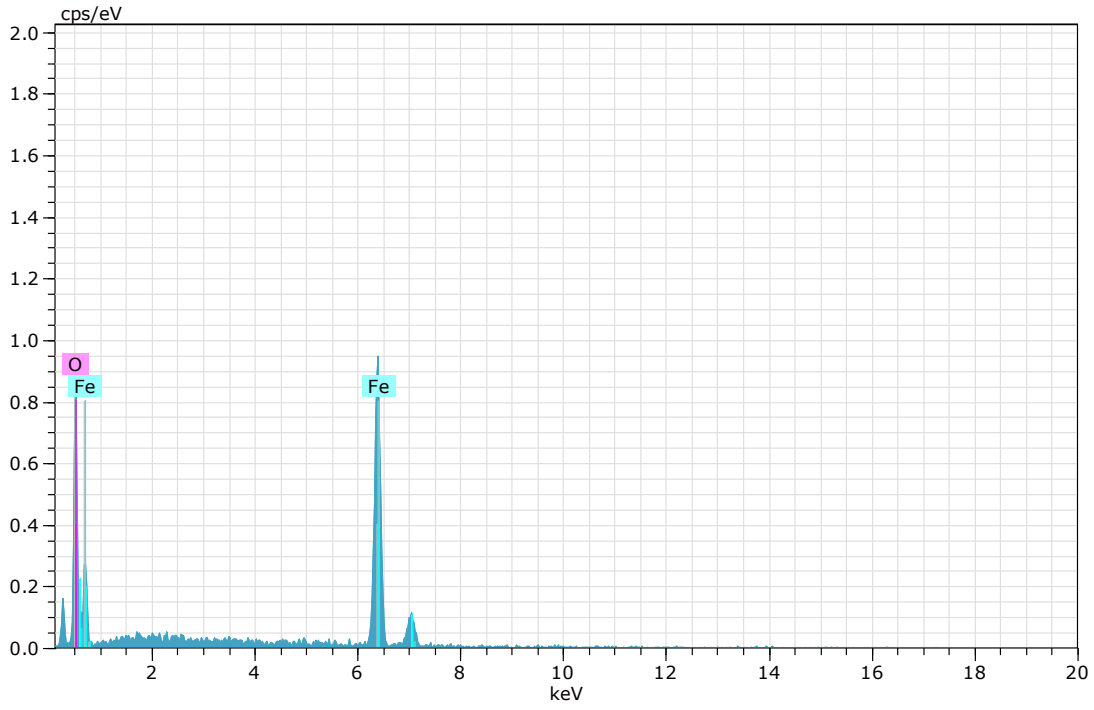
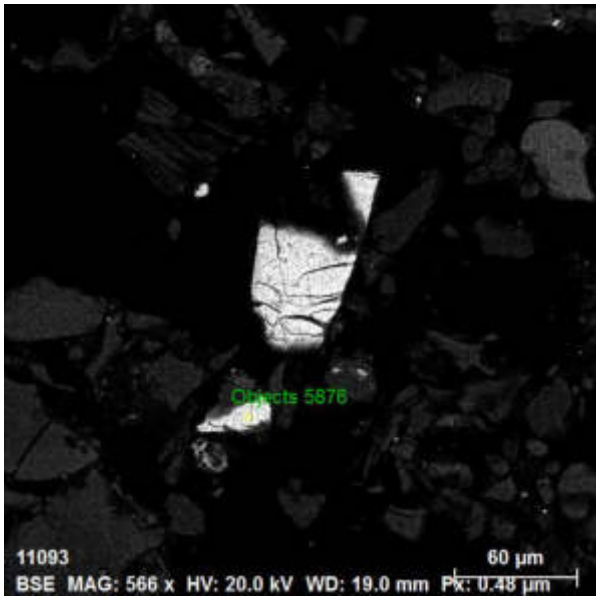


Figura 14. Imagen, composición y espectro de hematita.



Spectrum: Objects 5876

Element	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (3 Sigma) [wt.%]
Iron	63.82	36.55	6.65
Oxygen	29.50	58.99	22.40
Titanium	6.68	4.46	1.33
Total:	100.00	100.00	

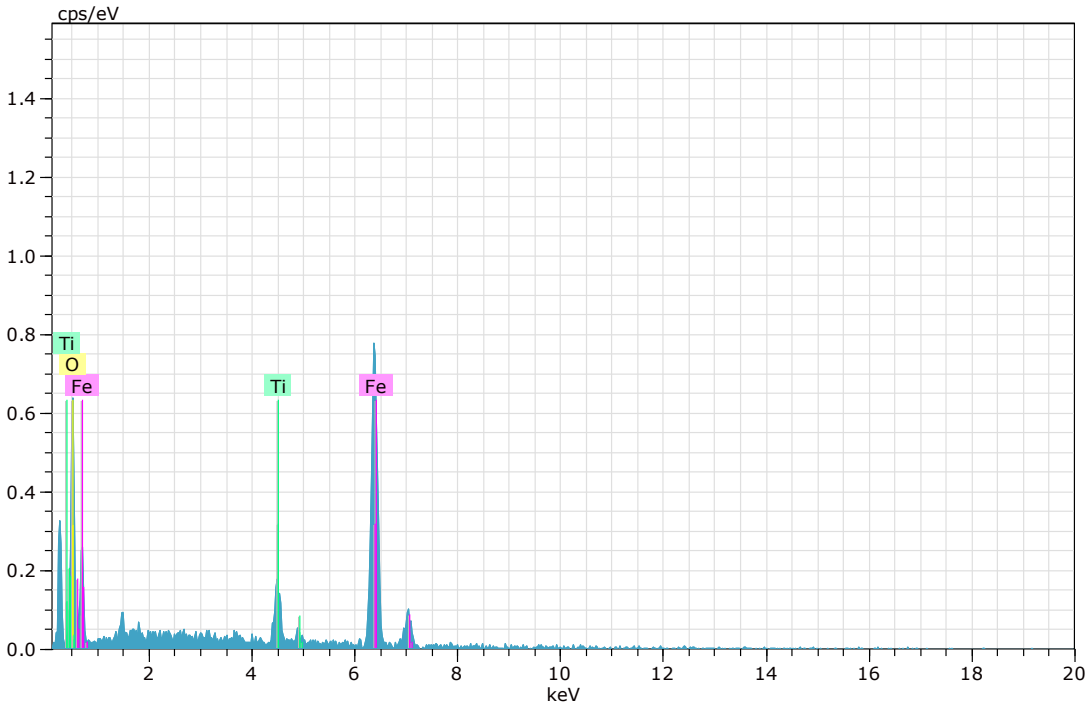
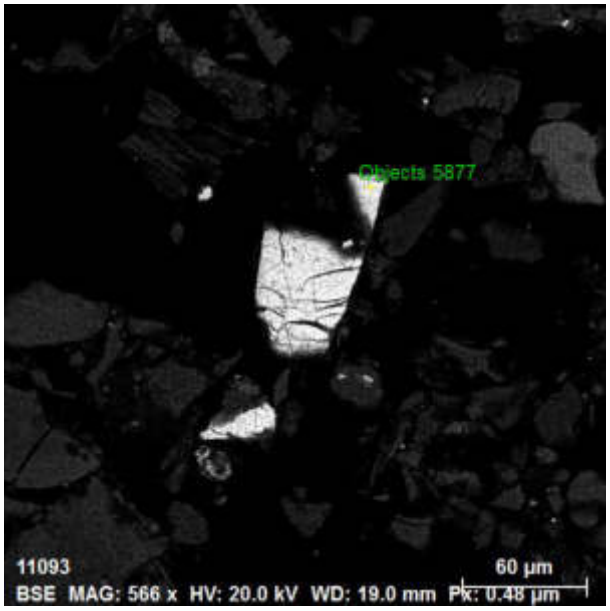


Figura 15. Imagen, composición y espectro de magnetita titanífera.



Spectrum: Objects 5877

Element	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (3 Sigma) [wt.%]
Iron	69.72	39.74	5.52
Oxygen	30.28	60.26	14.02
Total:	100.00	100.00	

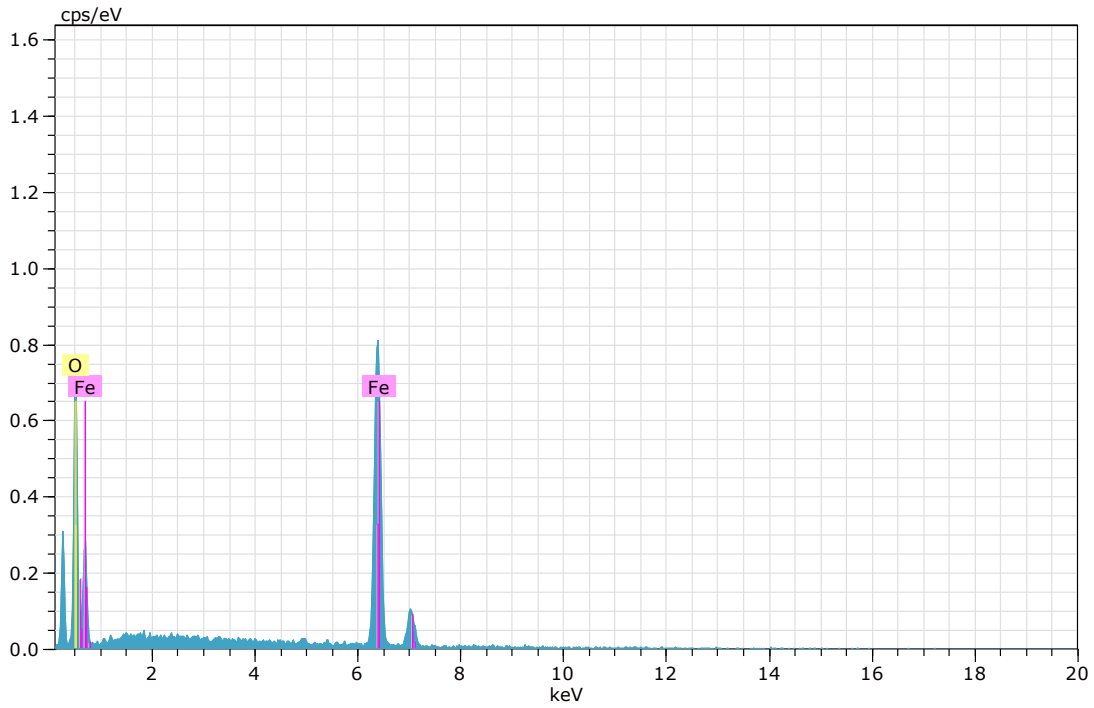
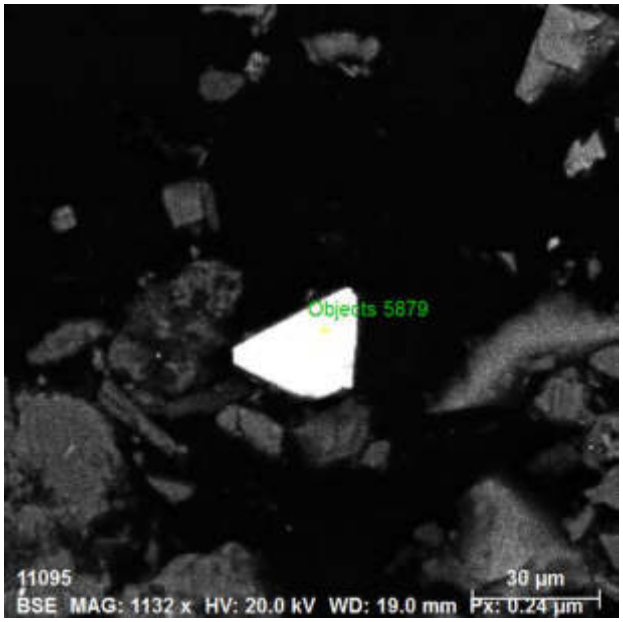


Figura 16. Imagen, composición y espectro de hematita.



Spectrum: Objects 5879

Element	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (3 Sigma) [wt.%]
Iron	69.51	39.50	6.12
Oxygen	30.49	60.50	16.36
Total:	100.00	100.00	

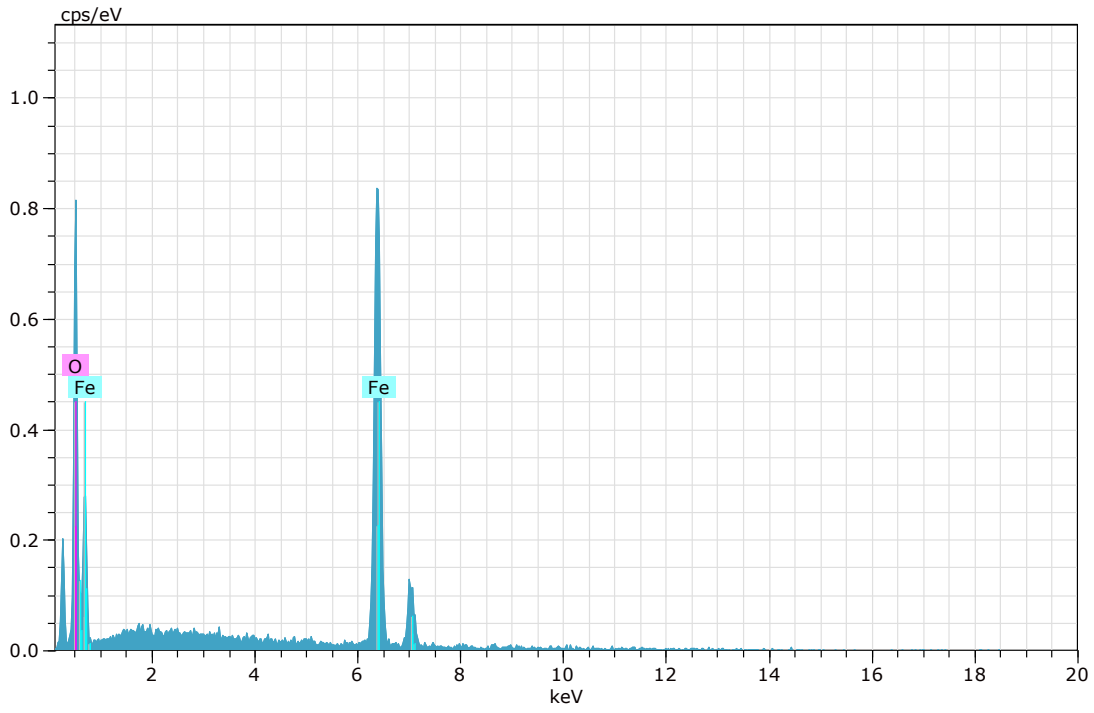
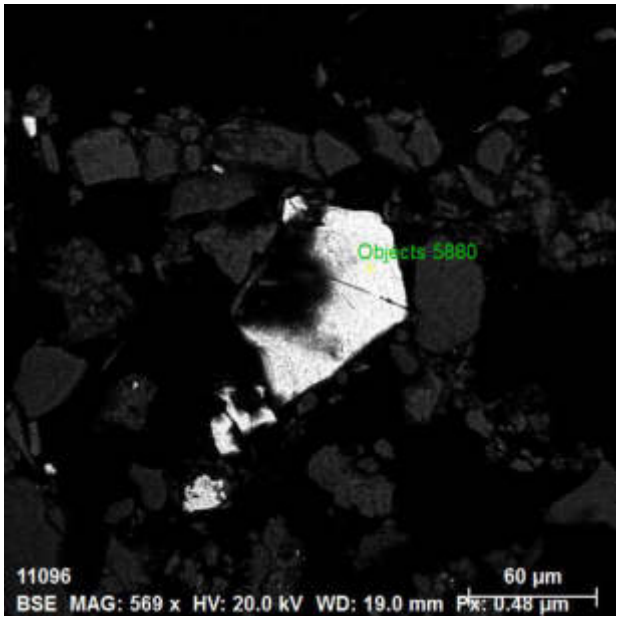


Figura 17. Imagen, composición y espectro de hematita.



Spectrum: Objects 5880

Element	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (3 Sigma) [wt.%]
Iron	65.01	34.73	6.71
Oxygen	34.99	65.27	22.52
Total:	100.00	100.00	

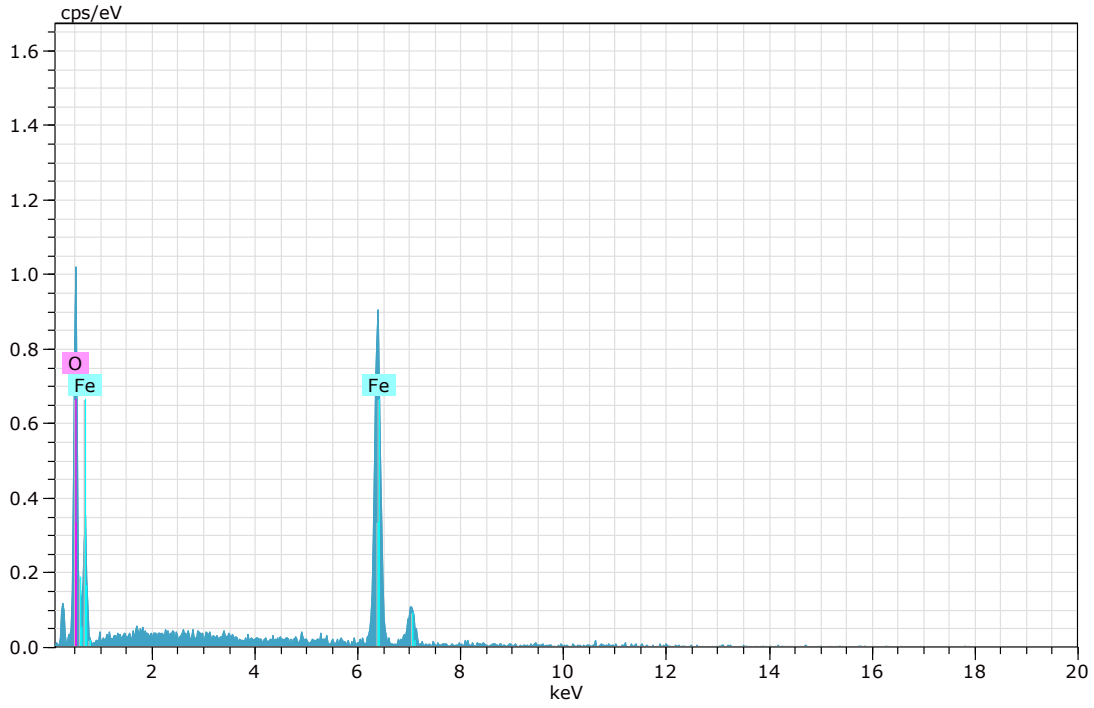
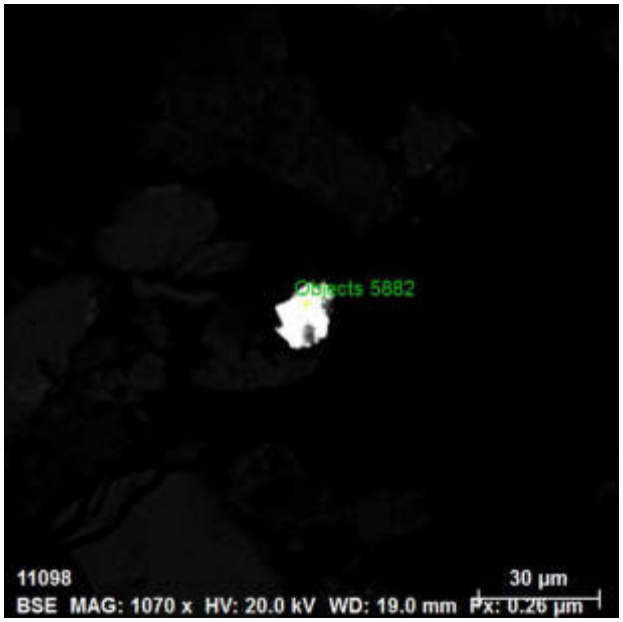


Figura 18. Imagen, composición y espectro de hematita.



Spectrum: Objects 5882

Element	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (3 Sigma) [wt.%]
Sulfur	12.50	48.00	2.04
Lead	87.50	52.00	17.96
Total:	100.00	100.00	

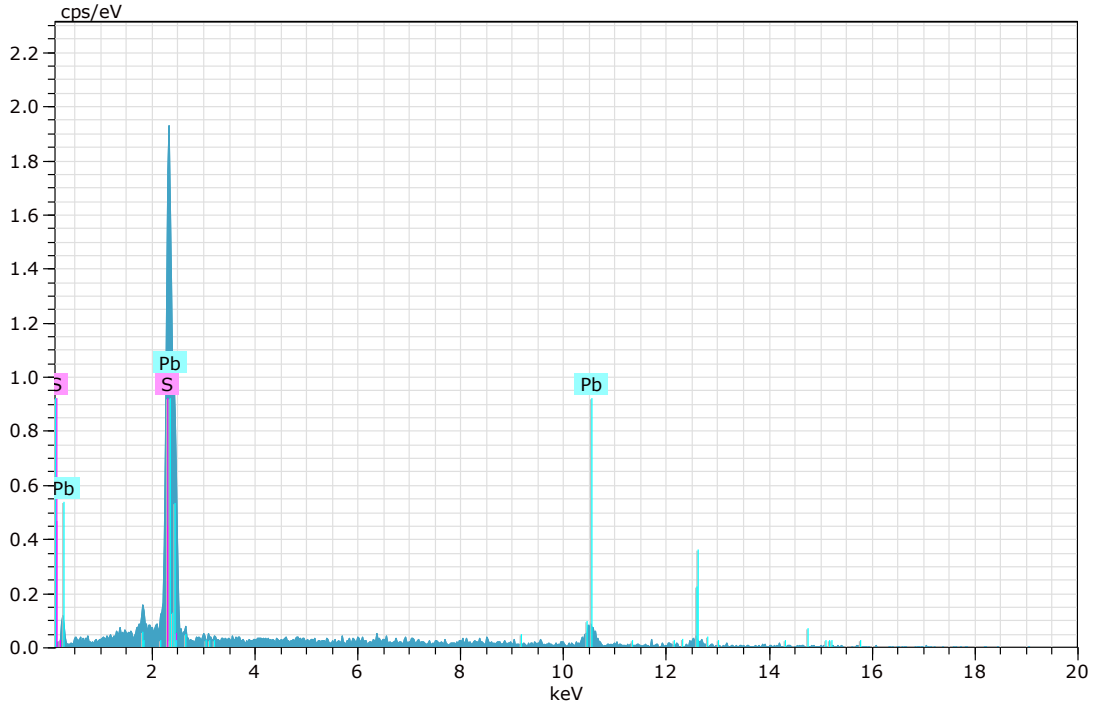


Figura 19. Imagen, composición y espectro de galena.

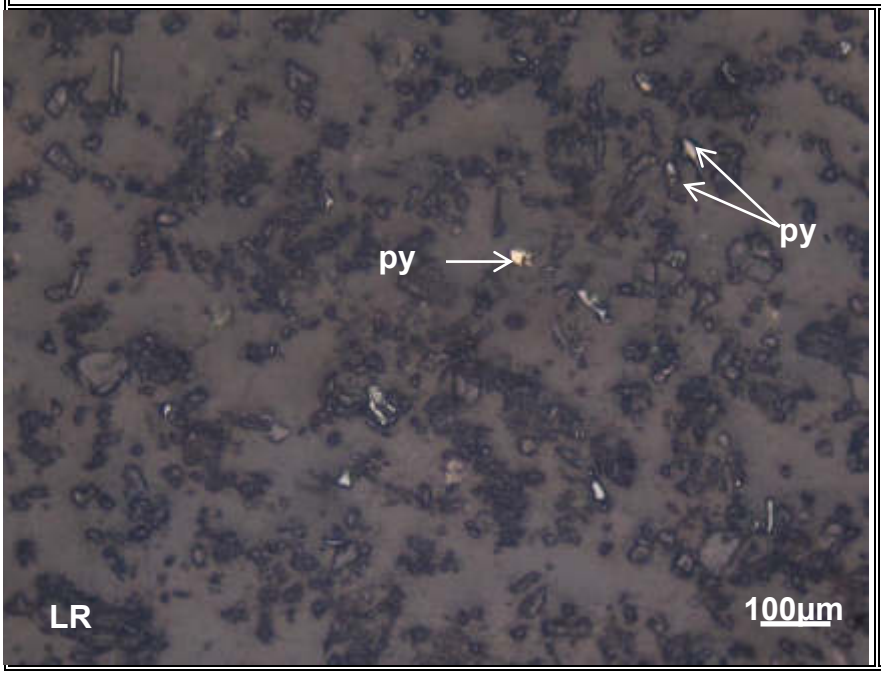
Muestra CGCH-04

La muestra presenta una baja proporción de minerales metálicos, encontrándose todos en proporciones de trazas. El mineral metálico más abundante es la pirita. Los minerales detectados son:

- Pirita (FeS_2).
- Galena (PbS).
- Calcopirita ($CuFeS_2$).
- Magnetita (Fe_3O_4).
- Magnetita titanífera ($Fe^{2+}(Fe^{3+},Ti)_2O_4$).
- Fosfatos con contenidos de elementos de tierras raras (Ce,La).
- Hierro-carbono (FeC).
- Hematita (Fe_2O_3).

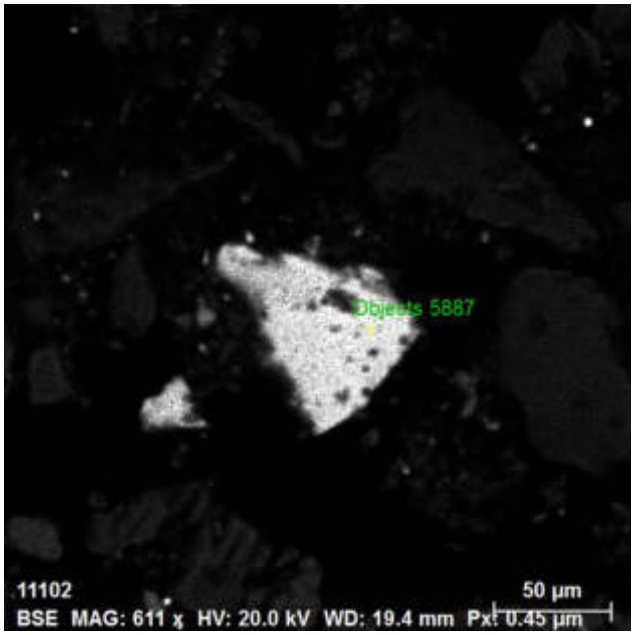
A continuación se presentan una fotomicrografía representativa correspondiente a lo observado en la sección ensayada:

FOTOMICROGRAFÍAS



Vista en amplitud 100x de la muestra CGCH-04. Es posible apreciar que los minerales no metálicos son los que integran principalmente la muestra. Se observa partículas de pirita (py).

A continuación se dejan explícitos las imágenes, composiciones y espectros de los minerales analizados en la sección con el microscopio electrónico de barrido:



Spectrum: Objects 5887

Element	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (3 Sigma) [wt.%]
Iron	71.86	42.26	5.75
Oxygen	28.14	57.74	12.91
Total:	100.00	100.00	

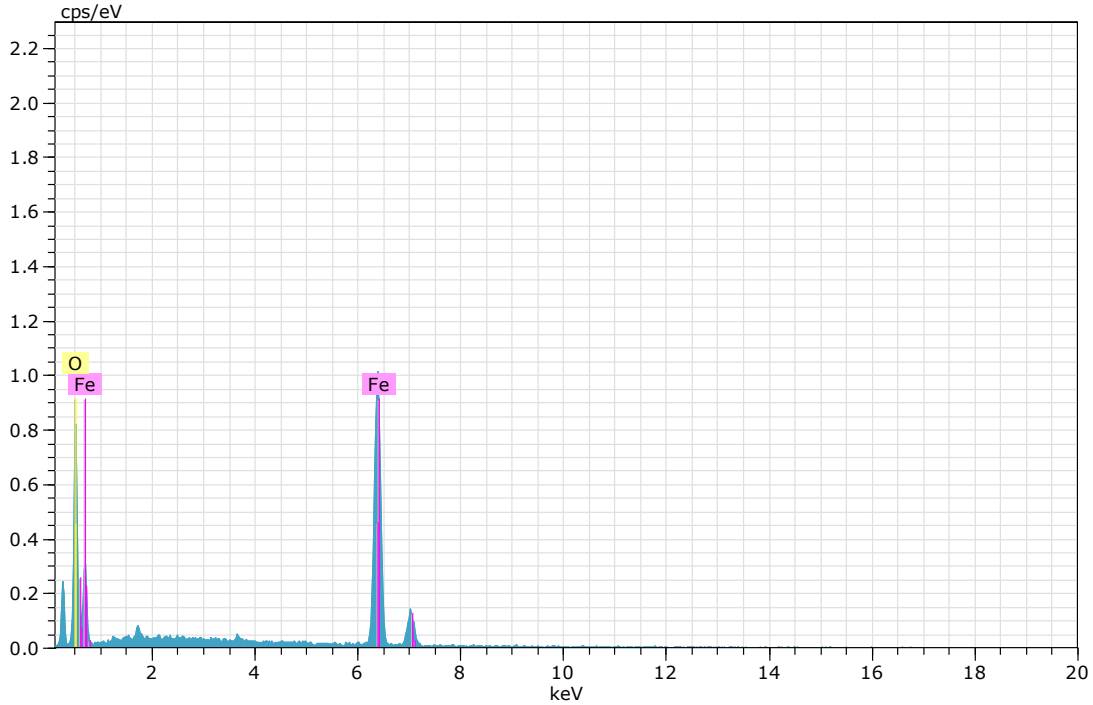
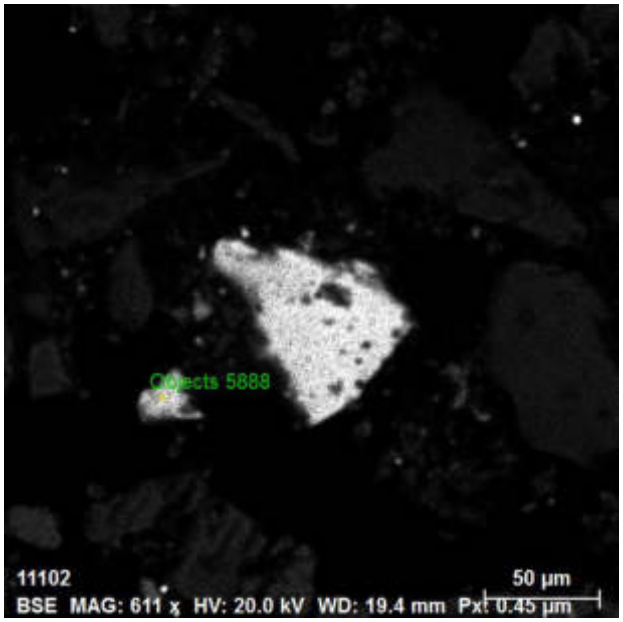


Figura 20. Imagen, composición y espectro de magnetita.



Spectrum: Objects 5888

Element	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (3 Sigma) [wt.%]
Iron	65.73	38.31	5.00
Oxygen	27.60	57.42	16.15
Titanium	6.67	4.27	0.83
Total:	100.00	100.00	

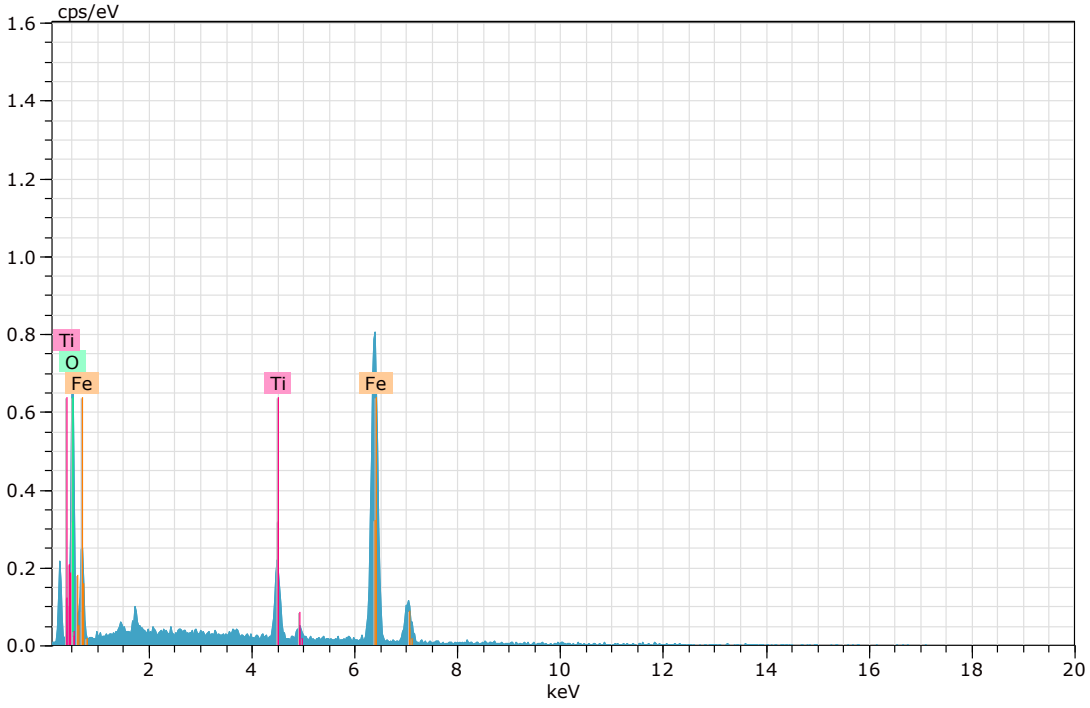
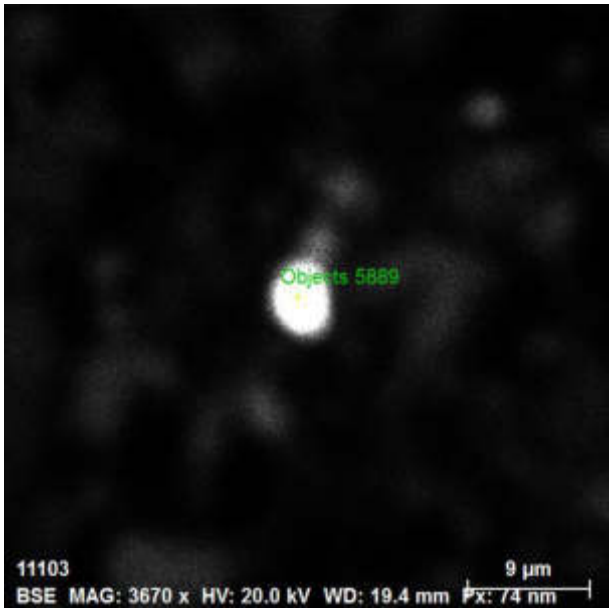


Figura 21. Imagen, composición y espectro de magnetita titanífera.



Spectrum: Objects 5889

Element	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (3 Sigma) [wt.%]
Lead	87.26	47.24	15.62
Sulfur	12.74	52.76	1.84
Total:	100.00	100.00	

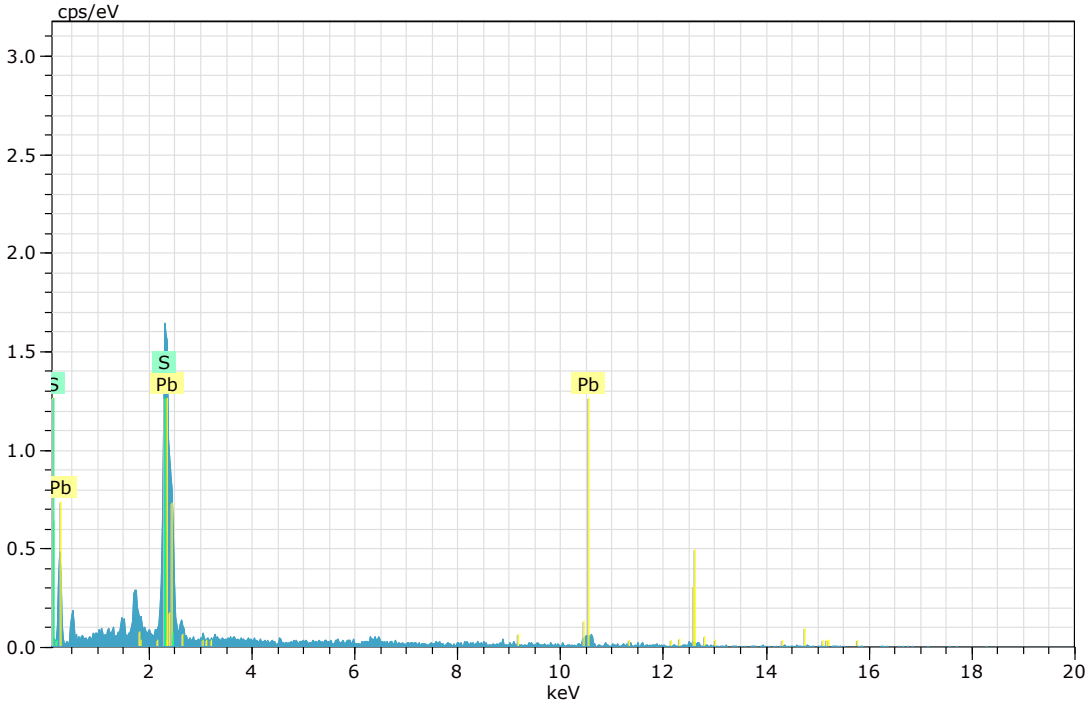
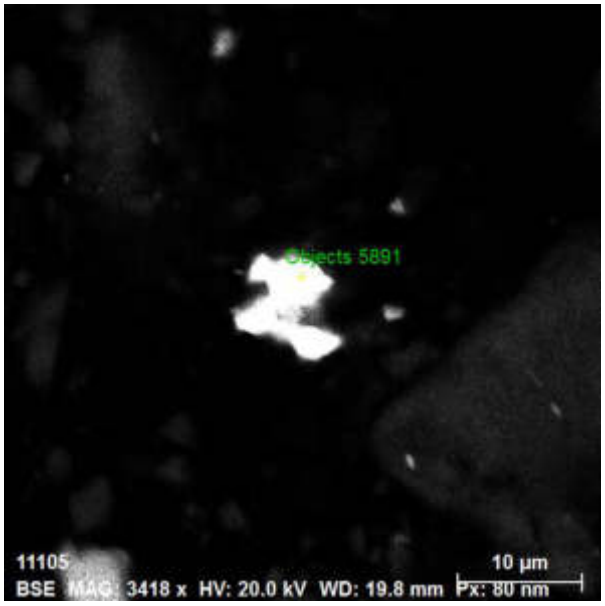


Figura 22. Imagen, composición y espectro de galena.



Spectrum: Objects 5891

Element	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (3 Sigma) [wt.%]
Oxygen	30.79	68.35	13.70
Phosphorus	15.76	18.07	1.70
Lanthanum	16.64	4.26	1.75
Cerium	36.80	9.33	2.99
Total:	100.00	100.00	

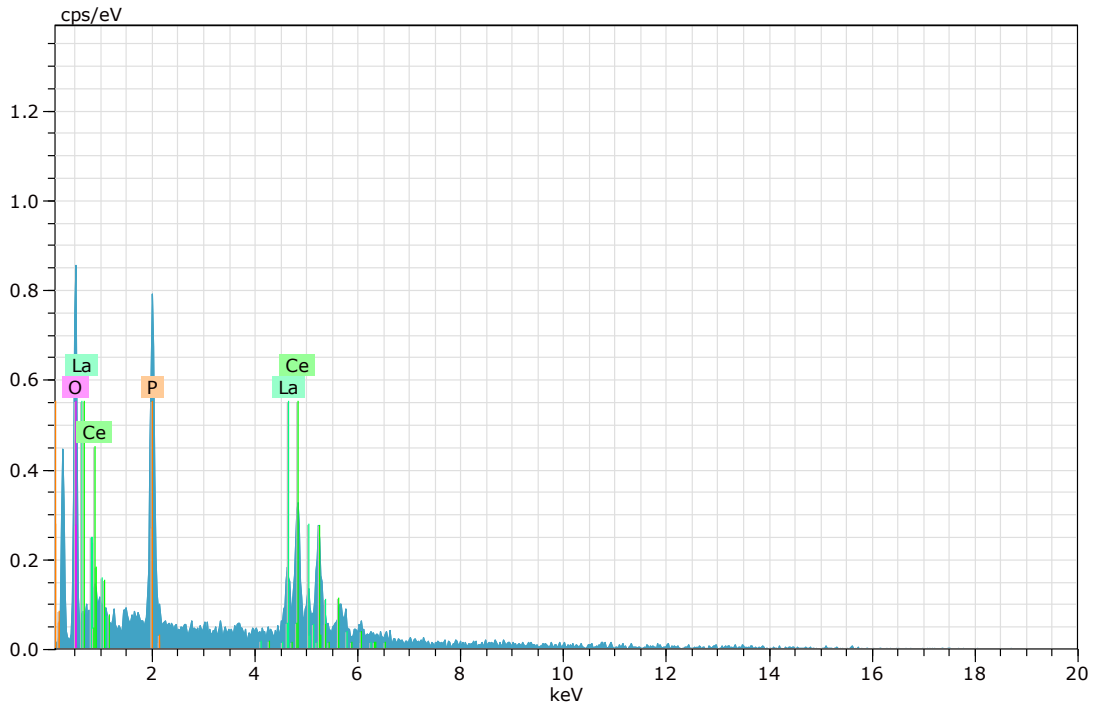
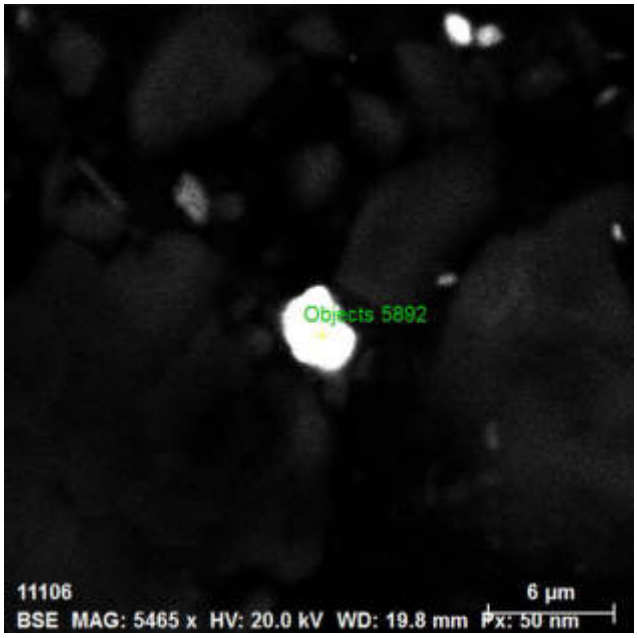


Figura 23. Imagen, composición y espectro de fosfatos con contenidos de elementos de tierras raras (La,Ce).



Spectrum: Objects 5892

Element	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (3 Sigma) [wt.%]
Sulfur	12.22	51.73	1.83
Lead	87.78	48.27	14.67
Total:	100.00	100.00	

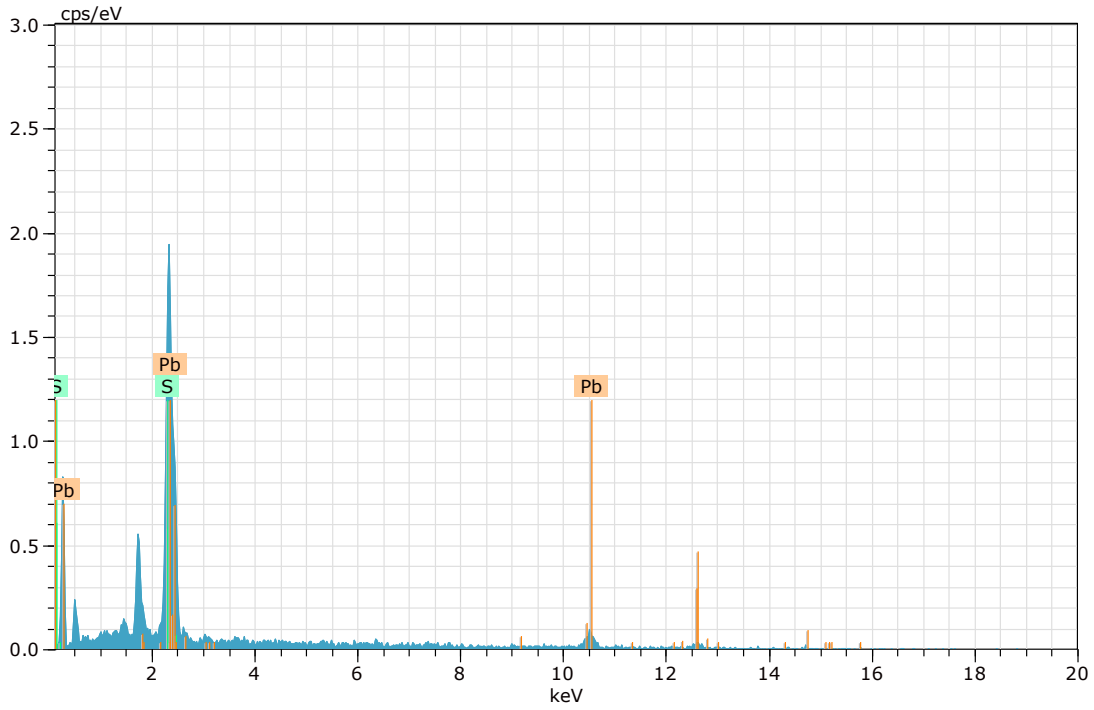
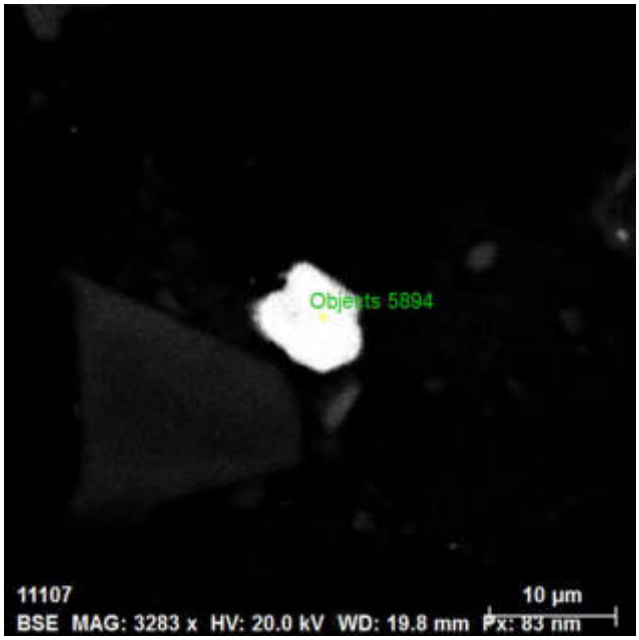


Figura 24. Imagen, composición y espectro de galena.



Spectrum: Objects 5894

Element	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (3 Sigma) [wt.%]
Iron	31.37	25.12	4.17
Sulfur	34.47	50.65	4.53
Copper	34.17	24.23	5.14
Total:	100.00	100.00	

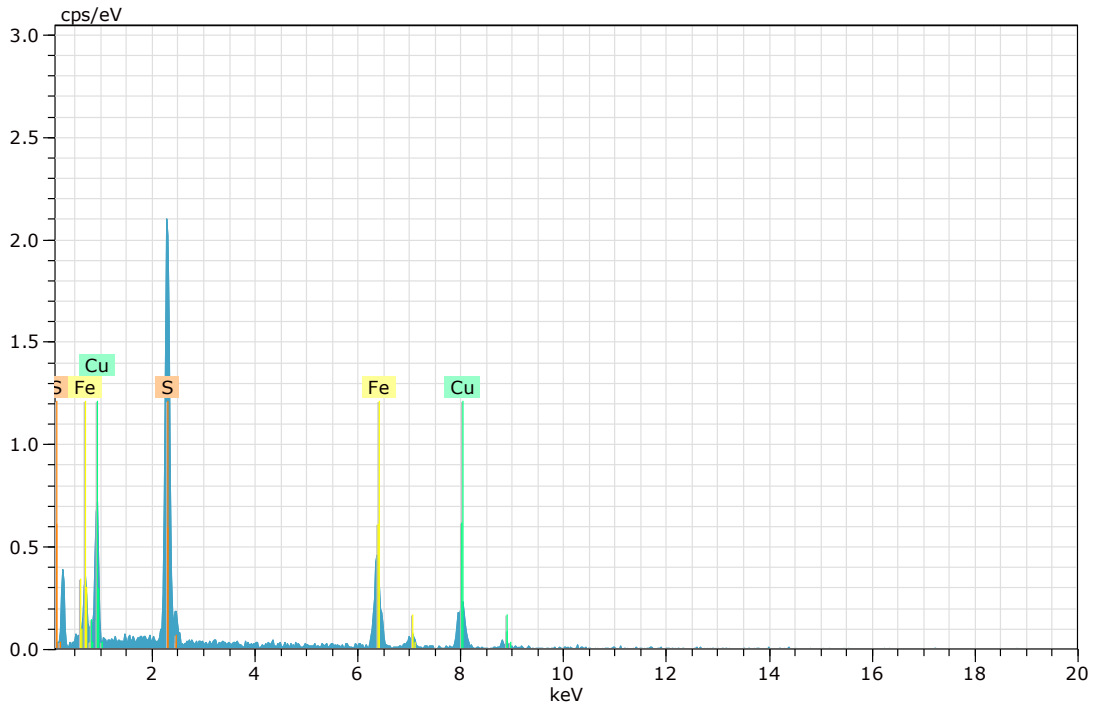
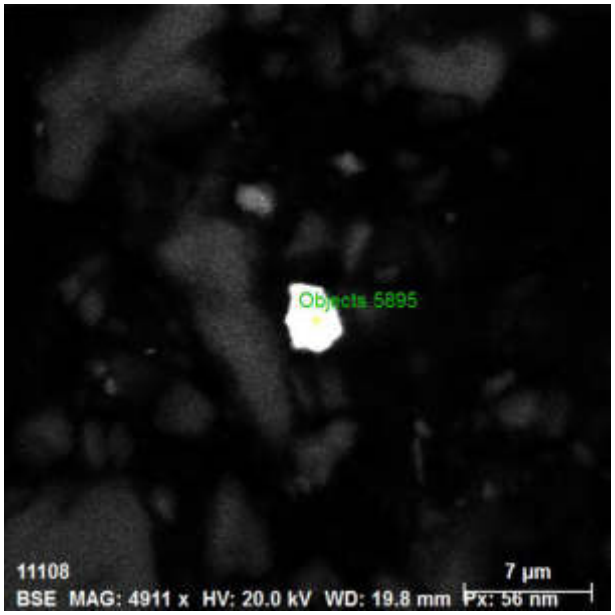


Figura 25. Imagen, composición y espectro de calcopirita.



Spectrum: Objects 5895

Element	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (3 Sigma) [wt.%]
Sulfur	12.73	46.20	1.58
Lead	87.27	53.80	14.11
Total:	100.00	100.00	

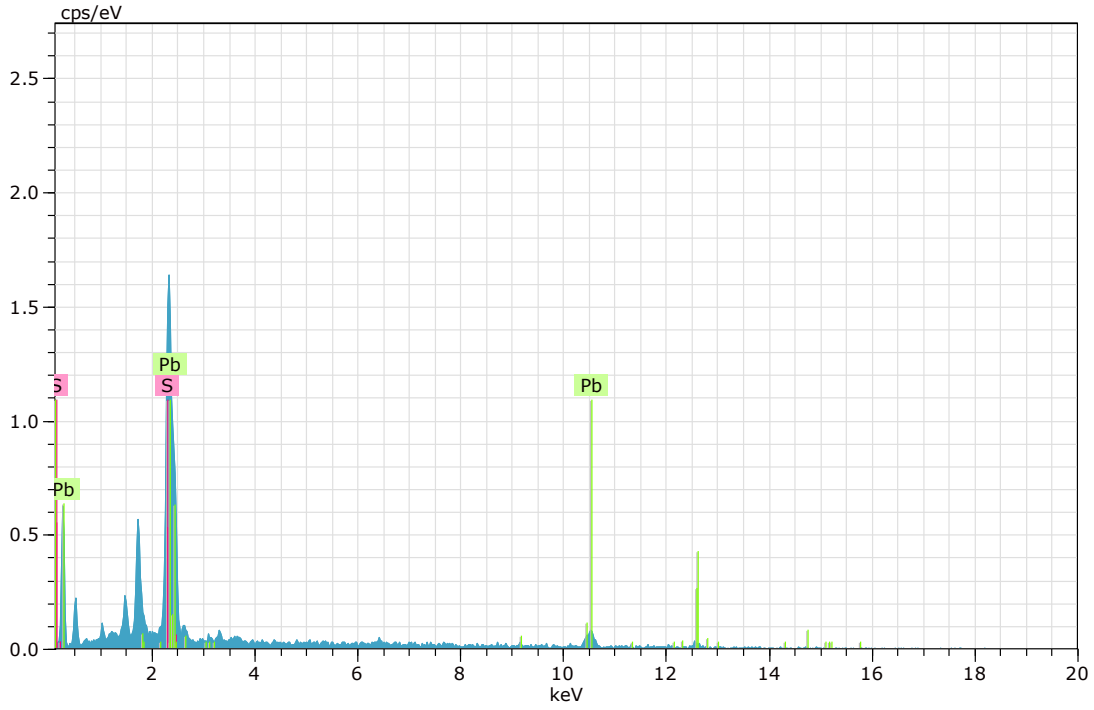
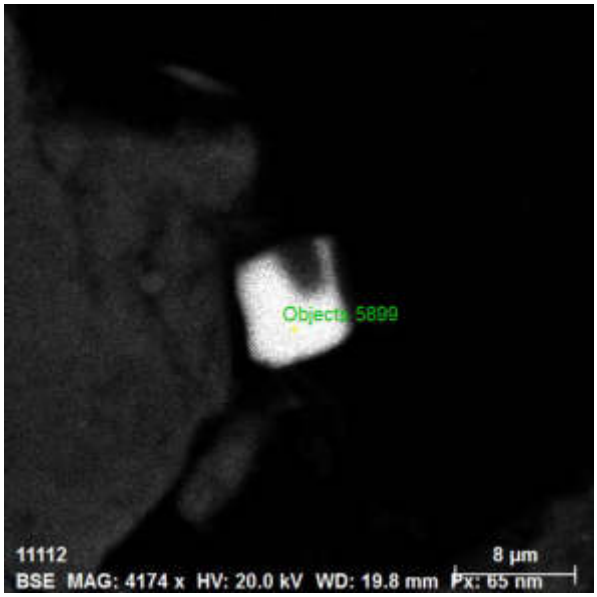


Figura 26. Imagen, composición y espectro de galena.



Spectrum: Objects 5899

Element	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (3 Sigma) [wt.%]
Iron	47.28	33.99	5.55
Sulfur	52.72	66.01	5.86
Total:	100.00	100.00	

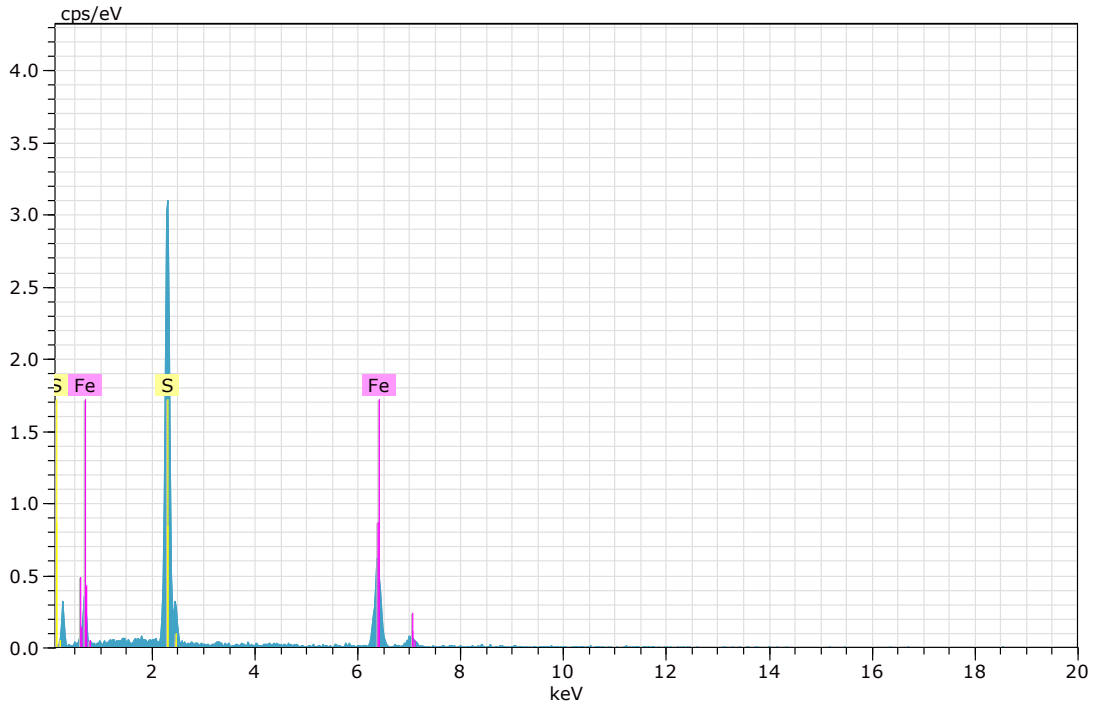
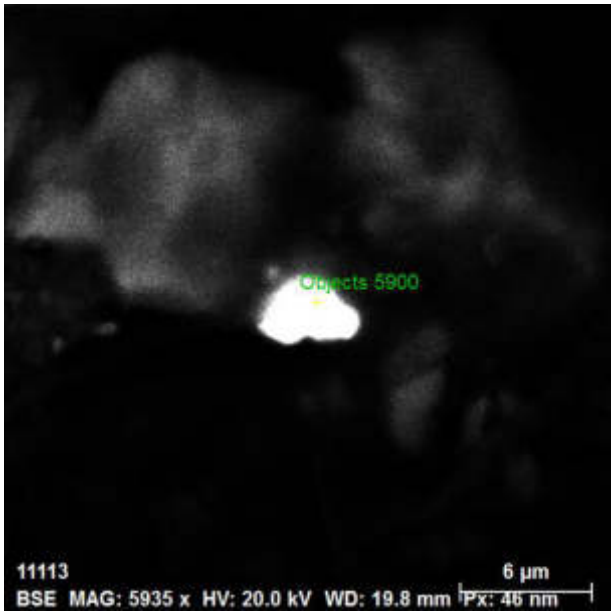


Figura 27. Imagen, composición y espectro de pirita.



Spectrum: Objects 5900

Element	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (3 Sigma) [wt.%]
Lead	87.53	50.66	18.81
Sulfur	12.47	49.34	1.70
Total:	100.00	100.00	

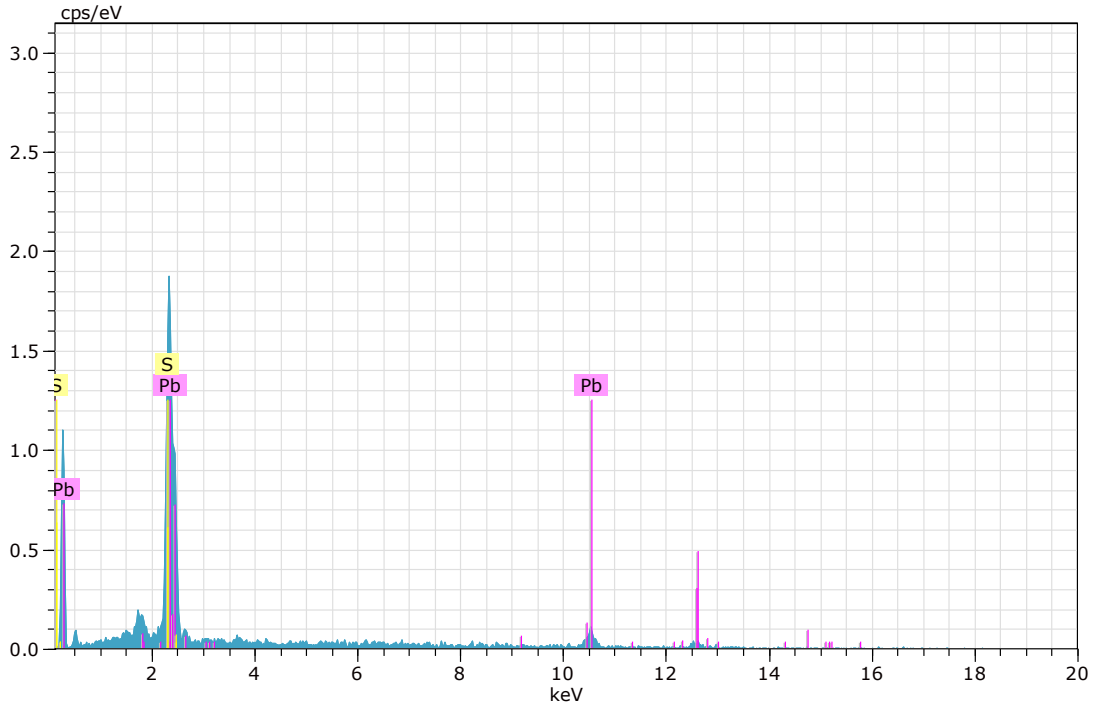
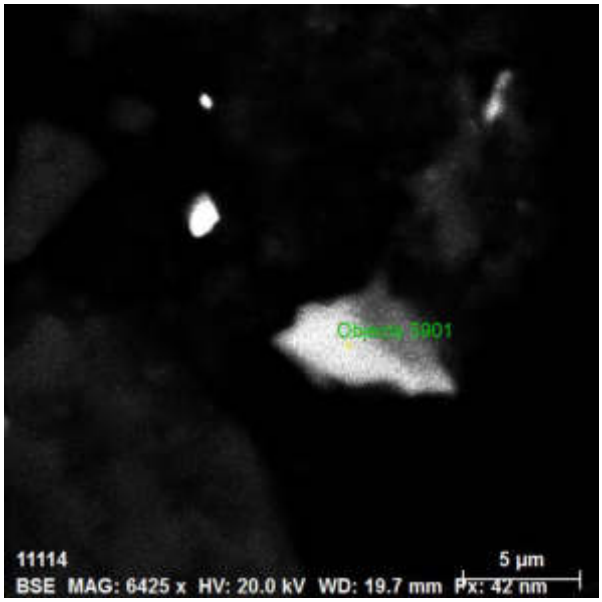


Figura 28. Imagen, composición y espectro de galena.



Spectrum: Objects 5901

Element	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (3 Sigma) [wt.%]
Iron	68.84	38.76	7.51
Oxygen	31.16	61.24	22.63
Total:	100.00	100.00	

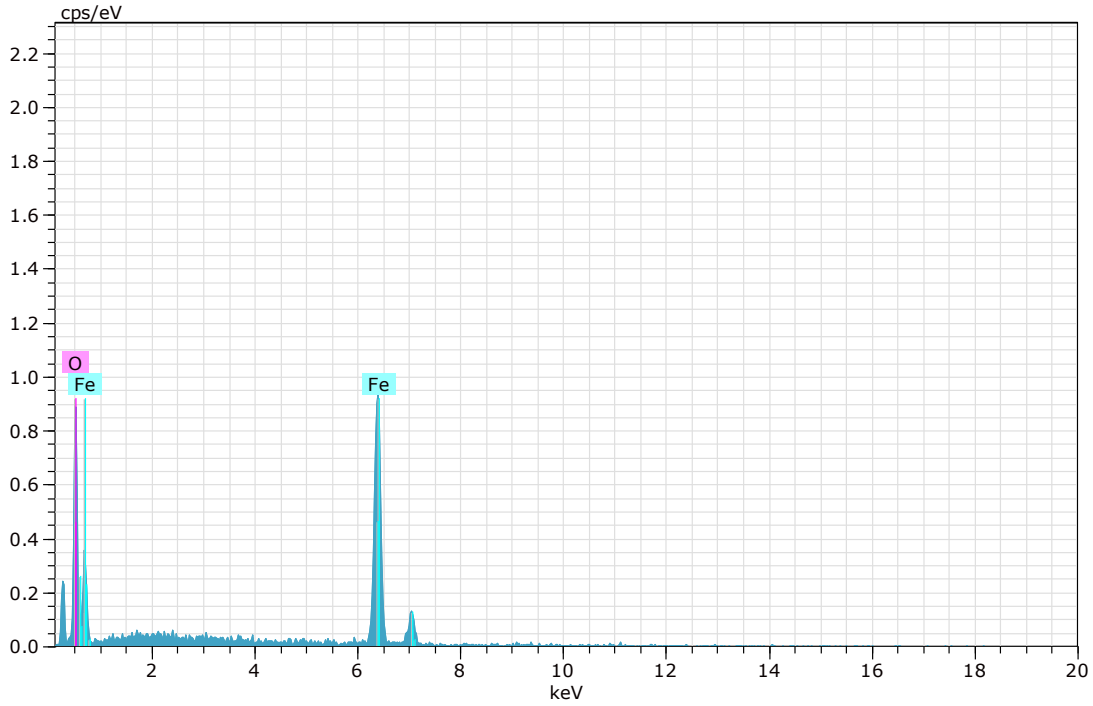
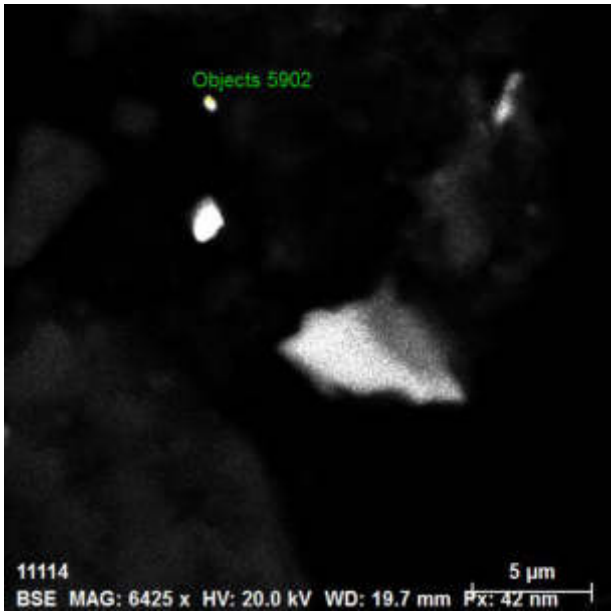


Figura 29. Imagen, composición y espectro de hematita.



Spectrum: Objects 5902

Element	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (3 Sigma) [wt.%]
Sulfur	12.04	48.90	1.60
Lead	87.96	51.10	17.79
Total:	100.00	100.00	

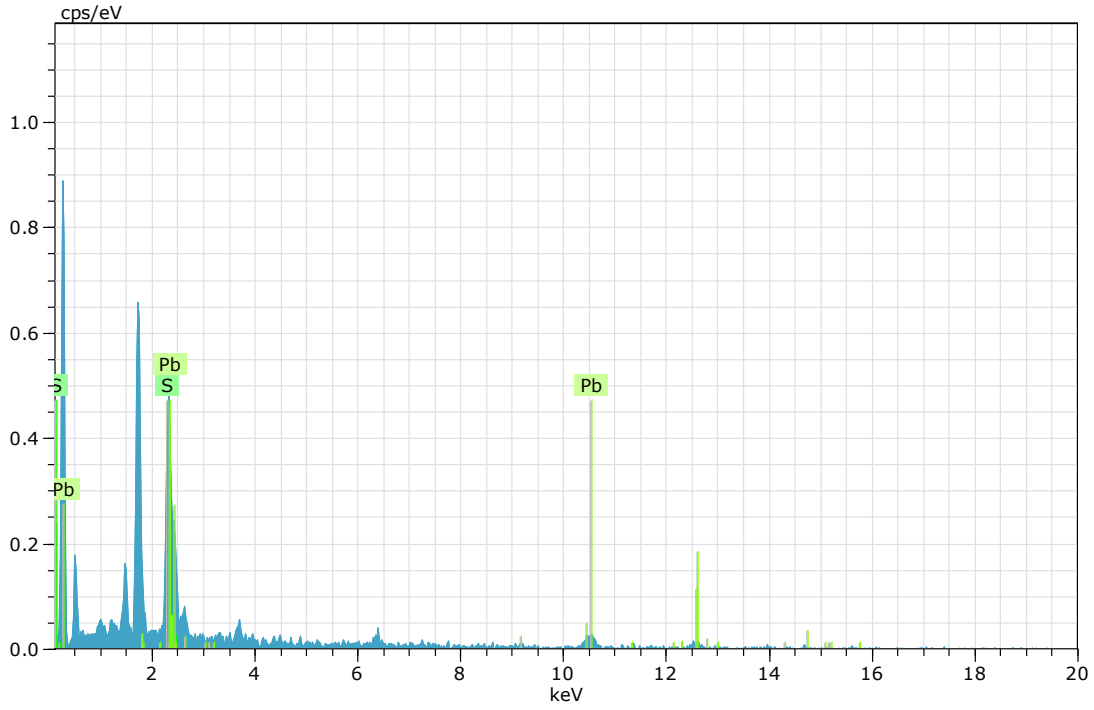
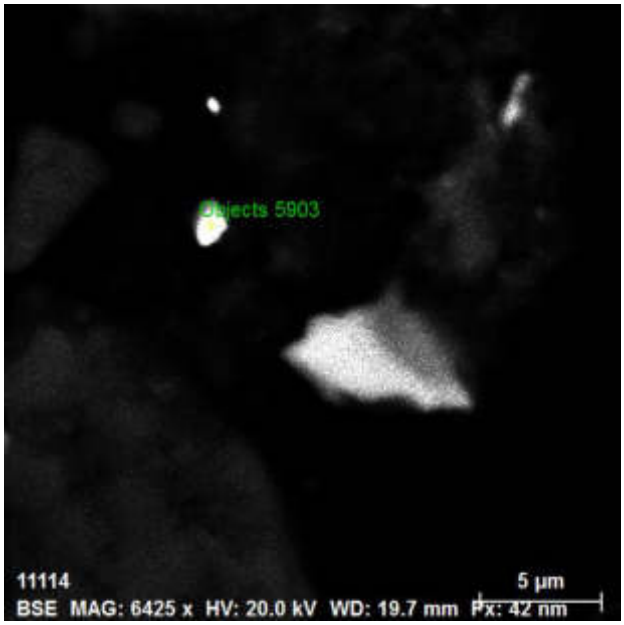


Figura 30. Imagen, composición y espectro de galena.



Spectrum: Objects 5903

Element	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (3 Sigma) [wt.%]
Lead	87.89	52.90	19.09
Sulfur	12.11	47.10	1.91
Total:	100.00	100.00	

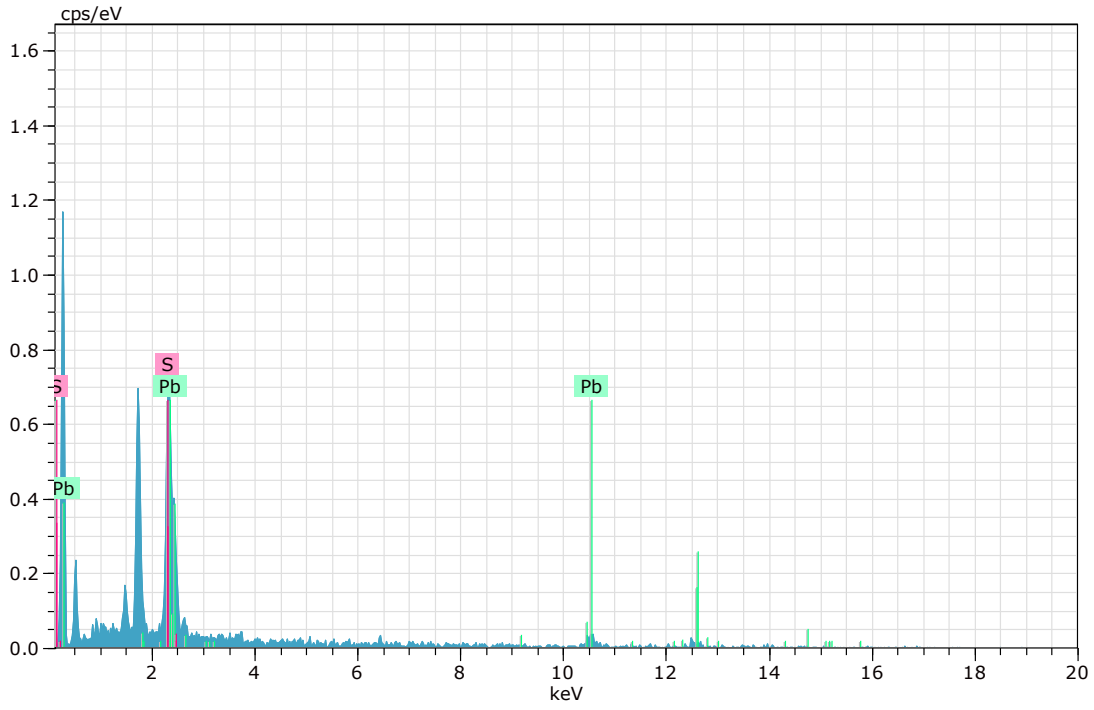
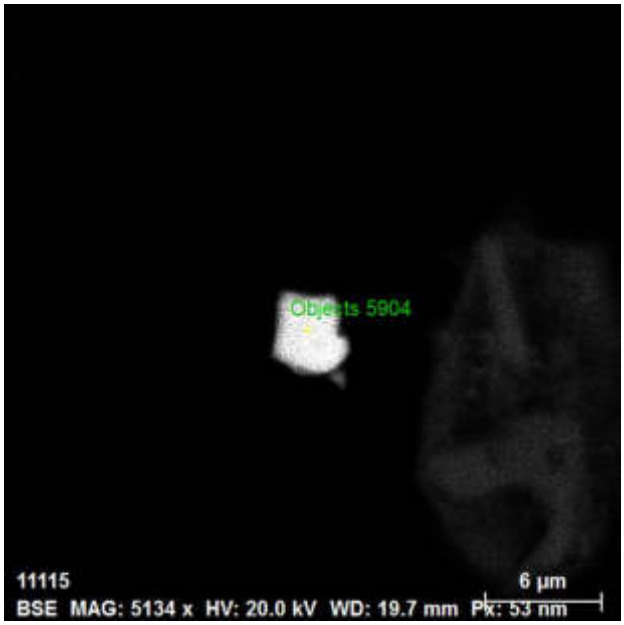


Figura 31. Imagen, composición y espectro de galena.



Spectrum: Objects 5904

Element	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (3 Sigma) [wt.%]
Iron	46.42	33.22	5.83
Sulfur	53.58	66.78	6.06
Total:	100.00	100.00	

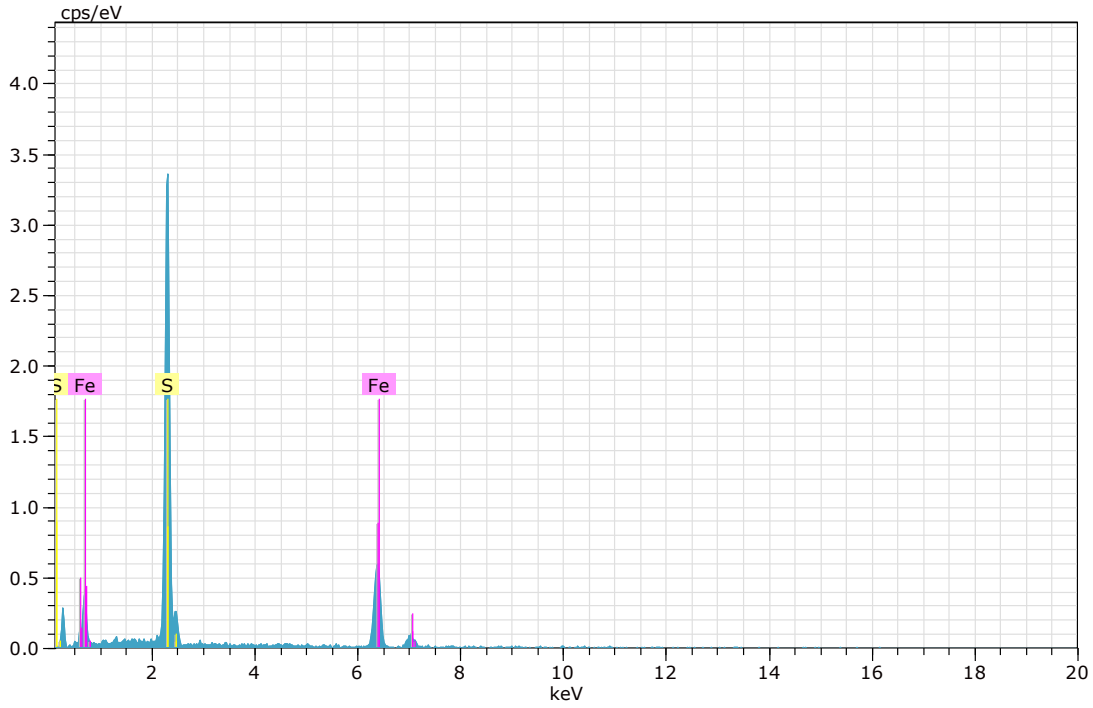
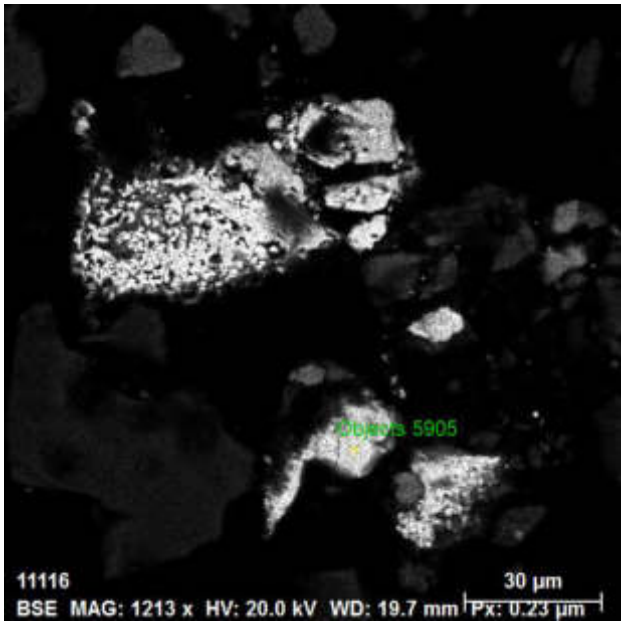


Figura 32. Imagen, composición y espectro de pirita.



Spectrum: Objects 5905

Element	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (3 Sigma) [wt.%]
Iron	67.84	40.57	4.72
Oxygen	25.37	55.24	16.96
Titanium	6.79	4.19	0.83
Total:	100.00	100.00	

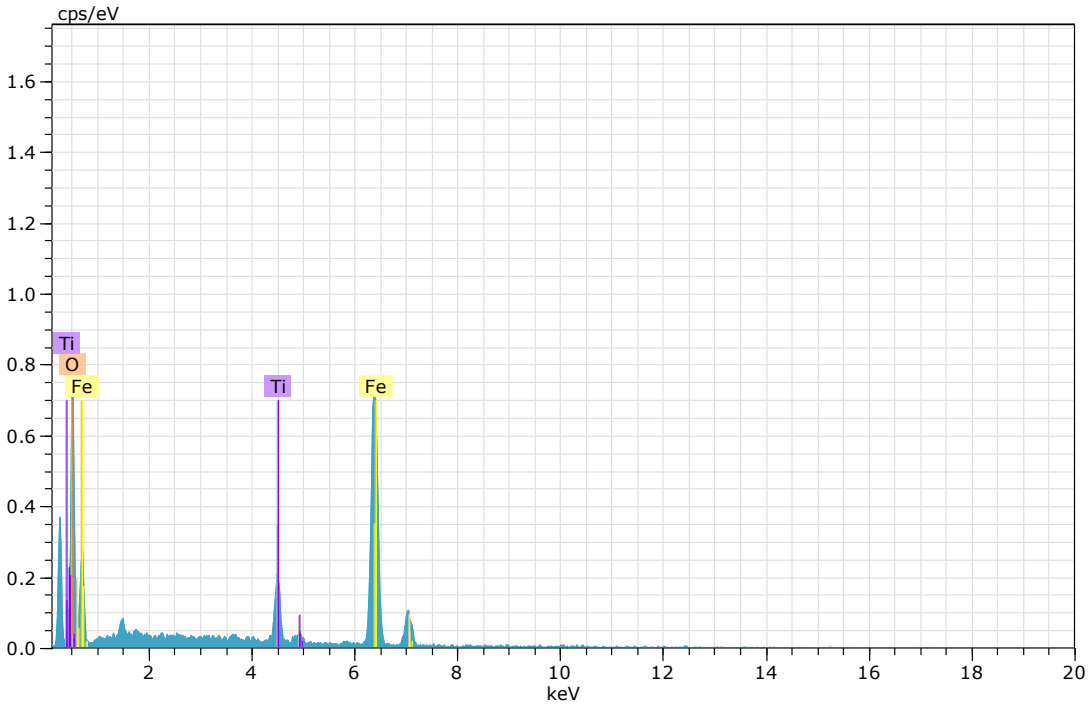
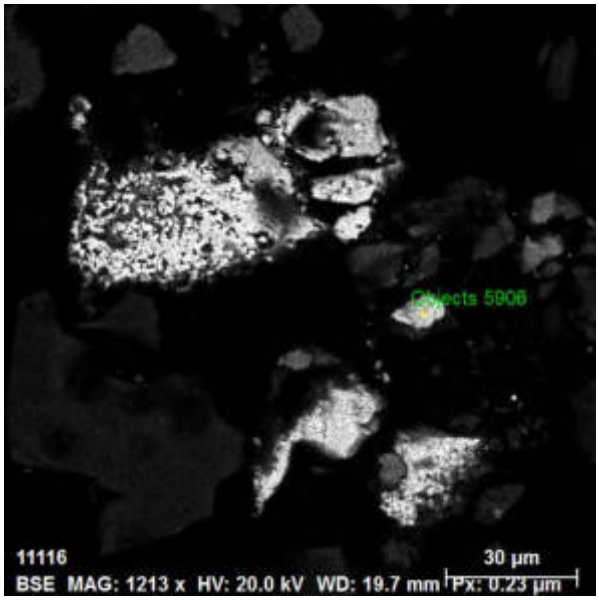


Figura 33. Imagen, composición y espectro de magnetita titanífera.



Spectrum: Objects 5906

Element	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (3 Sigma) [wt.%]
Iron	66.53	30.88	5.77
Oxygen	27.36	55.20	20.71
Titanium	6.11	3.92	1.10
Total:	100.00	100.00	

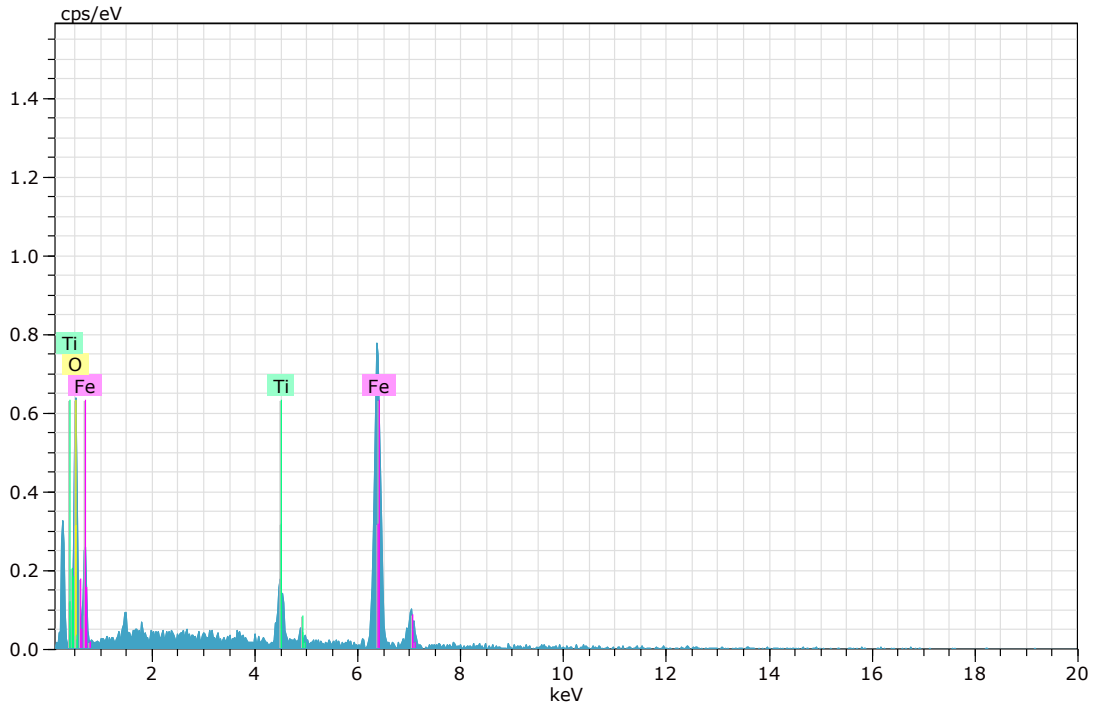
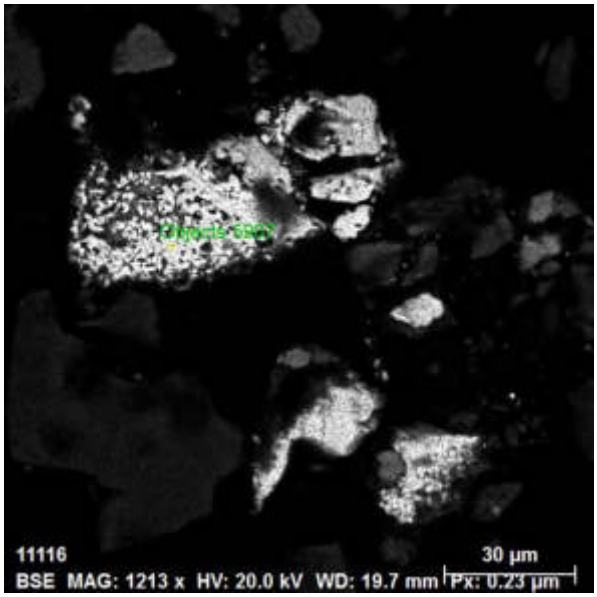


Figura 34. Imagen, composición y espectro de fosfatos con contenidos de tierras raras (Ce,La).



Spectrum: Objects 5907

Element	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (3 Sigma) [wt.%]
Iron	67.85	39.04	6.67
Oxygen	29.44	59.13	20.10
Titanium	2.72	1.82	0.76
Total:	100.00	100.00	

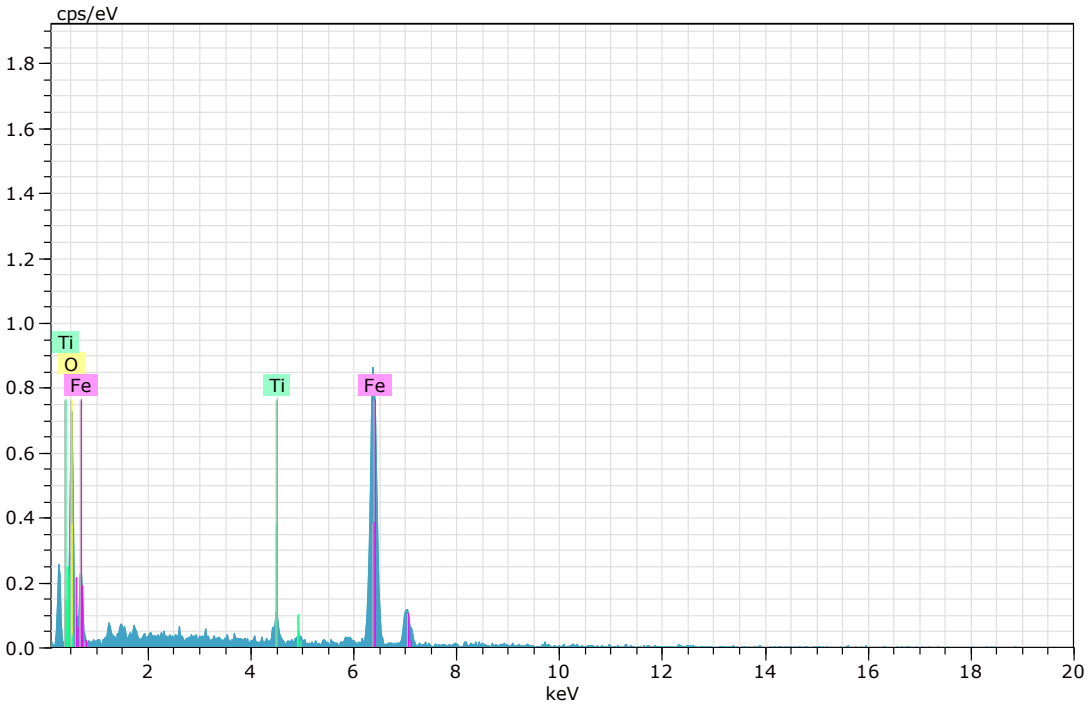
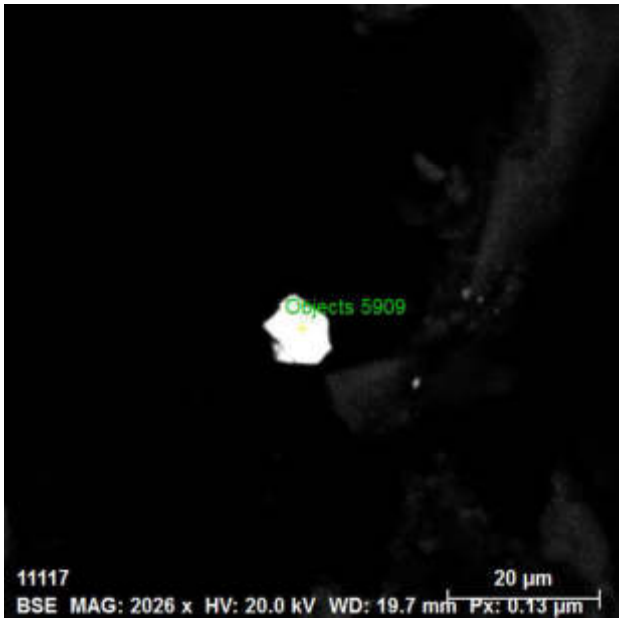


Figura 35. Imagen, composición y espectro de magnetita titanífera.



Spectrum: Objects 5909

Element	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (3 Sigma) [wt.%]
Copper	34.89	24.36	5.05
Sulfur	34.39	51.62	4.29
Iron	30.72	24.02	3.78
Total:	100.00	100.00	

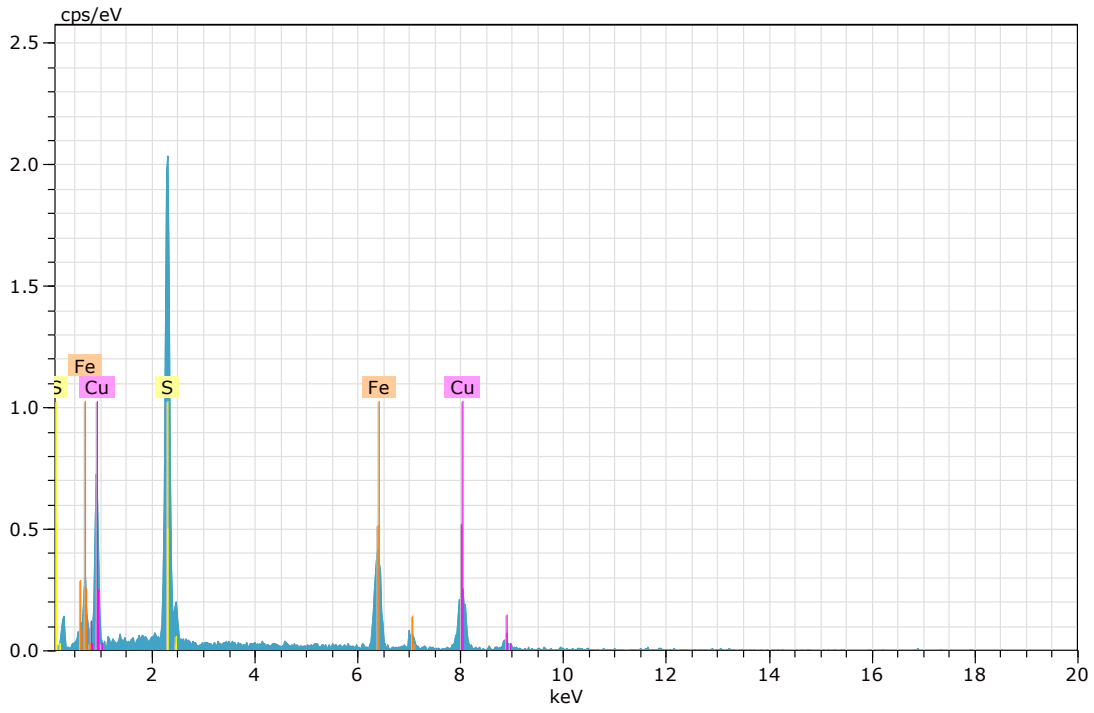
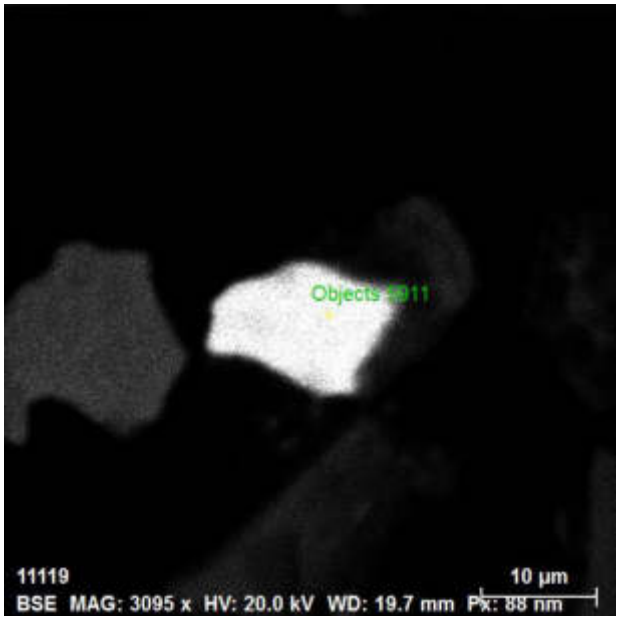


Figura 36. Imagen, composición y espectro de calcopirita.



Spectrum: Objects 5911

Element	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (3 Sigma) [wt.%]
Sulfur	52.95	66.22	6.03
Iron	47.05	33.78	5.76
Total:	100.00	100.00	

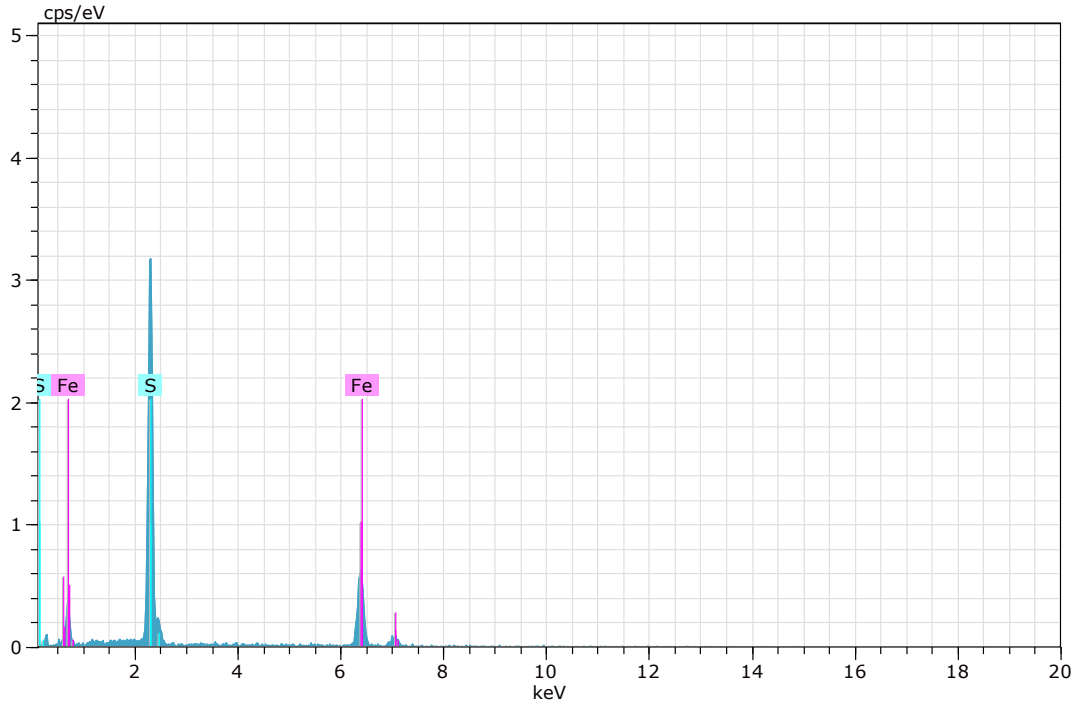
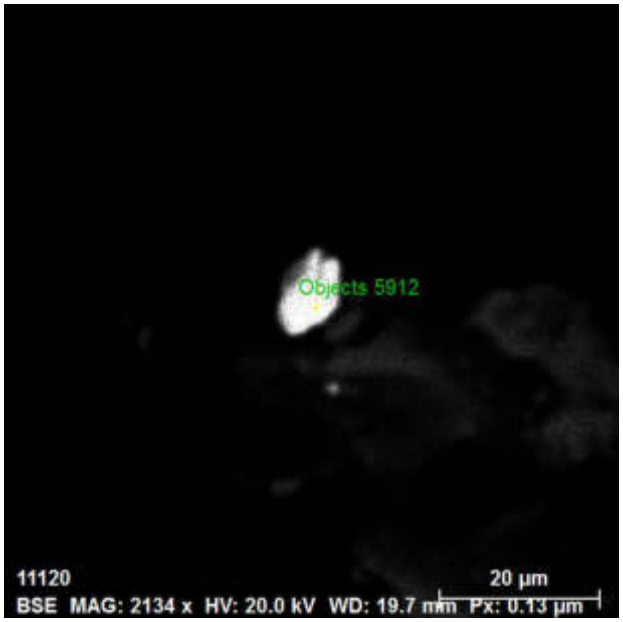


Figura 37. Imagen, composición y espectro de pirita.



Spectrum: Objects 5912

Element	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (3 Sigma) [wt.%]
Sulfur	53.82	66.99	5.95
Iron	46.18	33.01	5.50
Total:	100.00	100.00	

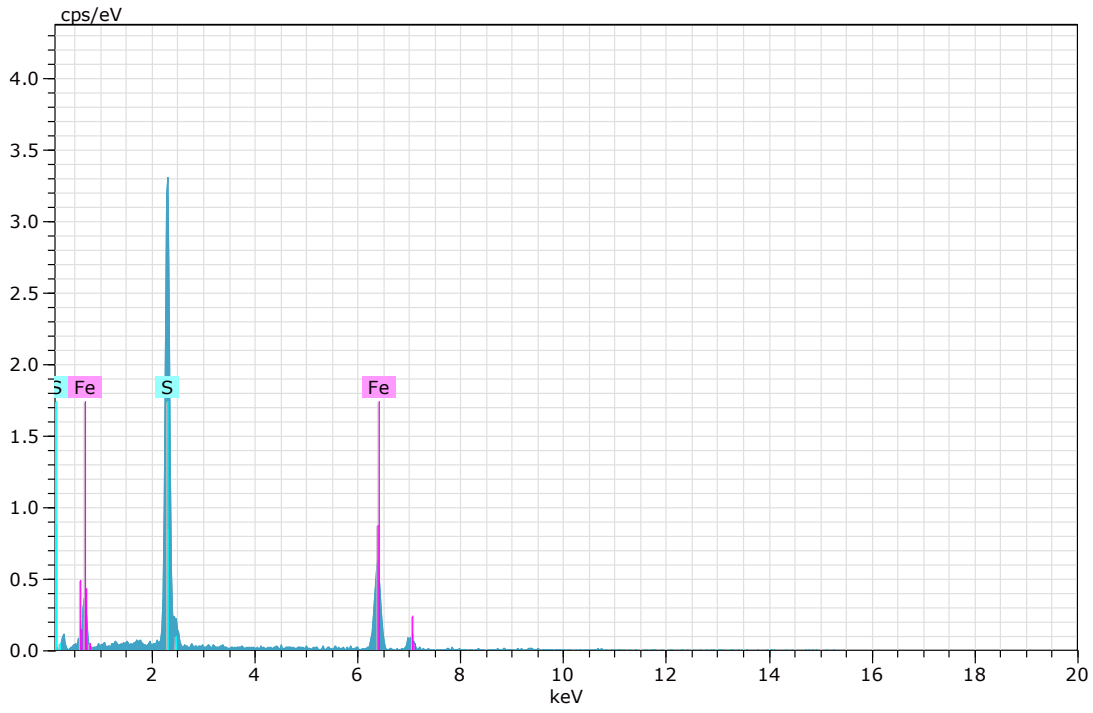
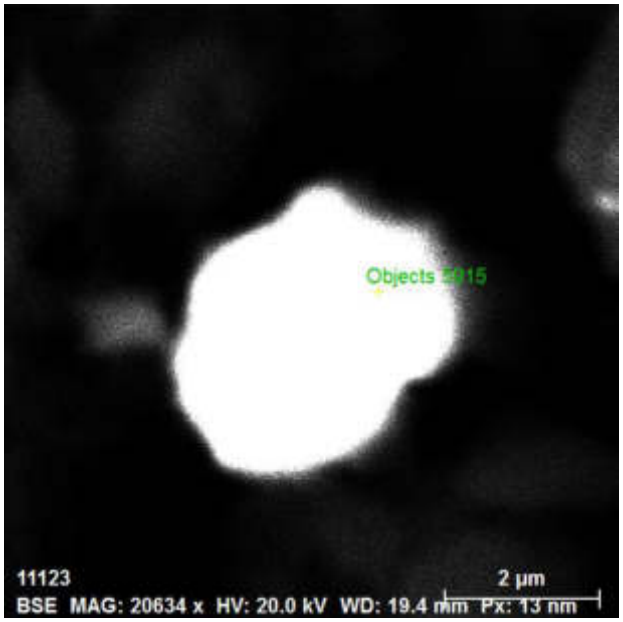


Figura 38. Imagen, composición y espectro de pirita.



Spectrum: Objects 5915

Element	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (3 Sigma) [wt.%]
Lead	86.74	44.34	13.26
Sulfur	13.26	55.66	1.81
Total:	100.00	100.00	

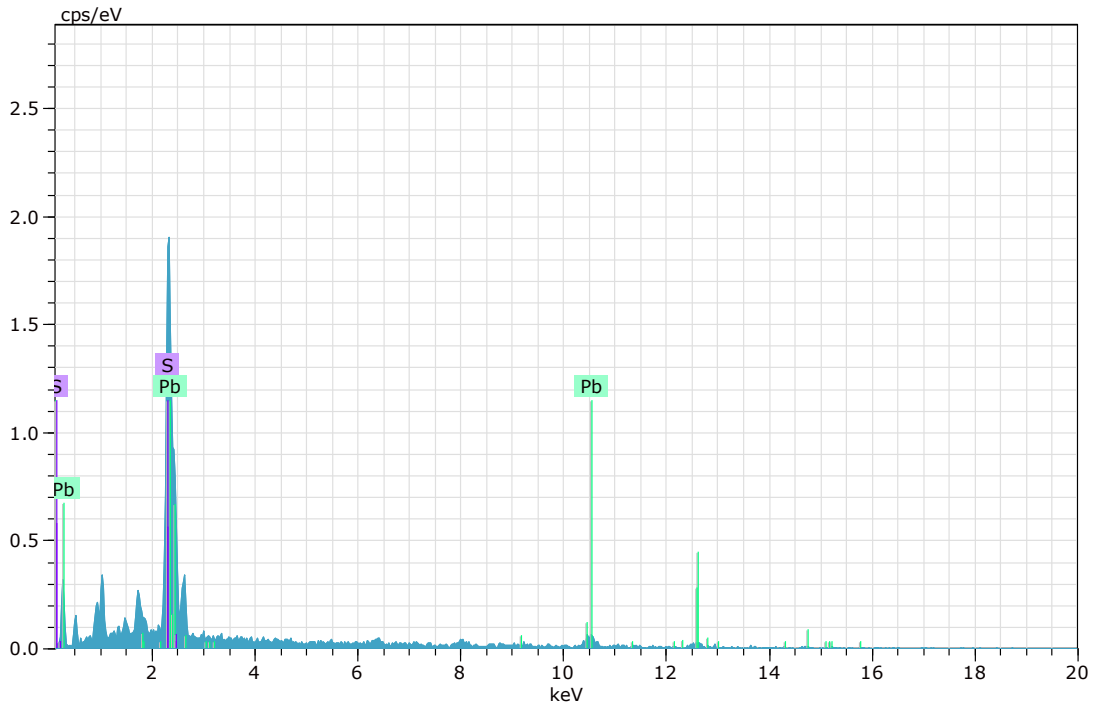
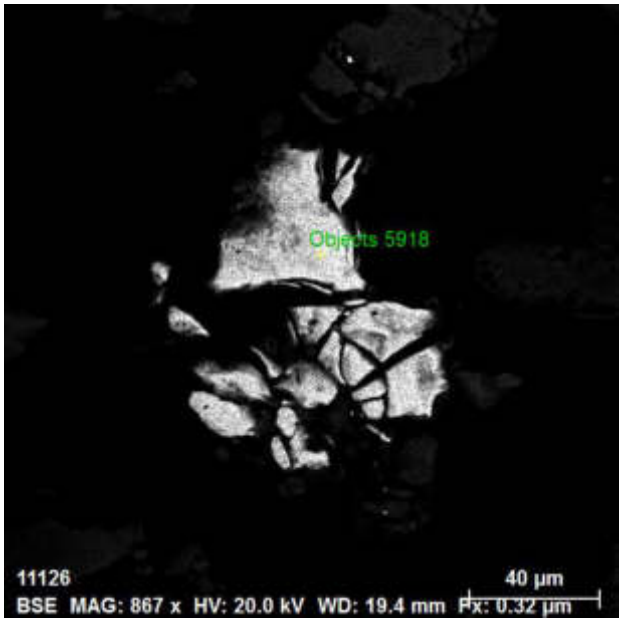


Figura 39. Imagen, composición y espectro de galena.



Spectrum: Objects 5918

Element	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (3 Sigma) [wt.%]
Iron	46.13	32.96	4.65
Sulfur	53.87	67.04	5.75
Total:	100.00	100.00	

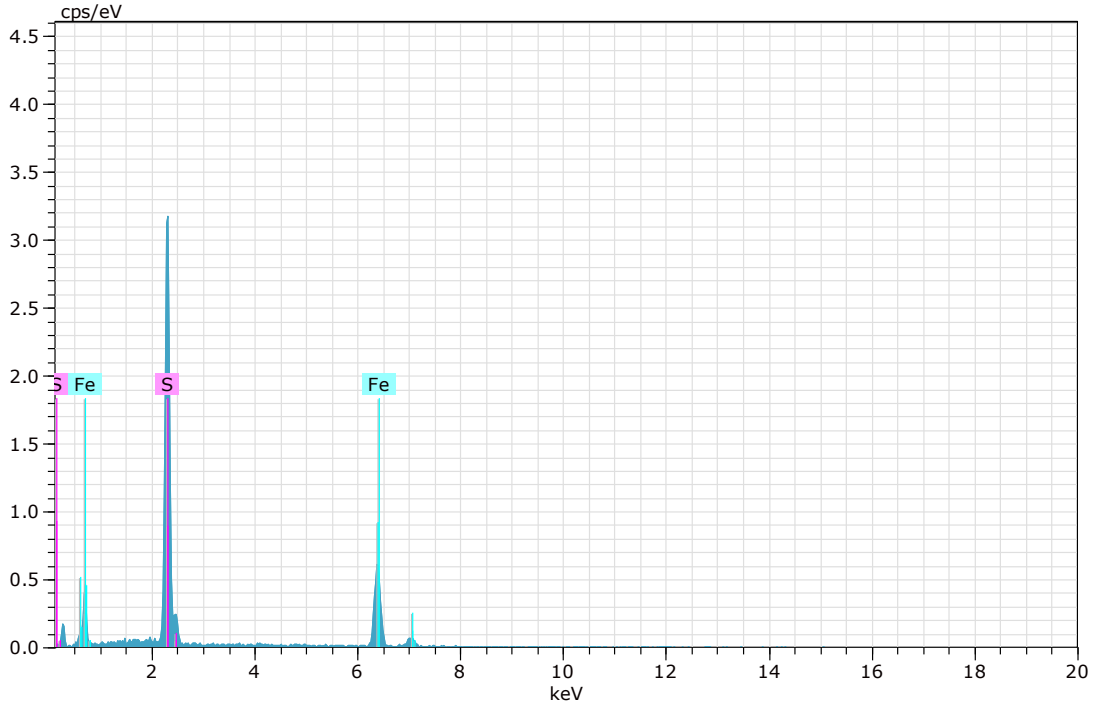
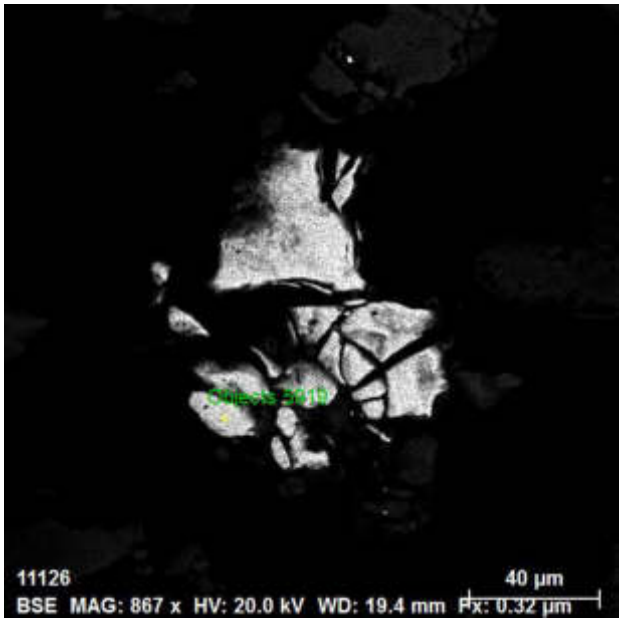


Figura 40. Imagen, composición y espectro de pirita.



Spectrum: Objects 5919

Element	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (3 Sigma) [wt.%]
Iron	46.99	33.73	5.54
Sulfur	53.01	66.27	5.99
Total:	100.00	100.00	

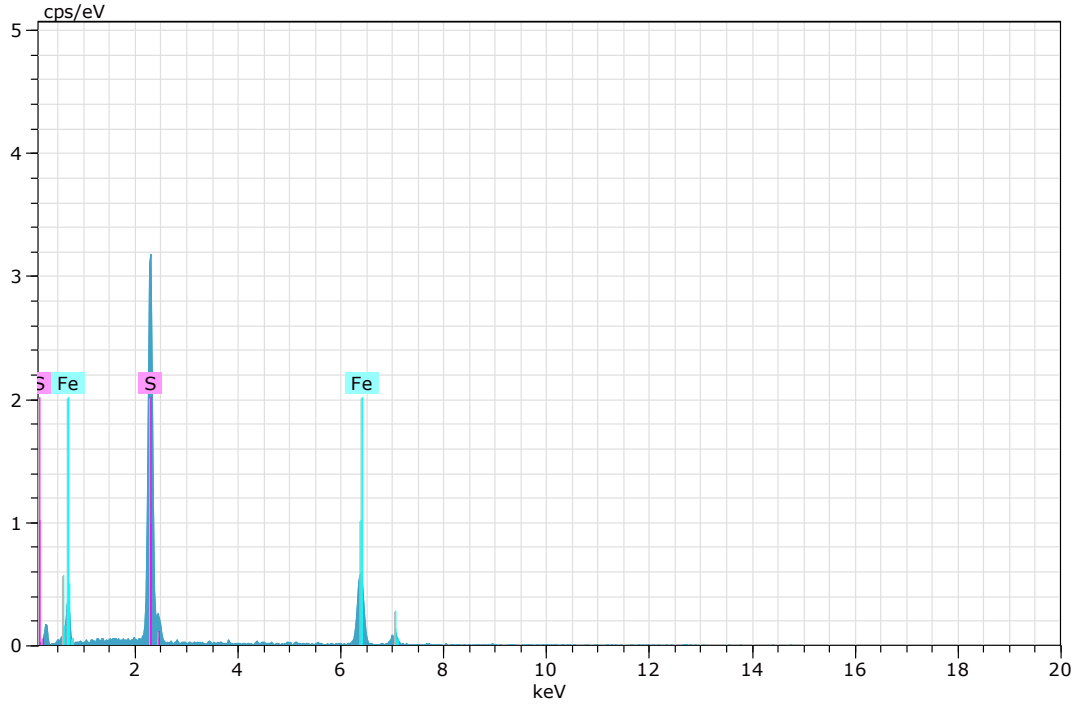
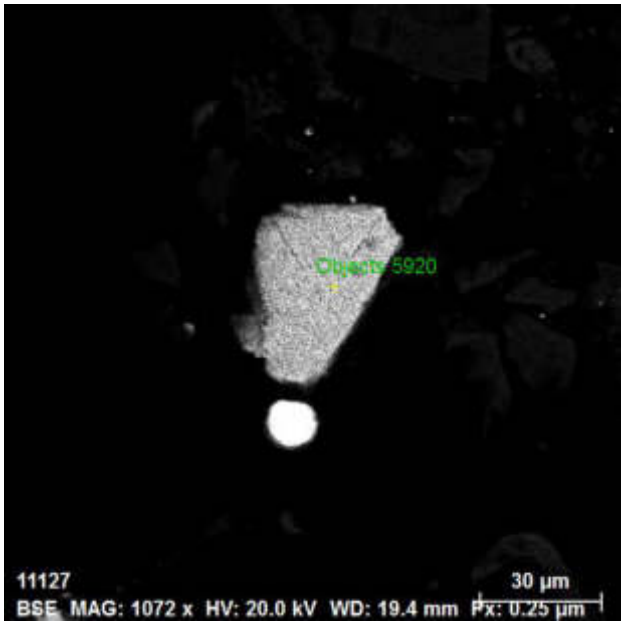


Figura 41. Imagen, composición y espectro de pirita.



Spectrum: Objects 5920

Element	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (3 Sigma) [wt.%]
Iron	68.38	38.25	5.41
Oxygen	31.62	61.75	14.29
Total:	100.00	100.00	

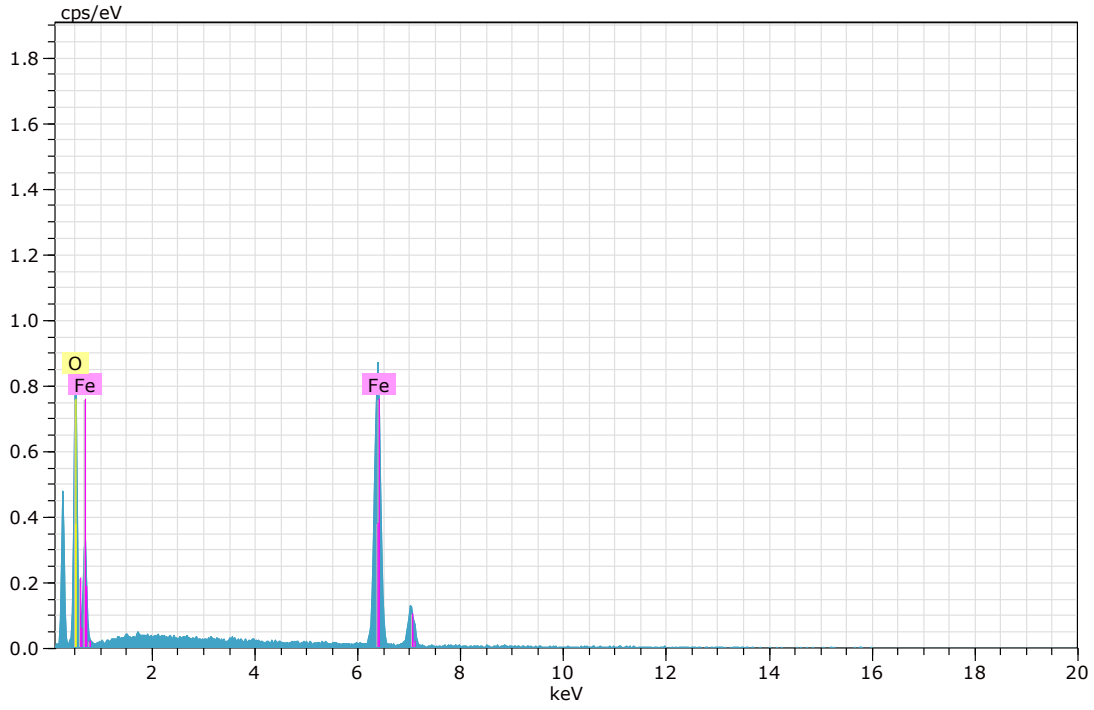
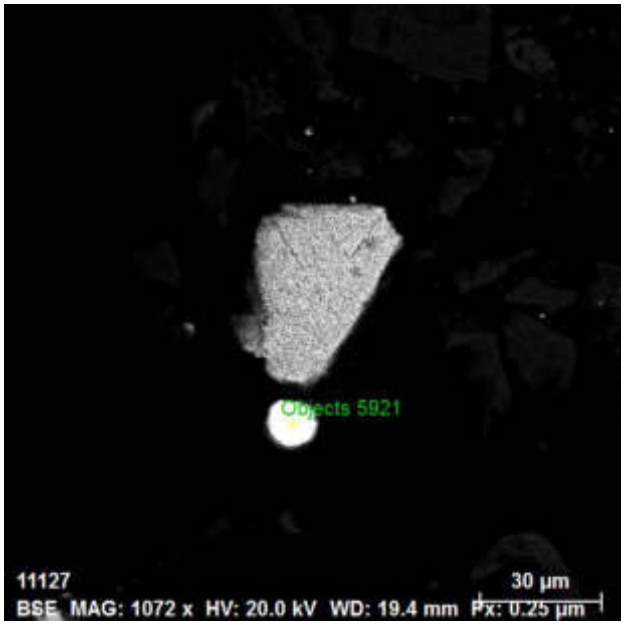


Figura 42. Imagen, composición y espectro de hematita.



Spectrum: Objects 5921

Element	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (3 Sigma) [wt.%]
Iron	79.45	45.41	8.70
Carbon	20.55	54.59	27.77
Total:	100.00	100.00	

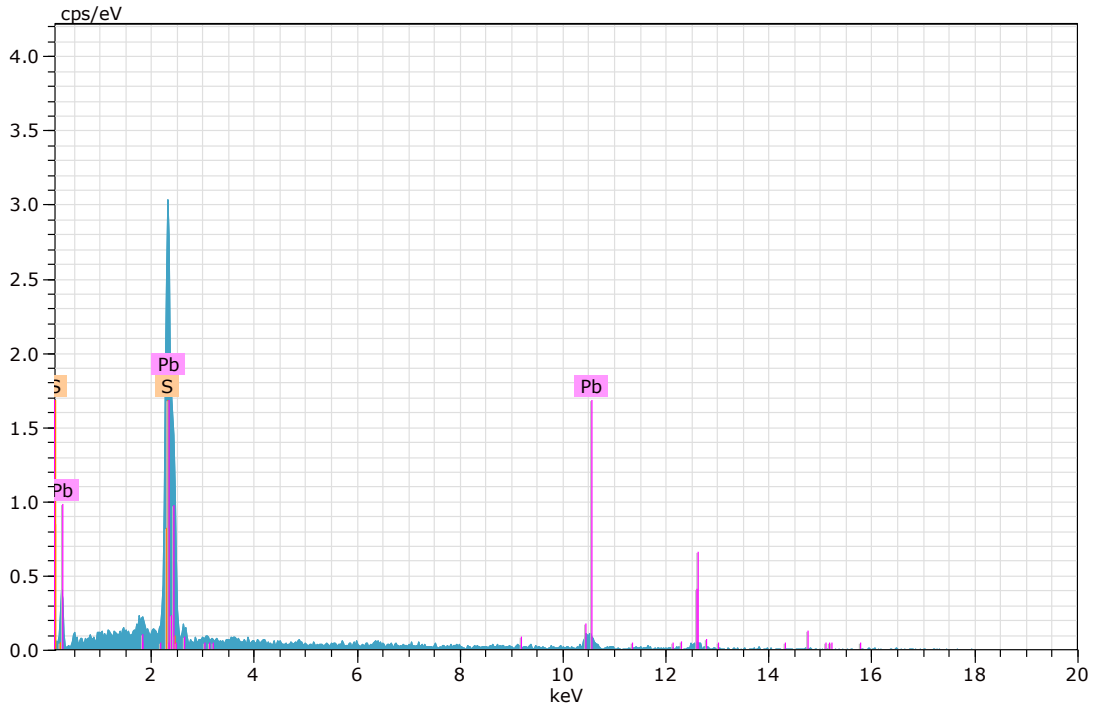


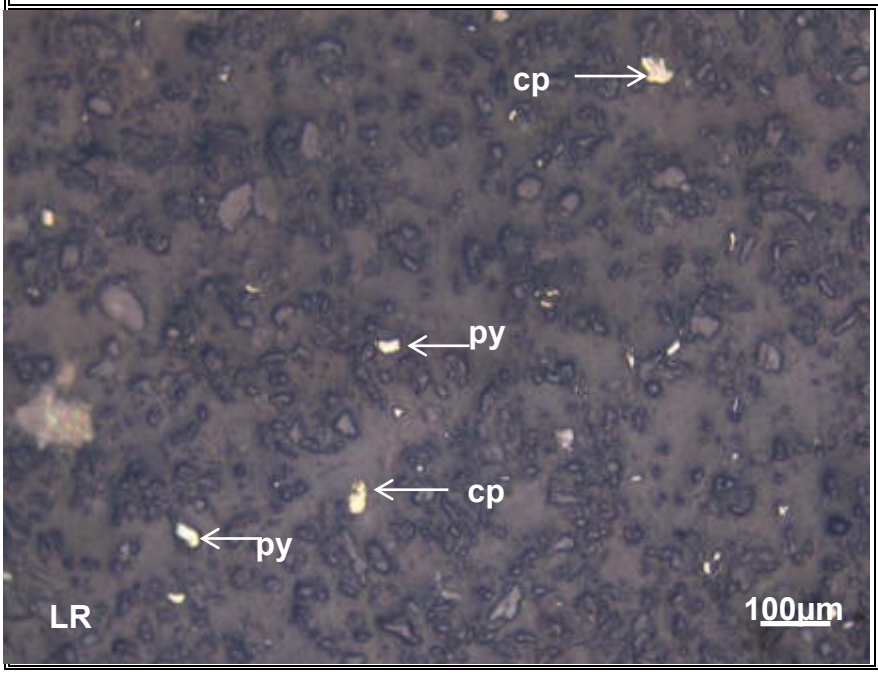
Figura 43. Imagen, composición y espectro de partícula hierro-carbono (FeC).

Muestra CGCH-05

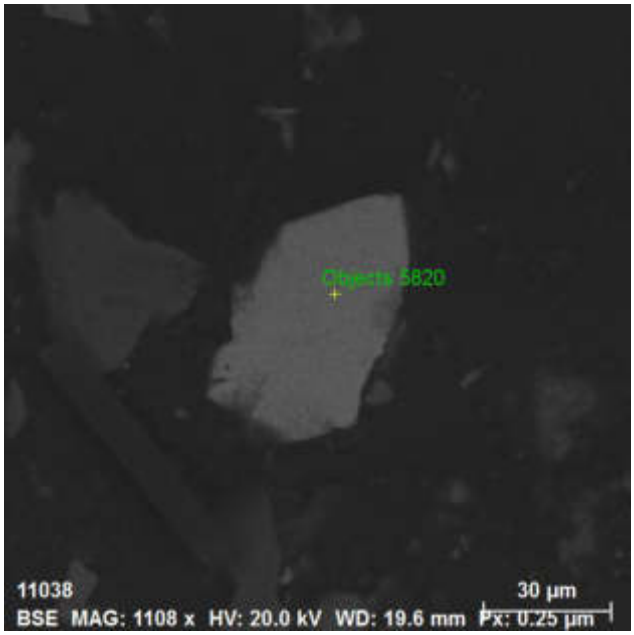
La muestra presenta una baja proporción de minerales metálicos, encontrándose todos en proporciones de trazas. El mineral metálico más abundante es la pirita. Los minerales detectados son:

- Pirita (FeS_2).
- Galena (PbS).
- Barita ($BaSO_4$).
- Calcopirita ($CuFeS_2$).
- Fosfatos con contenidos de elementos de tierras raras (Ce,La).
- Esfalerita (ZnS).

A continuación se presentan una fotomicrografía representativa correspondiente a lo observado en la sección ensayada:

FOTOMICROGRAFÍAS	
	Vista en amplitud 100x de la muestra CGCH-05. Es posible apreciar que los minerales no metálicos son los que integran principalmente la muestra. Se observan partículas de pirita (py) y calcopirita (cp).

A continuación se dejan explícitos las imágenes, composiciones y espectros de los minerales analizados en la sección con el microscopio electrónico de barrido:



Spectrum: Objects 5820

Element	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (3 Sigma) [wt.%]
Iron	47.93	32.79	5.24
Sulfur	52.07	67.21	6.17
Total:	100.00	100.00	

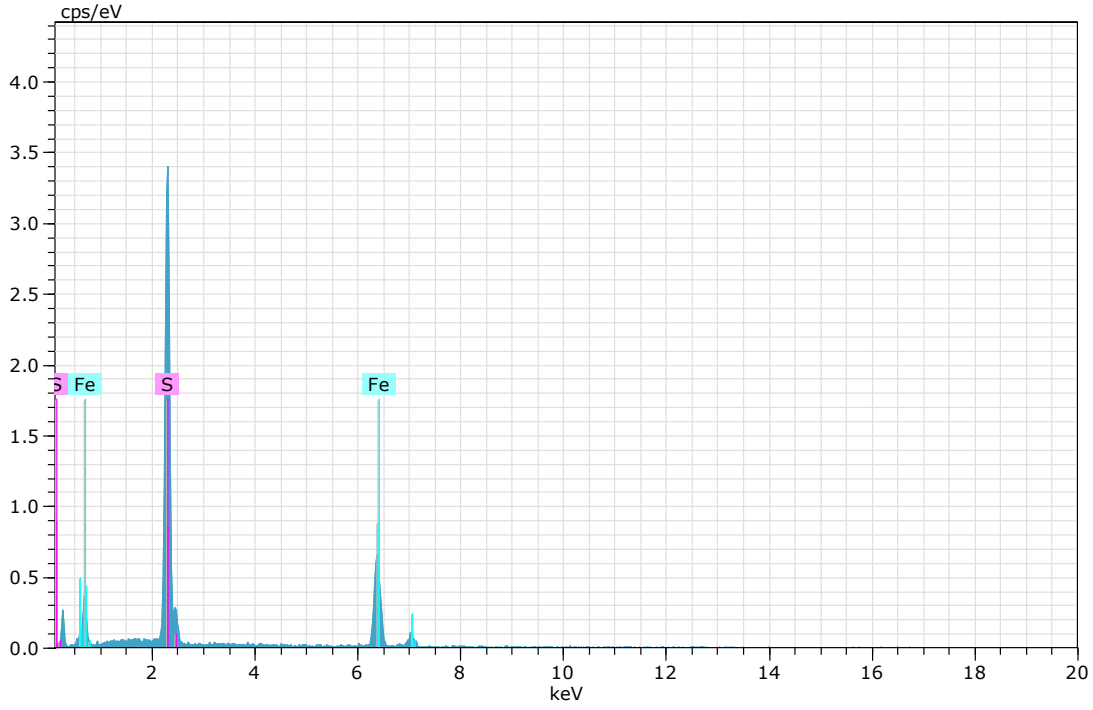
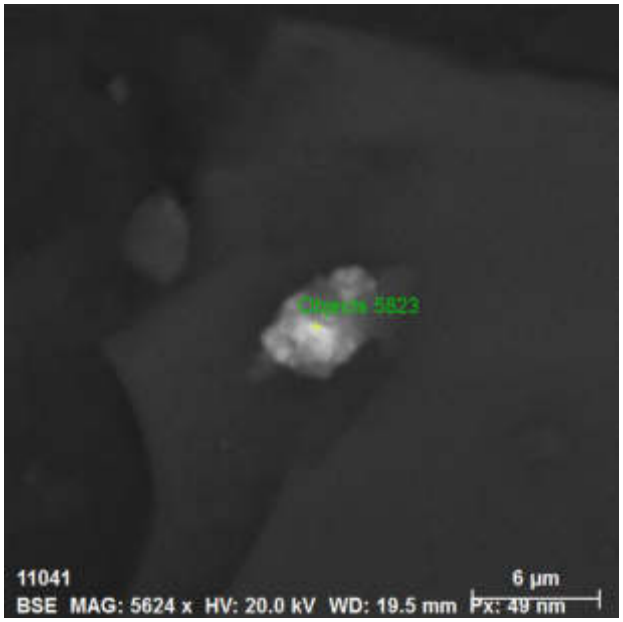


Figura 44. Imagen, composición y espectro de pirita.



Spectrum: Objects 5823

Element	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (3 Sigma) [wt.%]
Sulfur	15.65	54.52	2.06
Lead	84.35	45.48	17.37
Total:	100.00	100.00	

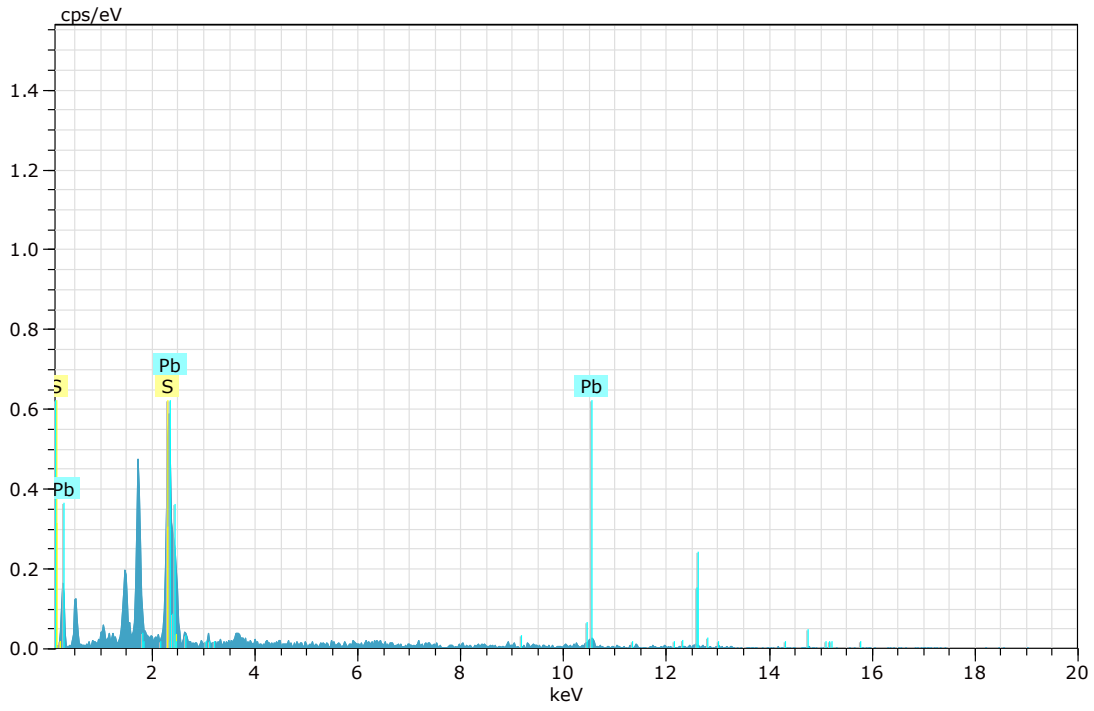
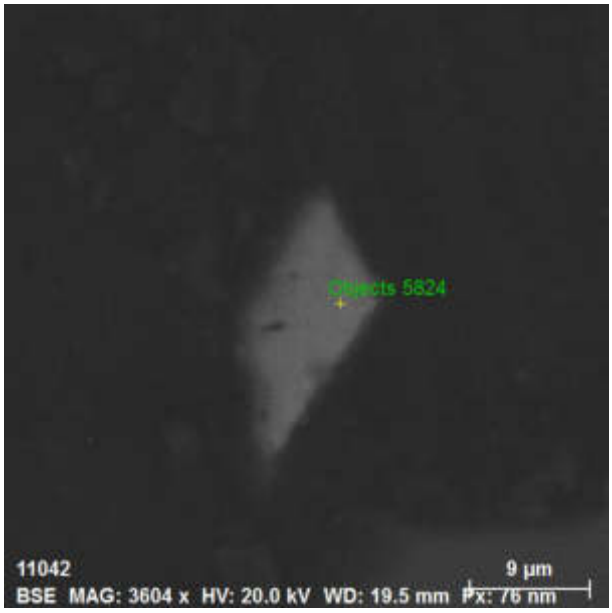


Figura 45. Imagen, composición y espectro de galena.



Spectrum: Objects 5824

Element	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (3 Sigma) [wt.%]
Sulfur	54.53	67.62	5.82
Iron	45.47	32.38	4.56
Total:	100.00	100.00	

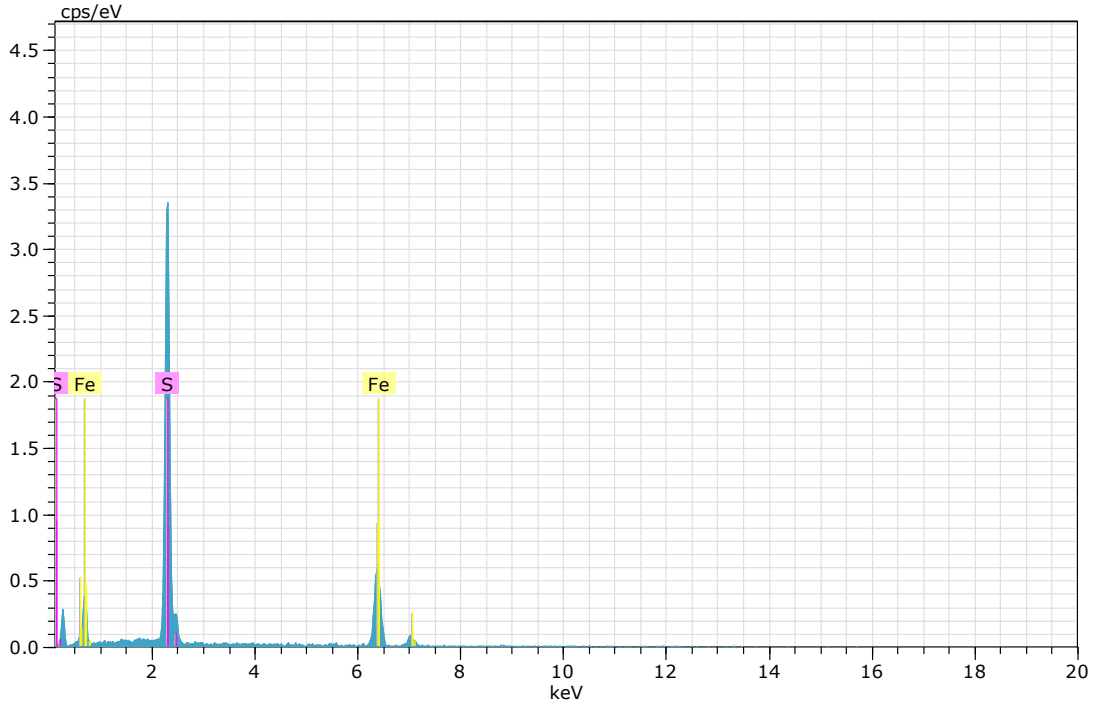
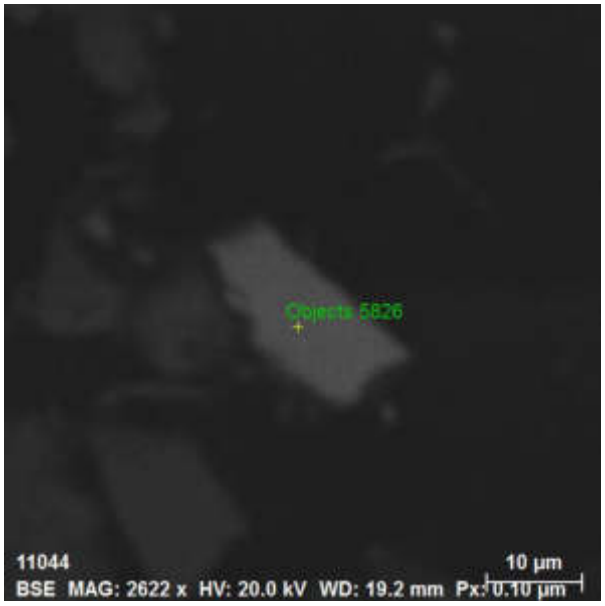


Figura 46. Imagen, composición y espectro de pirita.



Spectrum: Objects 5826

Element	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (3 Sigma) [wt.%]
Sulfur	54.40	67.51	6.02
Iron	45.60	32.49	4.98
Total:	100.00	100.00	

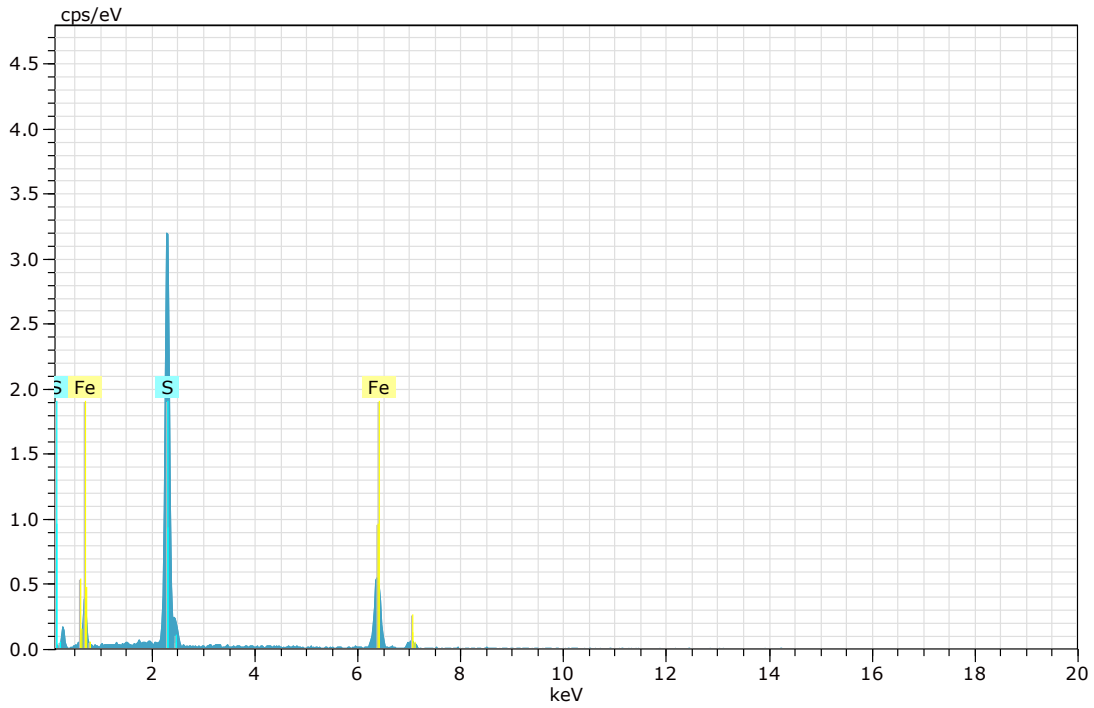
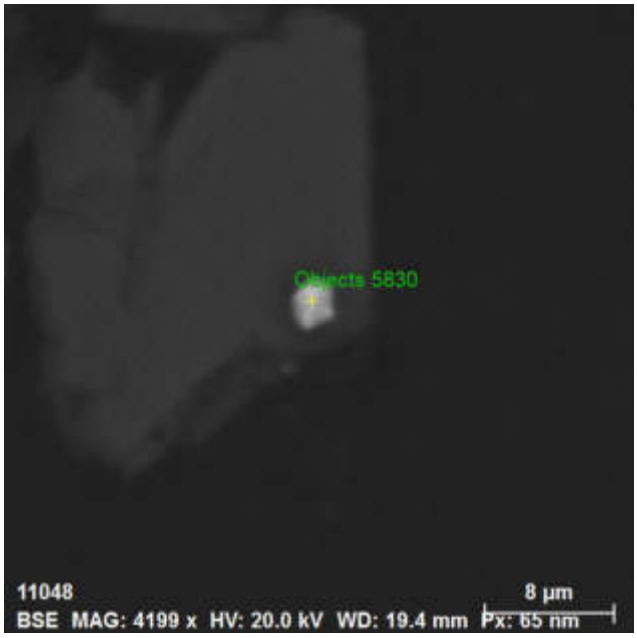


Figura 47. Imagen, composición y espectro de pirita.



Spectrum: Objects 5830

Element	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (3 Sigma) [wt.%]
Lead	88.00	53.15	19.16
Sulfur	12.00	46.85	1.92
Total:	100.00	100.00	

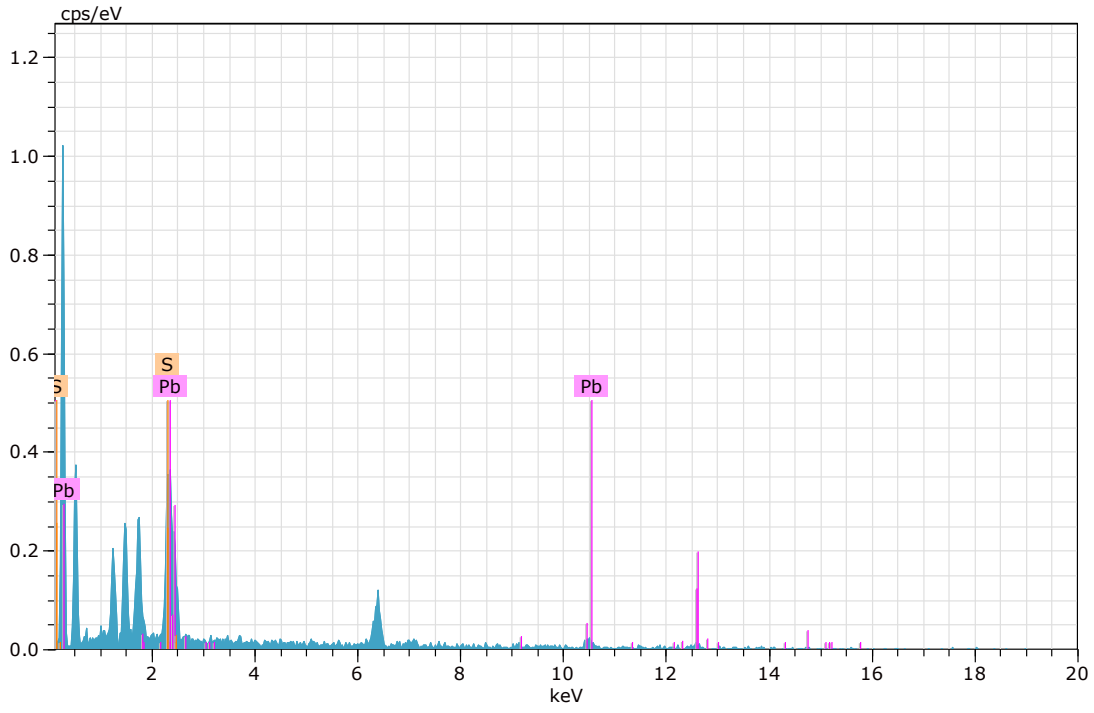


Figura 48. Imagen, composición y espectro de galena.



Spectrum: Objects 5833

Element	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (3 Sigma) [wt.%]
Copper	35.21	24.50	5.32
Iron	29.59	24.12	3.88
Sulfur	35.20	51.38	4.34
Total:	100.00	100.00	

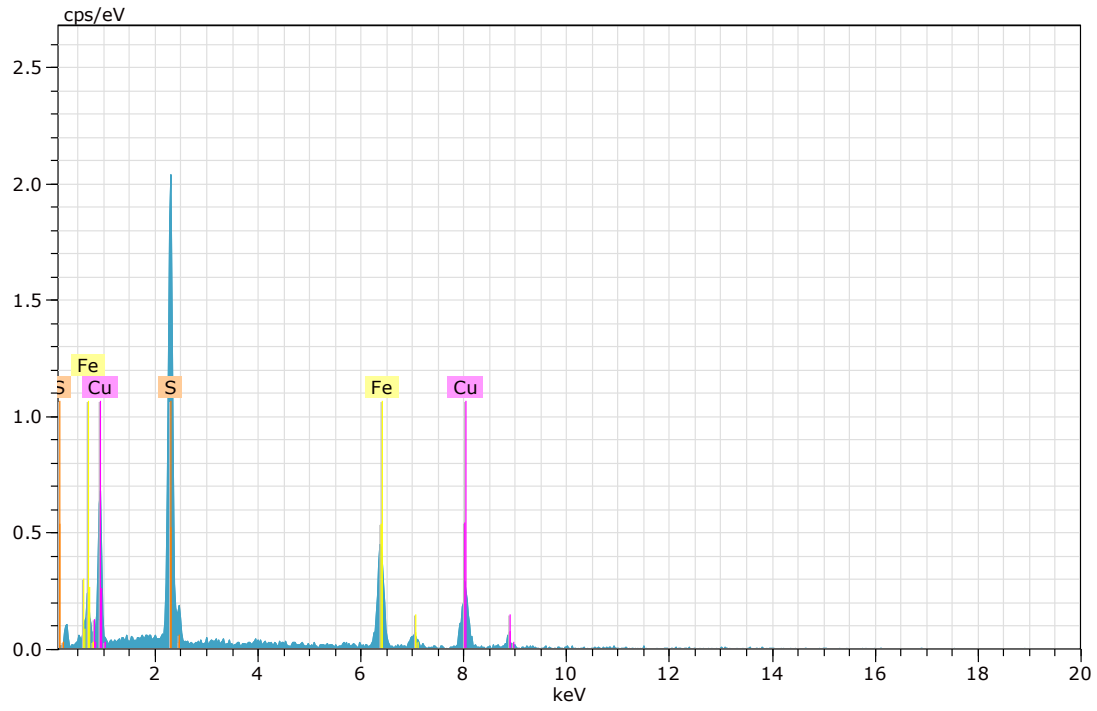
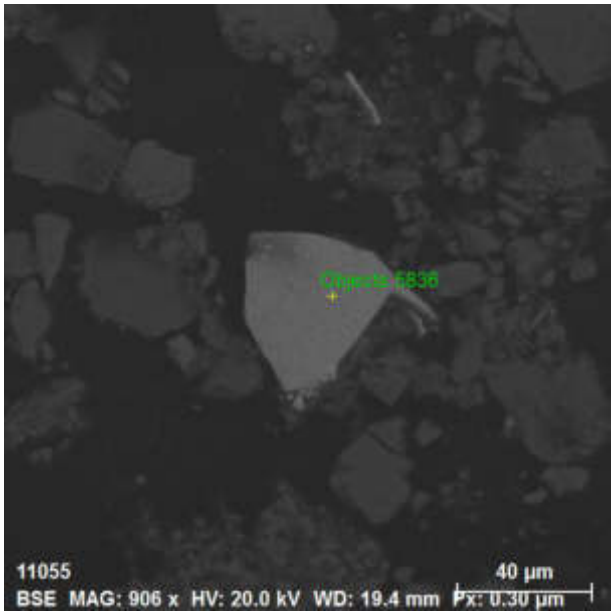


Figura 49. Imagen, composición y espectro de calcopirita.



Spectrum: Objects 5836

Element	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (3 Sigma) [wt.%]
Sulfur	53.12	66.37	5.84
Iron	46.88	33.63	5.40
Total:	100.00	100.00	

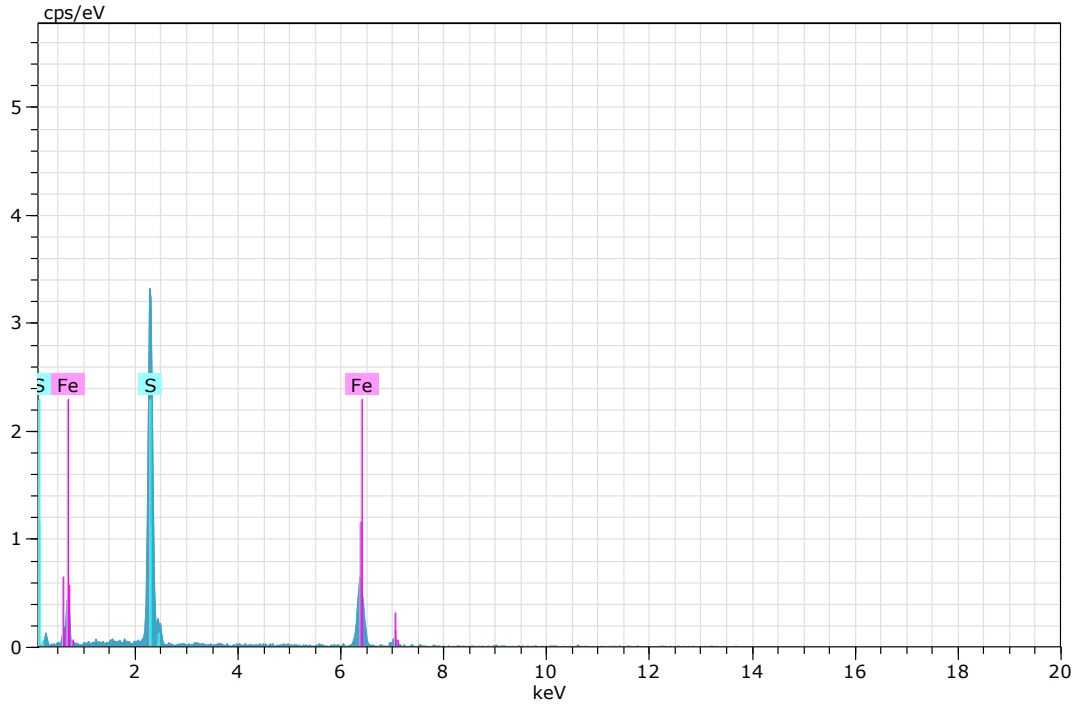
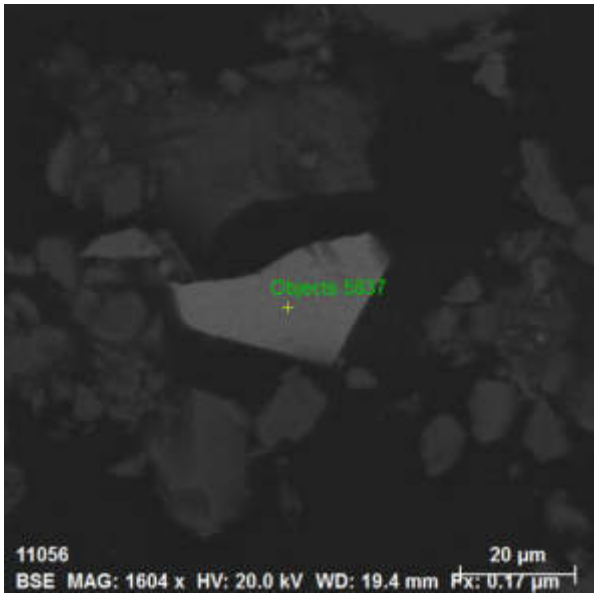


Figura 50. Imagen, composición y espectro de pirita.



Spectrum: Objects 5837

Element	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (3 Sigma) [wt.%]
Iron	47.13	35.67	6.33
Sulfur	52.87	64.33	6.25
Total:	100.00	100.00	

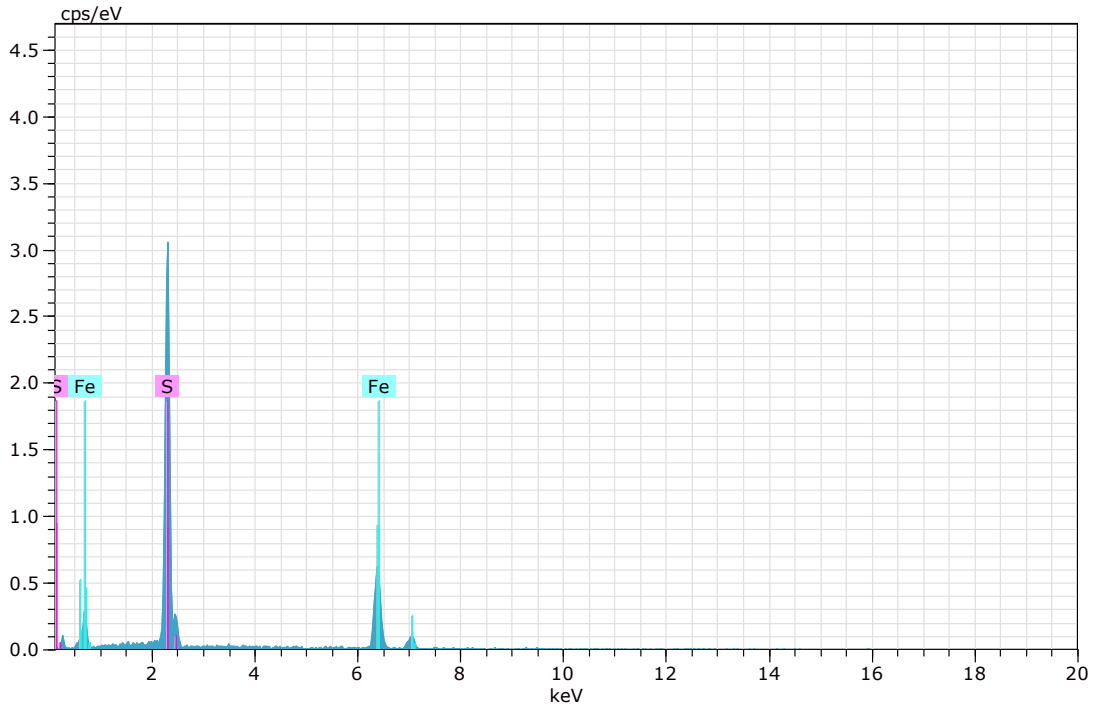
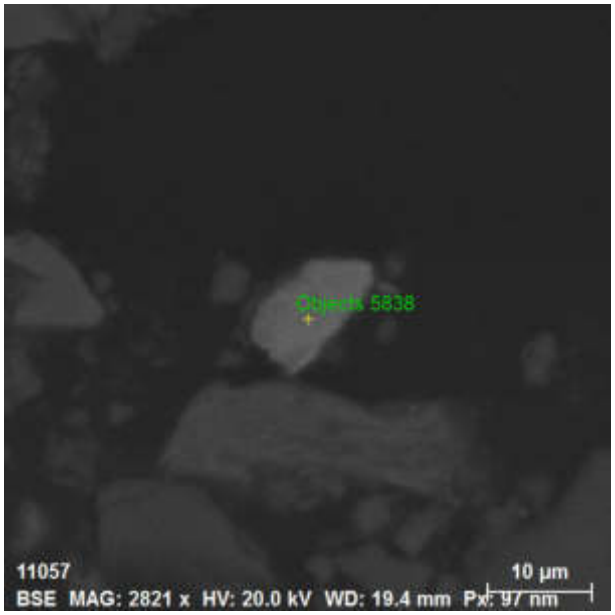


Figura 51. Imagen, composición y espectro de pirita.



Spectrum: Objects 5838

Element	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (3 Sigma) [wt.%]
Sulfur	52.75	67.82	5.86
Iron	47.25	32.18	5.34
Total:	100.00	100.00	

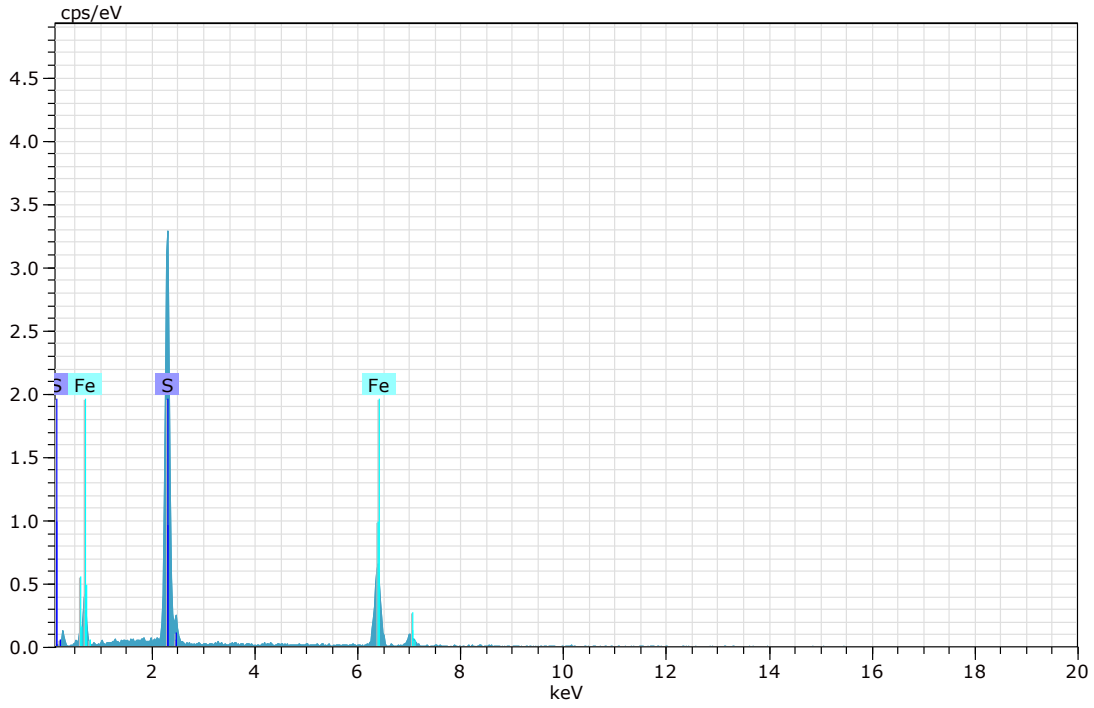


Figura 52. Imagen, composición y espectro de pirita.



Spectrum: Objects 5840

Element	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (3 Sigma) [wt.%]
Sulfur	35.33	50.53	4.40
Copper	34.27	24.52	5.19
Iron	30.40	24.95	3.80
Total:	100.00	100.00	

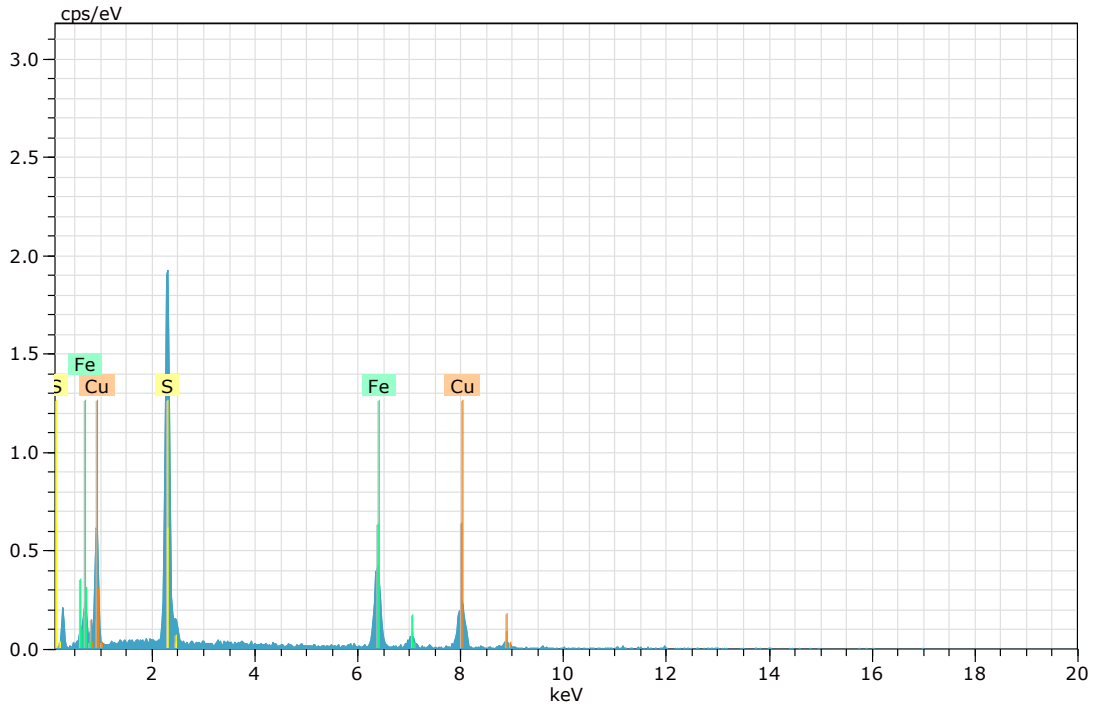
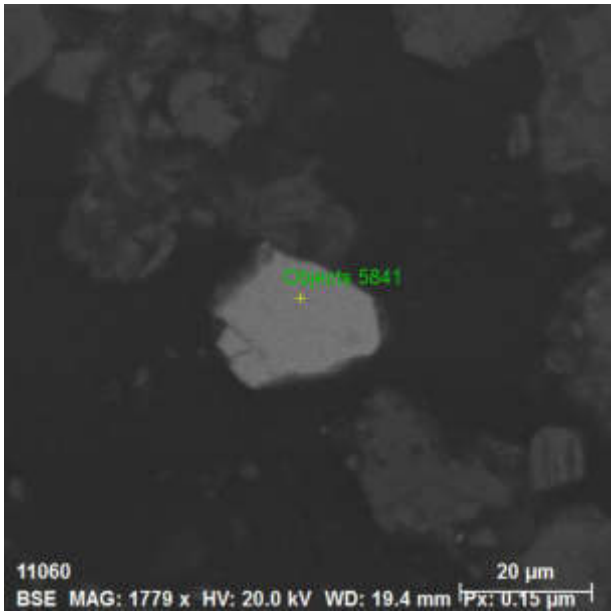


Figura 53. Imagen, composición y espectro de calcopirita.



Spectrum: Objects 5841

Element	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (3 Sigma) [wt.%]
Iron	30.19	24.70	3.51
Sulfur	35.55	50.67	4.02
Copper	34.25	24.63	4.68
Total:	100.00	100.00	

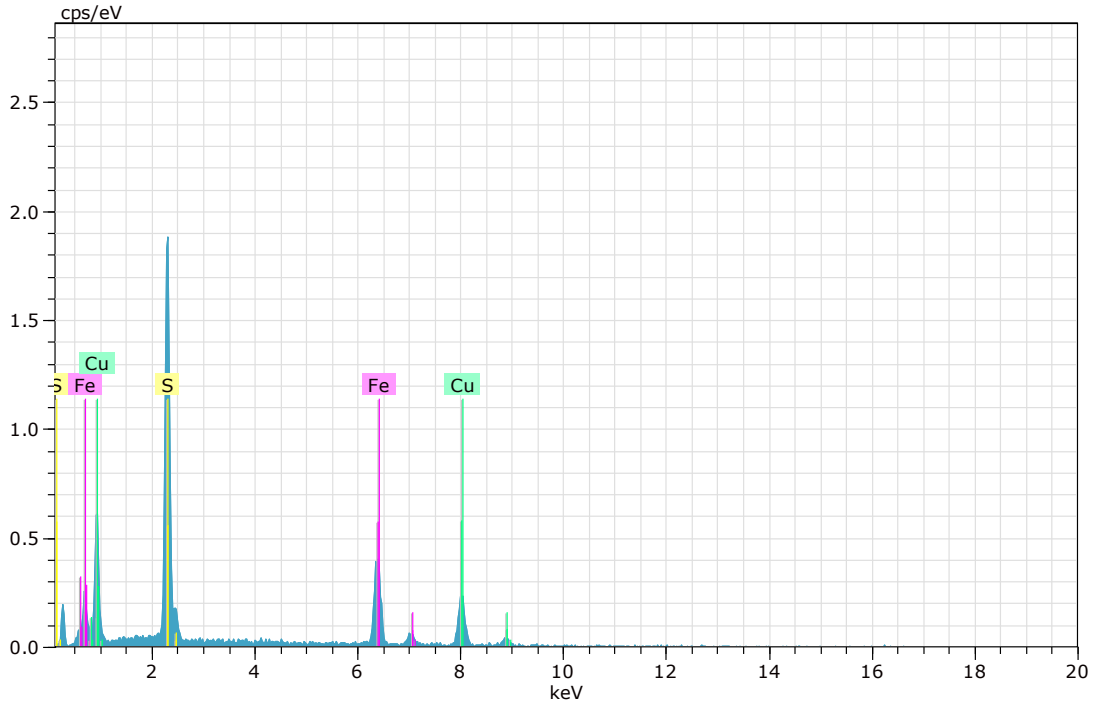
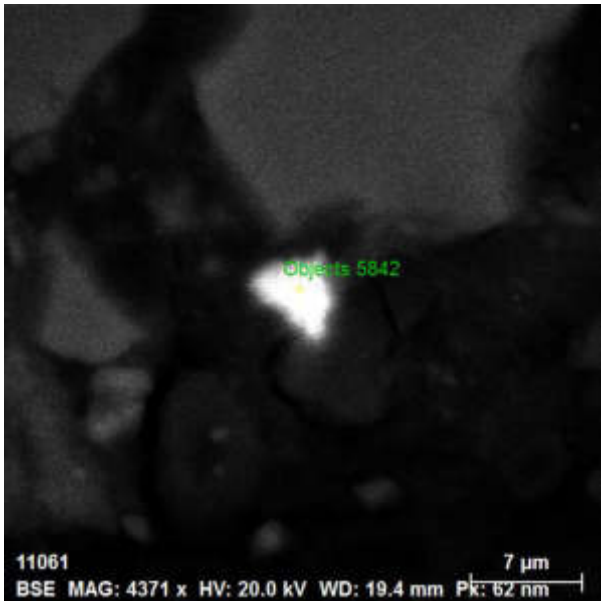


Figura 54. Imagen, composición y espectro de calcopirita.



Spectrum: Objects 5842

Element	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (3 Sigma) [wt.%]
Zinc	61.25	45.00	7.14
Sulfur	33.11	50.26	4.26
Manganese	3.17	2.68	0.96
Iron	2.47	2.06	0.89
Total:	100.00	100.00	

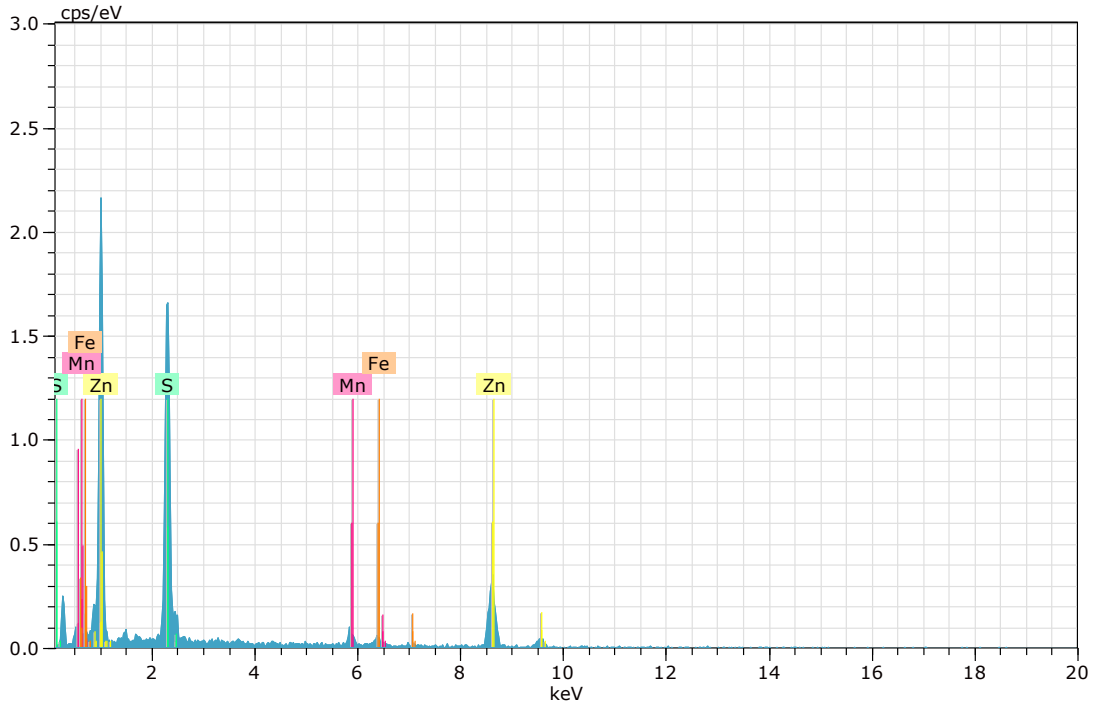
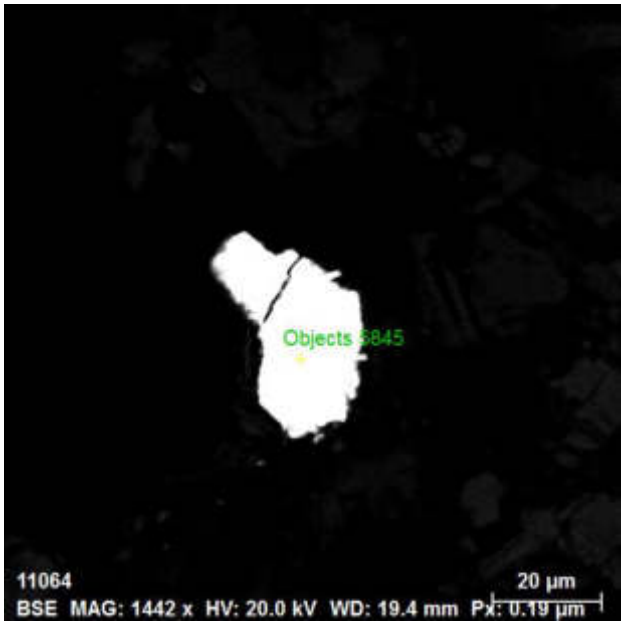


Figura 55. Imagen, composición y espectro de esfalerita.



Spectrum: Objects 5845

Element	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (3 Sigma) [wt.%]
Sulfur	13.53	50.27	1.89
Lead	86.47	49.73	16.09
Total:	100.00	100.00	

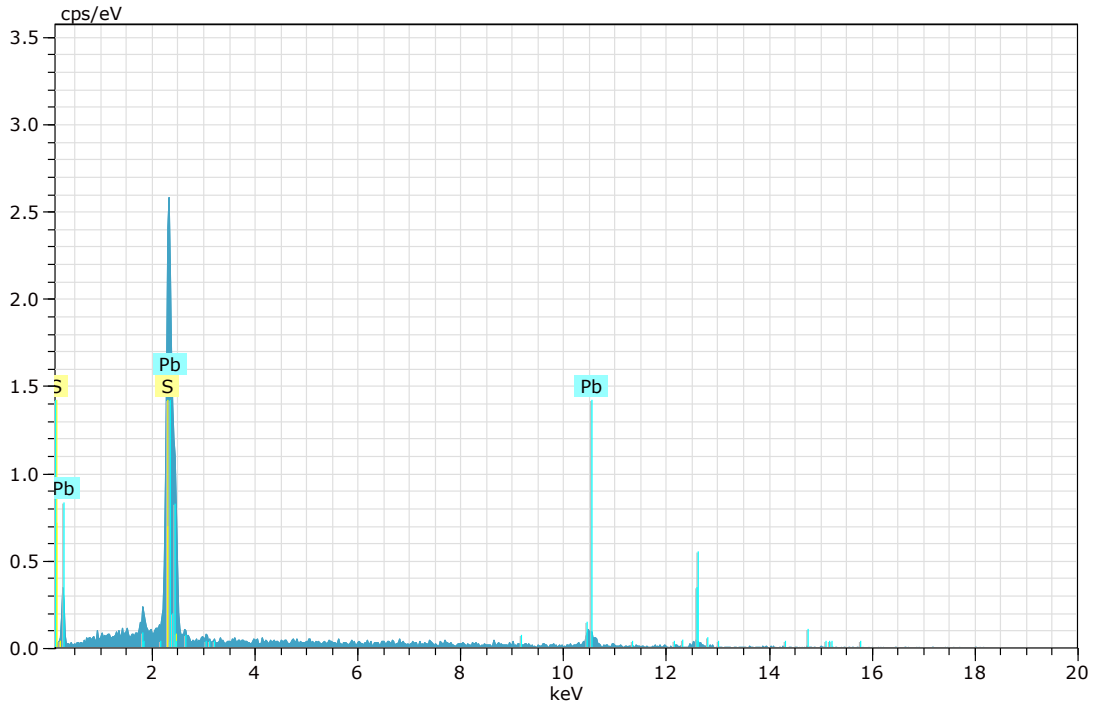
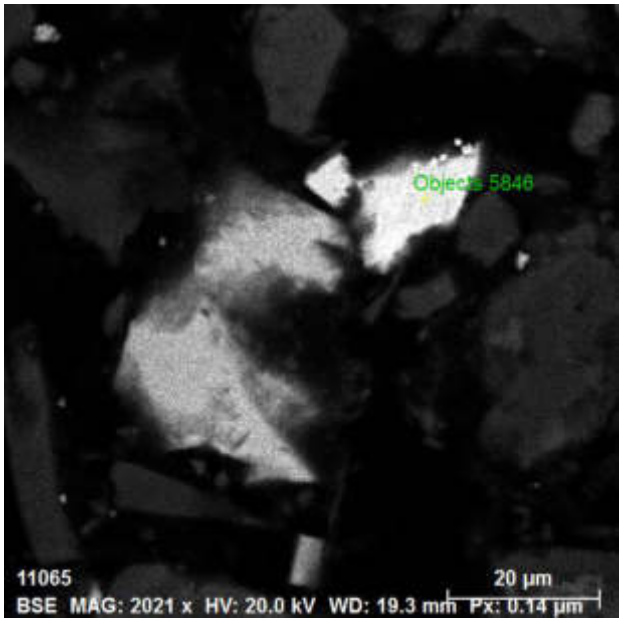


Figura 56. Imagen, composición y espectro de galena.



Spectrum: Objects 5846

Element	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (3 Sigma) [wt.%]
Copper	34.68	23.98	4.72
Sulfur	35.09	52.33	4.07
Iron	30.23	23.68	3.47
Total:	100.00	100.00	

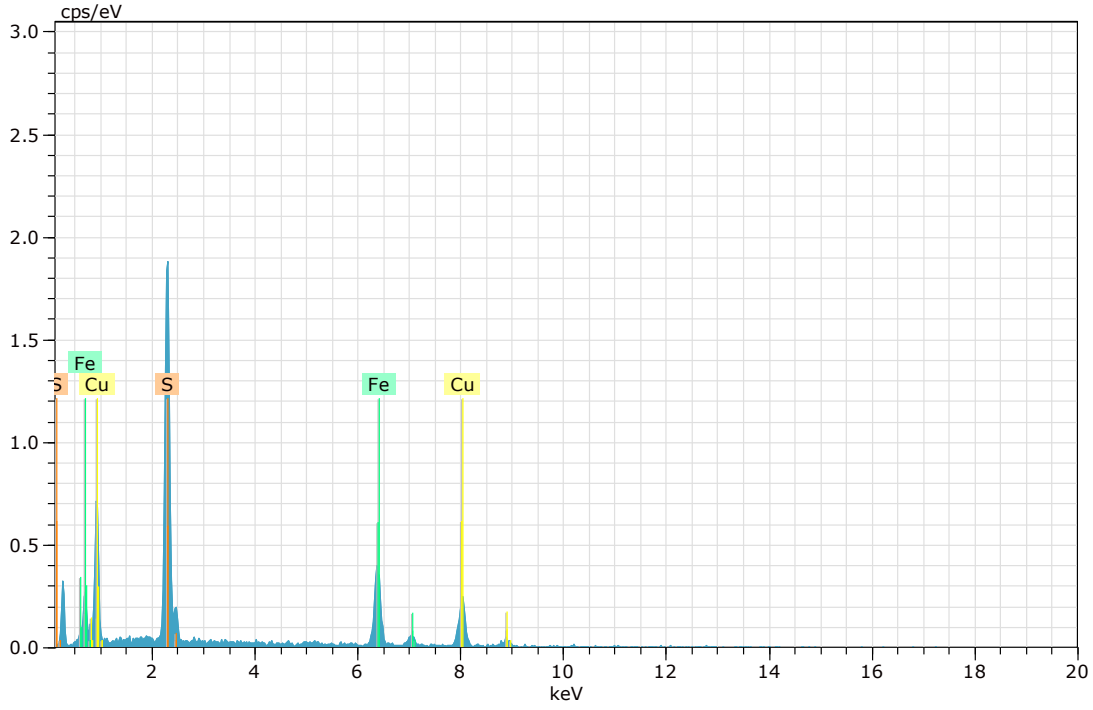
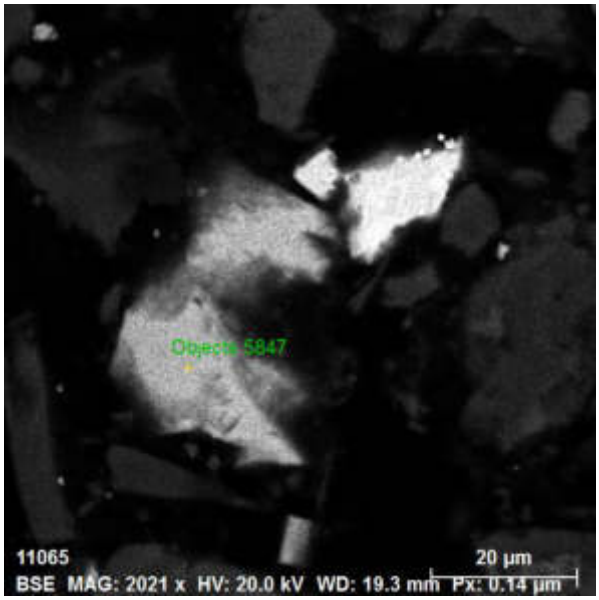


Figura 57. Imagen, composición y espectro de calcopirita.



Spectrum: Objects 5847

Element	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (3 Sigma) [wt.%]
Iron	46.37	33.18	6.11
Sulfur	53.63	66.82	6.35
Total:	100.00	100.00	

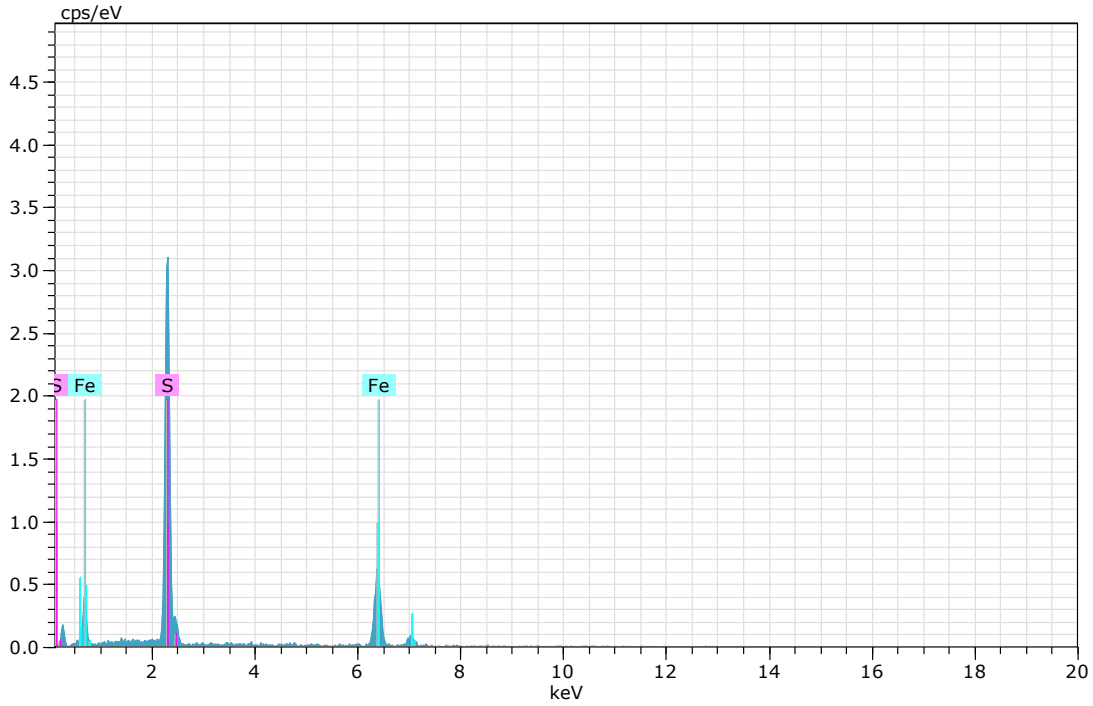
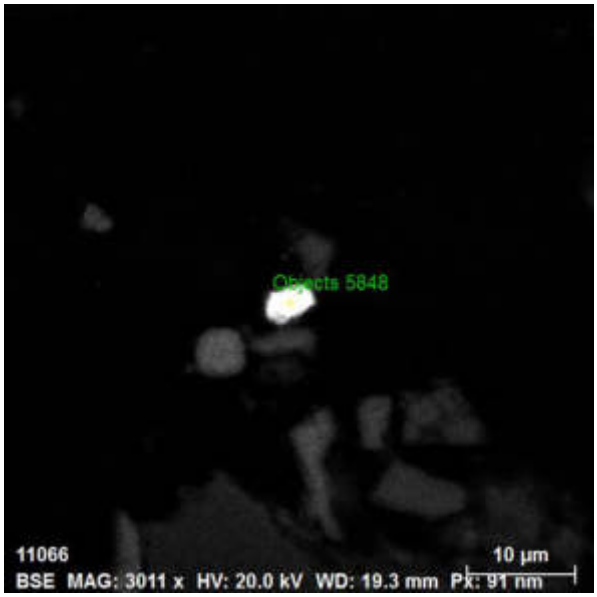


Figura 58. Imagen, composición y espectro de pirita.



Spectrum: Objects 5848

Element	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (3 Sigma) [wt.%]
Lanthanum	21.97	5.81	2.05
Phosphorus	14.00	16.61	1.61
Cerium	34.17	8.96	2.85
Oxygen	29.86	68.61	13.46
Total:	100.00	100.00	

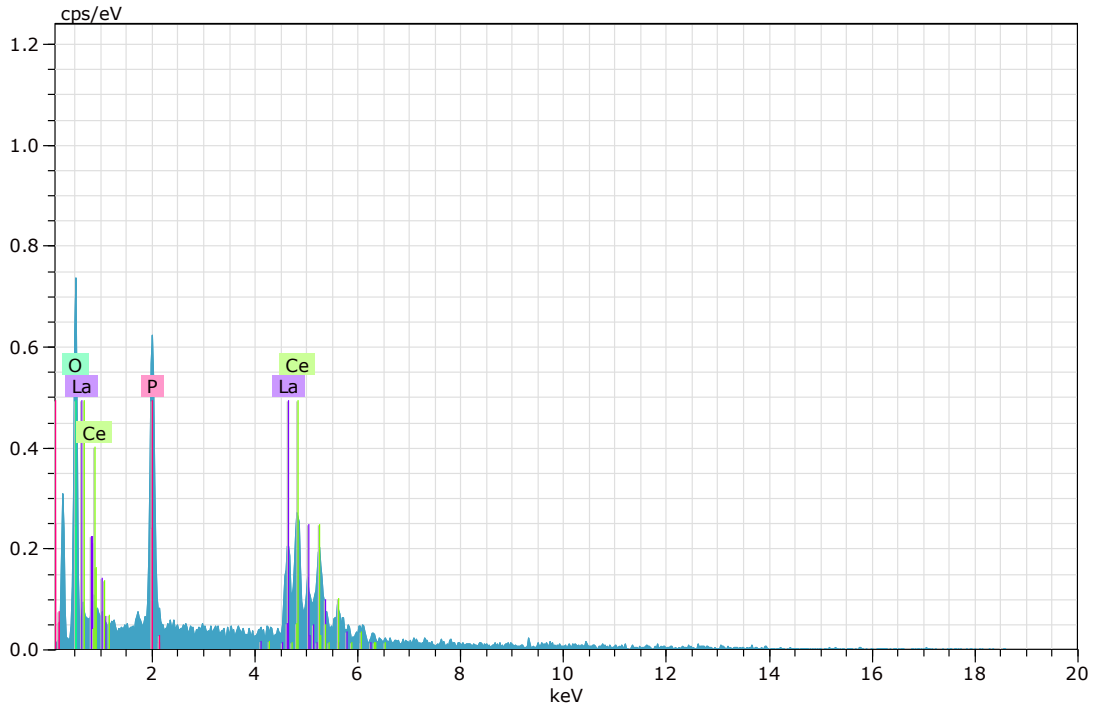
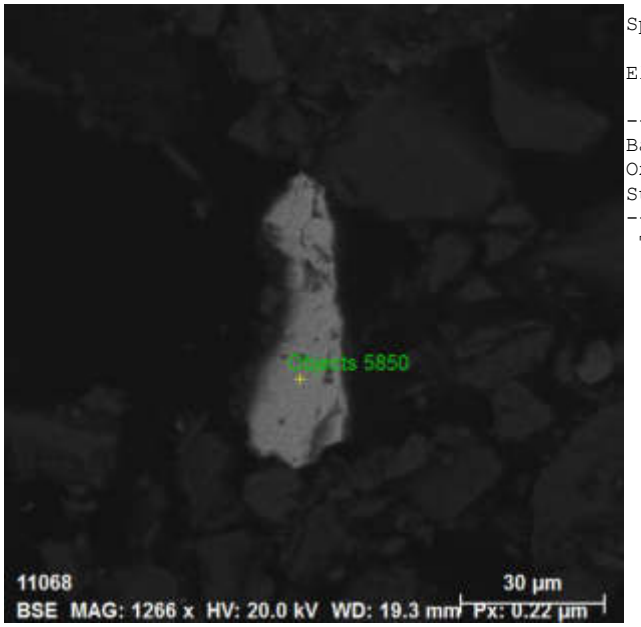


Figura 59. Imagen, composición y espectro de fosfatos con contenidos de elementos de tierras raras (Ce,La).



Spectrum: Objects 5850

Element	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (3 Sigma) [wt.%]
Barium	57.10	15.50	6.21
Oxygen	29.63	69.06	21.11
Sulfur	13.28	15.44	2.10
Total:	100.00	100.00	

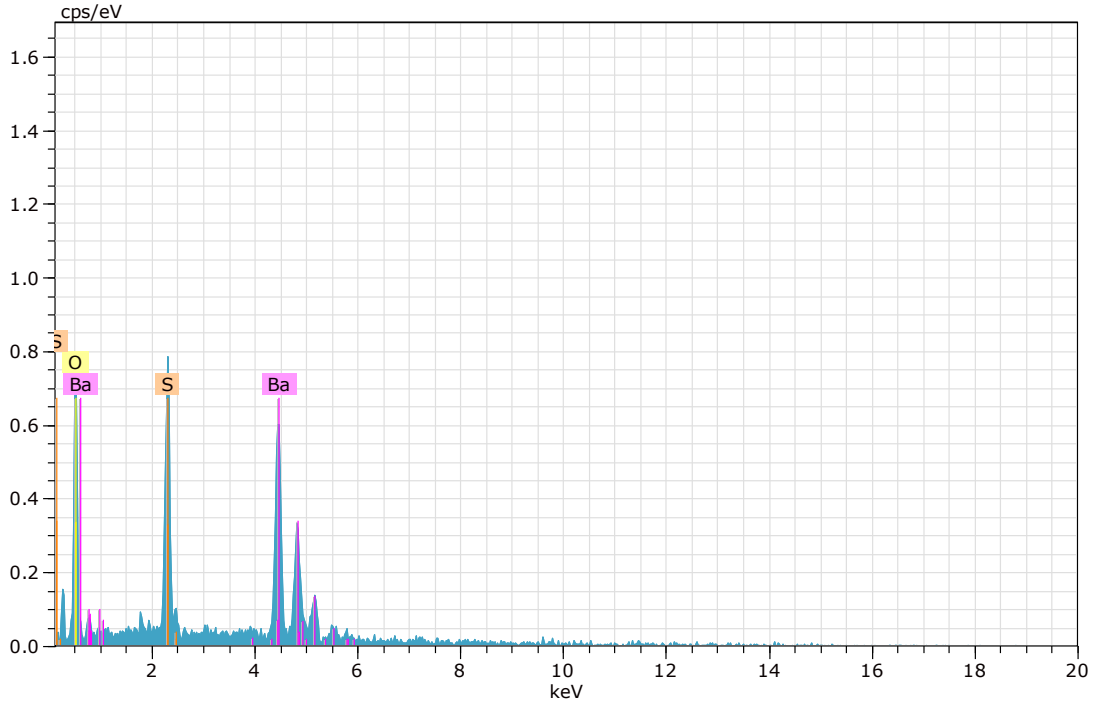


Figura 60. Imagen, composición y espectro de barita.



Spectrum: Objects 5851

Element	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (3 Sigma) [wt.%]
Zinc	61.77	45.15	6.77
Sulfur	34.86	51.96	3.86
Iron	3.37	2.89	0.87
Total:	100.00	100.00	

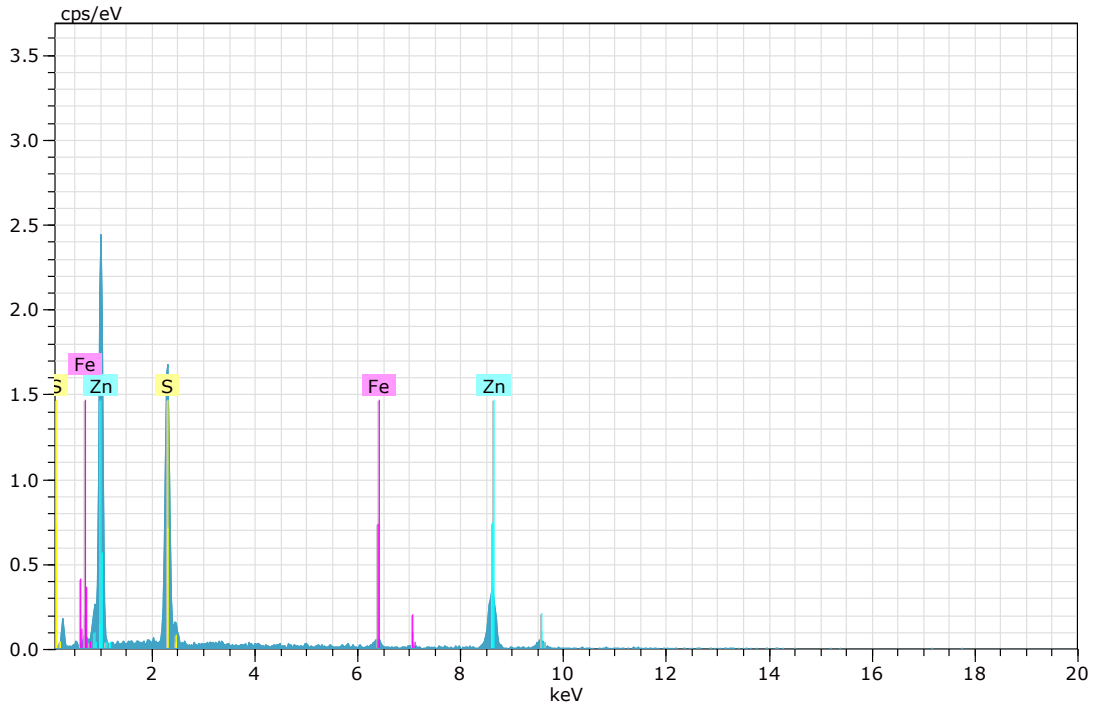
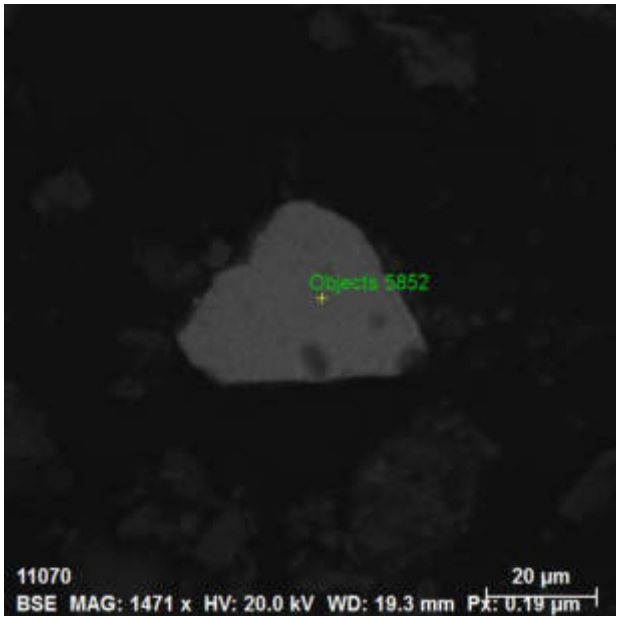


Figura 61. Imagen, composición y espectro de esfalerita.



Spectrum: Objects 5852

Element	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (3 Sigma) [wt.%]
Sulfur	36.33	51.48	4.49
Iron	30.46	24.78	4.17
Copper	33.21	23.75	5.53
Total:	100.00	100.00	

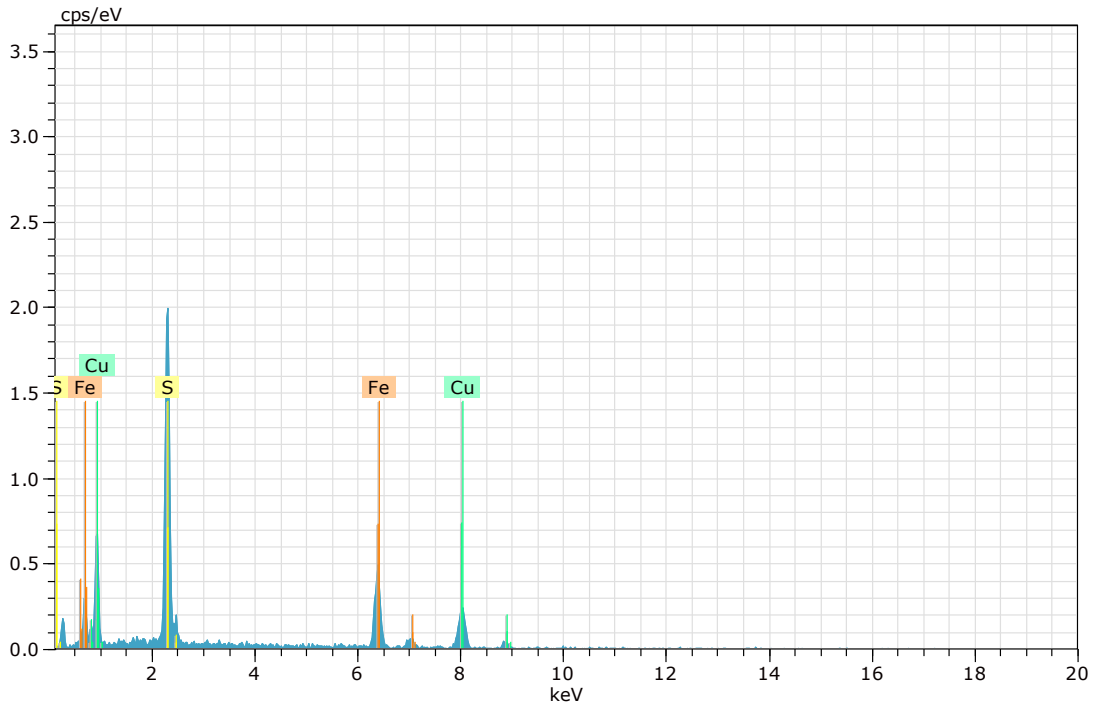
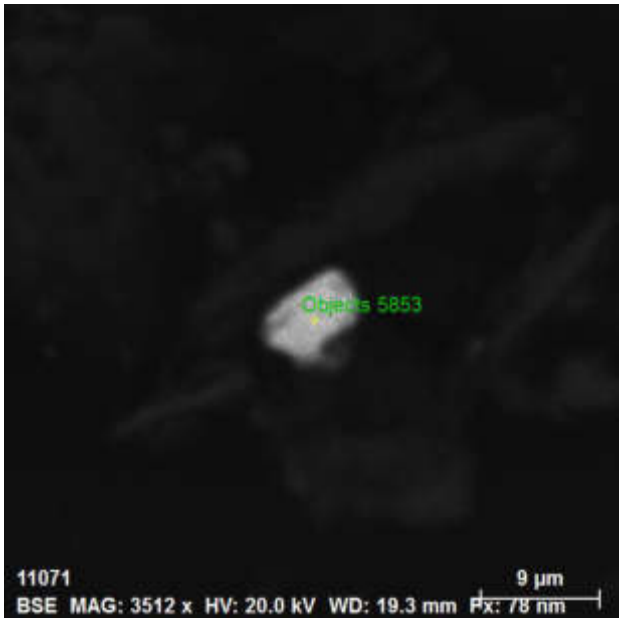


Figura 62. Imagen, composición y espectro de calcopirita.



Spectrum: Objects 5853

Element	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (3 Sigma) [wt.%]
Lead	88.60	54.61	21.81
Sulfur	11.40	45.39	2.16
Total:	100.00	100.00	

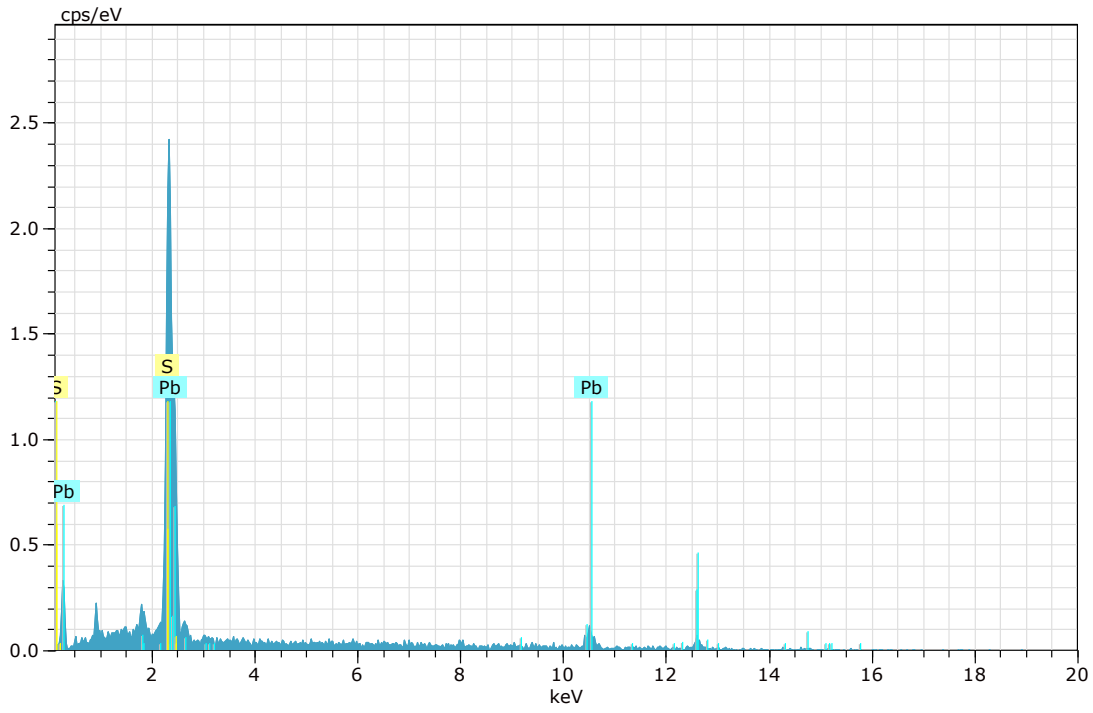
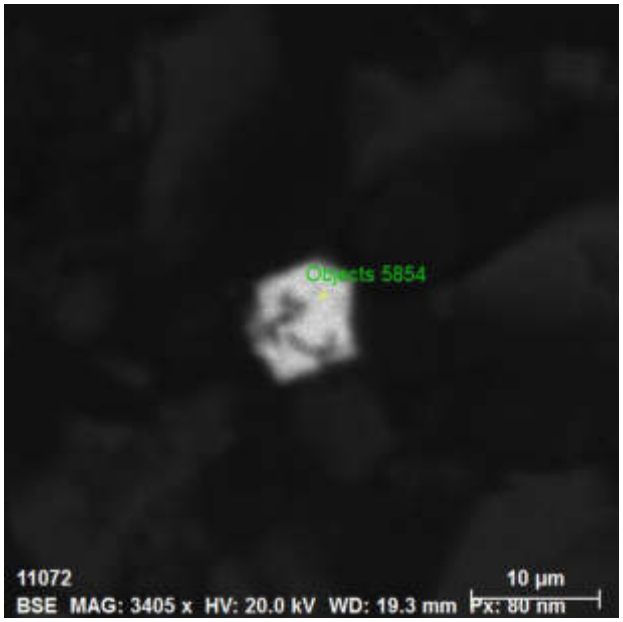


Figura 63. Imagen, composición y espectro de galena.



Spectrum: Objects 5854

Element	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (3 Sigma) [wt.%]
Sulfur	13.09	49.32	1.88
Lead	86.91	50.68	16.30
Total:	100.00	100.00	

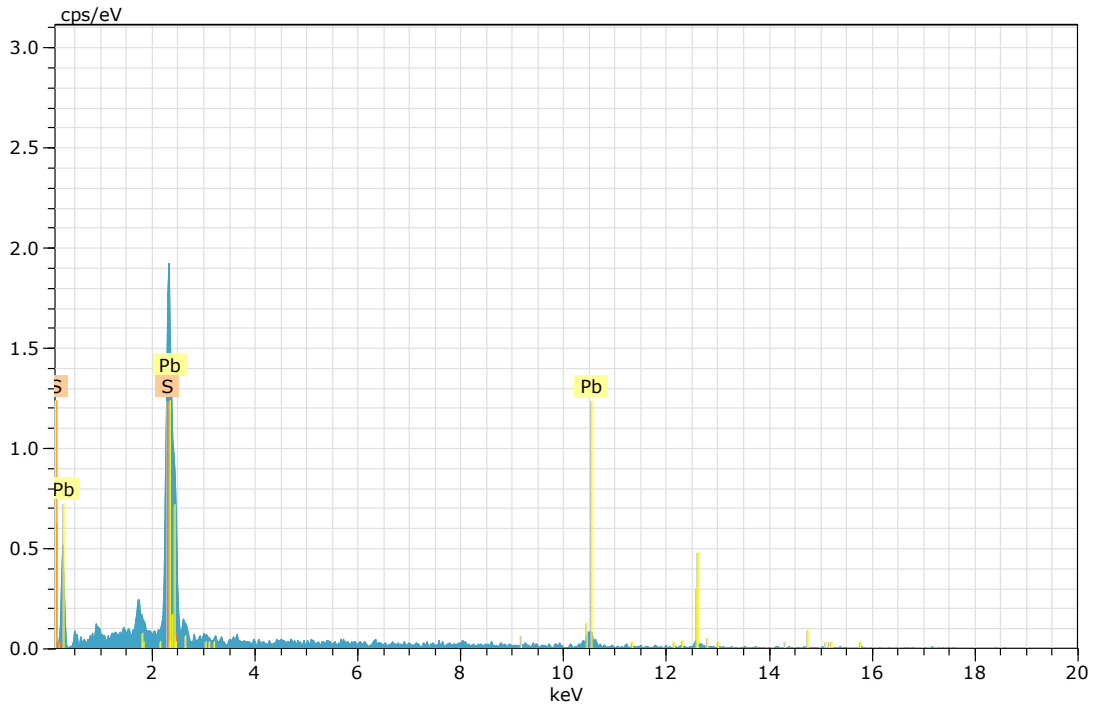


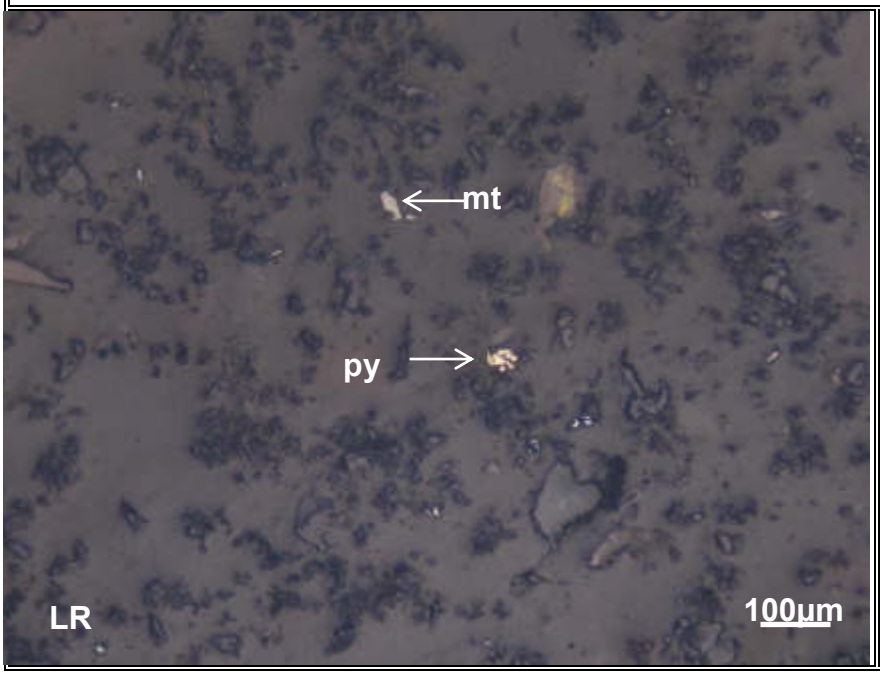
Figura 64. Imagen, composición y espectro de galena.

Muestra CGCH-10

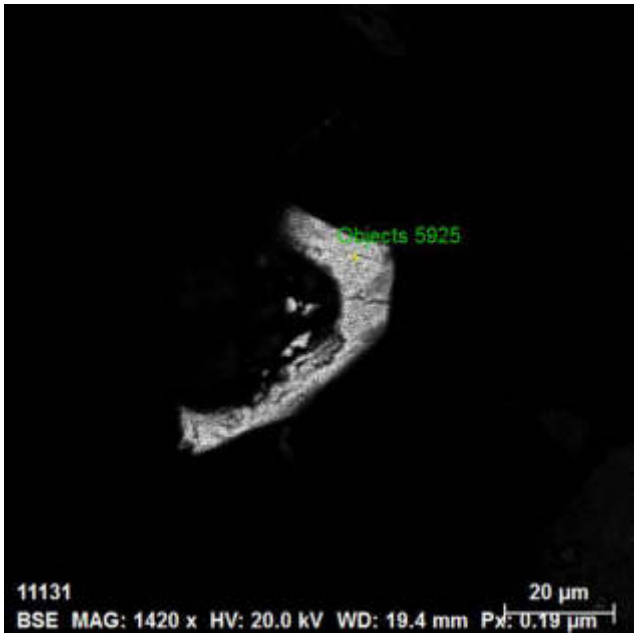
La muestra presenta una baja proporción de minerales metálicos, encontrándose todos en proporciones de trazas. El mineral metálico más abundante es la pirita. Los minerales detectados son:

- Pirita (FeS_2).
- Galena (PbS).
- Arsenopirita (FeAsS).
- Barita ($BaSO_4$).
- Magnetita (Fe_3O_4).
- Magnetita titanífera ($Fe^{2+}(Fe^{3+},Ti)_2O_4$)
- Fosfatos con contenidos de elementos de tierras raras (Ce,La).
- Zircón ($ZrSiO_4$).
- Hematita (Fe_2O_3).

A continuación se presentan una fotomicrografía representativa correspondiente a lo observado en la sección ensayada:

FOTOMICROGRAFÍAS	
	Vista en amplitud 100x de la muestra CGCH-10. Es posible apreciar que los minerales no metálicos son los que integran principalmente la muestra. Se observan partículas de pirita (py) y magnetita (mt).

A continuación se dejan explícitos las imágenes, composiciones y espectros de los minerales analizados en la sección con el microscopio electrónico de barrido:



Spectrum: Objects 5925

Element	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (3 Sigma) [wt.%]
Iron	68.57	38.46	7.49
Oxygen	31.43	61.54	22.51
Total:	100.00	100.00	

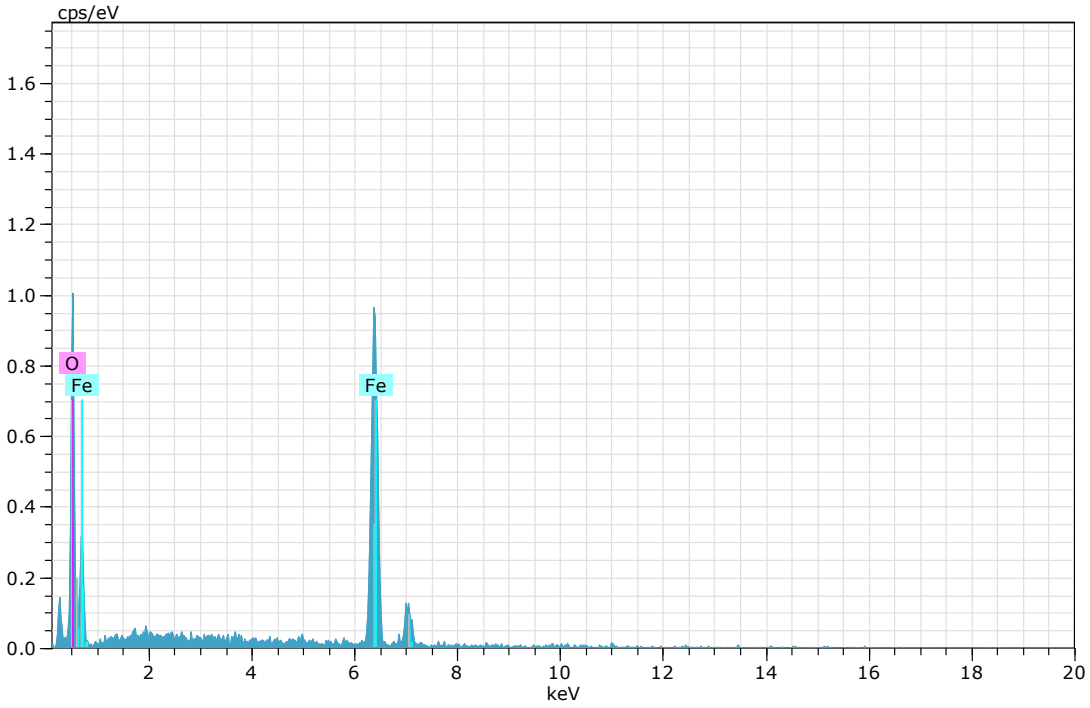
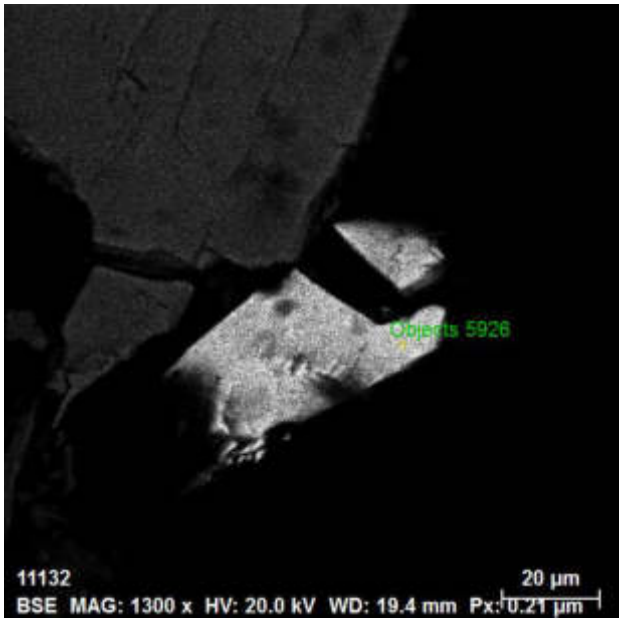


Figura 65. Imagen, composición y espectro de pirita.



Spectrum: Objects 5926

Element	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (3 Sigma) [wt.%]
Iron	61.21	34.65	5.22
Oxygen	26.15	57.68	24.39
Titanium	12.64	7.67	1.72
Total:	100.00	100.00	

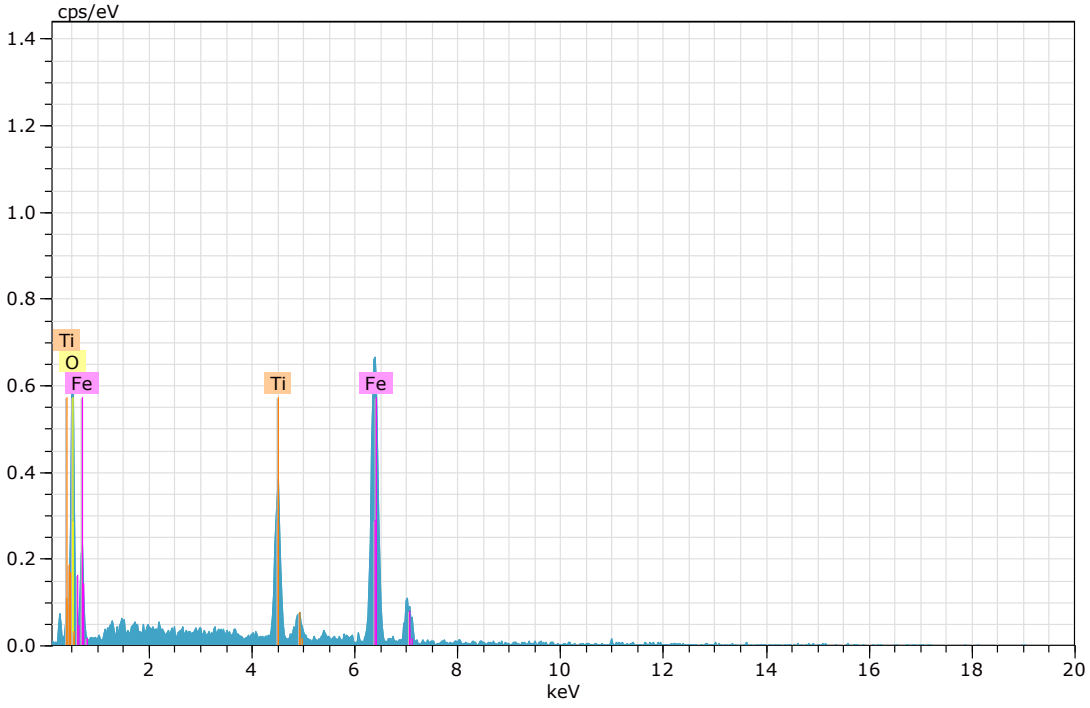
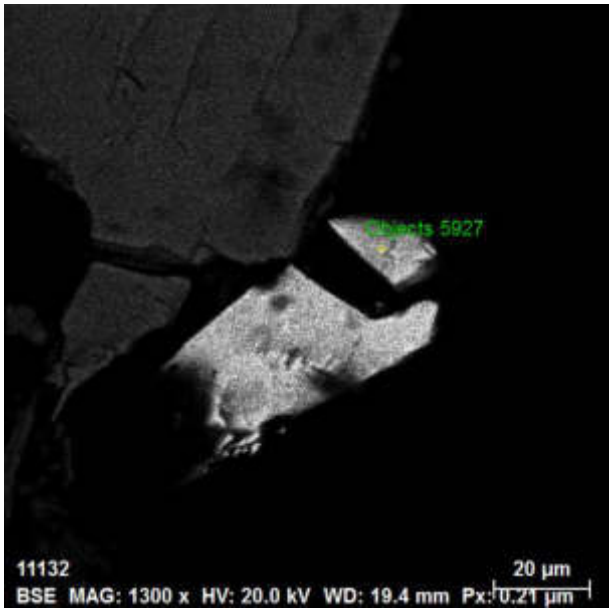


Figura 66. Imagen, composición y espectro de magnetita titanífera.



Spectrum: Objects 5927

Element	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (3 Sigma) [wt.%]
Iron	60.56	35.51	4.79
Oxygen	27.25	57.46	24.64
Titanium	12.19	7.03	1.58
Total:	100.00	100.00	

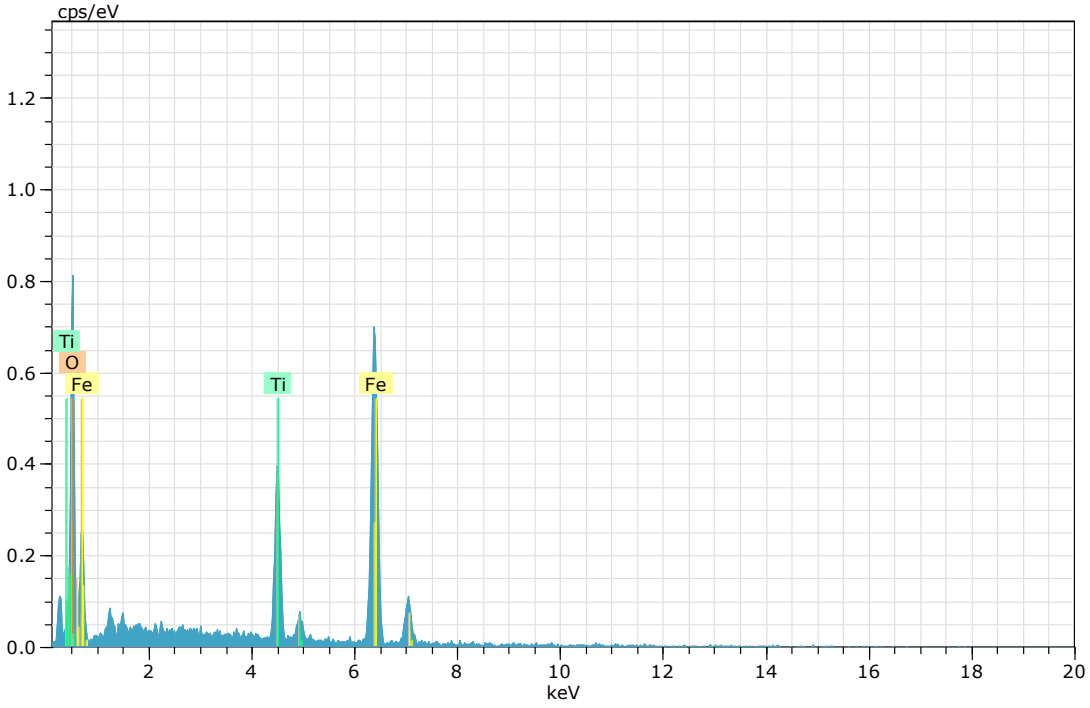
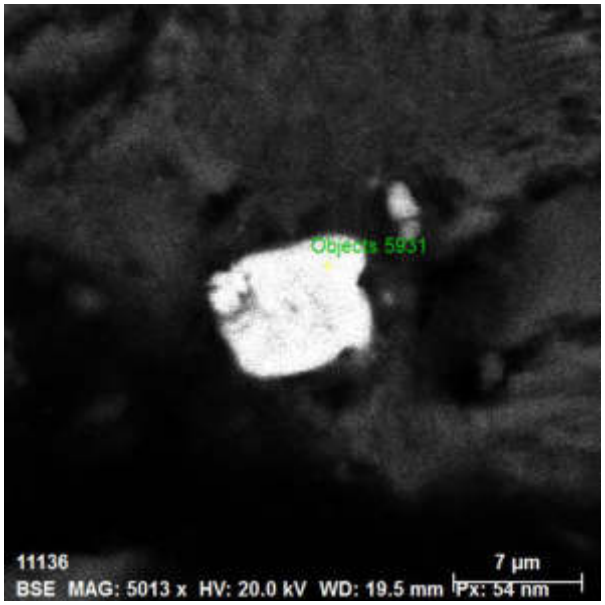


Figura 67. Imagen, composición y espectro de magnetita titanífera.



Spectrum: Objects 5931

Element	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (3 Sigma) [wt.%]
Oxygen	27.93	57.77	20.66
Titanium	7.09	4.34	1.07
Iron	64.98	37.89	5.19
Total:	100.00	100.00	

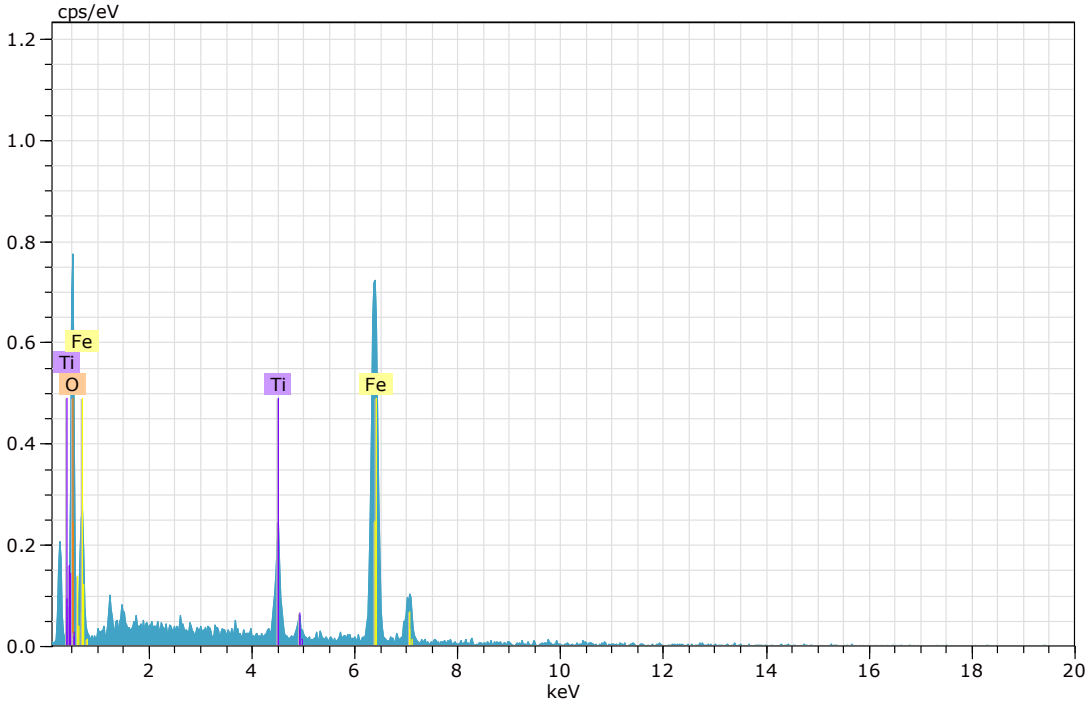
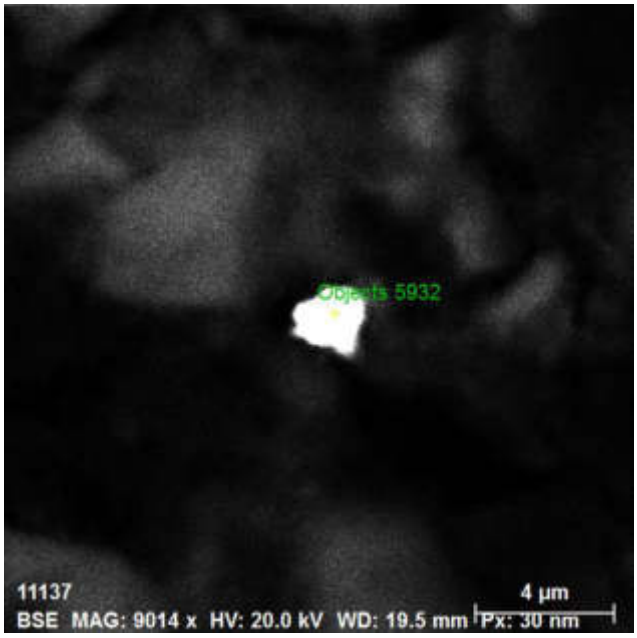


Figura 68. Imagen, composición y espectro de magnetita titanífera.



Spectrum: Objects 5932

Element	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (3 Sigma) [wt.%]
Lead	87.05	51.35	21.14
Sulfur	12.95	48.65	1.92
Total:	100.00	100.00	

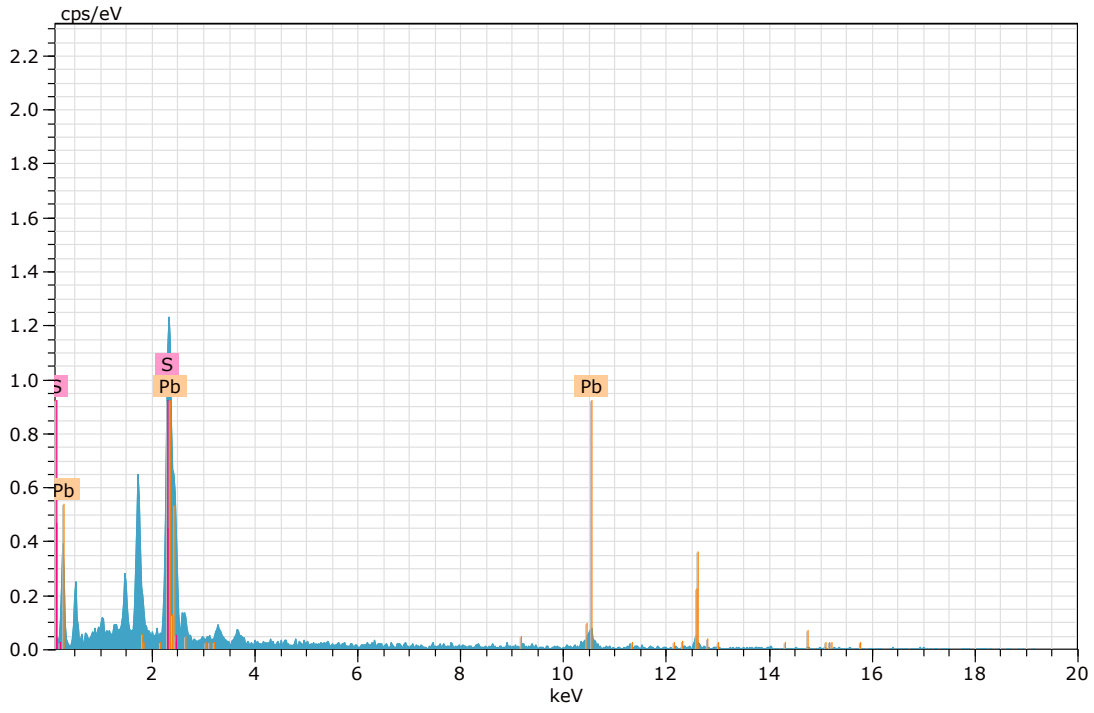
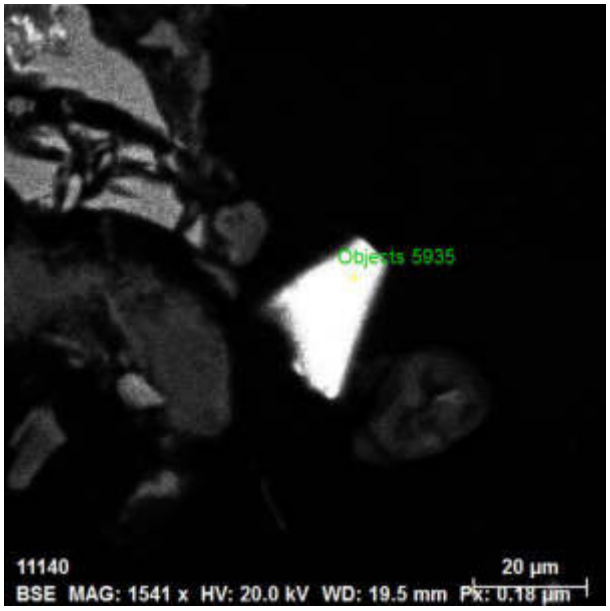


Figura 69. Imagen, composición y espectro de galena.



Spectrum: Objects 5935

Element	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (3 Sigma) [wt.%]
Zirconium	52.85	18.52	6.27
Silicon	14.77	16.81	2.15
Oxygen	32.37	64.67	26.86
Total:	100.00	100.00	

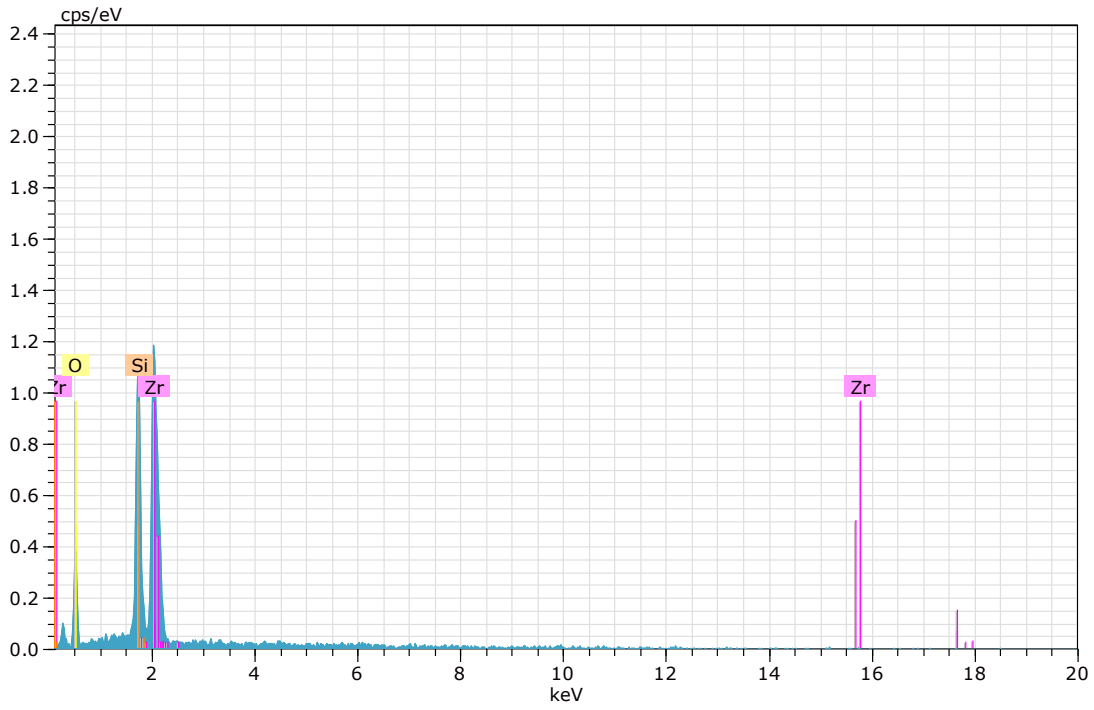
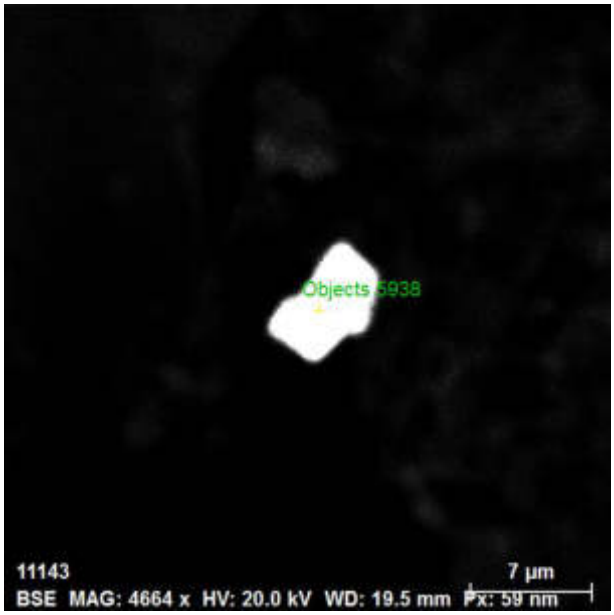


Figura 70. Imagen, composición y espectro de zircón.



Spectrum: Objects 5938

Element	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (3 Sigma) [wt.%]
Sulfur	12.67	48.38	1.56
Lead	87.33	51.62	13.41
Total:	100.00	100.00	

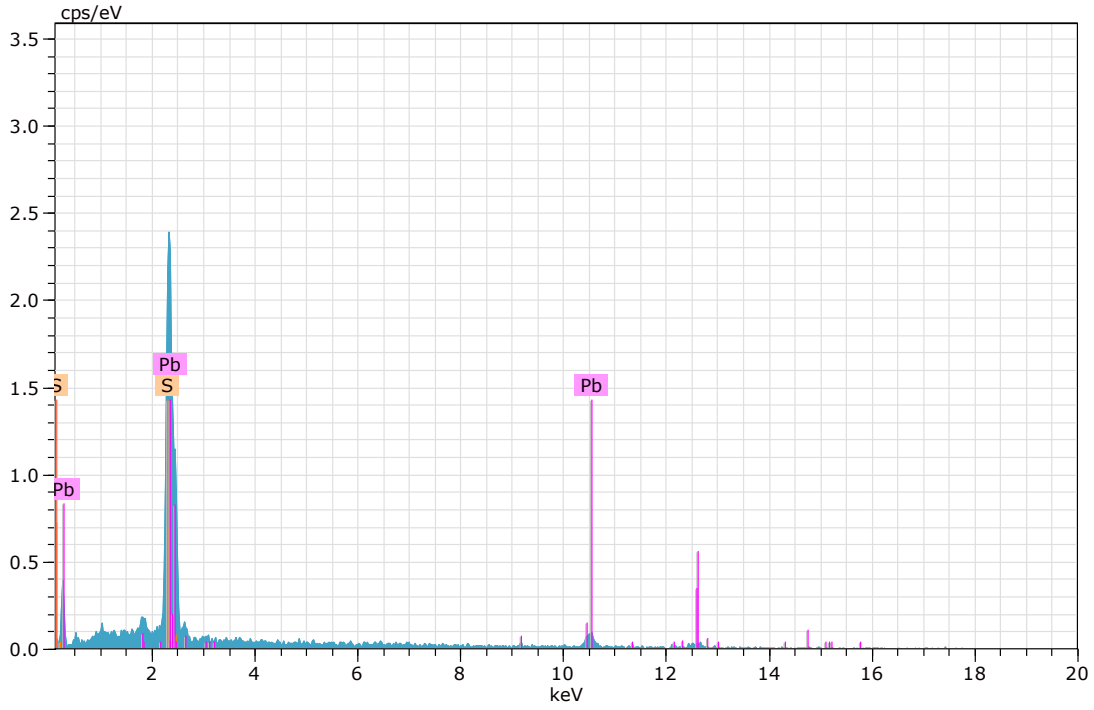
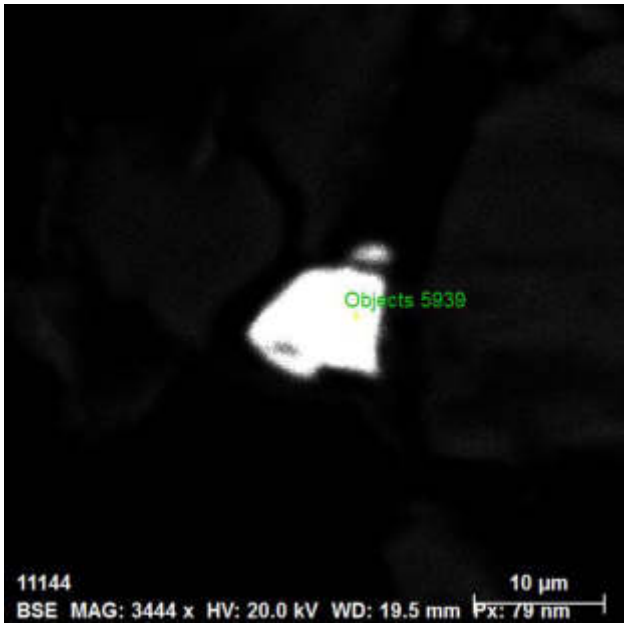


Figura 71. Imagen, composición y espectro de galena.



Spectrum: Objects 5939

Element	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (3 Sigma) [wt.%]
Barium	58.20	16.57	5.35
Oxygen	26.50	64.77	16.70
Sulfur	15.30	18.66	1.97
Total:	100.00	100.00	

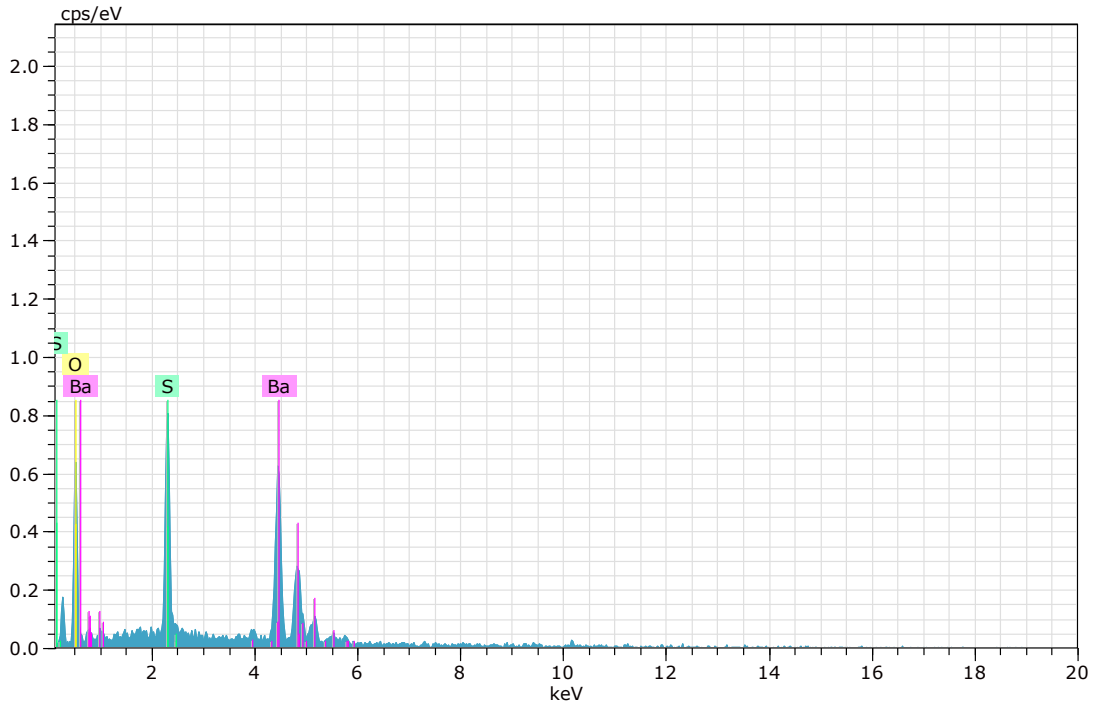
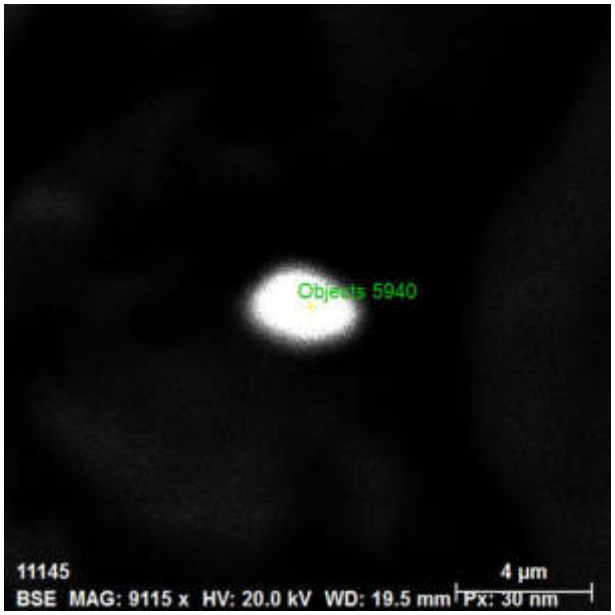


Figura 72. Imagen, composición y espectro de barita.



Spectrum: Objects 5940

Element	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (3 Sigma) [wt.%]
Arsenic	46.16	33.03	9.32
Iron	32.37	31.08	4.14
Sulfur	21.46	35.89	3.05
Total:	100.00	100.00	

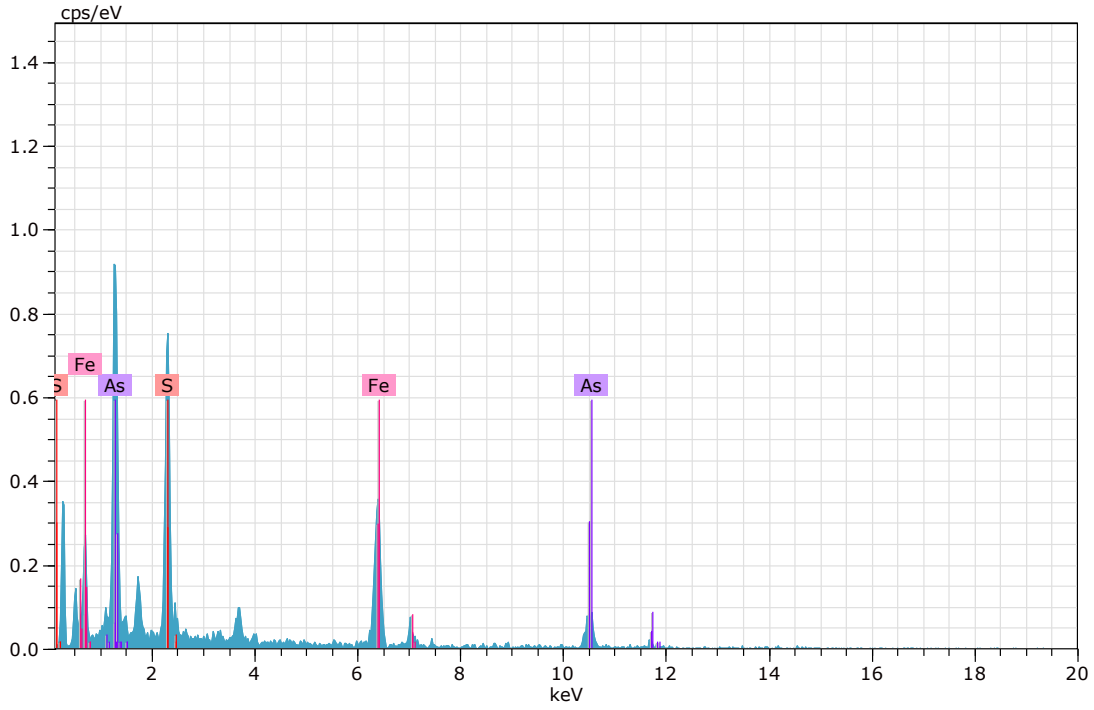
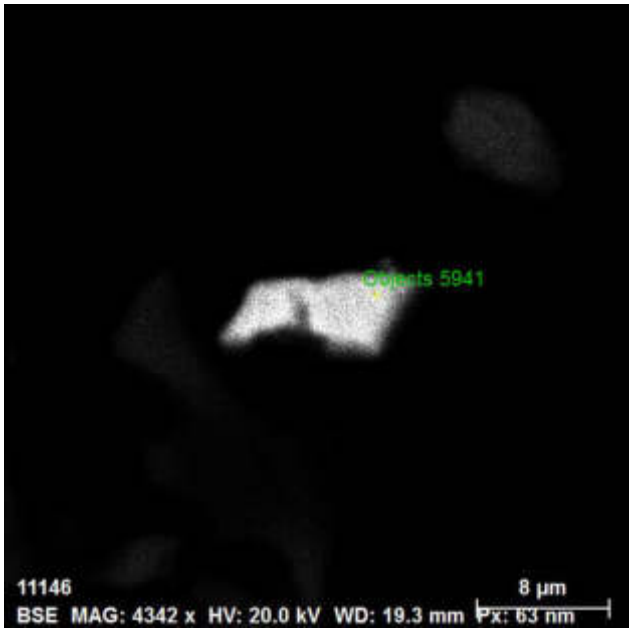


Figura 73. Imagen, composición y espectro de arsenopirita.



Spectrum: Objects 5941

Element	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (3 Sigma) [wt.%]
Sulfur	52.22	66.23	5.82
Iron	47.78	33.77	5.16
Total:	100.00	100.00	

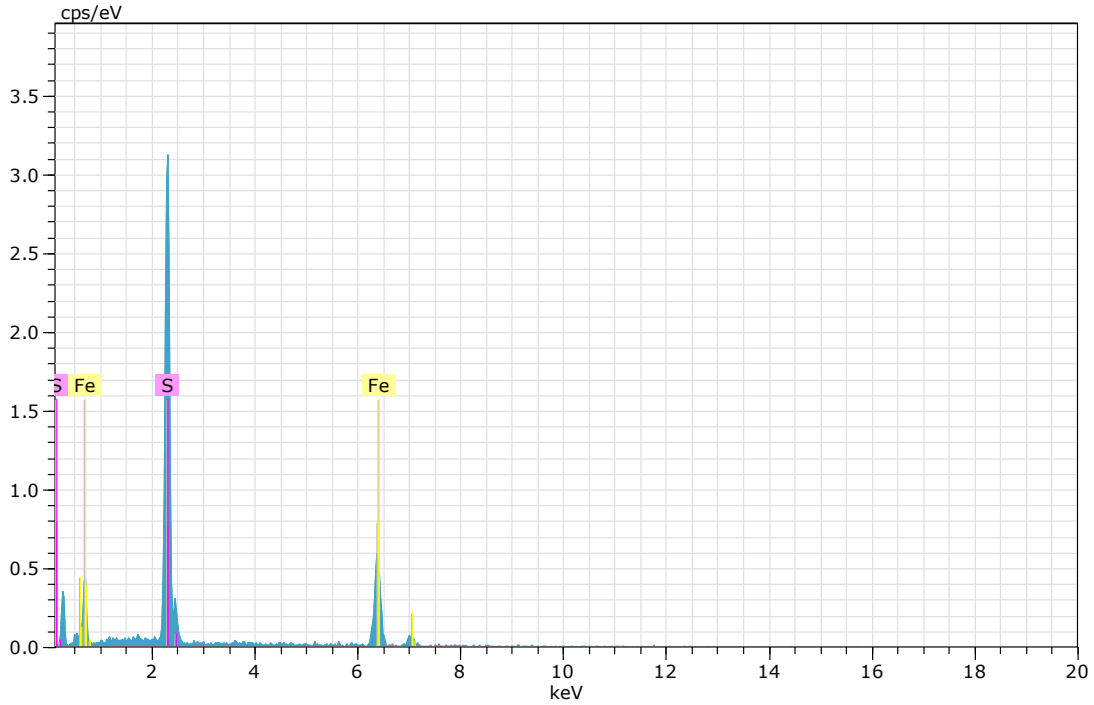
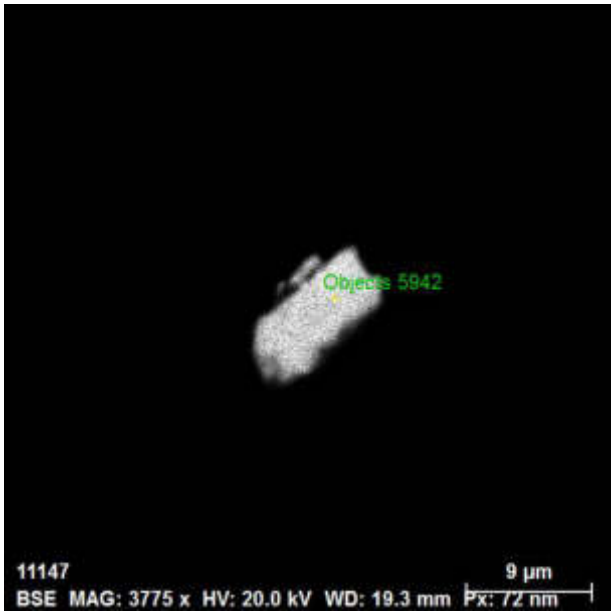


Figura 74. Imagen, composición y espectro de pirita.



Spectrum: Objects 5942

Element	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (3 Sigma) [wt.%]
Iron	71.46	41.77	7.56
Oxygen	28.54	58.23	20.59
Total:	100.00	100.00	

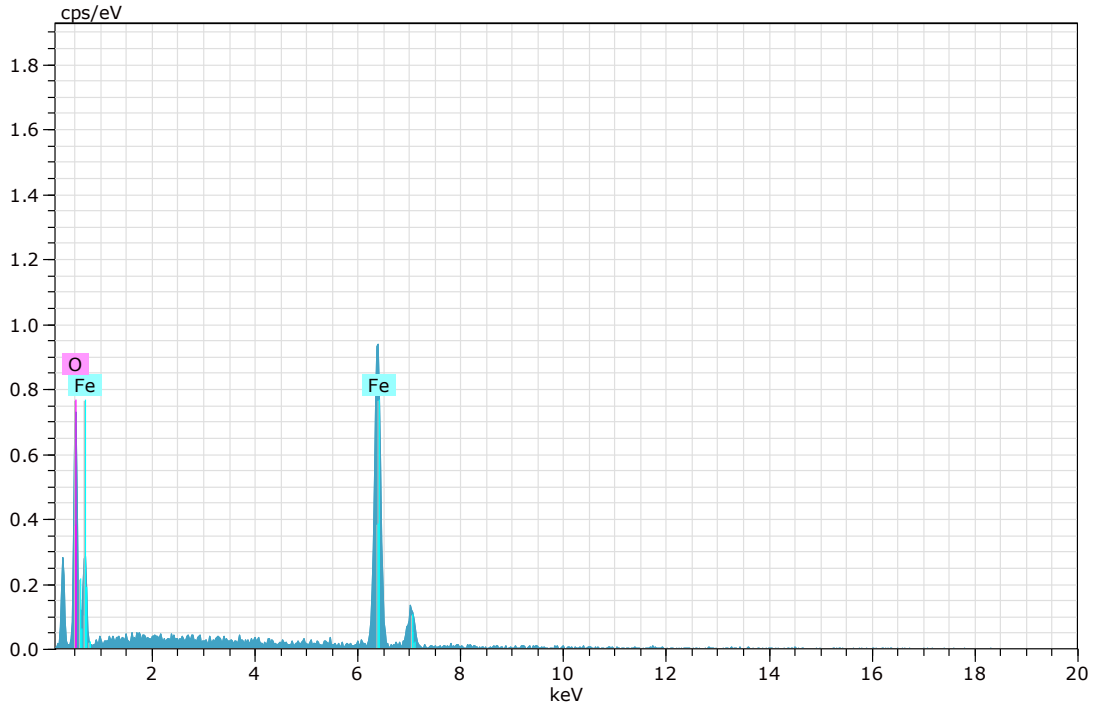
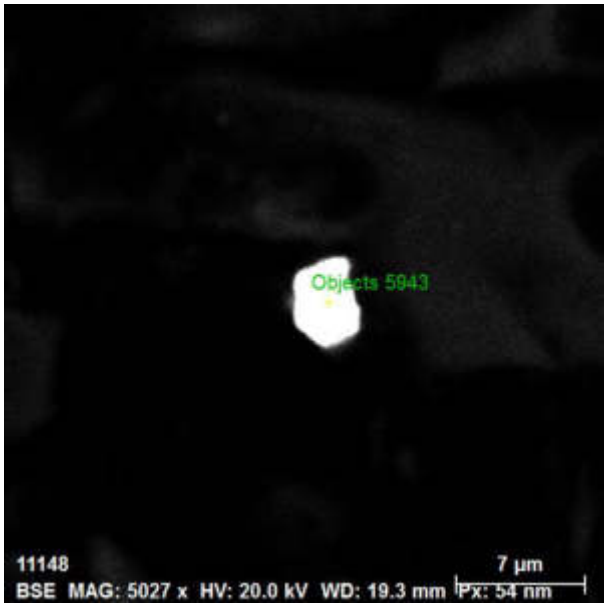


Figura 75. Imagen, composición y espectro de magnetita.



Spectrum: Objects 5943

Element	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (3 Sigma) [wt.%]
Sulfur	12.94	55.07	2.14
Lead	87.06	44.93	15.86
Total:	100.00	100.00	

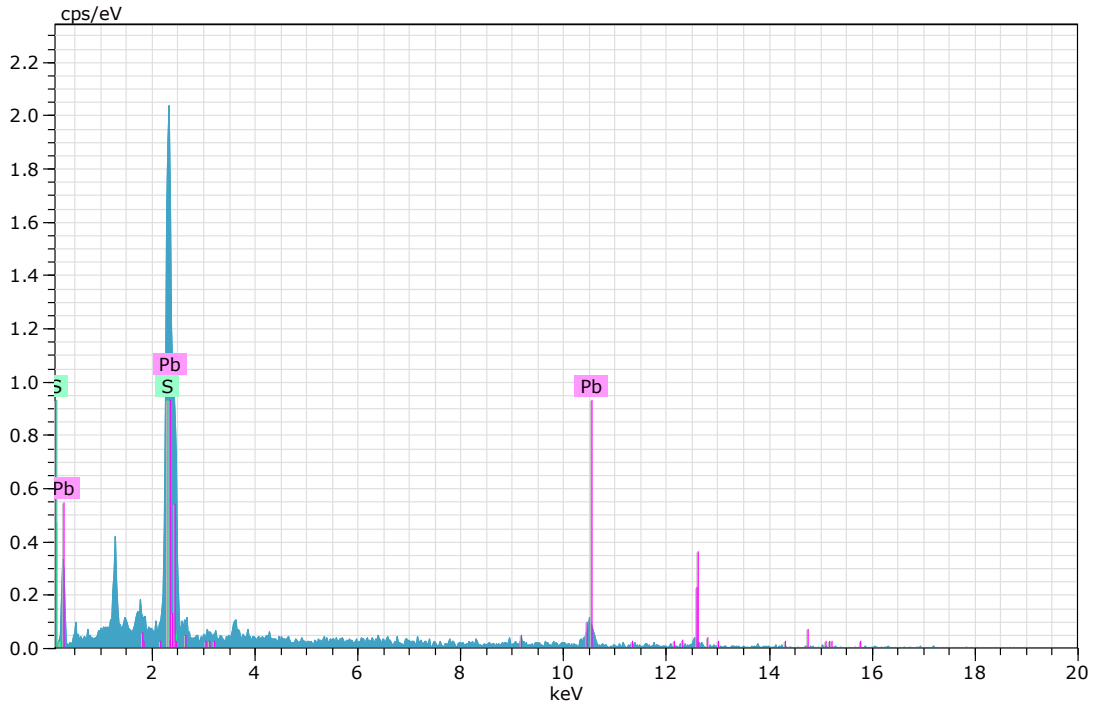
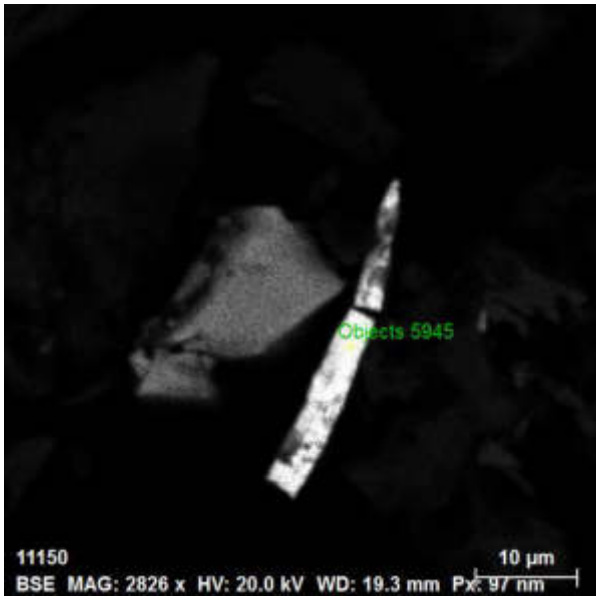


Figura 76. Imagen, composición y espectro de galena.



Spectrum: Objects 5945

Element	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (3 Sigma) [wt.%]
Barium	61.21	21.69	5.83
Oxygen	16.52	50.23	13.50
Sulfur	16.34	24.79	2.20
Strontium	5.93	3.29	1.50
Total:	100.00	100.00	

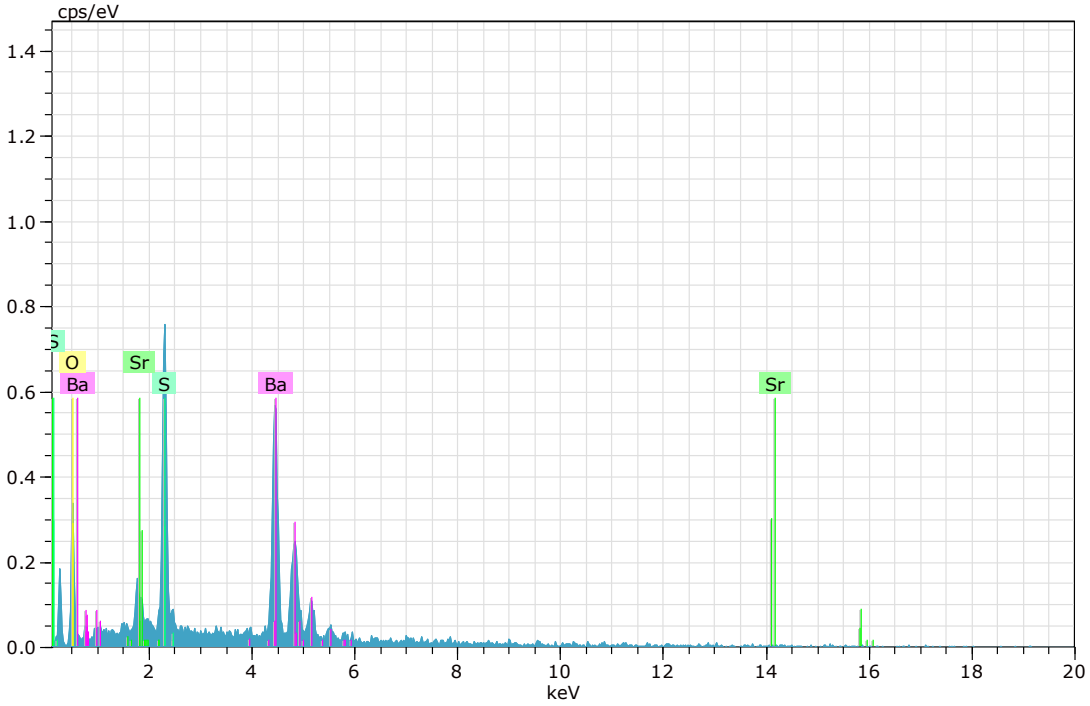
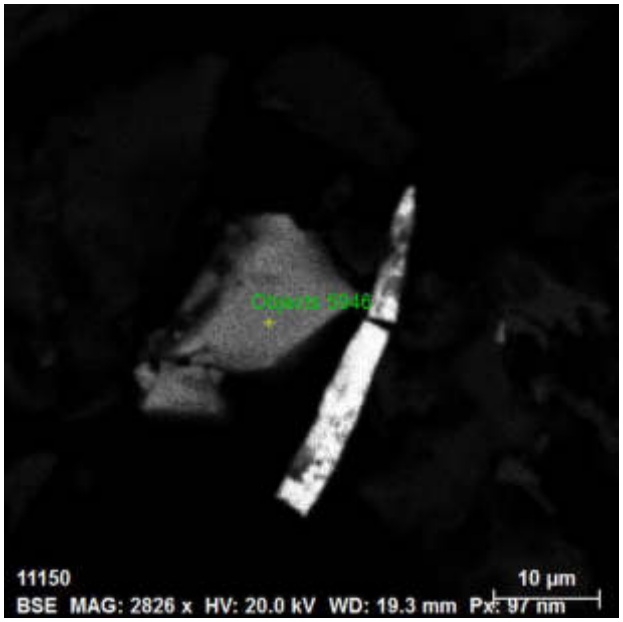


Figura 77. Imagen, composición y espectro de barita.



Spectrum: Objects 5946

Element	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (3 Sigma) [wt.%]
Iron	69.83	39.88	7.33
Oxygen	30.17	60.12	21.15
Total:	100.00	100.00	

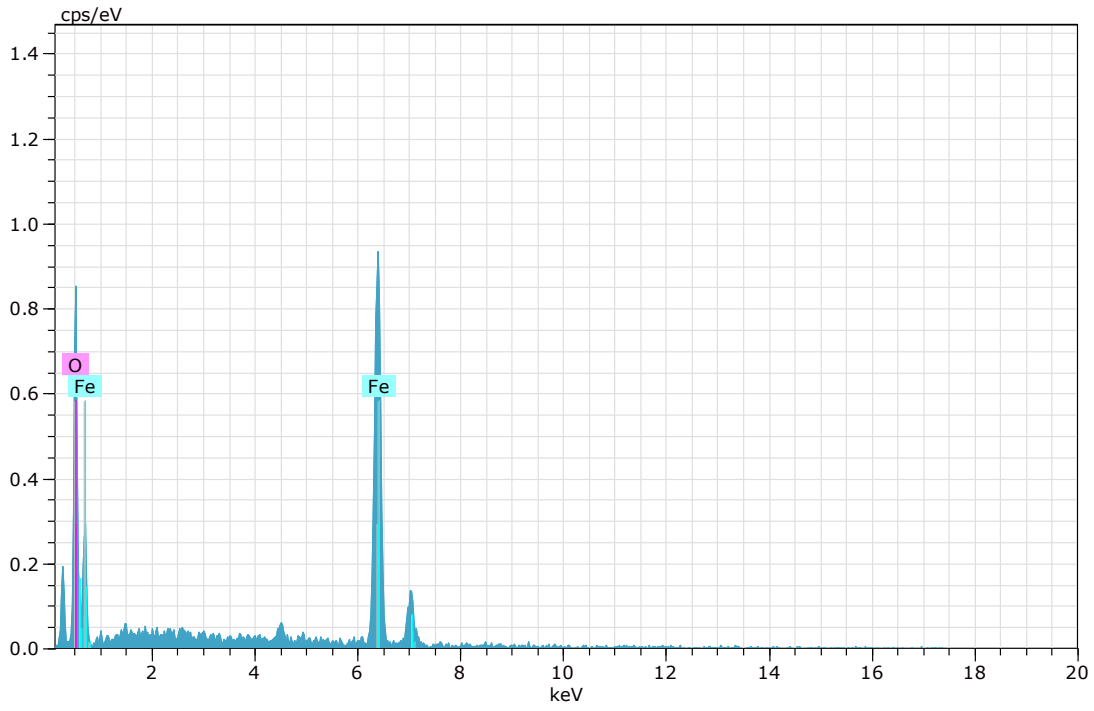
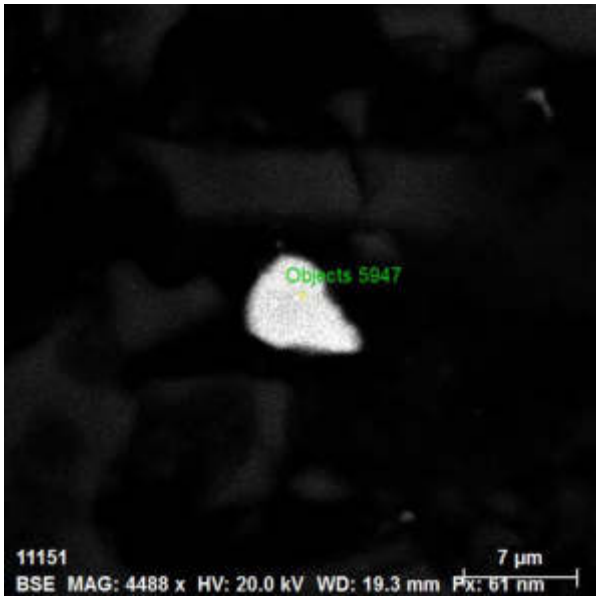


Figura 78. Imagen, composición y espectro de hematita.



Spectrum: Objects 5947

Element	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (3 Sigma) [wt.%]
Iron	46.29	33.10	5.77
Sulfur	53.71	66.90	5.99
Total:	100.00	100.00	

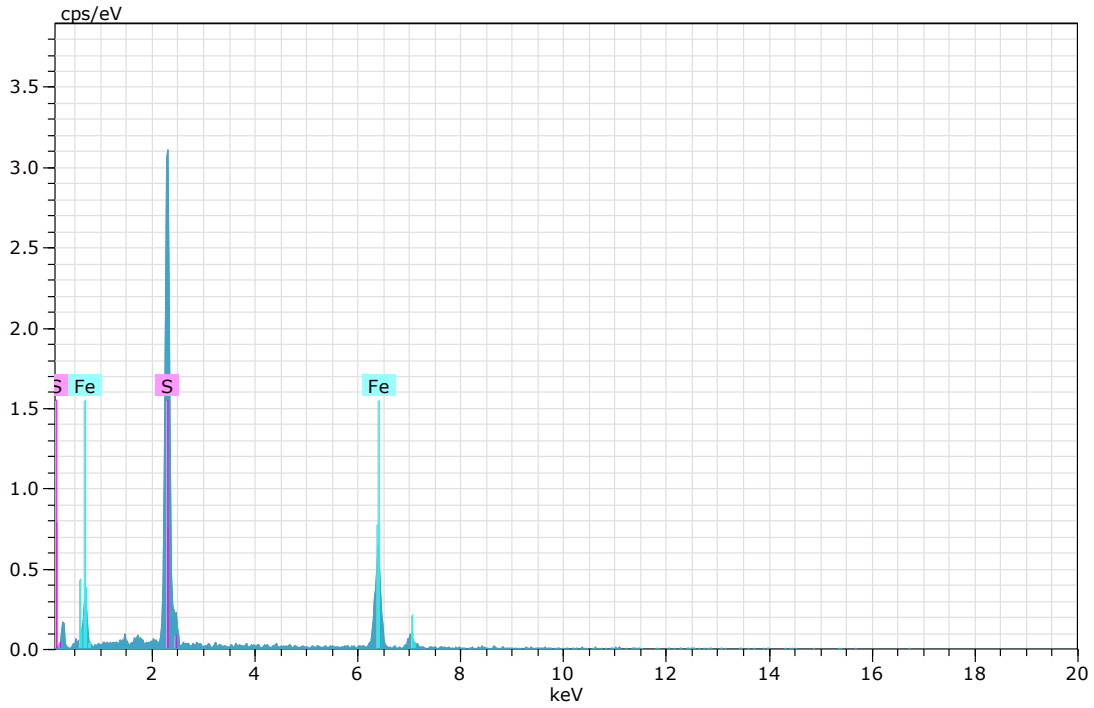
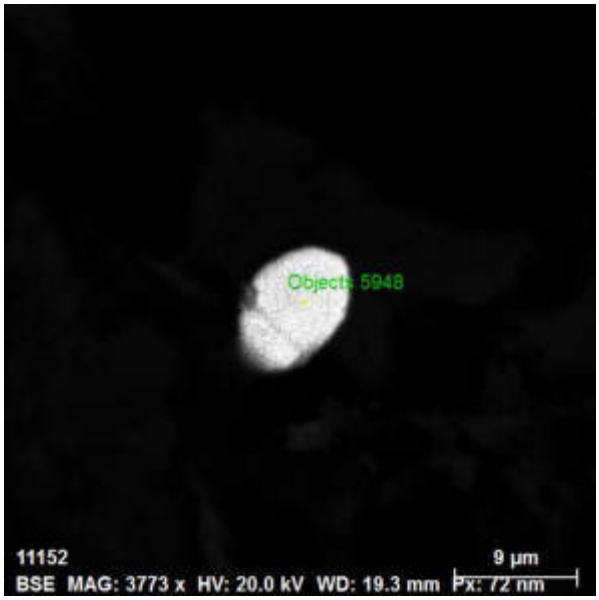


Figura 79. Imagen, composición y espectro de pirita.



Spectrum: Objects 5948

Element	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (3 Sigma) [wt.%]
Oxygen	28.31	65.20	12.49
Phosphorus	17.19	20.44	1.73
Lanthanum	13.92	3.69	1.54
Cerium	40.58	10.67	3.09
Total:	100.00	100.00	

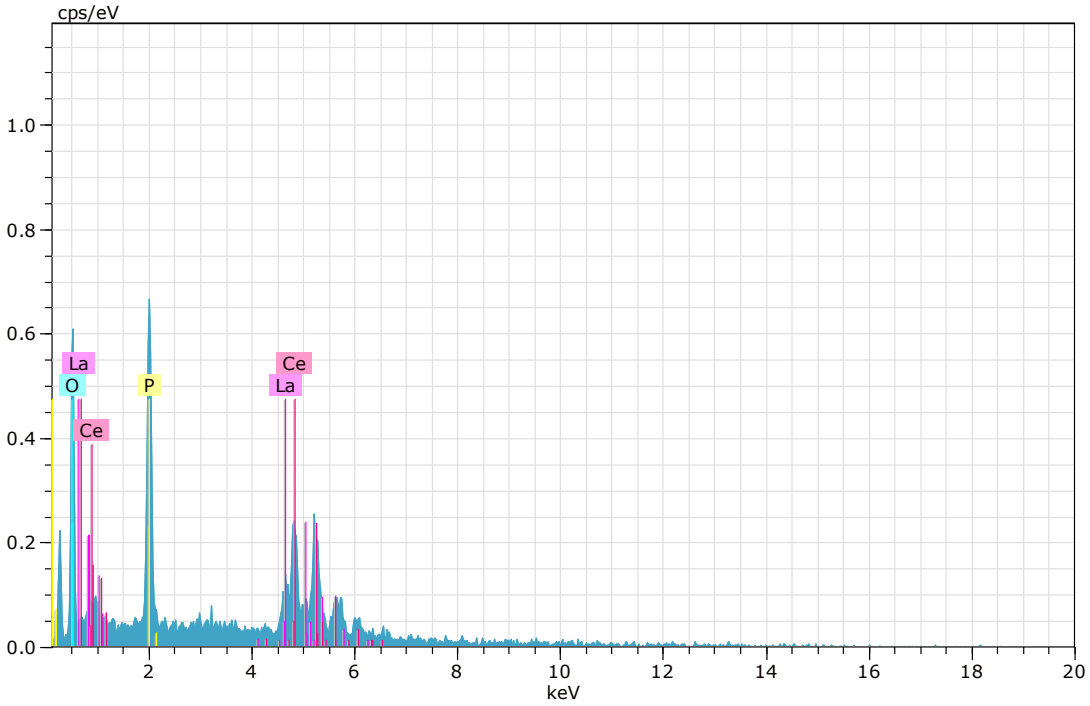
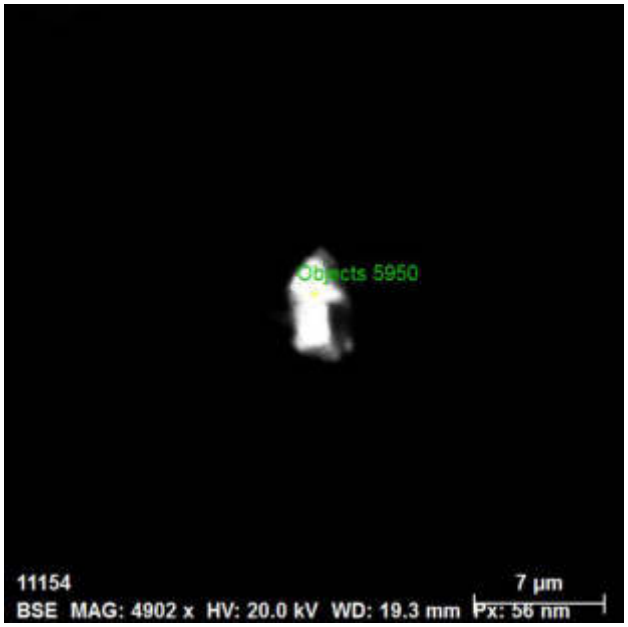


Figura 80. Imagen, composición y espectro de fosfatos con contenidos de elementos de tierras raras (Ce,La).



Spectrum: Objects 5950

Element	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (3 Sigma) [wt.%]
Lead	87.38	50.24	21.26
Sulfur	12.62	49.76	1.94
Total:	100.00	100.00	

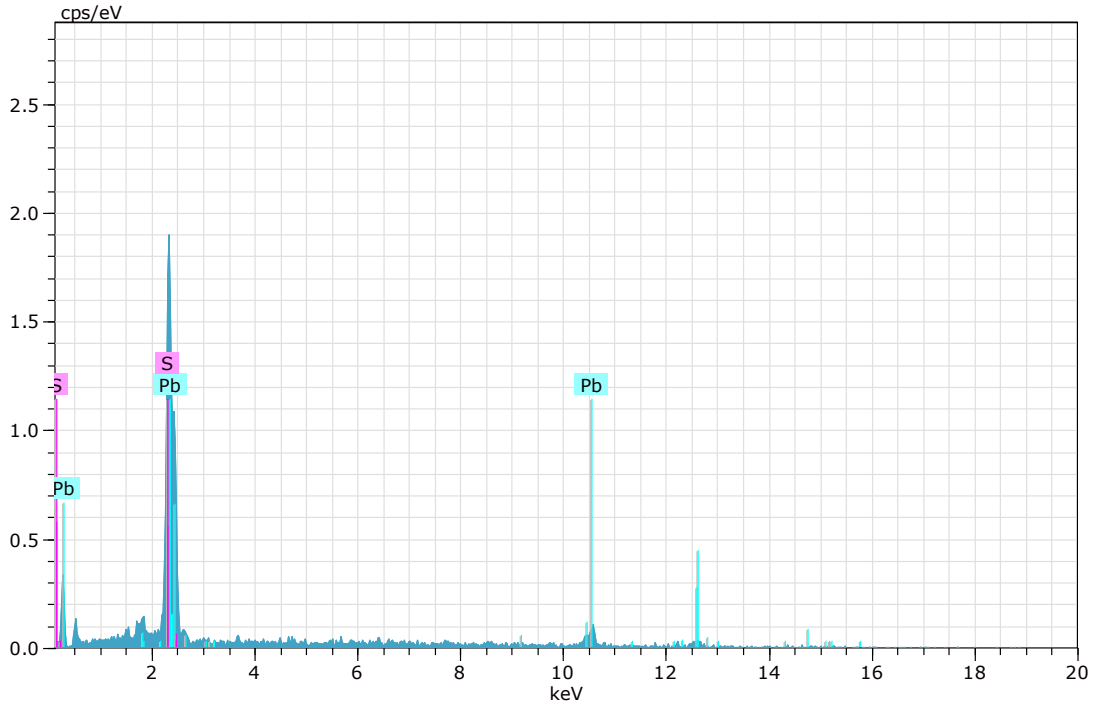
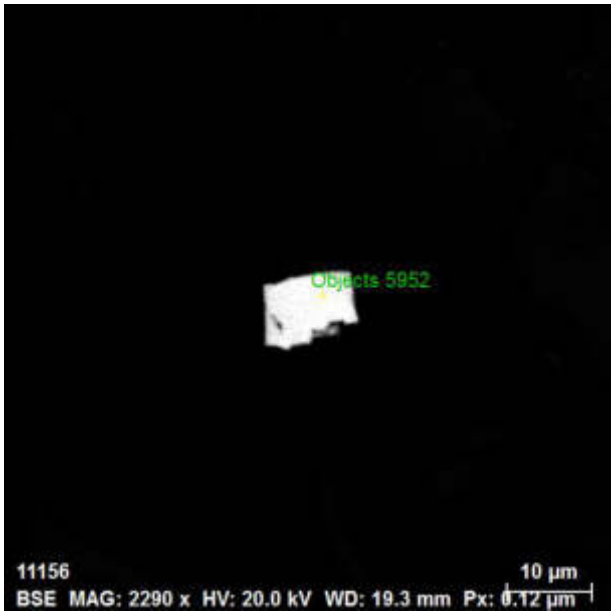


Figura 81. Imagen, composición y espectro de galena.



Spectrum: Objects 5952

Element	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (3 Sigma) [wt.%]
Sulfur	11.55	45.75	1.95
Lead	88.45	54.25	18.24
Total:	100.00	100.00	

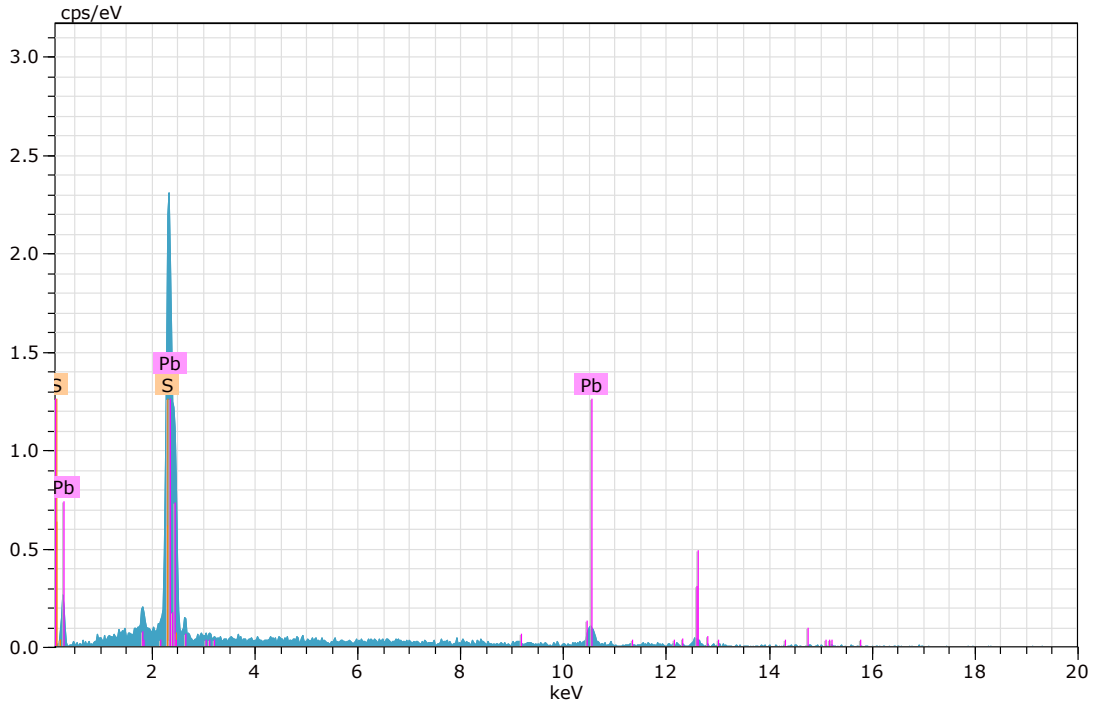


Figura 82. Imagen, composición y espectro de galena.

INFORME DE ENSAYO

ENSAYO MINERALÓGICO POR MICROSCOPÍA ELECTRÓNICA DE BARRIDO DE CUATRO MUESTRAS

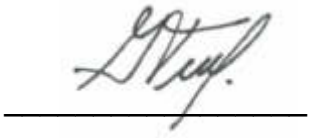
Para:

ORGANISMO DE EVALUACIÓN Y FISCALIZACIÓN AMBIENTAL-OEFA

OS N° 1110-2019

Aprobado por:

Gerente General: Erika Gabriel



Informe de Ensayo No: IL-001MI-1067 - Lote L			
REV	**EDICION**	**EMITIDO PARA**	**FECHA**
0	Primera	Información	31-Oct-19

Descargo de Responsabilidad: Los resultados de los ensayos pertenecen solo a las muestras ensayadas y no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con Normas del Producto o como certificado del Sistema de Calidad de la entidad que lo produce.

TABLA DE CONTENIDO

Pág.

I. INTRODUCCION 3

II. RESUMEN EJECUTIVO 4

III. ENSAYO MINERALÓGICO POR MICROSCOPÍA ELECTRÓNICA DE BARRIDO 6

Muestra CMCH-04 6

Muestra CMCH-05 32

Muestra CMCH-10 53

Muestra CMCH-06 76

I. INTRODUCCION

A solicitud del ORGANISMO DE EVALUACIÓN Y FISCALIZACIÓN AMBIENTAL-OEFA se ha realizado el ensayo mineralógico por Microscopía electrónica de barrido (MEB) de cuatro muestras.

Las muestras se recibieron en cantidades apropiadas para el análisis a realizar. El servicio corresponde a la orden de trabajo OT-001MI-1007 - Lote L, asociado a OS N° 1110-2019.

En los estudios por microscopia electrónica de barrido se reportan y corroboraron mediante análisis puntual químico de las fases presentes. Dichos análisis comprendieron la determinación de los elementos entre berilio y uranio, reportándose los valores en porcentaje en peso de cada elemento (Wt%) normalizado. Cada análisis se presenta con las imágenes de las regiones estudiadas en el microscopio electrónico de barrido. El límite de detección del análisis por rayos X puntual en el microscopio electrónico de barrido es de 0.1% para los elementos que se presenten señales en el espectro evaluado. El ensayo se enfocará en la búsqueda de minerales metálicos que presenten incidencia en los aspectos ambientales que el cliente considere. La catalogación “traza” alude a aquellas composiciones inferiores a un 0.5%. La cantidad de espectros por muestra no es un indicador de las proporciones de los minerales en la sección de ensayo.

II. RESUMEN EJECUTIVO

La muestra CMCH-04 presenta una alta proporción de minerales metálicos, principalmente de pirita. Los minerales detectados son:

- Pirita (FeS_2).
- Galena (PbS).
- Arsenopirita (FeAsS).
- Molibdenita (MoS_2).

La muestra CMCH-05 presenta una baja proporción de minerales metálicos, encontrándose todos en proporciones de trazas. El mineral metálico más abundante es la pirita y aun así está en proporción de trazas. Los minerales detectados son:

- Pirita (FeS_2).
- Galena (PbS).
- Calcopirita ($CuFeS_2$).
- Arsenopirita (FeAsS).
- Enargita (Cu_3AsS_4).
- Cobre elemental (Cu°).
- Esfalerita (ZnS)
- Zircón ($ZrSiO_4$).
- Scheelita ($CaWO_4$).
- Hematita (Fe_2O_3).

La muestra CMCH-10 presenta una baja proporción de minerales metálicos, encontrándose todos en proporciones de trazas. El mineral metálico más abundante es la pirita. Los minerales detectados son:

- Pirita (FeS_2).
- Galena (PbS).
- Arsenopirita (FeAsS).
- Calcopirita ($CuFeS_2$).
- Esfalerita (ZnS).

La muestra CMCH-06 presenta una alta proporción de minerales metálicos, principalmente de pirita. Los minerales detectados son:

- Pirita (FeS_2).
- Galena (PbS).
- Arsenopirita (FeAsS).
- Barita ($BaSO_4$).
- Esfalerita (ZnS).
- Fosfatos con contenidos de elementos de tierras raras (Ce,La).
- Fosfatos con contenidos de elementos de tierras raras (Th,Ce,La).
- Molibdenita (MoS_2).

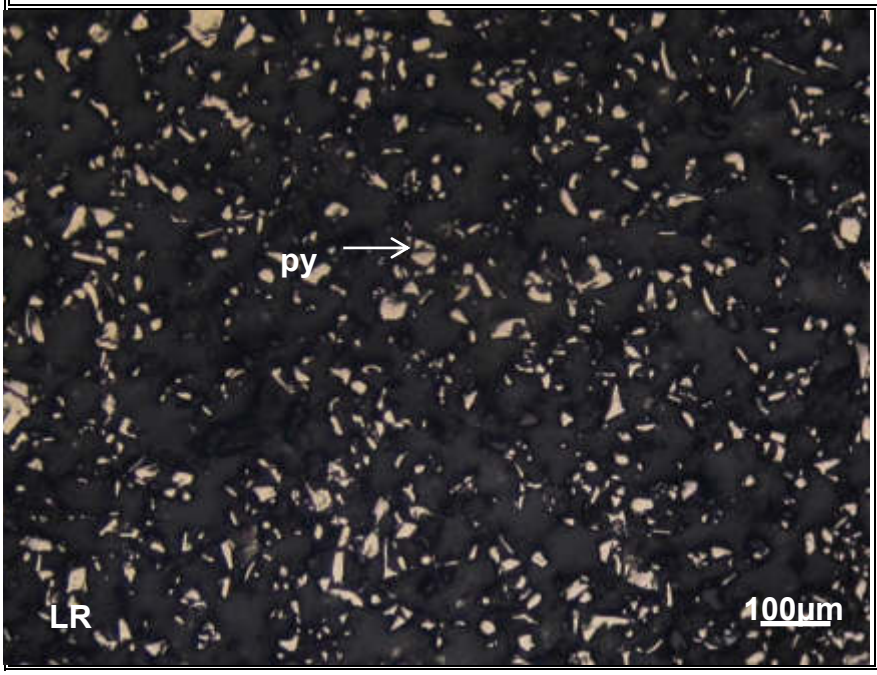
III. ENSAYO MINERALÓGICO POR MICROSCOPÍA ELECTRÓNICA DE BARRIDO

Muestra CMCH-04

La muestra presenta una alta proporción de minerales metálicos, principalmente de pirita. Los minerales detectados son:

- Pirita (FeS_2).
- Galena (PbS).
- Arsenopirita (FeAsS).
- Molibdenita (MoS_2).

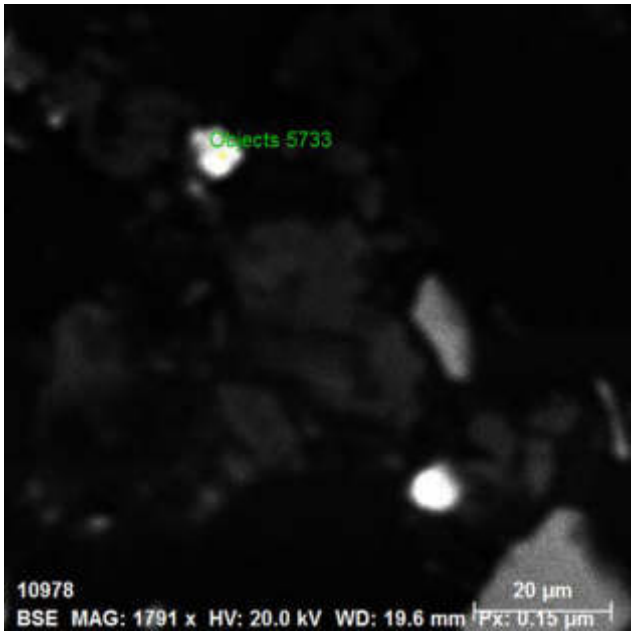
A continuación se presentan una fotomicrografía representativa correspondiente a lo observado en la sección ensayada:

FOTOMICROGRAFÍAS	
	Vista en amplitud 100x de la muestra CMCH-04. Es posible apreciar que los minerales metálicos principales en la muestra son partículas de pirita (py).

A continuación se dejan explícitos las imágenes, composiciones y espectros de los minerales analizados en la sección con el microscopio electrónico de barrido:

Spectrum: Objects 5733

Element	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (3 Sigma) [wt.%]
Lead	86.06	46.85	14.89
Sulfur	13.94	53.15	1.96



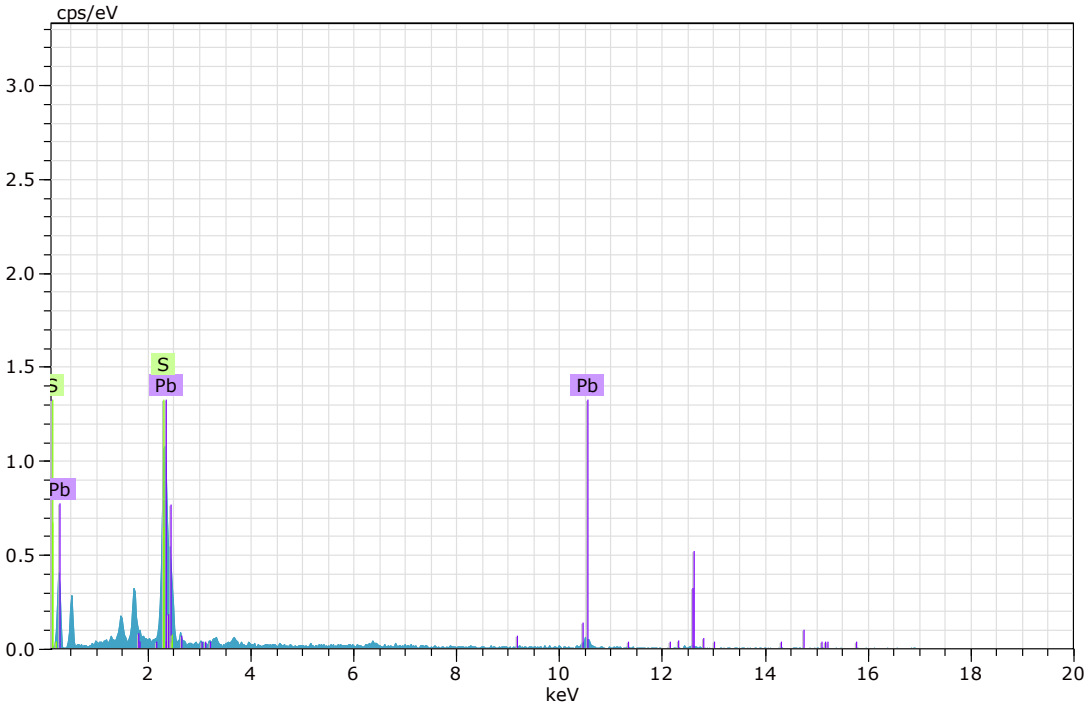
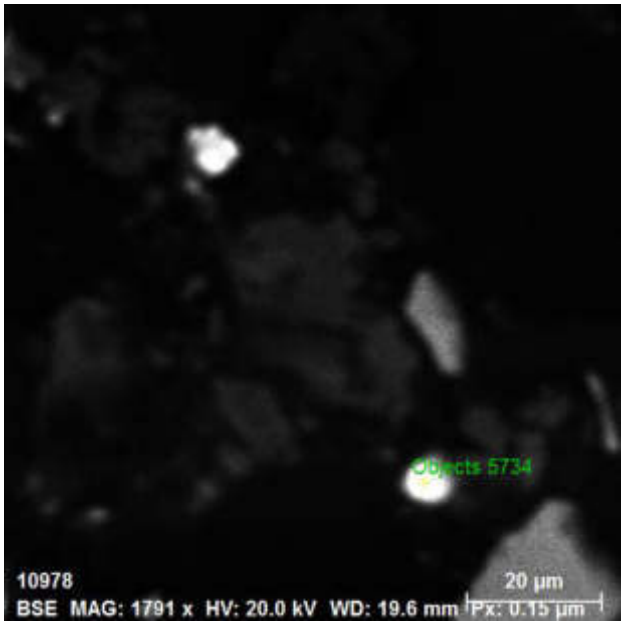


Figura 1. Imagen, composición y espectro de galena.



Spectrum: Objects 5734

Element	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (3 Sigma) [wt.%]
Lead	83.05	44.93	9.51
Sulfur	16.95	55.07	1.48
Total:	100.00	100.00	

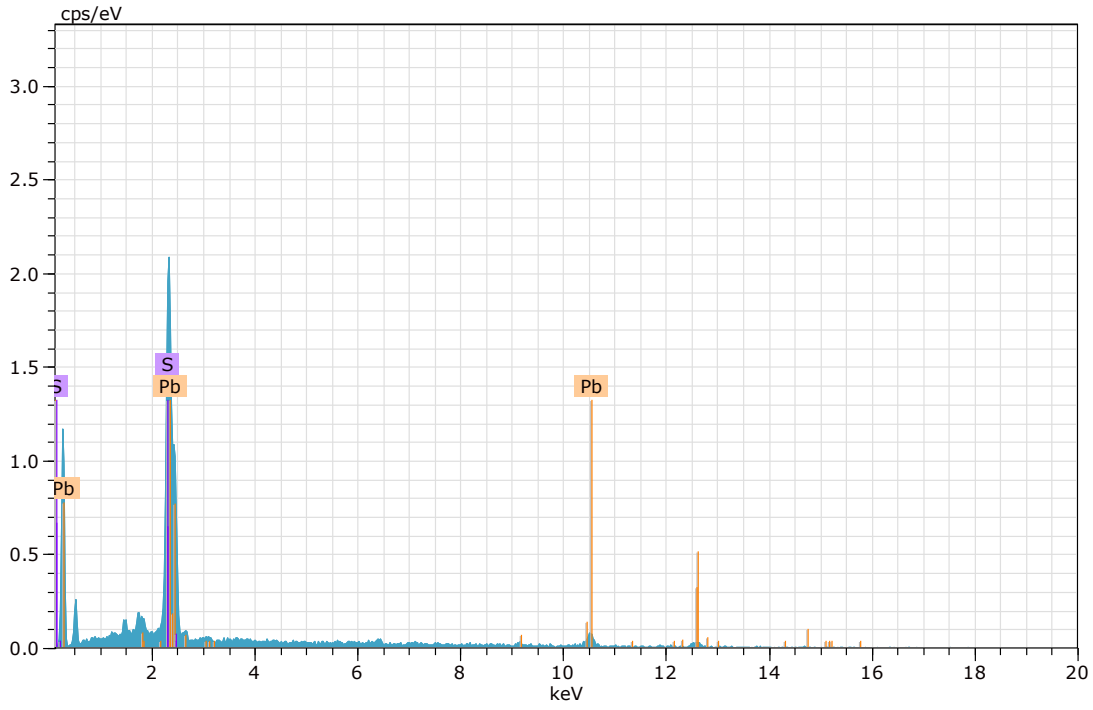
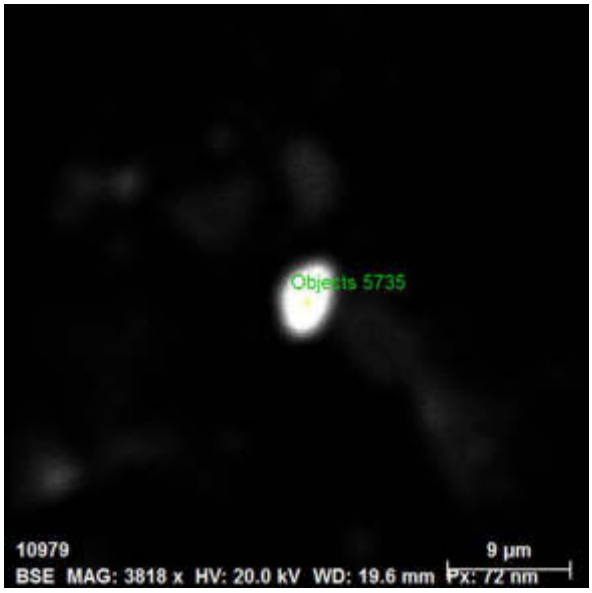


Figura 2. Imagen, composición y espectro de galena.



Spectrum: Objects 5735

Element	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (3 Sigma) [wt.%]
Lead	86.89	50.64	13.02
Sulfur	13.11	49.36	1.65
Total:	100.00	100.00	

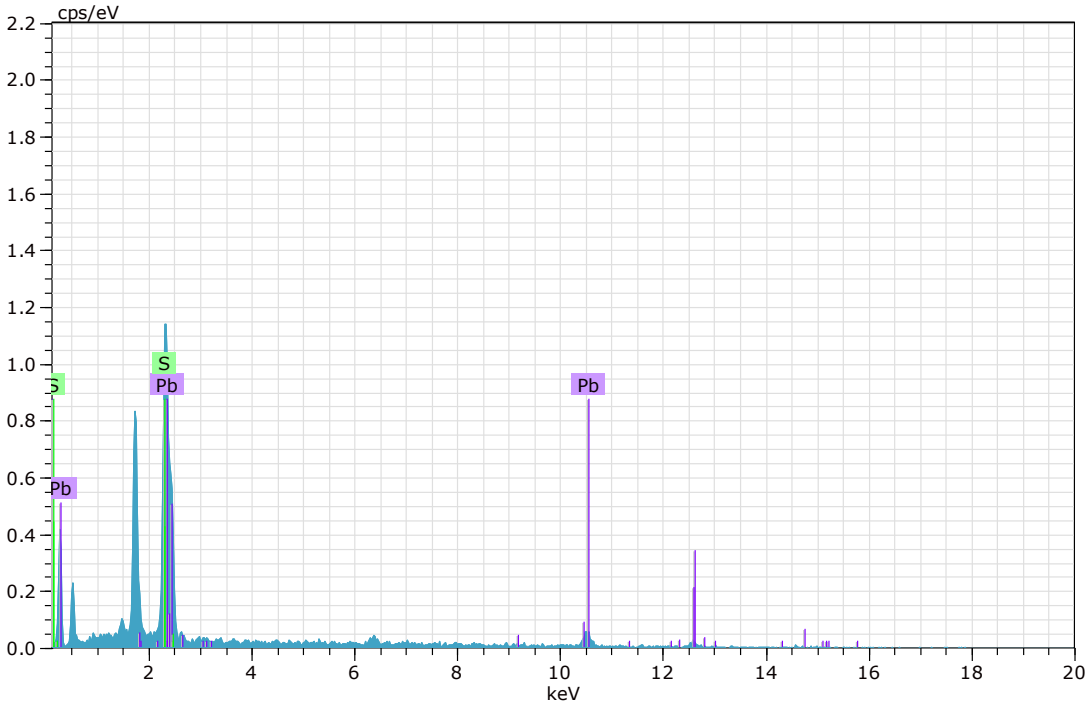
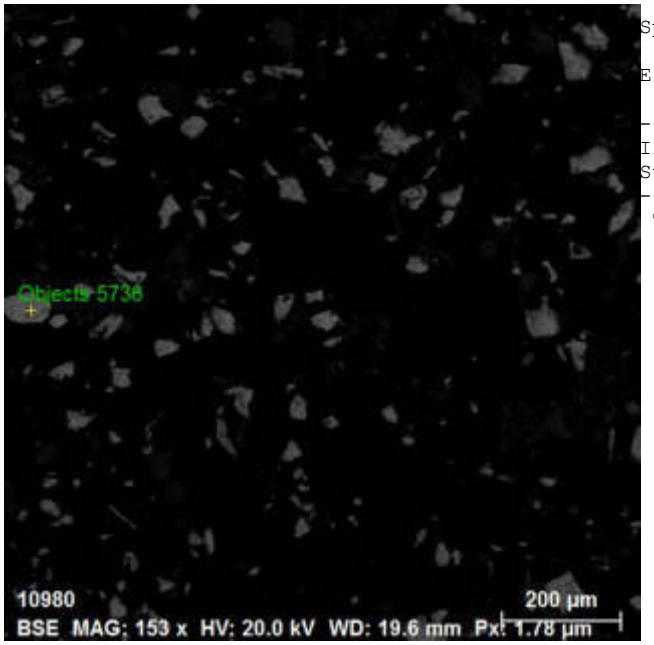


Figura 3. Imagen, composición y espectro de galena.



Spectrum: Objects 5736

Element	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (3 Sigma) [wt.%]
Iron	47.31	34.02	5.58
Sulfur	52.69	65.98	6.01
Total:	100.00	100.00	

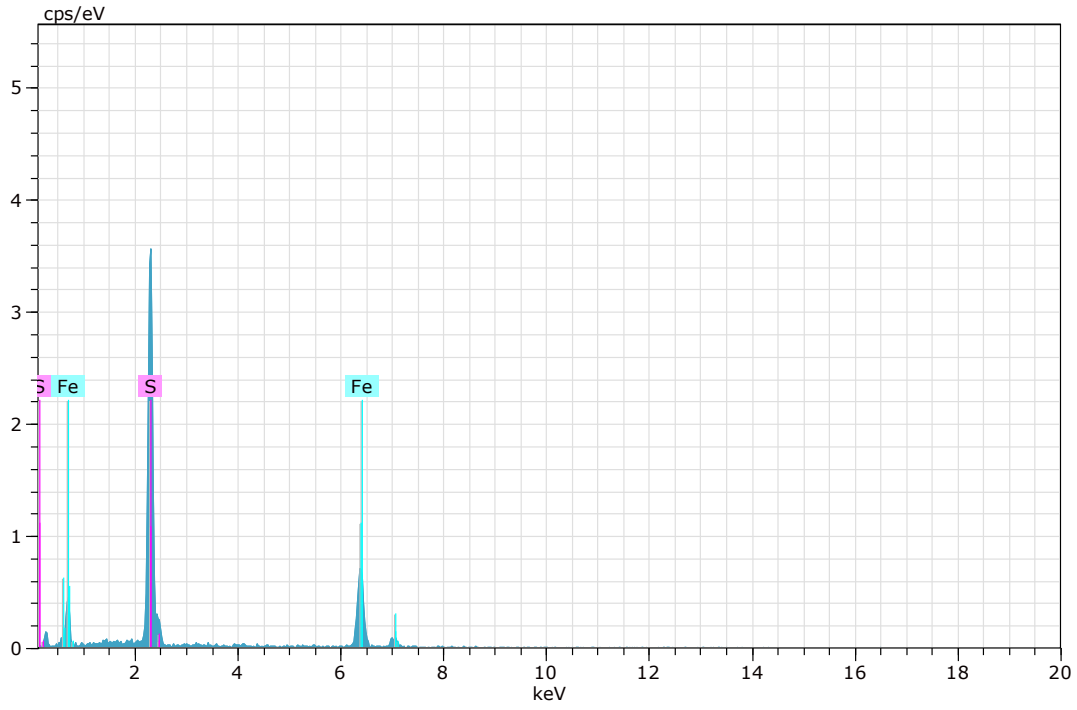
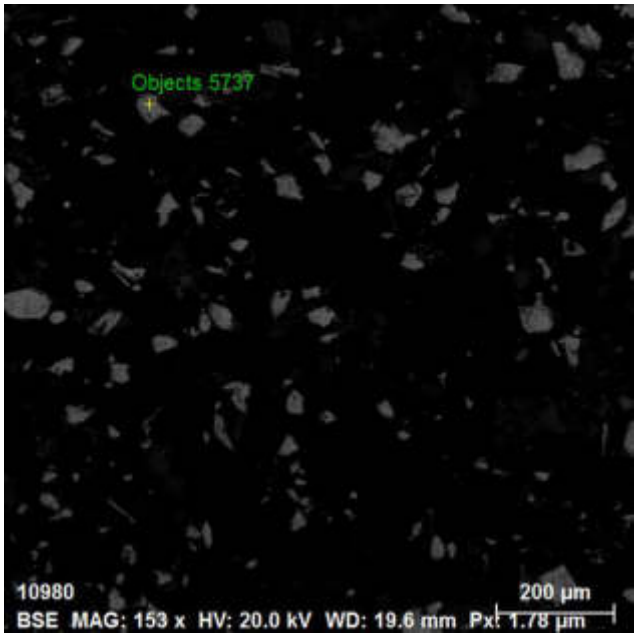


Figura 4. Imagen, composición y espectro de pirita.



Spectrum: Objects 5737

Element	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (3 Sigma) [wt.%]
Iron	46.12	32.95	5.91
Sulfur	53.88	67.05	6.43
Total:	100.00	100.00	

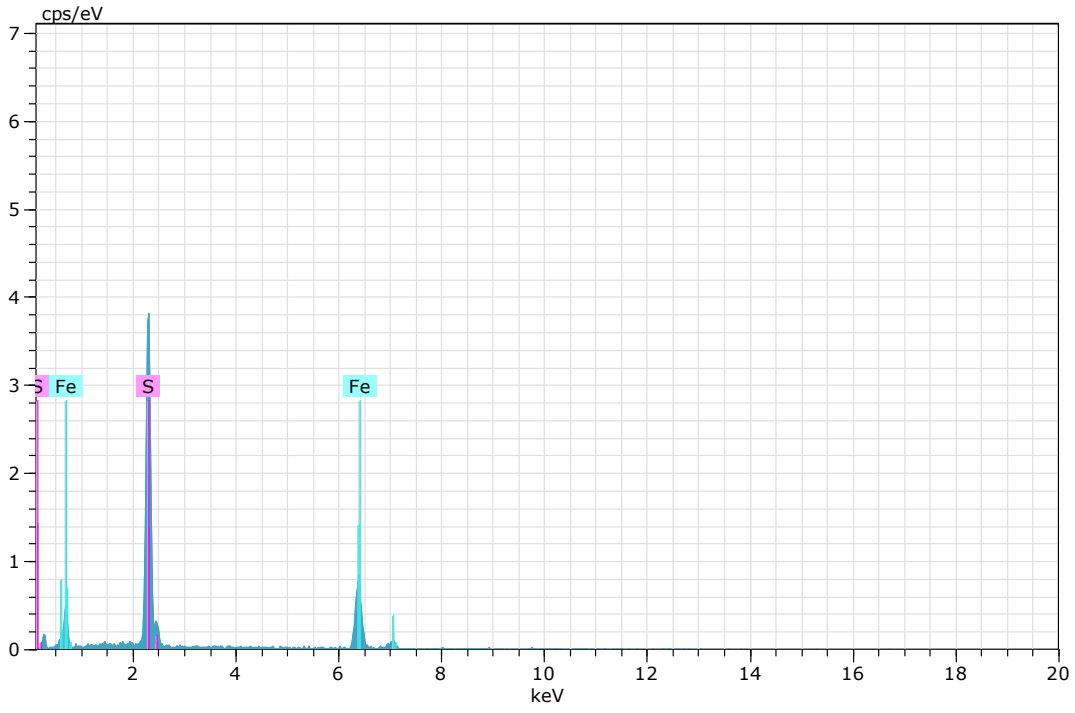
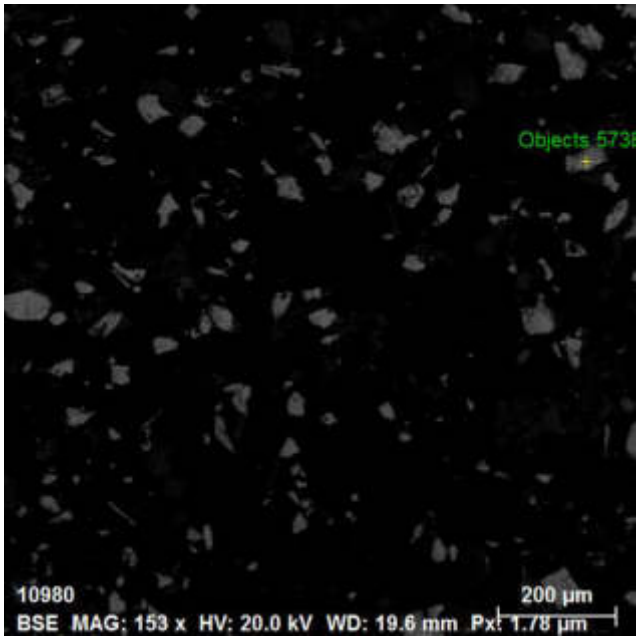


Figura 5. Imagen, composición y espectro de pirita.



Spectrum: Objects 5738

Element	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (3 Sigma) [wt.%]
Sulfur	55.06	68.09	5.73
Iron	44.94	31.91	4.71
Total:	100.00	100.00	

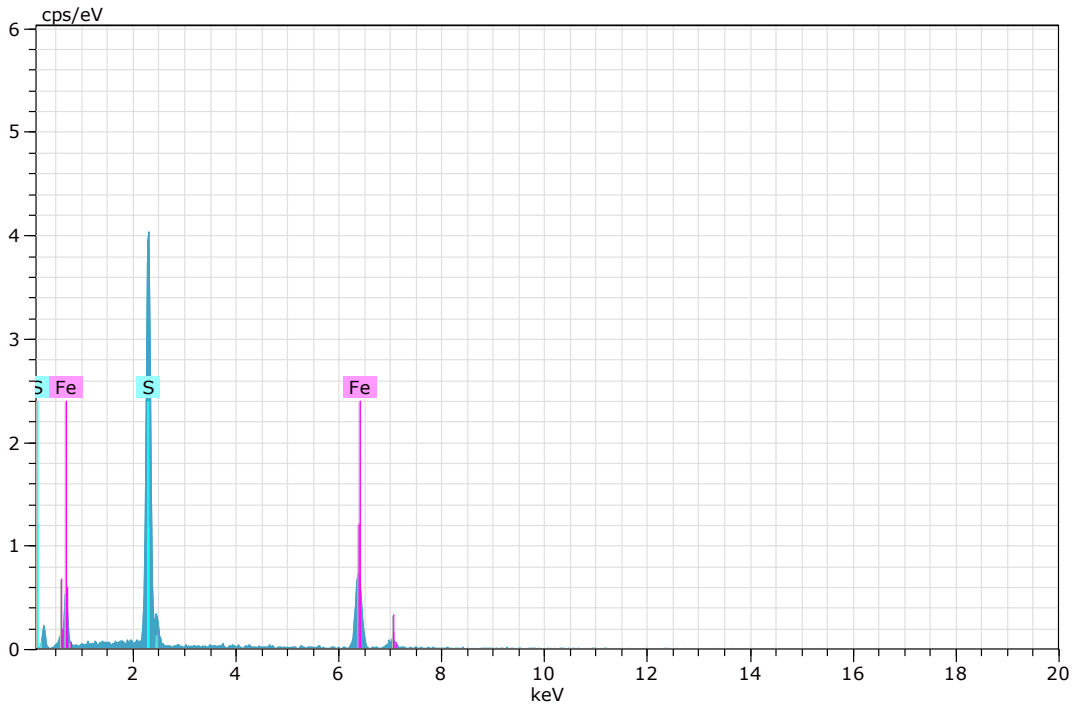
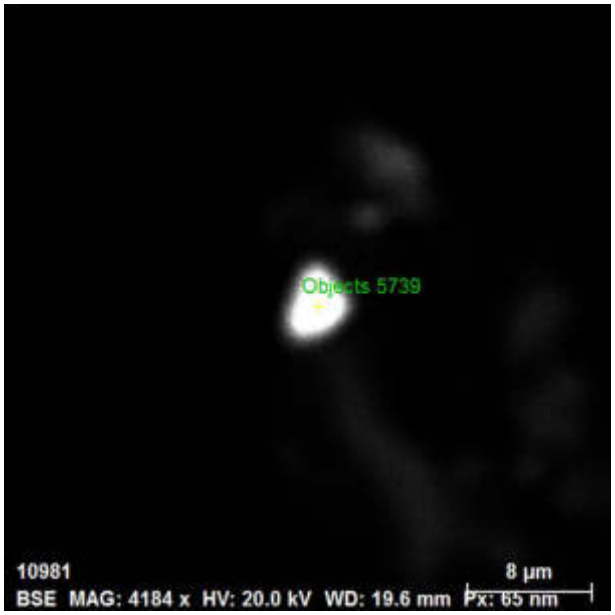


Figura 6. Imagen, composición y espectro de pirita.



Spectrum: Objects 5739

Element	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (3 Sigma) [wt.%]
Lead	85.23	47.18	12.57
Sulfur	14.77	52.82	1.66
Total:	100.00	100.00	

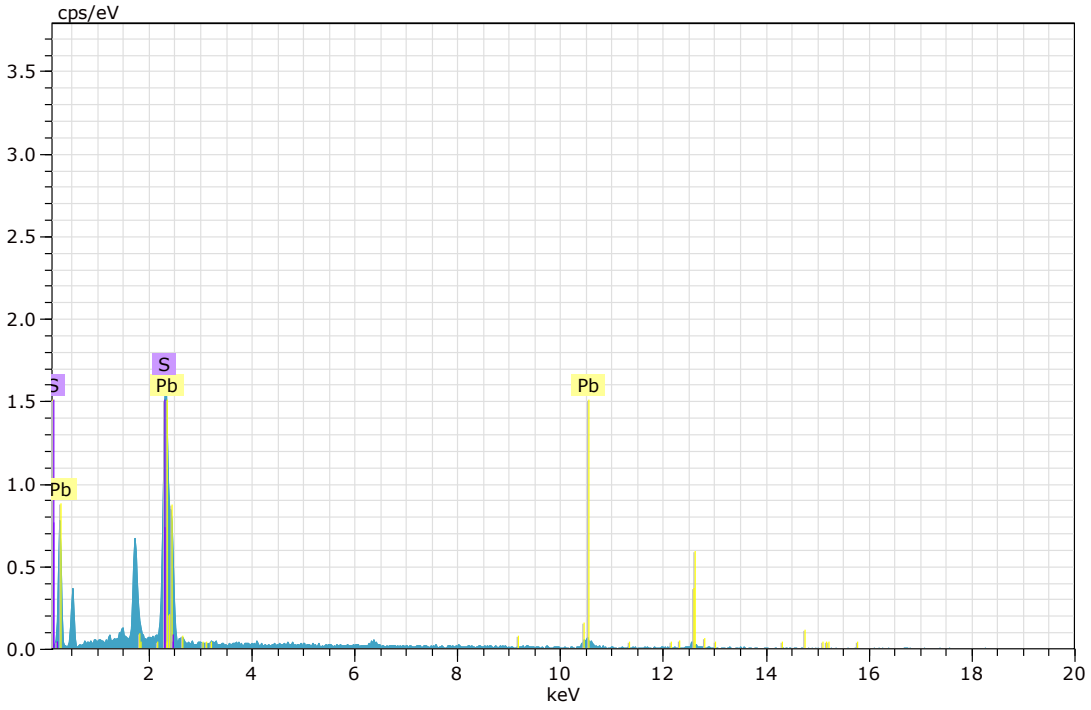
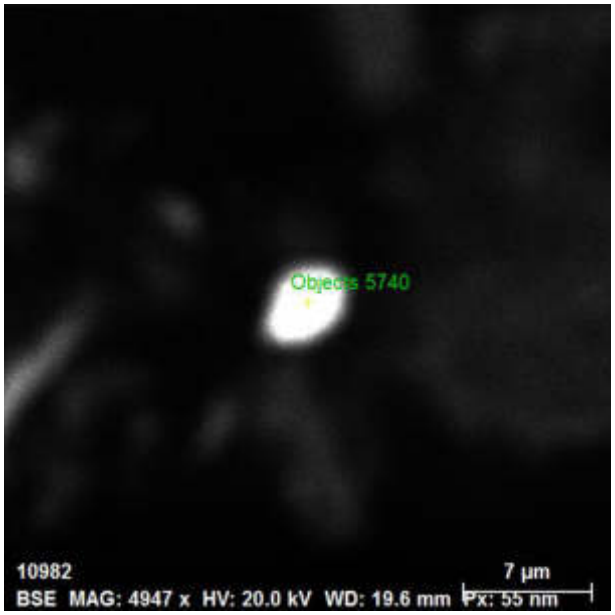


Figura 7. Imagen, composición y espectro de galena.



Spectrum: Objects 5740

Element	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (3 Sigma) [wt.%]
Lead	86.06	48.86	11.06
Sulfur	13.94	51.14	1.49
Total:	100.00	100.00	

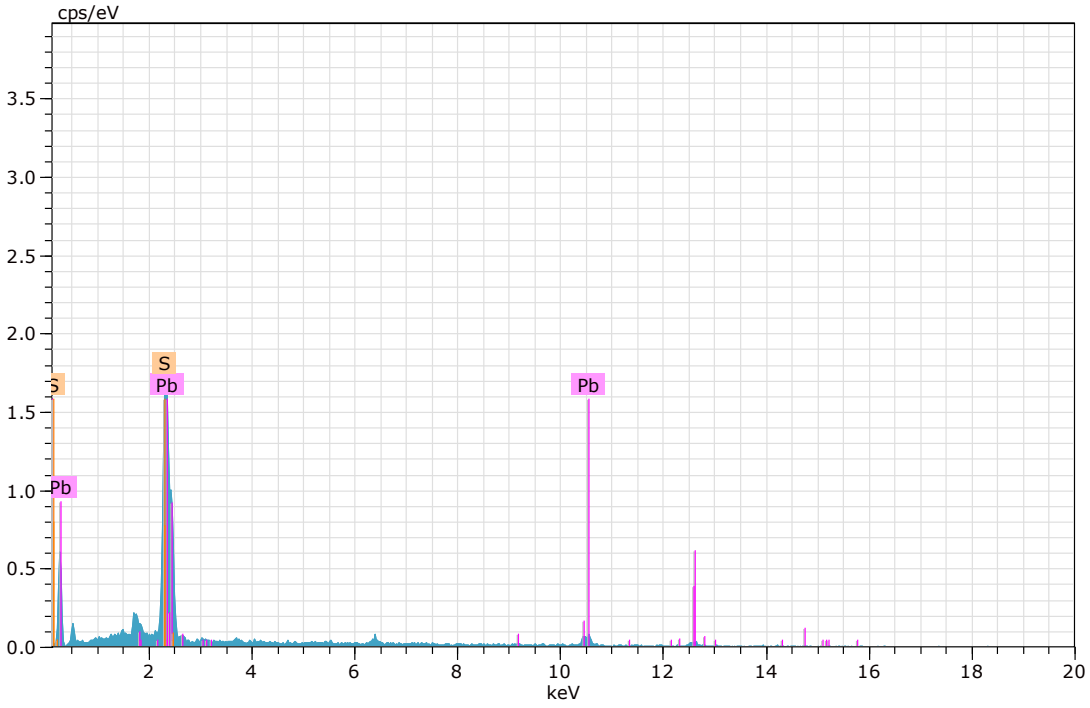
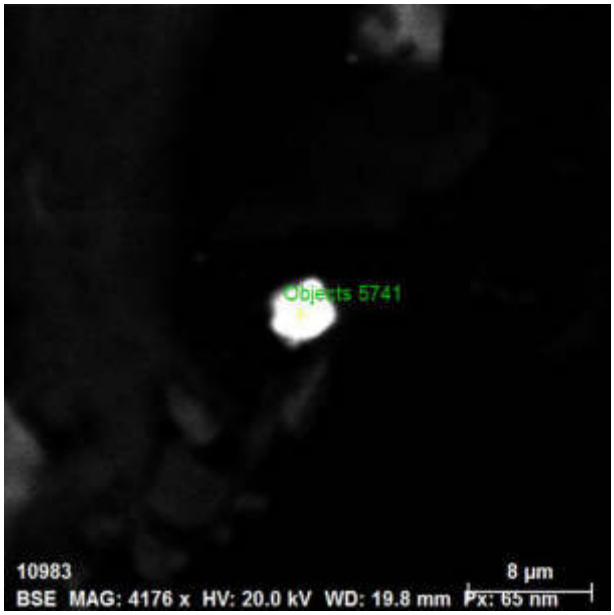


Figura 8. Imagen, composición y espectro de galena.



Spectrum: Objects 5741

Element	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (3 Sigma) [wt.%]
Sulfur	15.53	54.30	1.78
Lead	84.47	45.70	13.46
Total:	100.00	100.00	

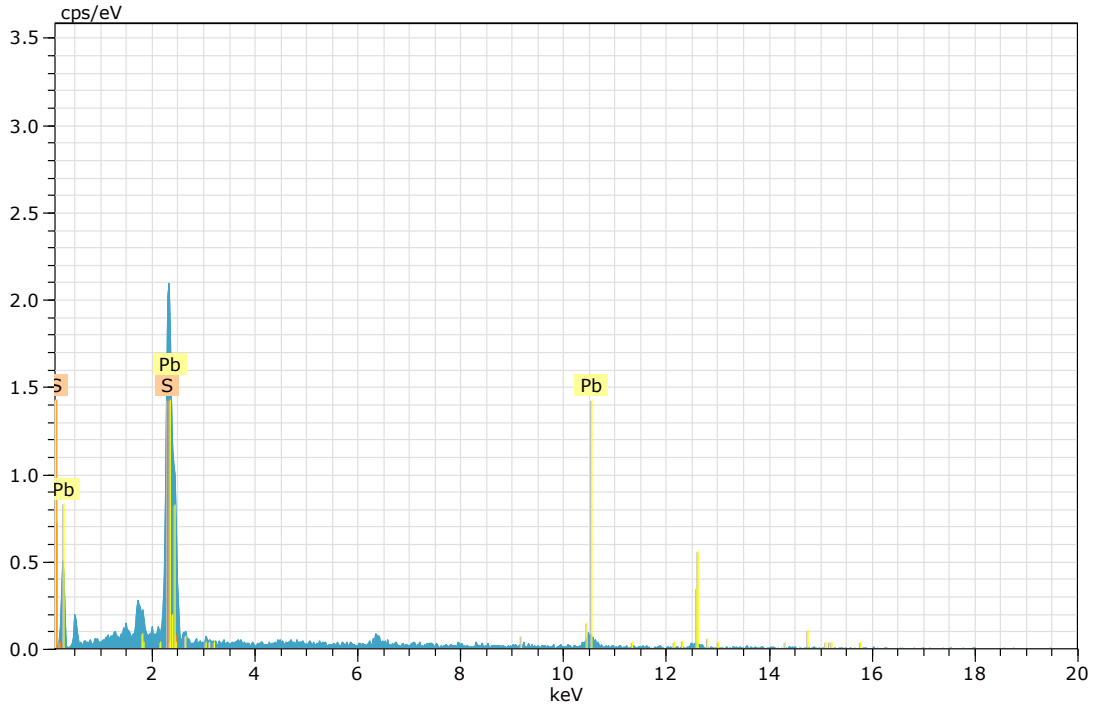
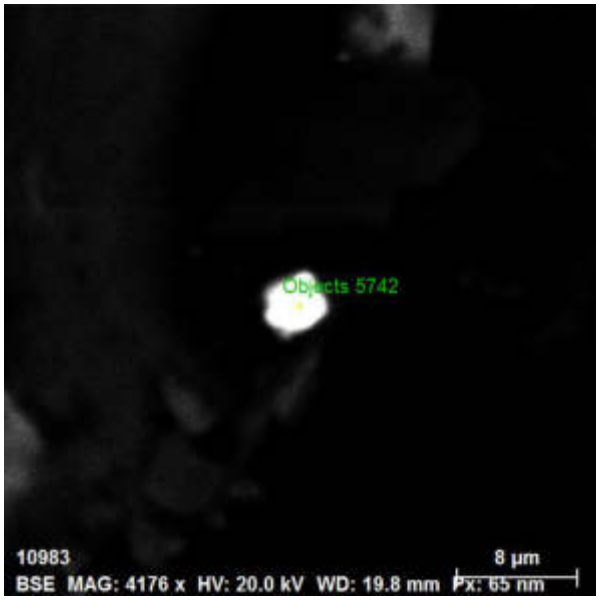


Figura 9. Imagen, composición y espectro de galena.



Spectrum: Objects 5742

Element	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (3 Sigma) [wt.%]
Sulfur	13.10	49.34	1.87
Lead	86.90	50.66	16.35
Total:	100.00	100.00	

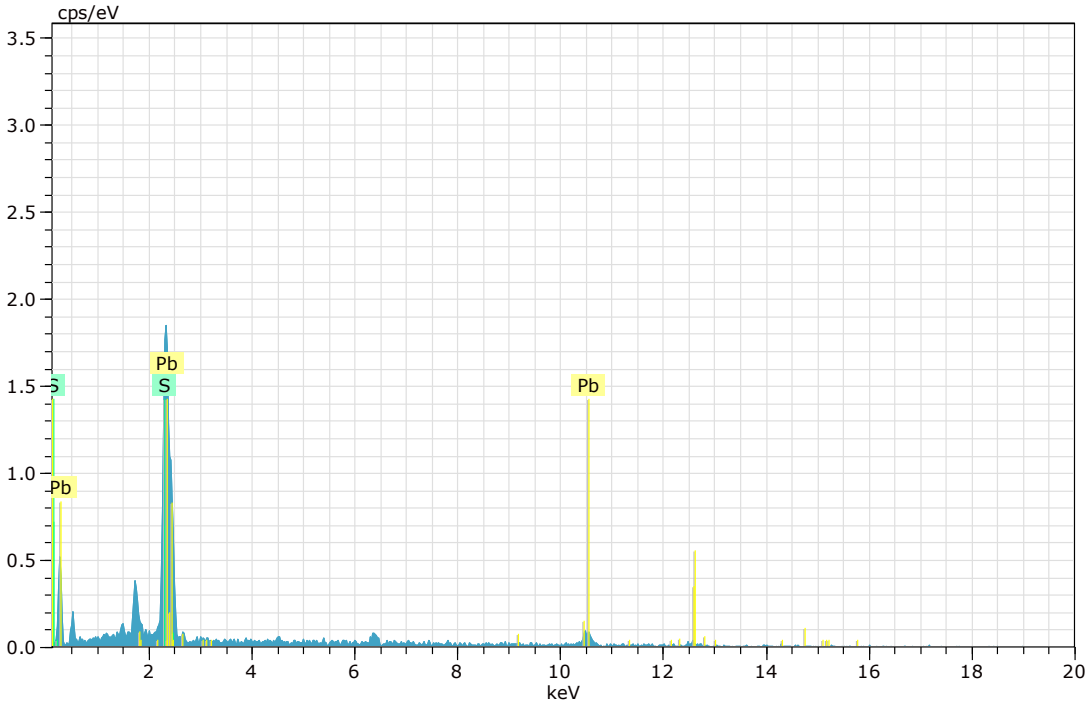
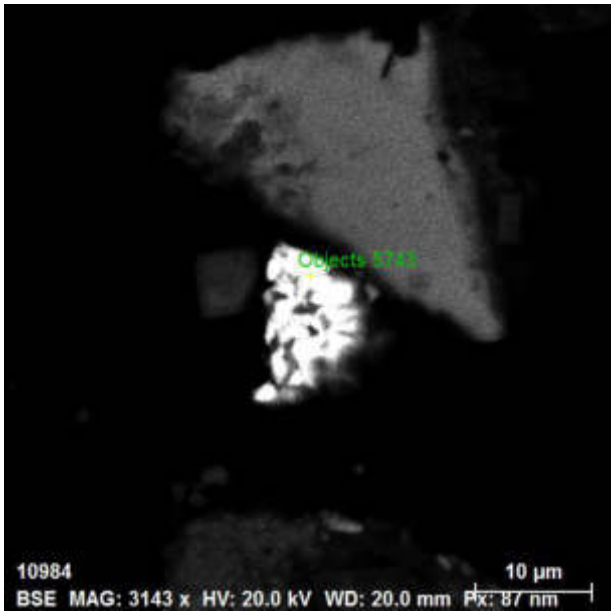


Figura 10. Imagen, composición y espectro de galena.



Spectrum: Objects 5743

Element	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (3 Sigma) [wt.%]
Lead	82.46	45.68	12.22
Sulfur	17.54	54.32	1.70
Total:	100.00	100.00	

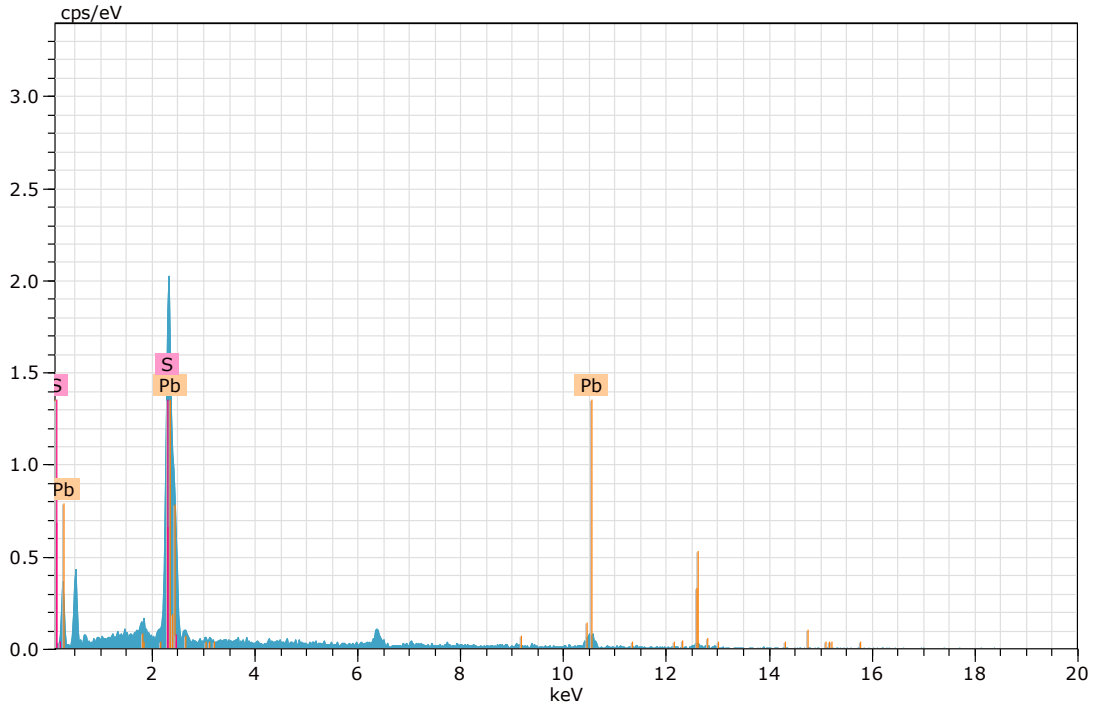
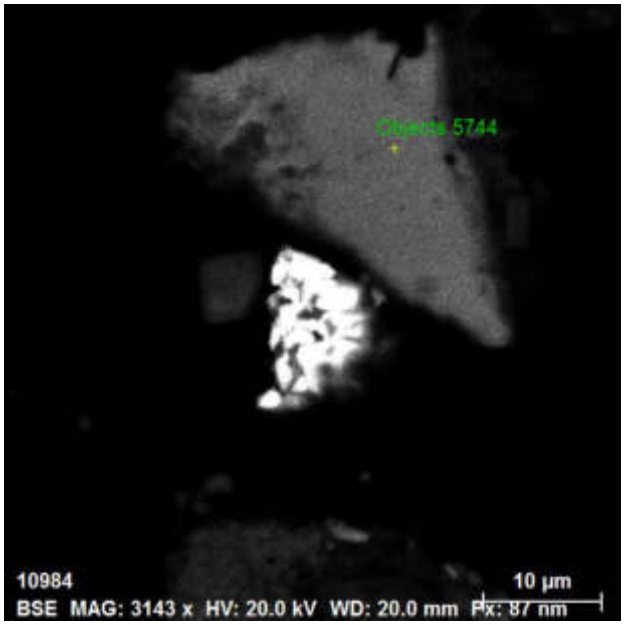


Figura 11. Imagen, composición y espectro de galena.



Spectrum: Objects 5744

Element	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (3 Sigma) [wt.%]
Sulfur	52.88	66.15	5.13
Iron	47.12	33.85	3.74
Total:	100.00	100.00	

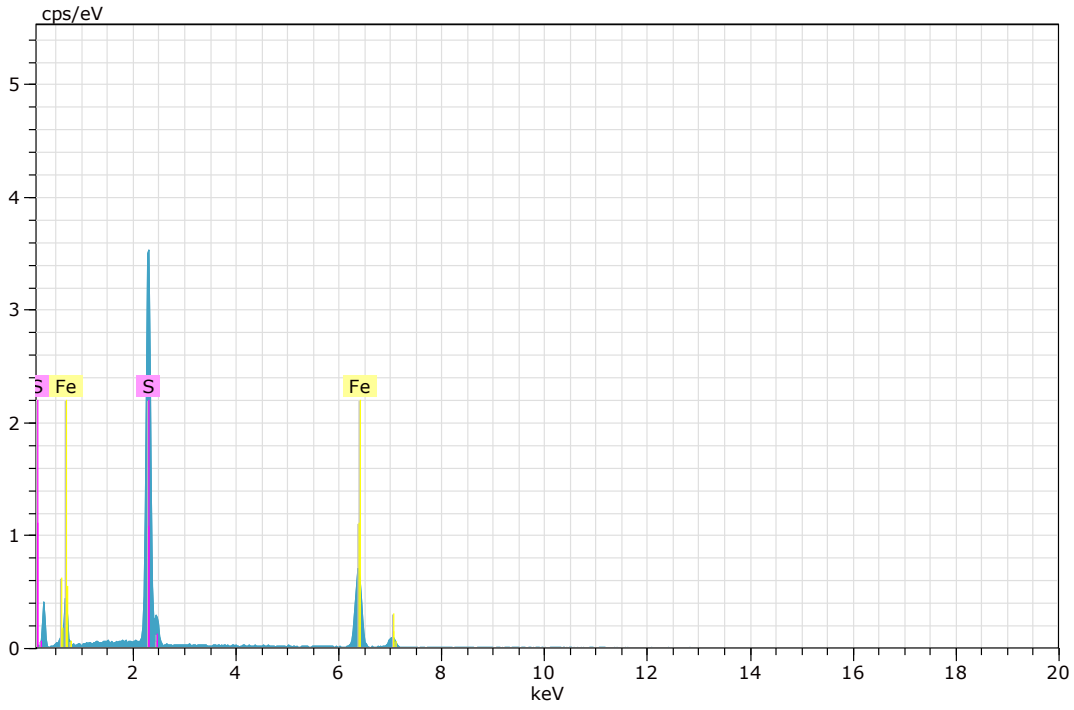
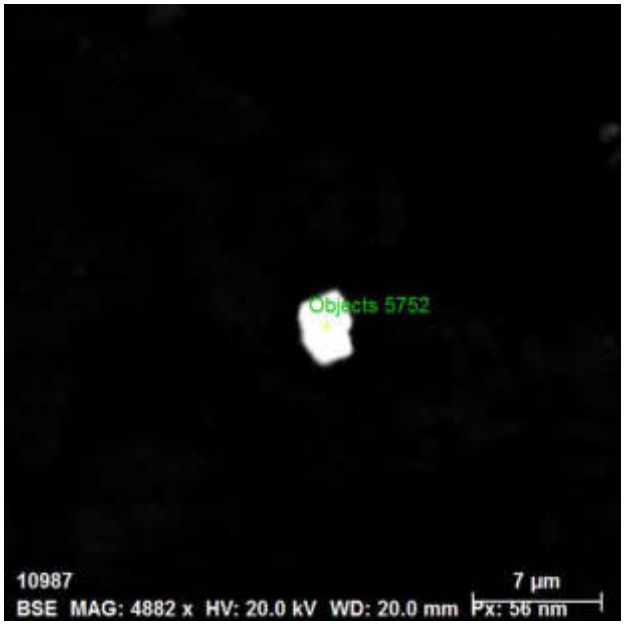


Figura 12. Imagen, composición y espectro de pirita.



Spectrum: Objects 5752

Element	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (3 Sigma) [wt.%]
Lead	87.85	52.81	16.76
Sulfur	12.15	47.19	1.88
Total:	100.00	100.00	

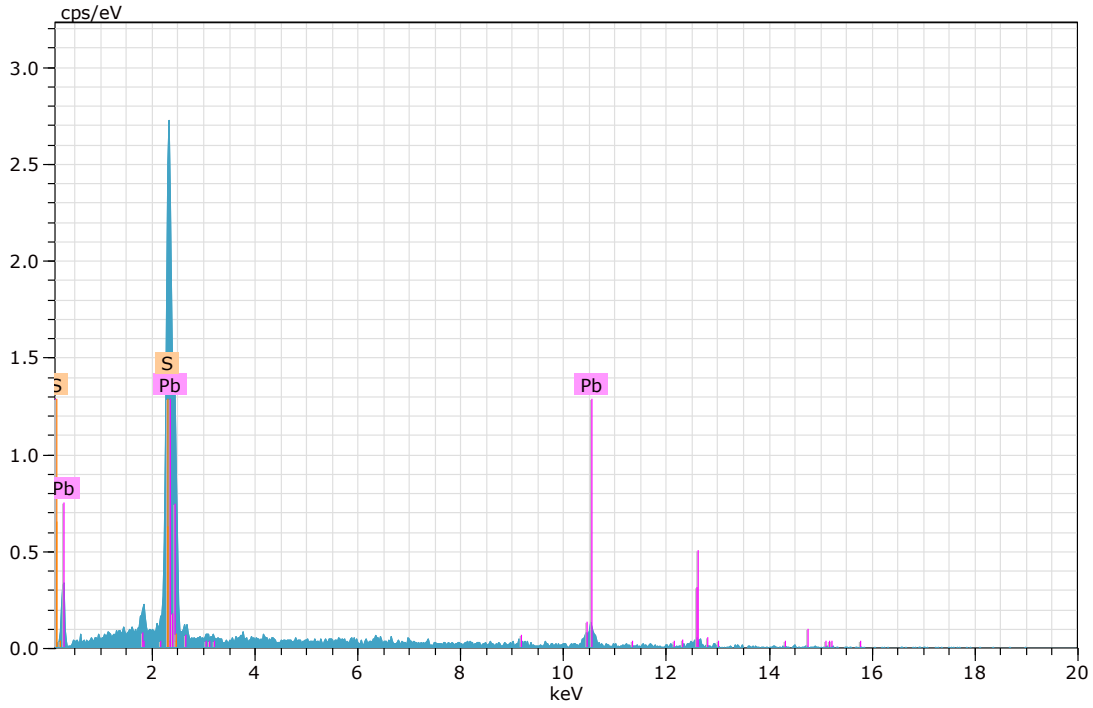
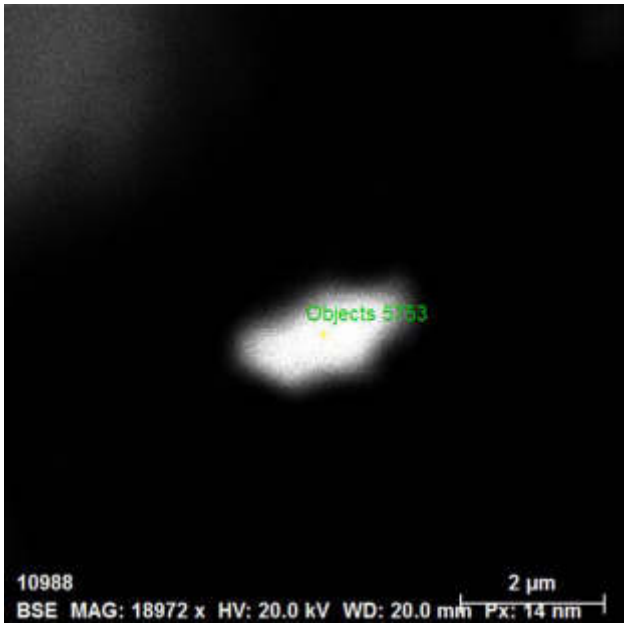


Figura 13. Imagen, composición y espectro de galena.



Spectrum: Objects 5753

Element	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (3 Sigma) [wt.%]
Lead	87.84	49.50	17.85
Sulfur	12.16	50.50	2.55
Total:	100.00	100.00	

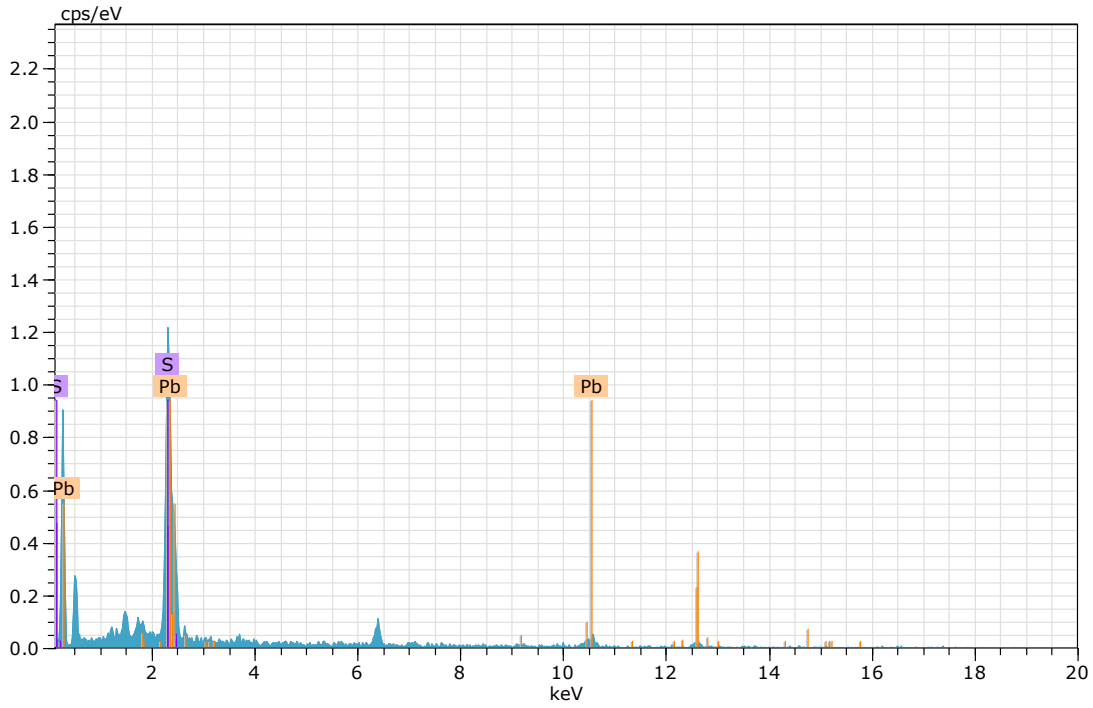
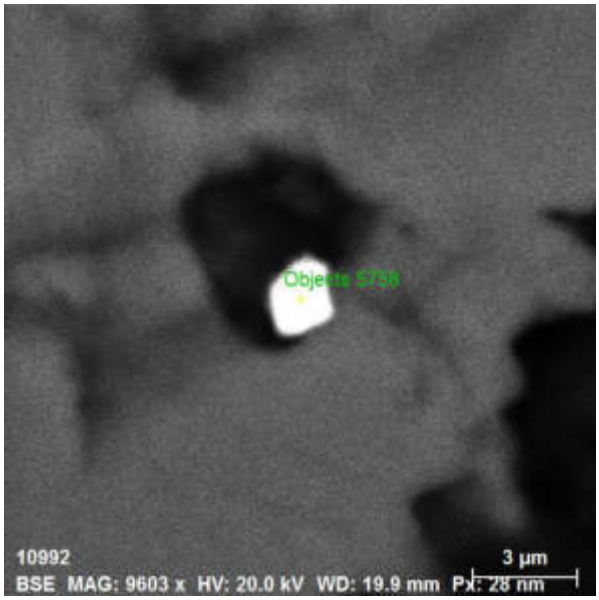


Figura 14. Imagen, composición y espectro de galena.



Spectrum: Objects 5758

Element	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (3 Sigma) [wt.%]
Sulfur	12.77	54.26	2.81
Lead	87.23	45.74	16.01
Total:	100.00	100.00	

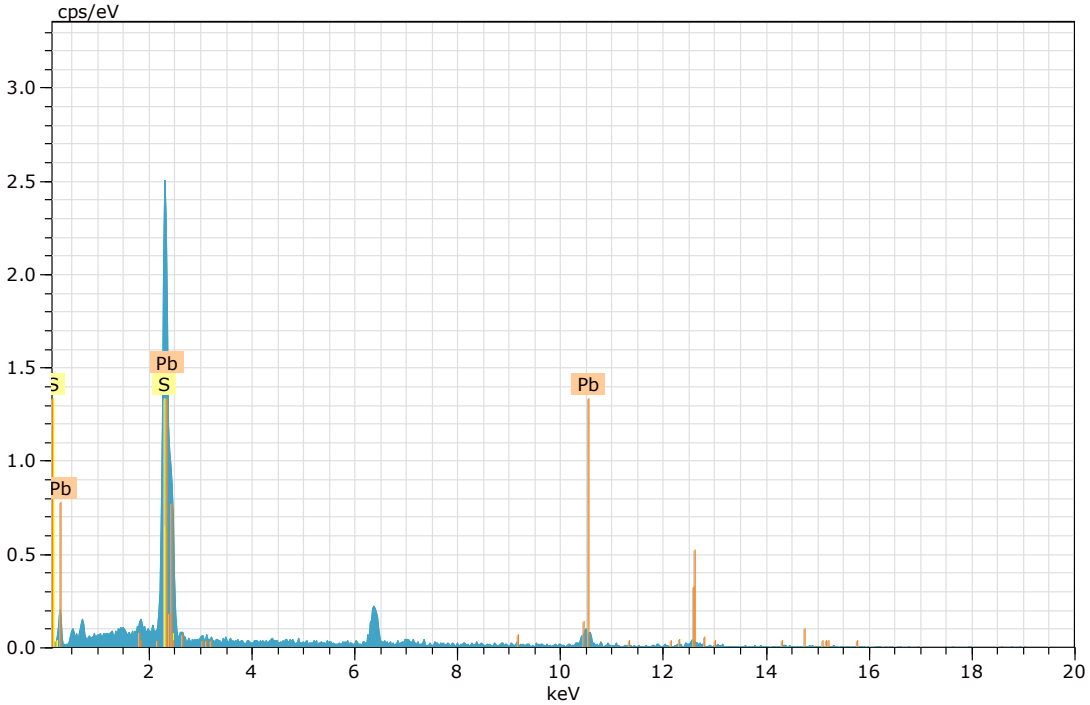
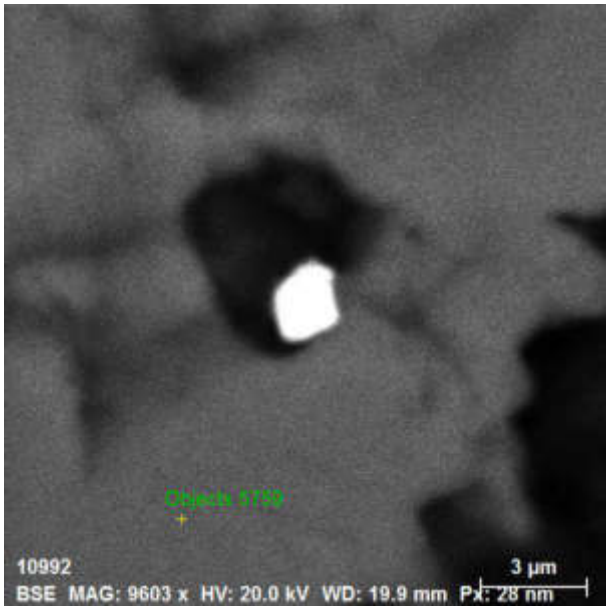


Figura 15. Imagen, composición y espectro de galena.



Spectrum: Objects 5759

Element	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (3 Sigma) [wt.%]
Sulfur	53.66	66.85	6.02
Iron	46.34	33.15	5.06
Total:	100.00	100.00	

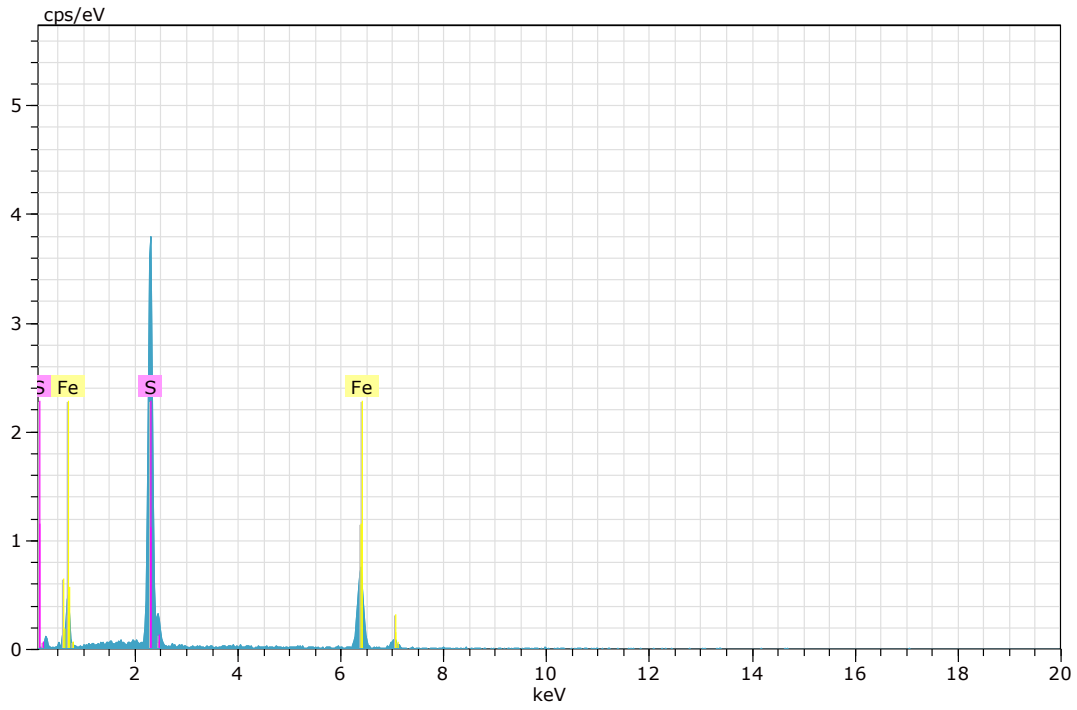
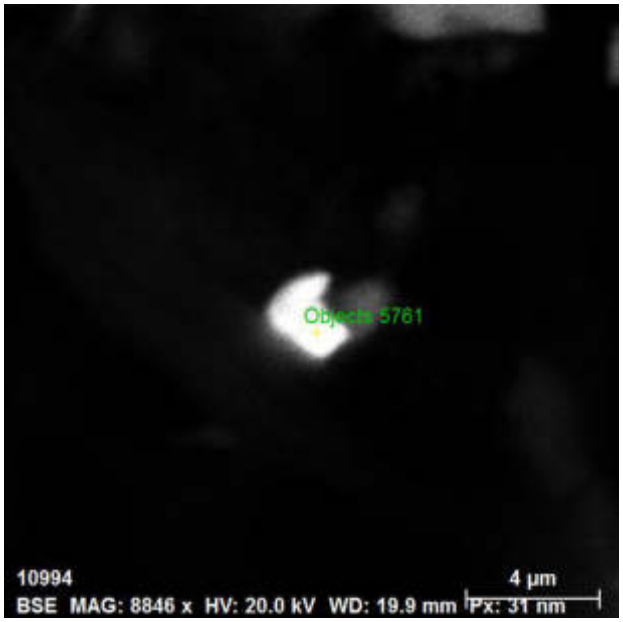


Figura 16. Imagen, composición y espectro de pirita.



Spectrum: Objects 5761

Element	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (3 Sigma) [wt.%]
Sulfur	16.22	55.57	2.59
Lead	83.78	44.43	20.42
Total:	100.00	100.00	

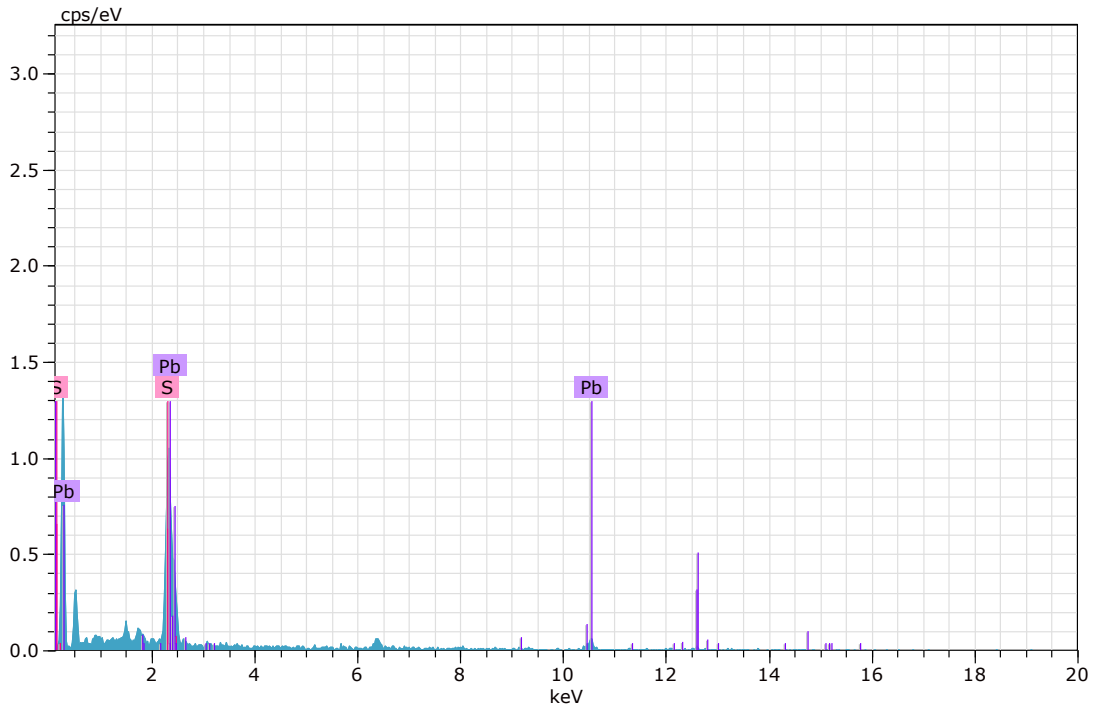
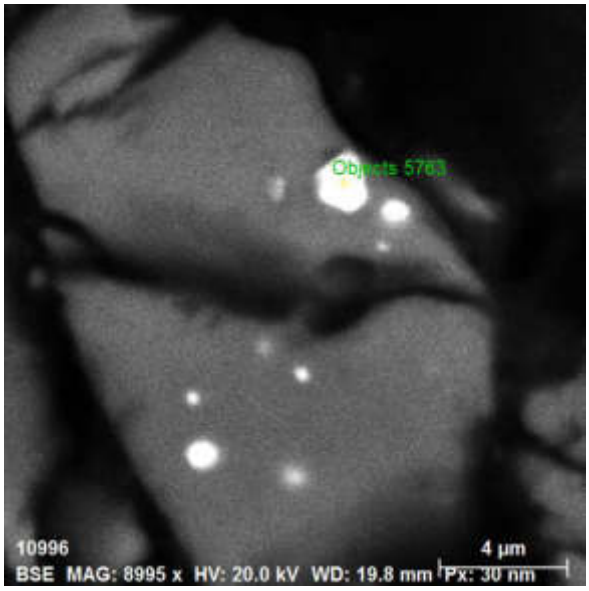


Figura 17. Imagen, composición y espectro de galena.



Spectrum: Objects 5763

Element	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (3 Sigma) [wt.%]
Sulfur	12.27	53.72	3.51
Lead	87.73	46.28	12.77
Total:	100.00	100.00	

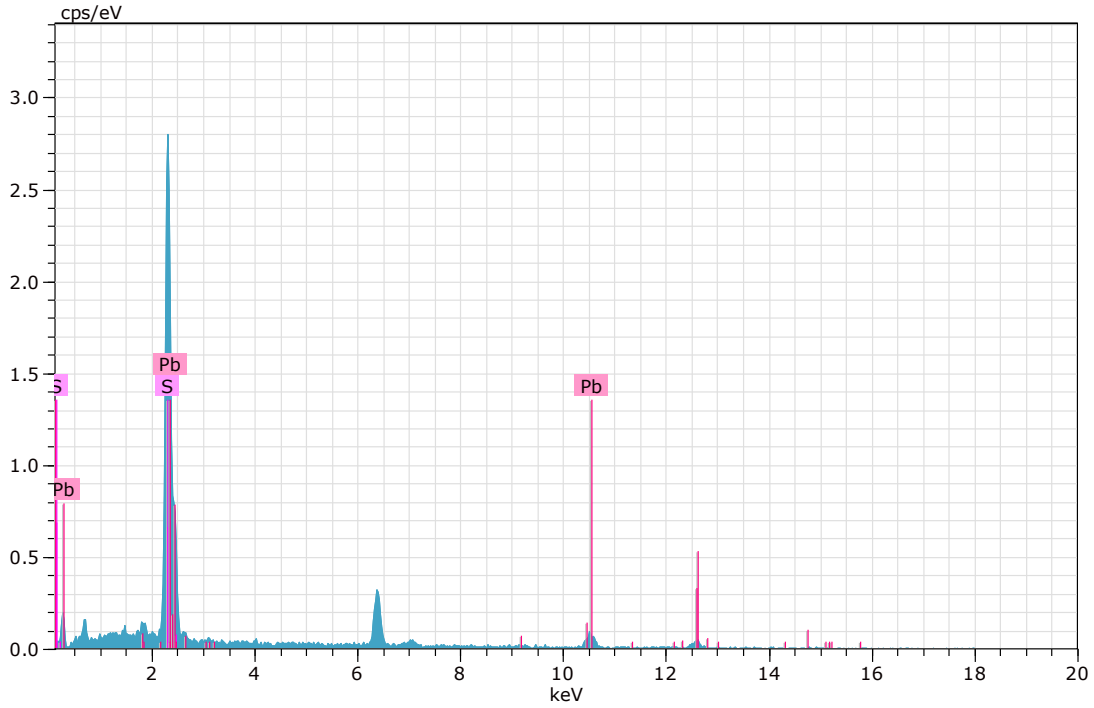
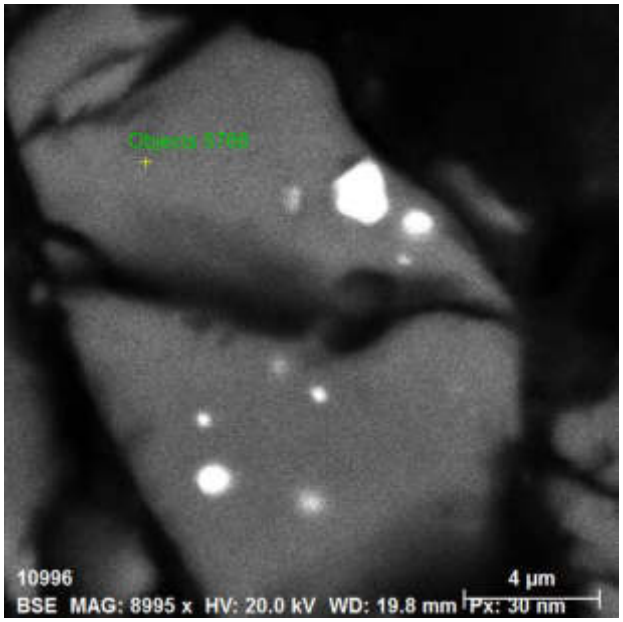


Figura 18. Imagen, composición y espectro de galena.



Spectrum: Objects 5766

Element	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (3 Sigma) [wt.%]
Sulfur	53.97	67.13	5.19
Iron	46.03	32.87	3.80
Total:	100.00	100.00	

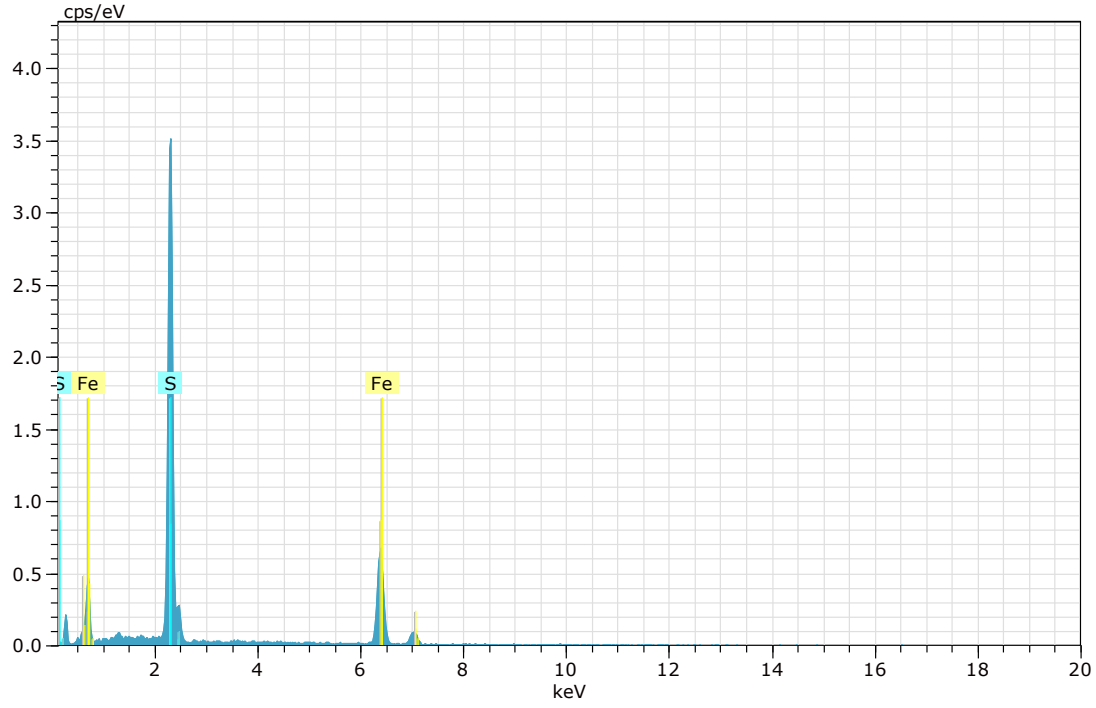
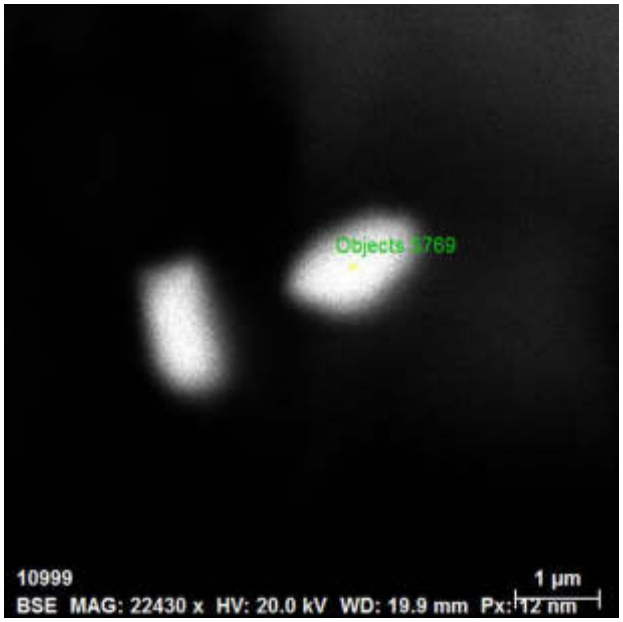


Figura 19. Imagen, composición y espectro de pirita.



Spectrum: Objects 5769

Element	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (3 Sigma) [wt.%]
Lead	82.23	48.58	16.51
Sulfur	17.77	51.42	2.46
Total:	100.00	100.00	

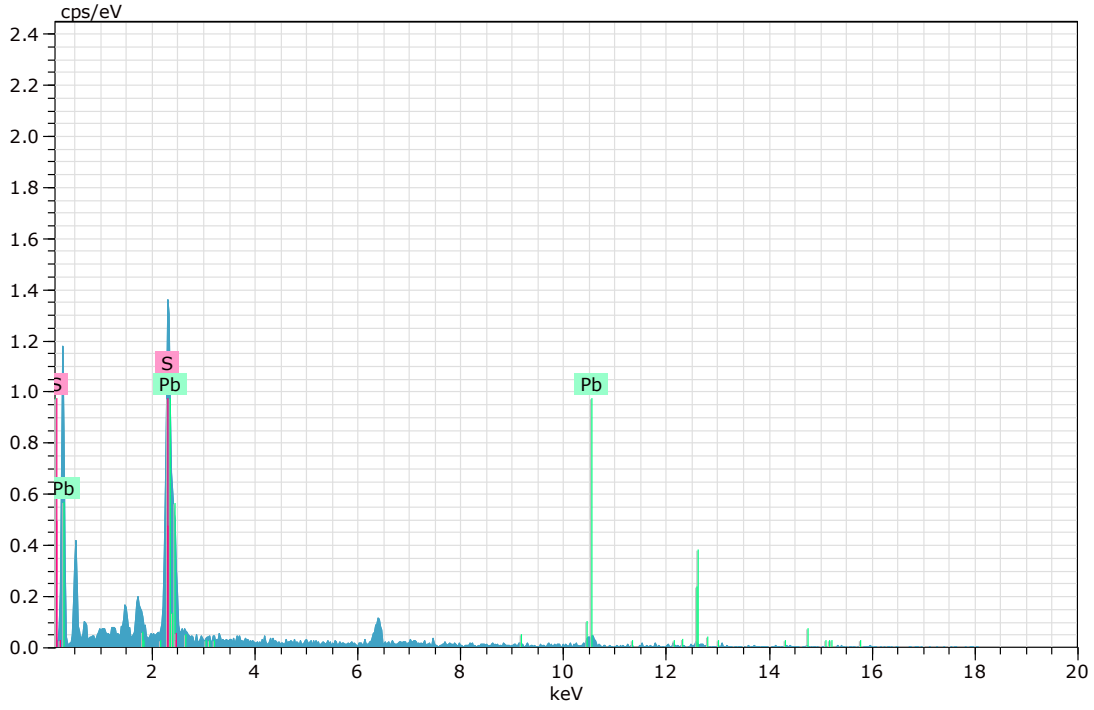
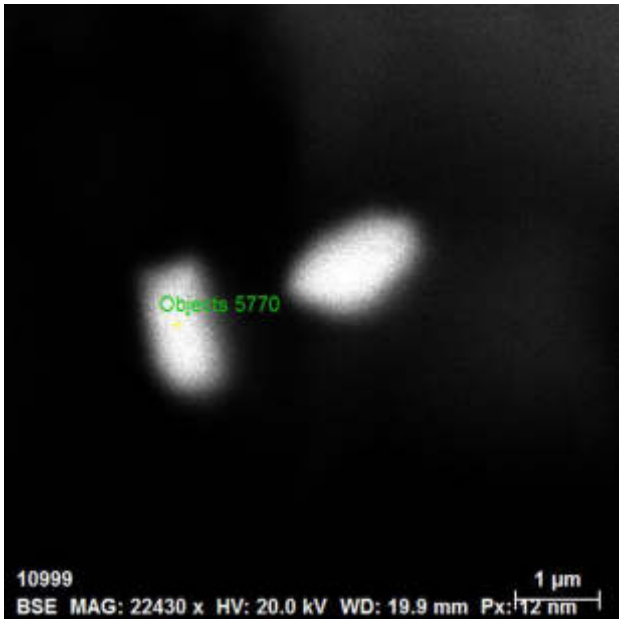


Figura 19. Imagen, composición y espectro de galena.



Spectrum: Objects 5770

Element	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (3 Sigma) [wt.%]
Sulfur	12.33	52.53	2.01
Lead	87.67	47.47	14.49
Total:	100.00	100.00	

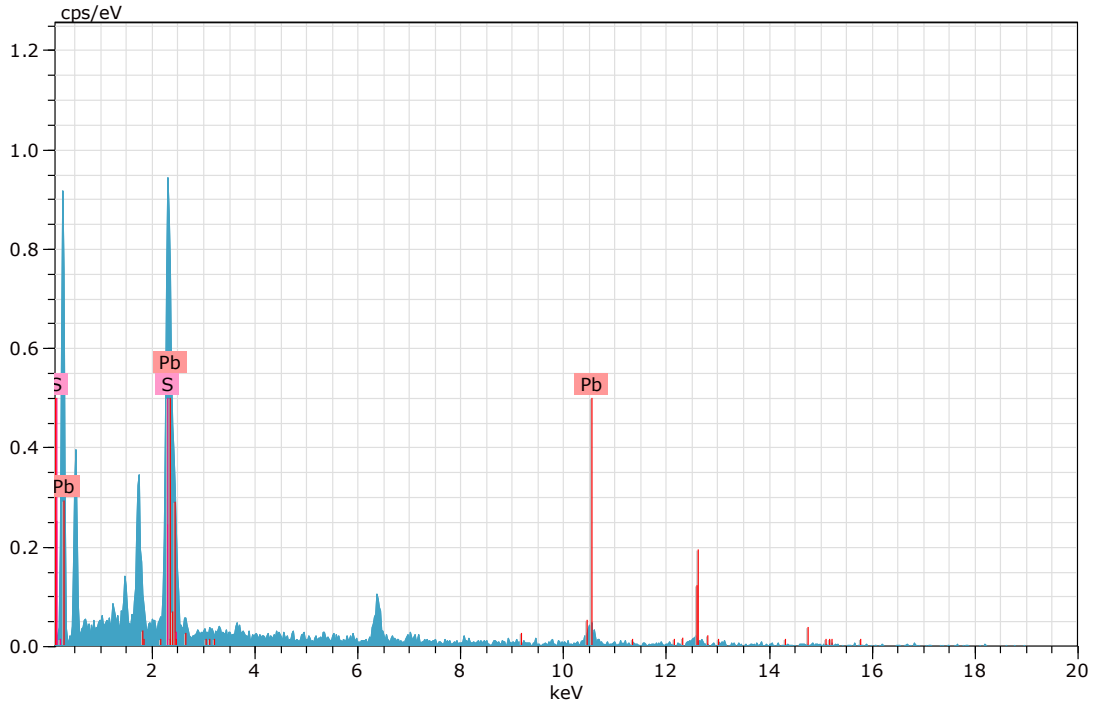
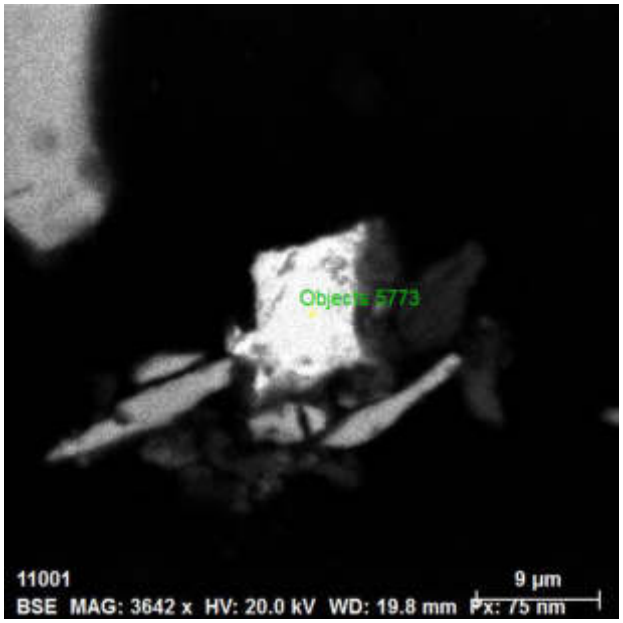


Figura 20. Imagen, composición y espectro de galena.



Spectrum: Objects 5773

Element	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (3 Sigma) [wt.%]
Arsenic	45.82	33.44	6.13
Iron	34.76	33.43	3.48
Sulfur	19.42	33.13	2.75
Total:	100.00	100.00	

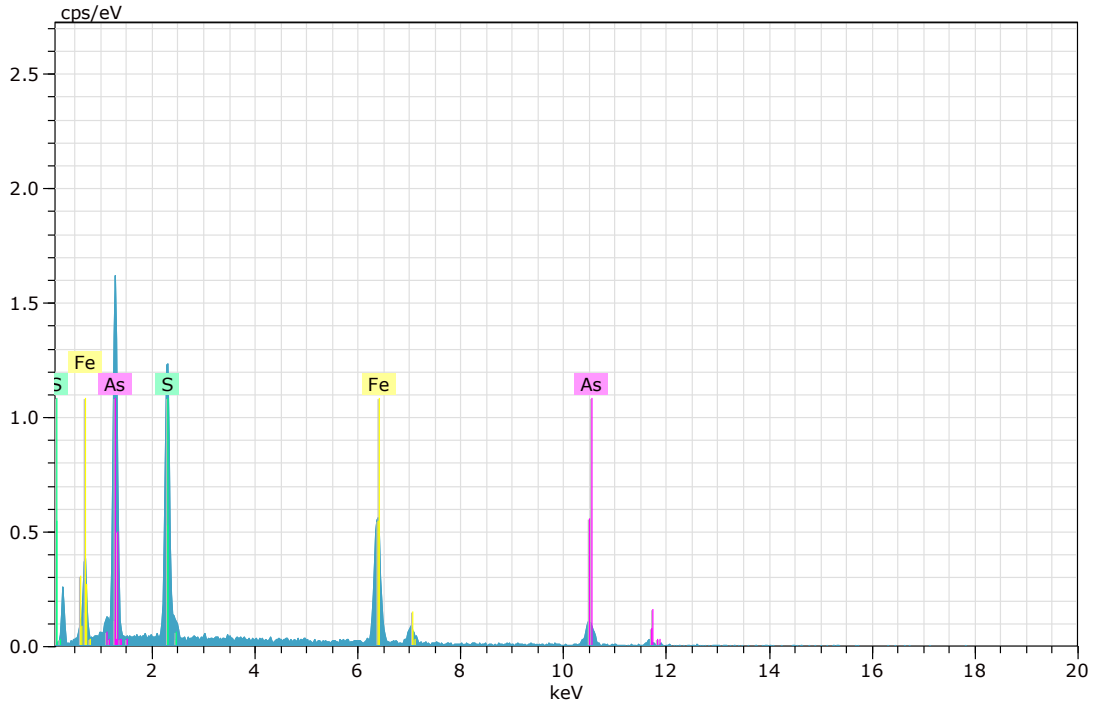
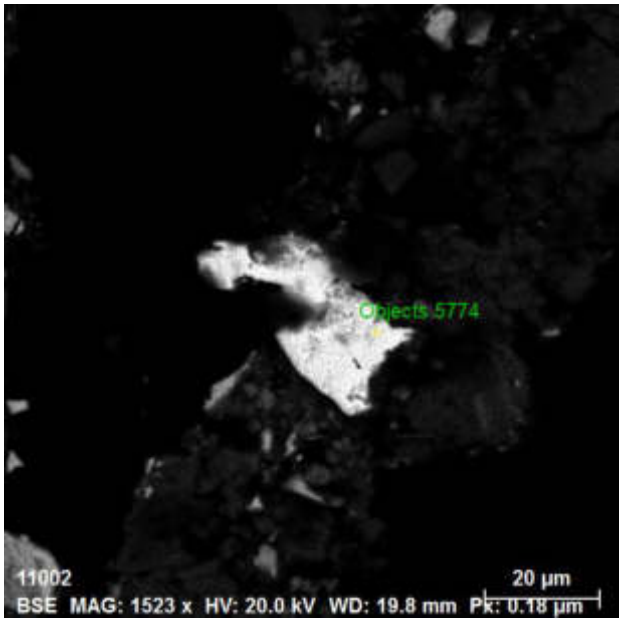


Figura 21. Imagen, composición y espectro de arsenopirita.



Spectrum: Objects 5774

Element	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (3 Sigma) [wt.%]
Arsenic	46.19	32.94	8.33
Iron	34.00	33.21	4.38
Sulfur	19.81	33.85	3.31
Total:	100.00	100.00	

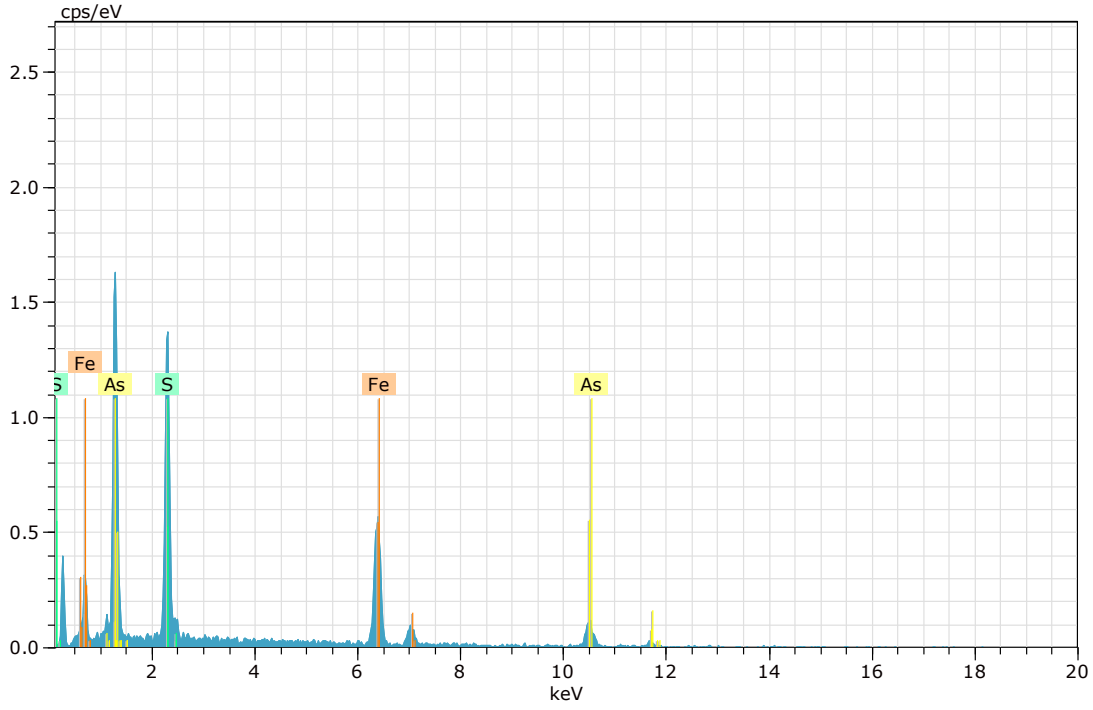
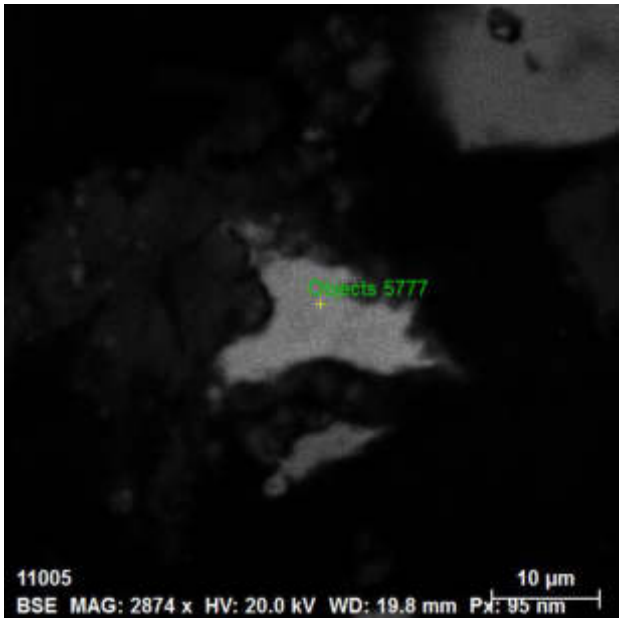


Figura 22. Imagen, composición y espectro de arsenopirita.



Spectrum: Objects 5777

Element	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (3 Sigma) [wt.%]
Iron	34.63	33.27	4.68
Arsenic	46.27	32.09	8.94
Sulfur	19.10	34.64	3.32
Total:	100.00	100.00	

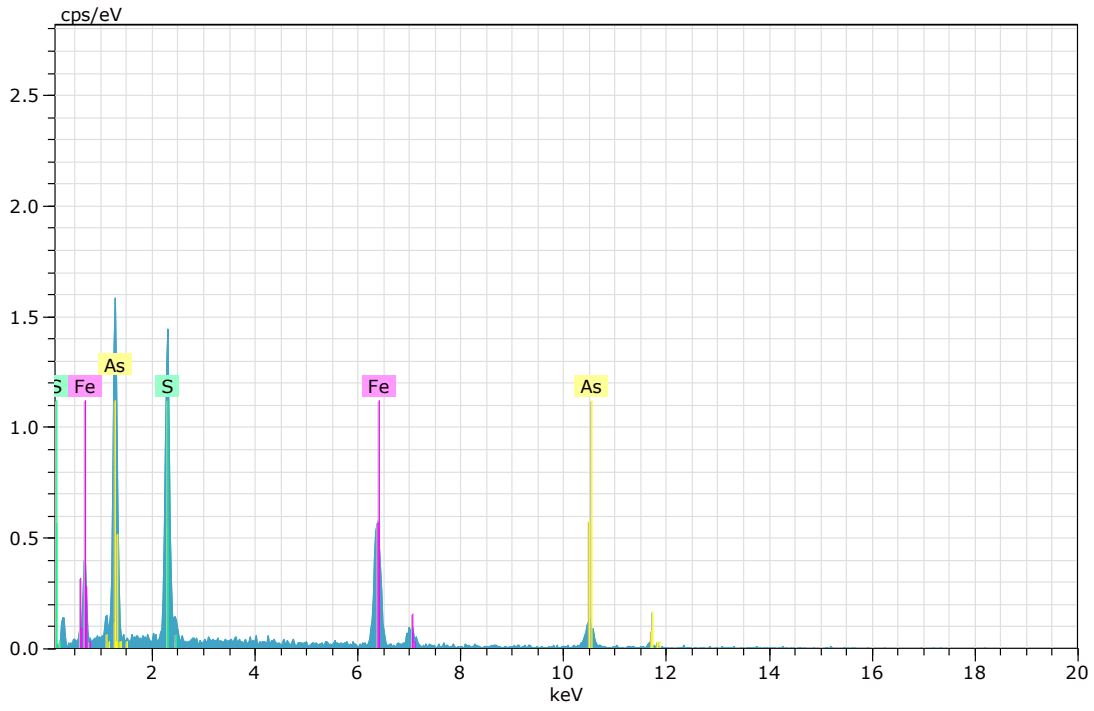
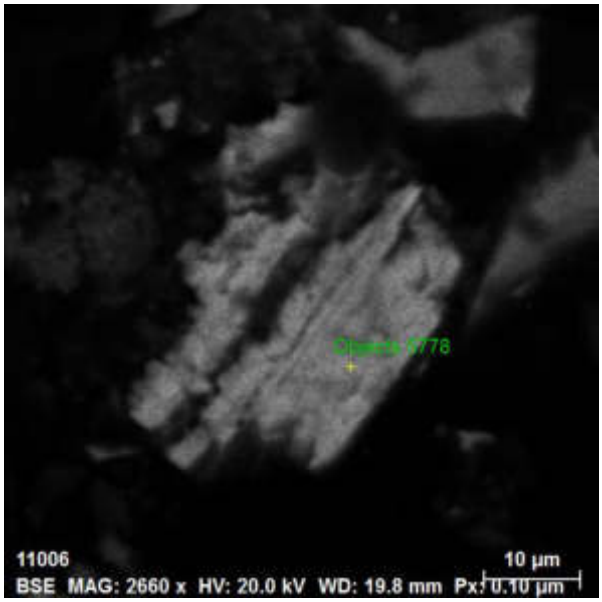


Figura 23. Imagen, composición y espectro de arsenopirita.



Spectrum: Objects 5778

Element	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (3 Sigma) [wt.%]
Sulfur	42.23	68.63	4.35
Molybdenum	57.77	31.37	5.99
Total:	100.00	100.00	

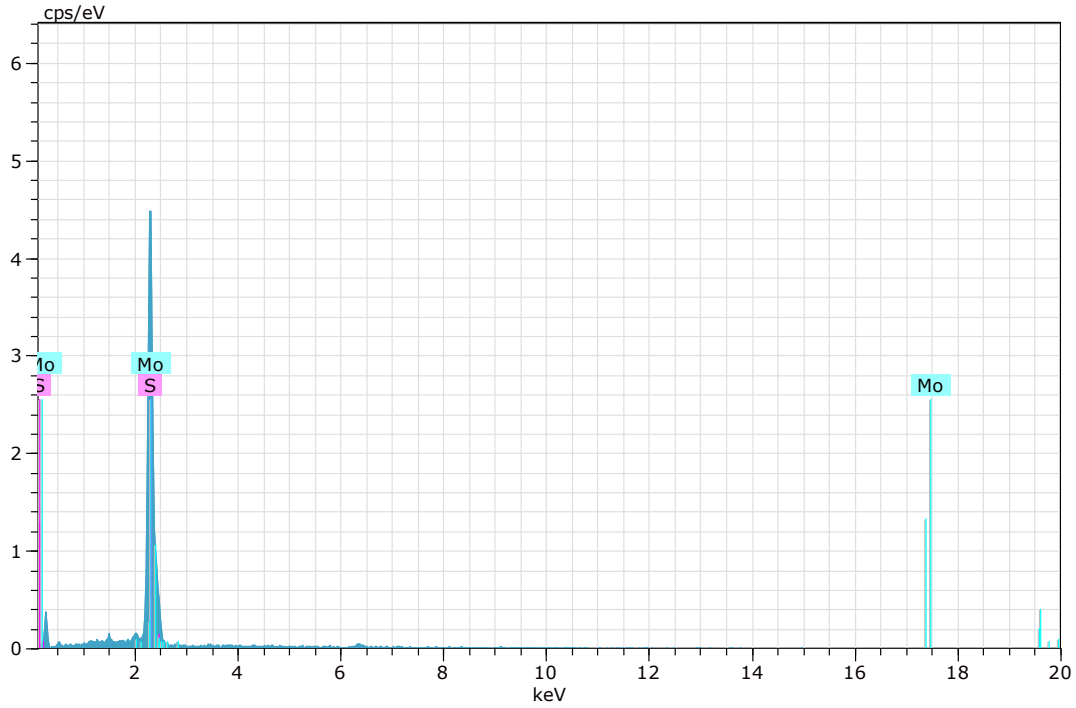


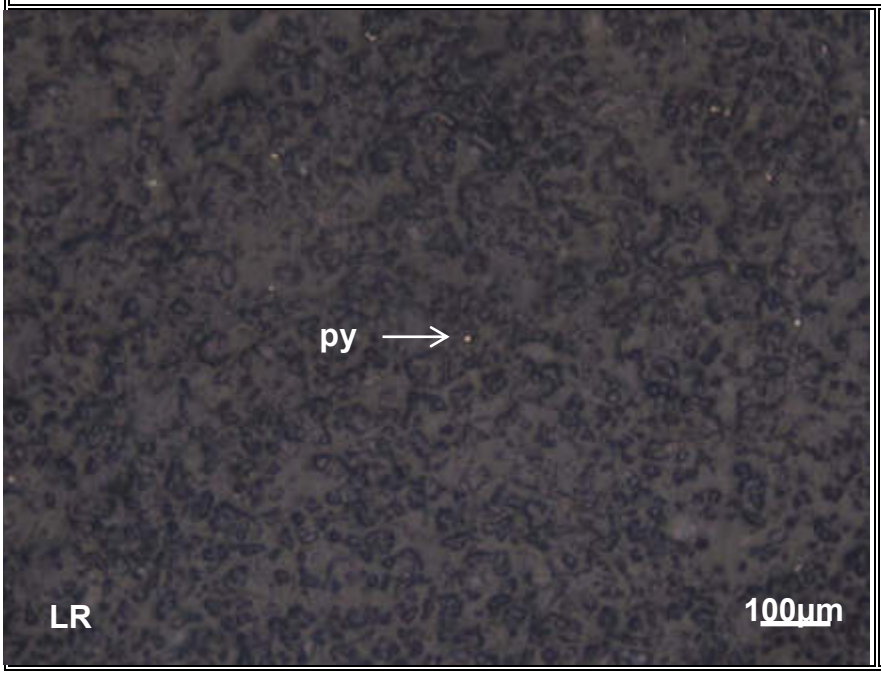
Figura 24. Imagen, composición y espectro de molibdenita.

Muestra CMCH-05

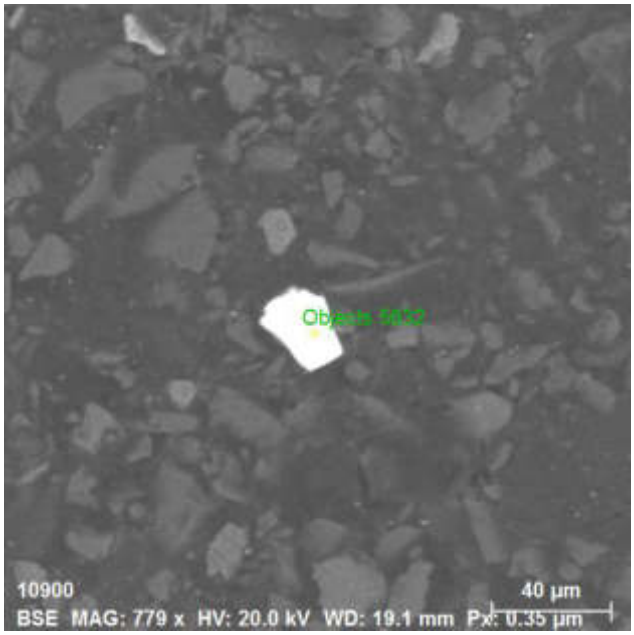
La muestra presenta una baja proporción de minerales metálicos, encontrándose todos en proporciones de trazas. El mineral metálico más abundante es la pirita y aun así está en proporción de trazas. Los minerales detectados son:

- Pirita (FeS_2).
- Galena (PbS).
- Calcopirita ($CuFeS_2$).
- Arsenopirita (FeAsS).
- Enargita (Cu_3AsS_4).
- Cobre elemental (Cu°).
- Esfalerita (ZnS)
- Zircón ($ZrSiO_4$).
- Scheelita ($CaWO_4$).
- Hematita (Fe_2O_3).

A continuación se presentan una fotomicrografía representativa correspondiente a lo observado en la sección ensayada:

FOTOMICROGRAFÍAS	
	Vista en amplitud 100x de la muestra CMCH-05. Es posible apreciar que los minerales no metálicos son los que integran principalmente la muestra. Se observa partículas de pirita (py).

A continuación se dejan explícitos las imágenes, composiciones y espectros de los minerales analizados en la sección con el microscopio electrónico de barrido:



Spectrum: Objects 5632

Element	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (3 Sigma) [wt.%]
Tungsten	63.56	16.57	8.15
Oxygen	22.14	66.32	19.87
Calcium	14.31	17.11	1.87
Total:	100.00	100.00	

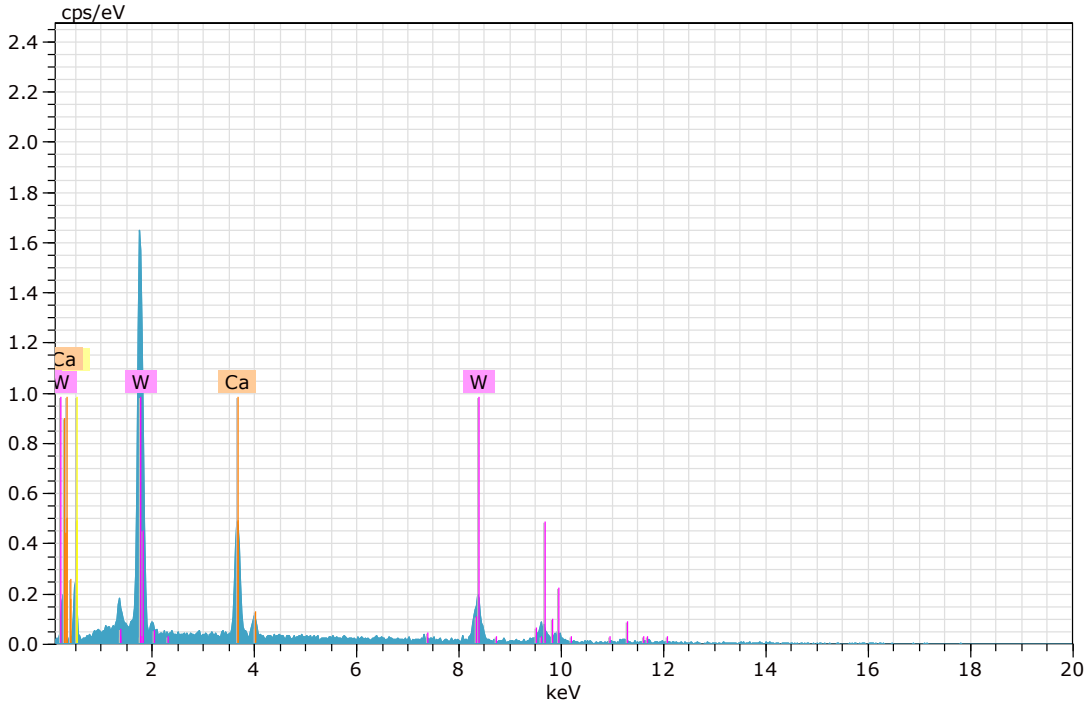
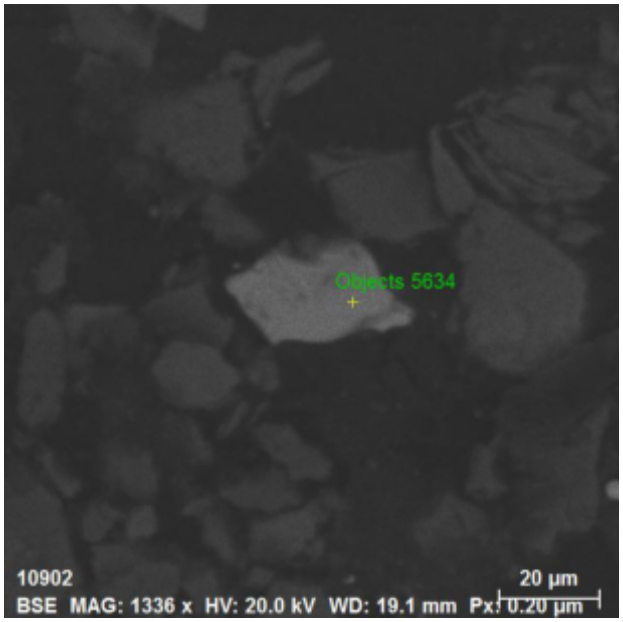


Figura 25. Imagen, composición y espectro de scheelita.



Spectrum: Objects 5634

Element	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (3 Sigma) [wt.%]
Sulfur	53.96	67.12	5.43
Iron	46.04	32.88	4.19
Total:	100.00	100.00	

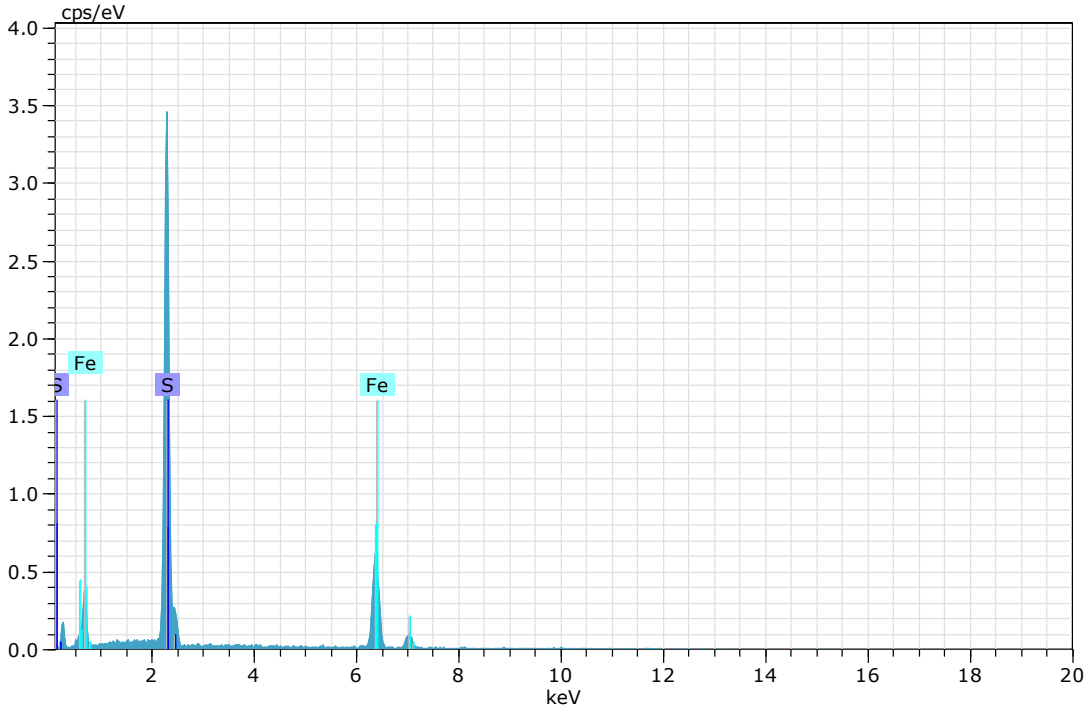
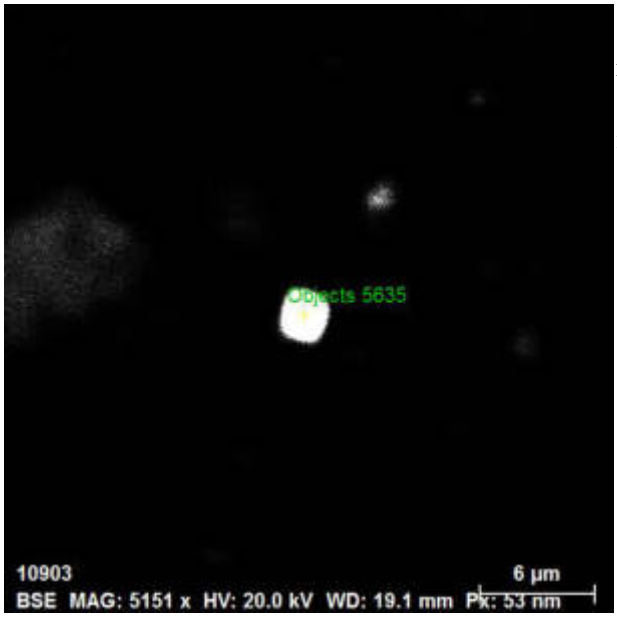


Figura 26. Imagen, composición y espectro de pirita.



Spectrum: Objects 5635

Element	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (3 Sigma) [wt.%]
Lead	88.64	54.69	13.89
Sulfur	11.36	45.31	1.56
Total:	100.00	100.00	

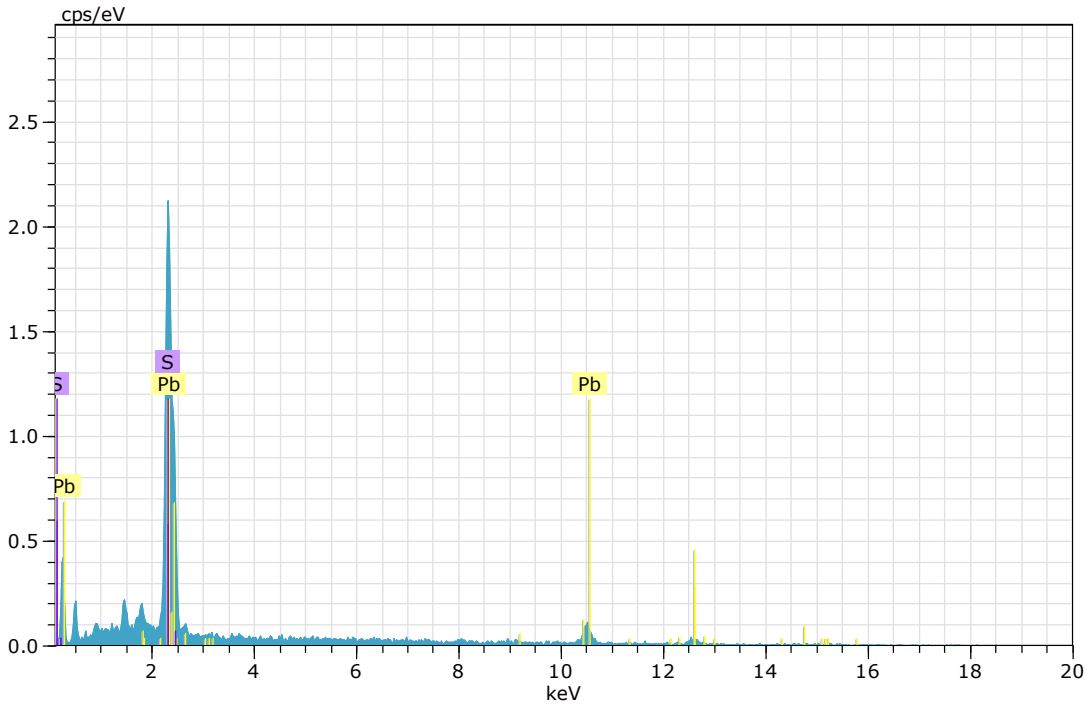
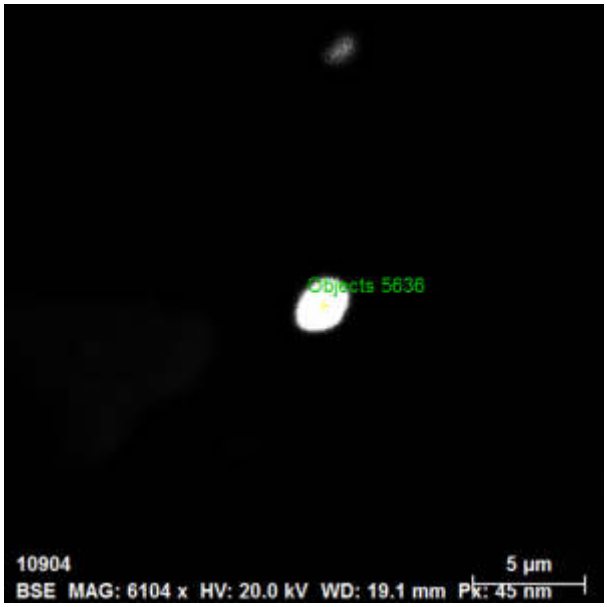


Figura 27. Imagen, composición y espectro de galena.



Spectrum: Objects 5636

Element	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (3 Sigma) [wt.%]
Lead	85.57	47.86	11.46
Sulfur	14.43	52.14	1.62
Total:	100.00	100.00	

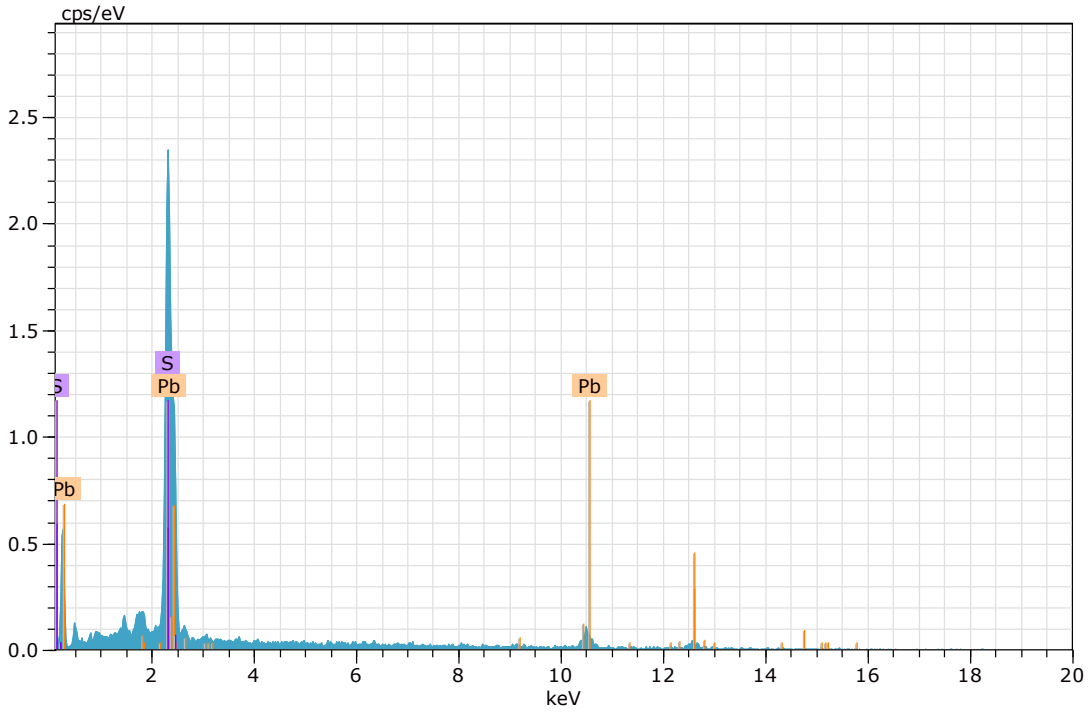
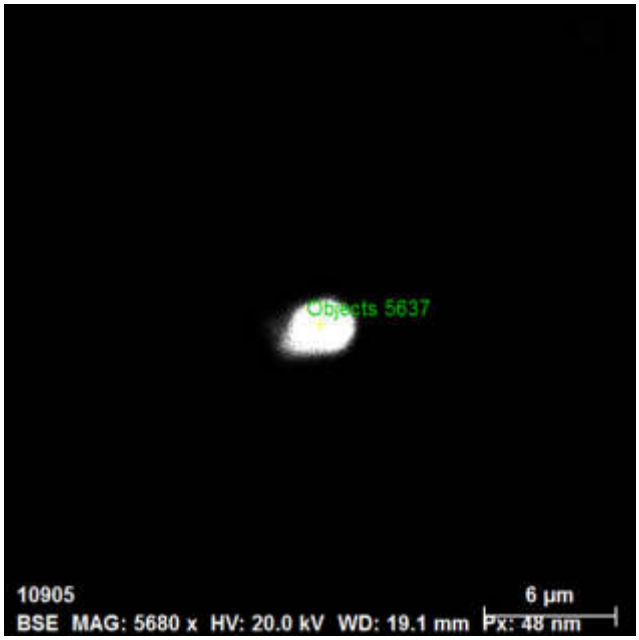


Figura 28. Imagen, composición y espectro de galena.



Spectrum: Objects 5637

Element	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (3 Sigma) [wt.%]
Lead	83.45	43.83	9.10
Sulfur	16.55	56.17	1.45
Total:	100.00	100.00	

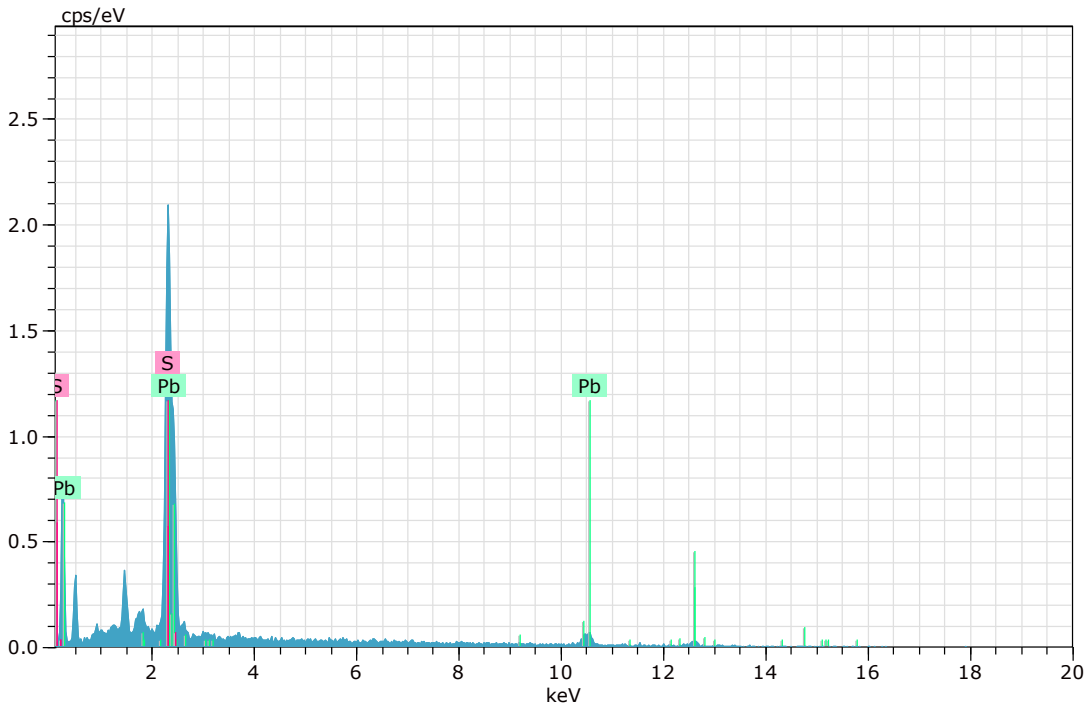
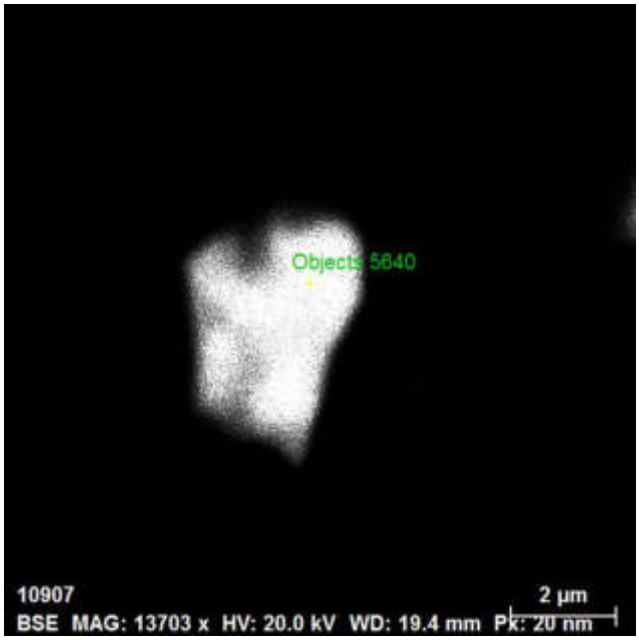


Figura 29. Imagen, composición y espectro de galena.



Spectrum: Objects 5640

Element	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (3 Sigma) [wt.%]
Iron	34.18	33.48	3.11
Arsenic	46.37	33.71	5.64
Sulfur	19.45	32.81	2.72
Total:	100.00	100.00	

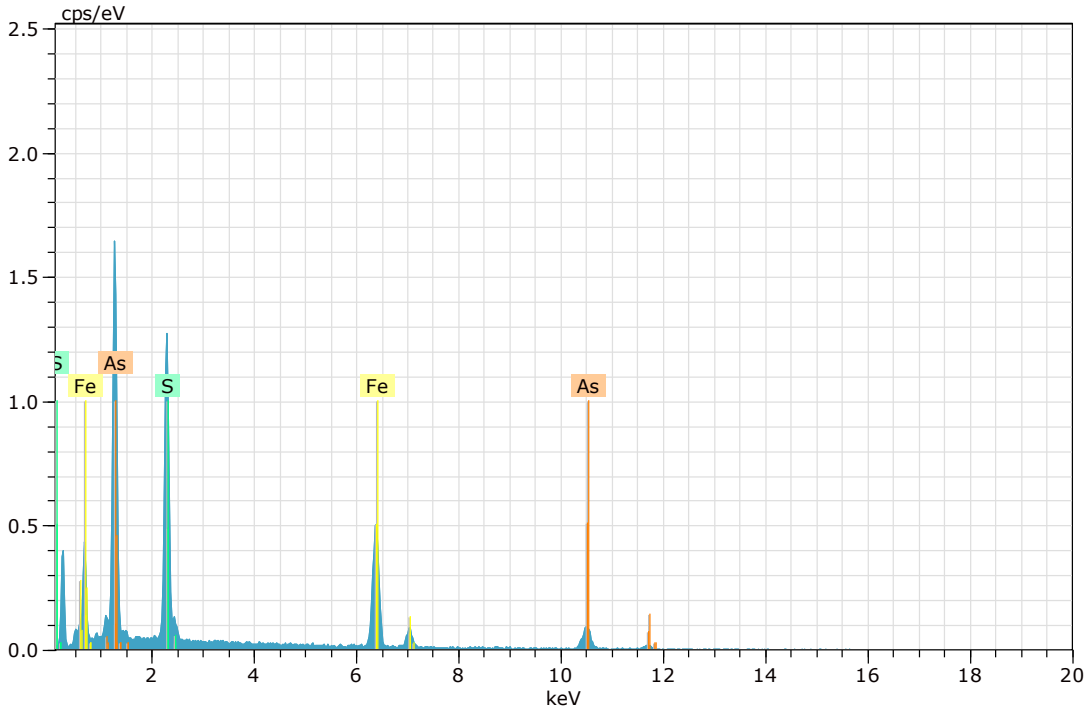
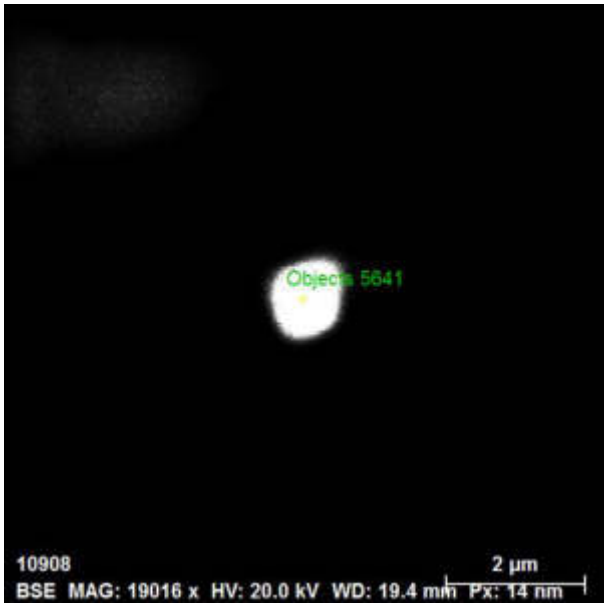


Figura 30. Imagen, composición y espectro de arsenopirita.



Spectrum: Objects 5641

Element	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (3 Sigma) [wt.%]
Sulfur	12.20	47.33	1.62
Lead	87.80	52.67	16.55
Total:	100.00	100.00	

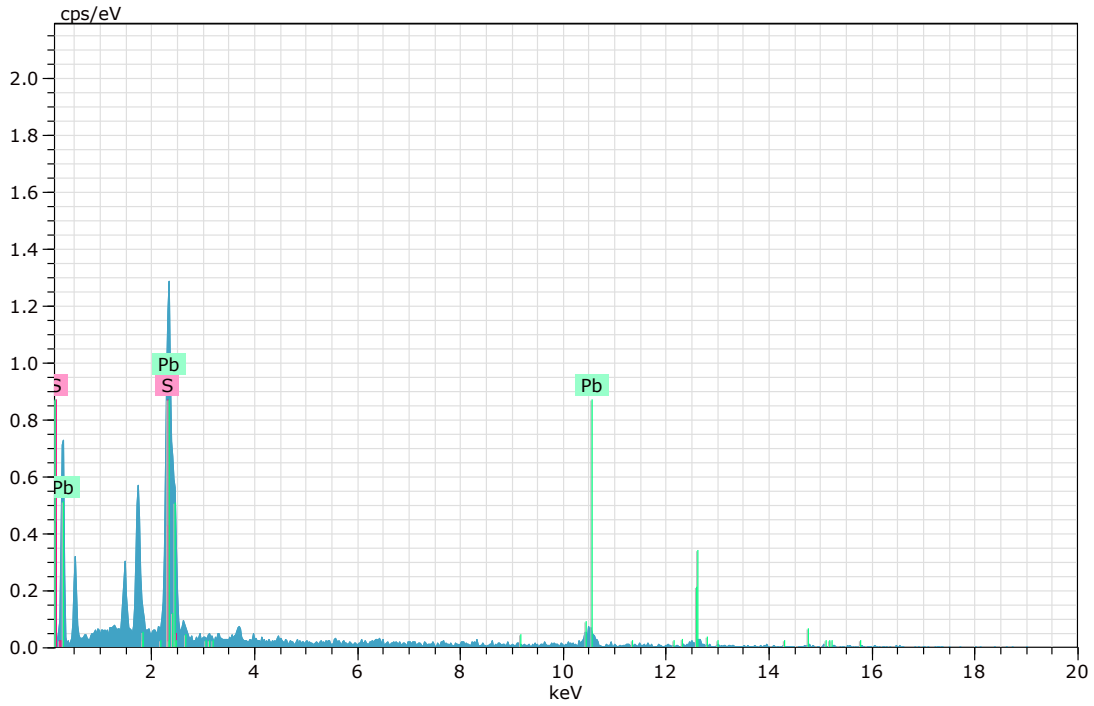
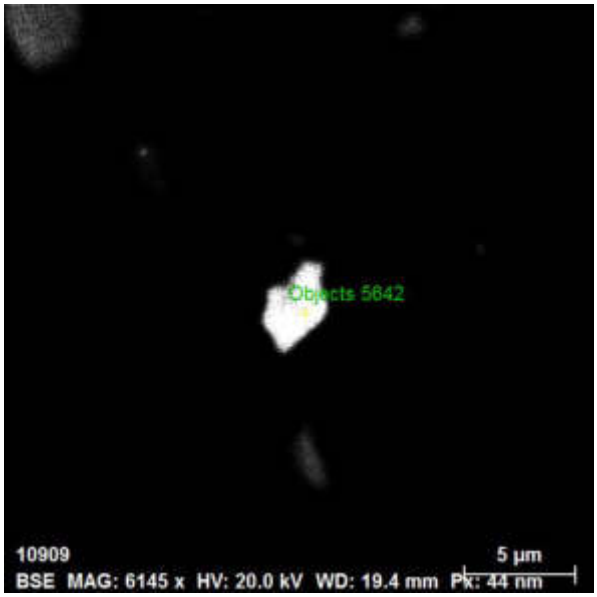


Figura 31. Imagen, composición y espectro de galena.



Spectrum: Objects 5642

Element	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (3 Sigma) [wt.%]
Iron	67.93	37.77	5.31
Oxygen	32.07	62.23	15.08
Total:	100.00	100.00	

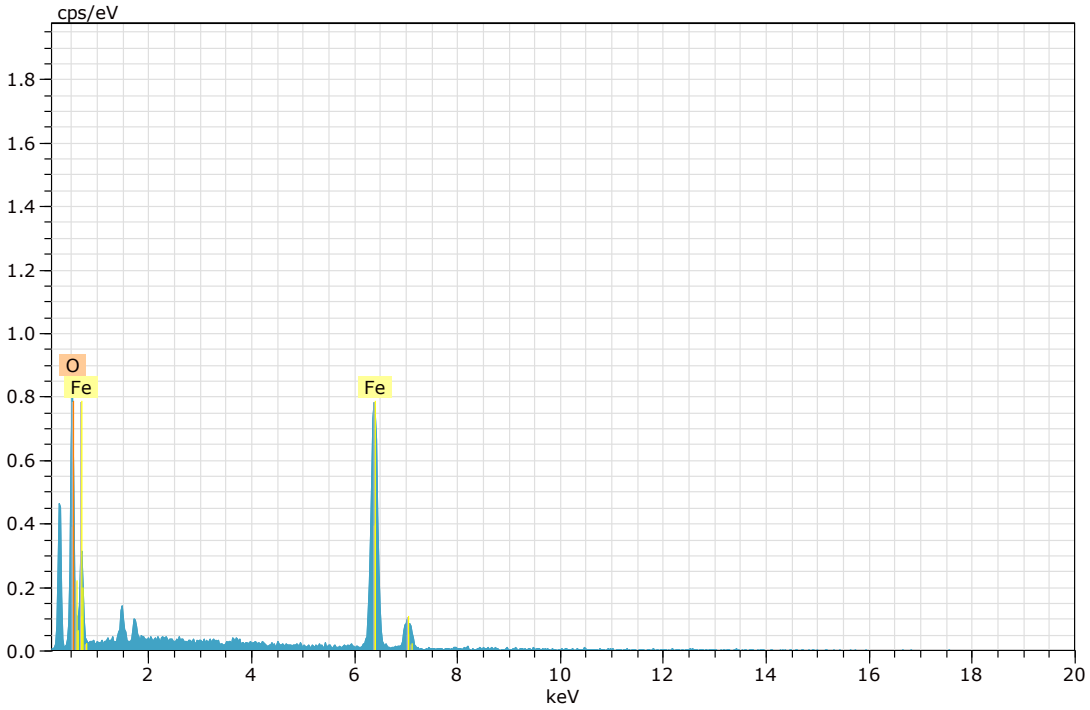
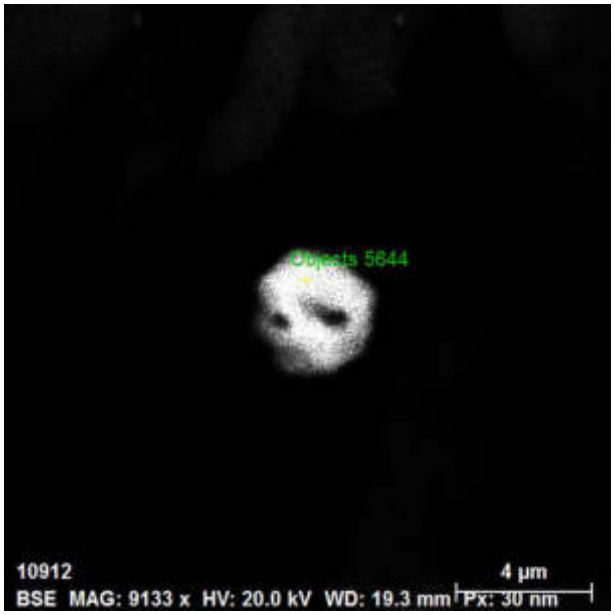


Figura 32. Imagen, composición y espectro de hematita.



Spectrum: Objects 5644

Element	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (3 Sigma) [wt.%]
Sulfur	53.31	66.54	5.50
Iron	46.69	33.46	4.63
Total:	100.00	100.00	

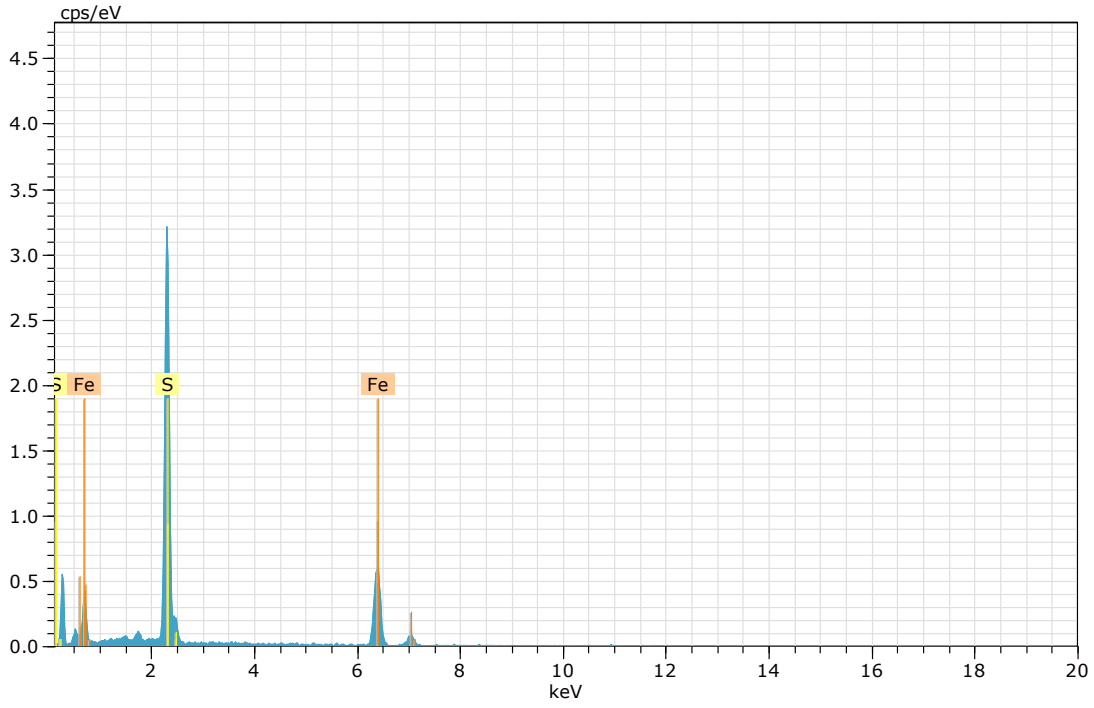
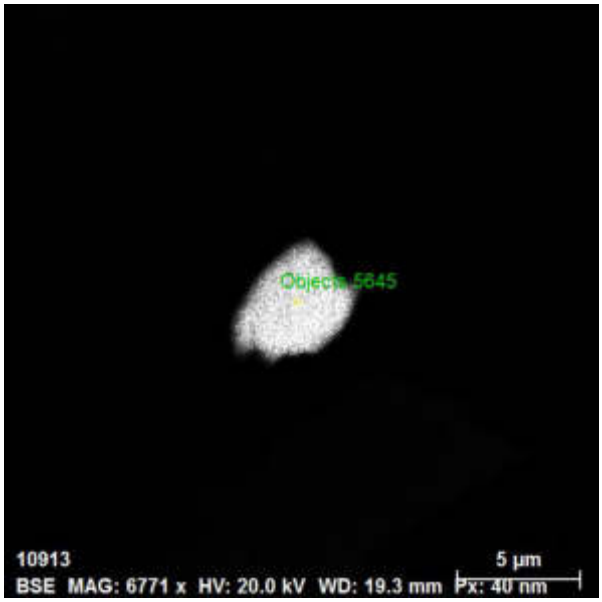


Figura 33. Imagen, composición y espectro de pirita.



Spectrum: Objects 5645

Element	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (3 Sigma) [wt.%]
Iron	29.69	23.92	3.10
Sulfur	37.82	53.08	3.87
Copper	32.48	23.00	4.01
Total:	100.00	100.00	

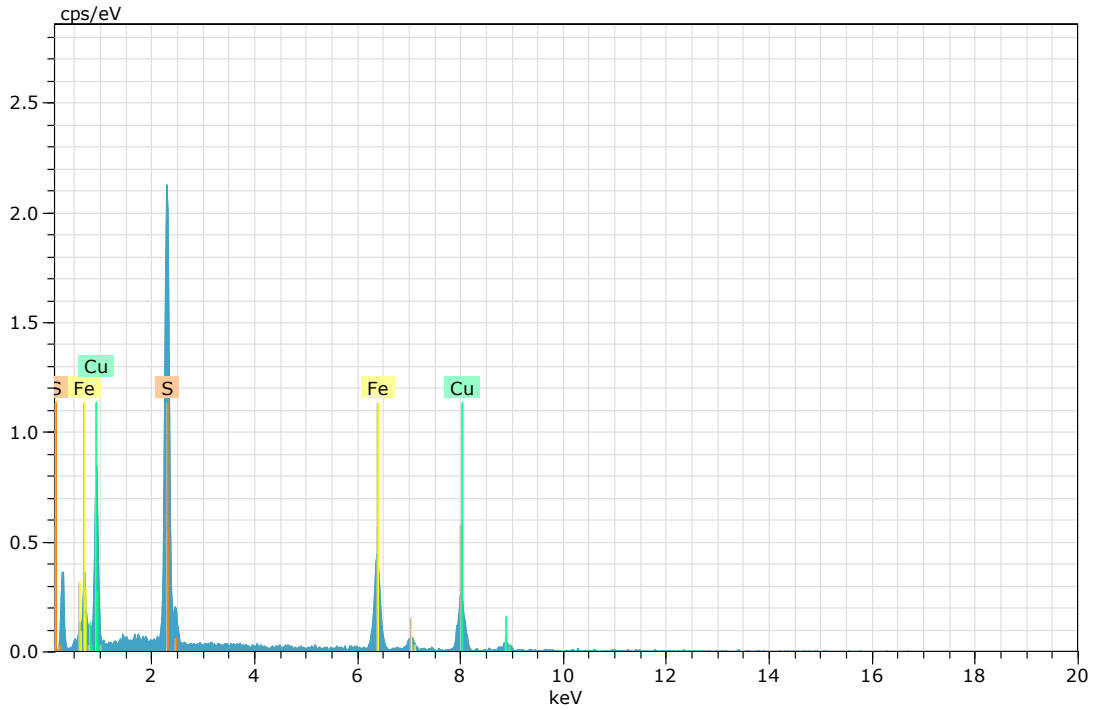
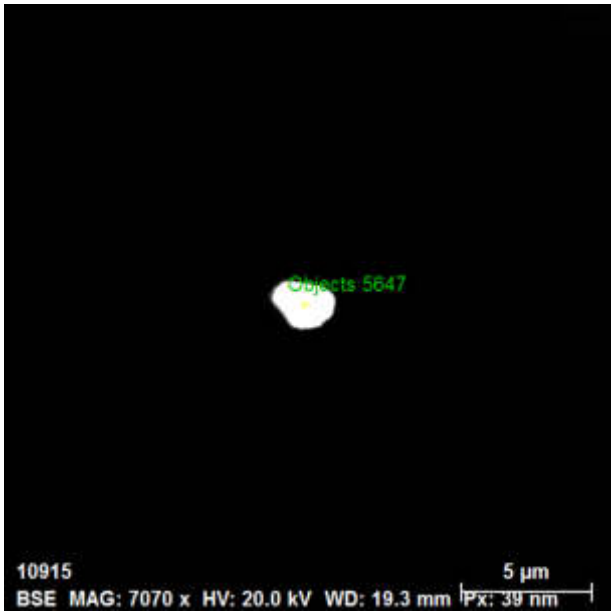


Figura 34. Imagen, composición y espectro de calcopirita.



Spectrum: Objects 5647

Element	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (3 Sigma) [wt.%]
Sulfur	12.66	48.36	1.58
Lead	87.34	51.64	12.41
Total:	100.00	100.00	

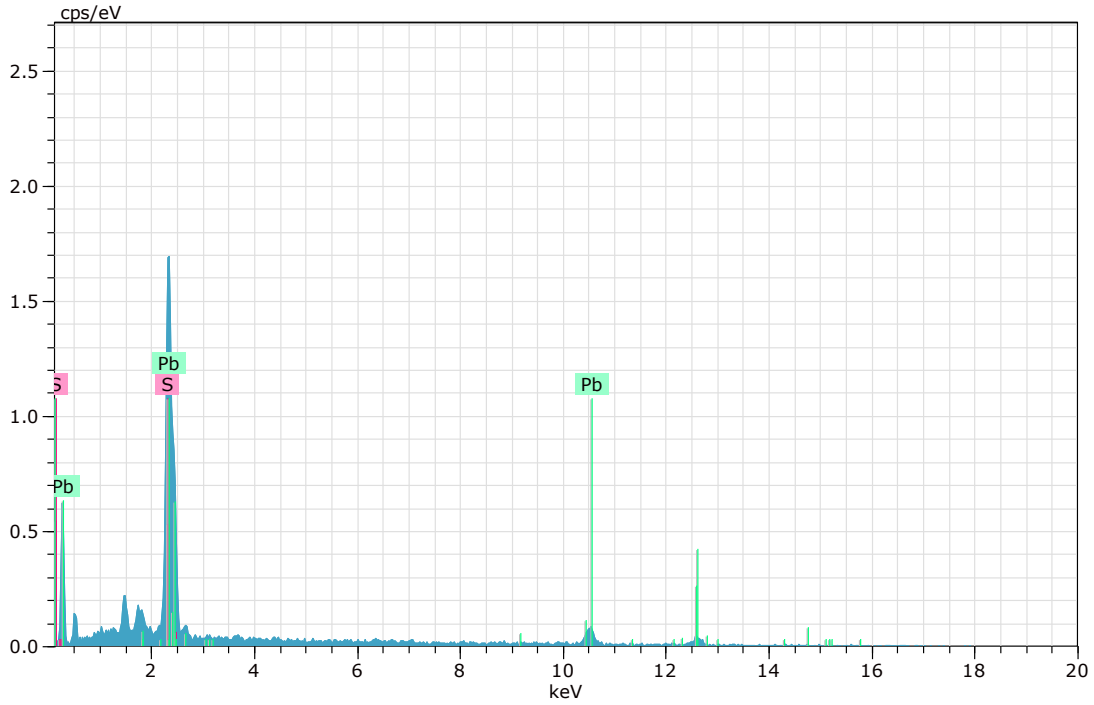
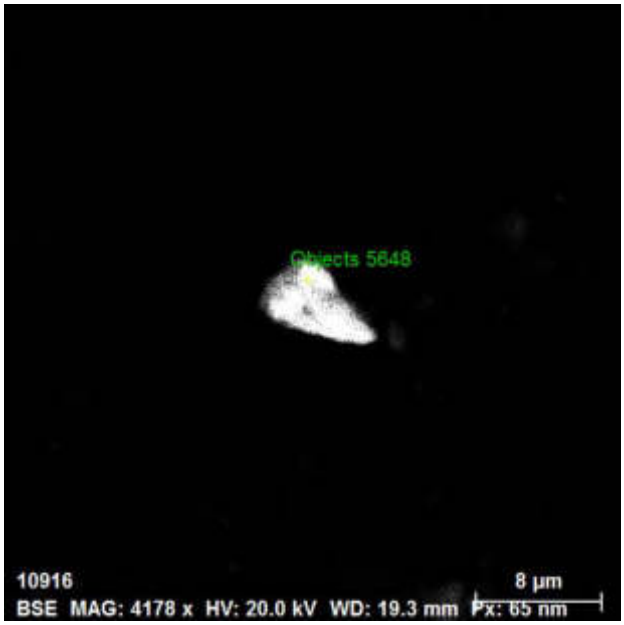


Figura 35. Imagen, composición y espectro de galena.



Spectrum: Objects 5648

Element	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (3 Sigma) [wt.%]
Iron	45.64	32.53	3.67
Sulfur	54.36	67.47	5.05
Total:	100.00	100.00	

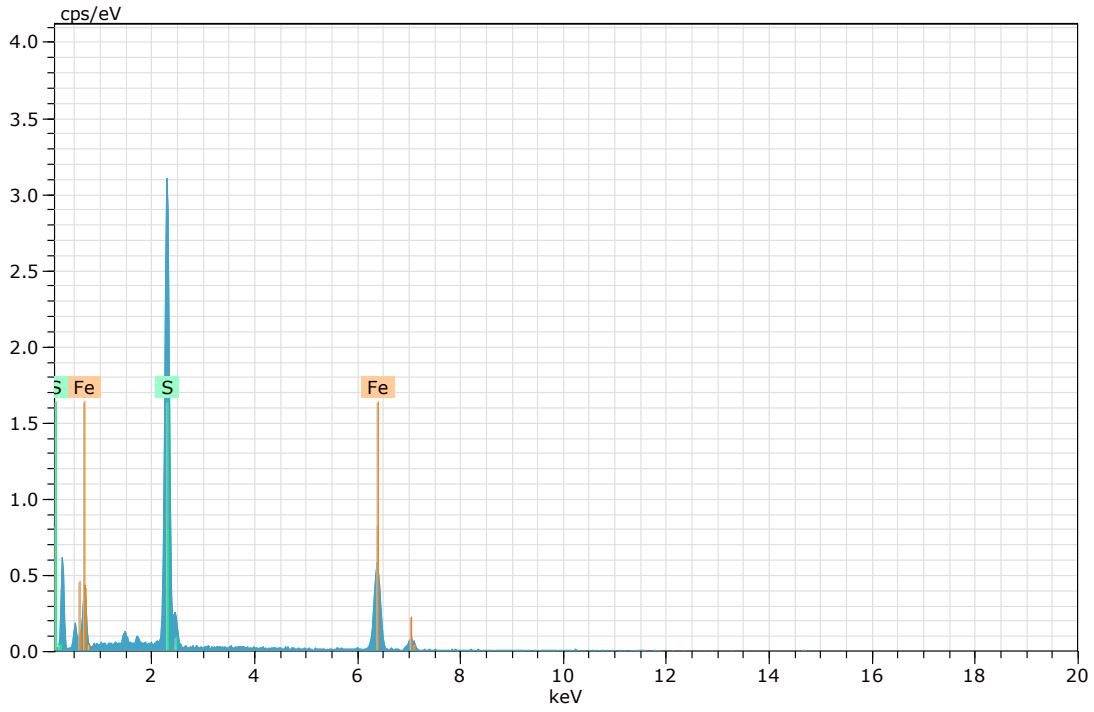
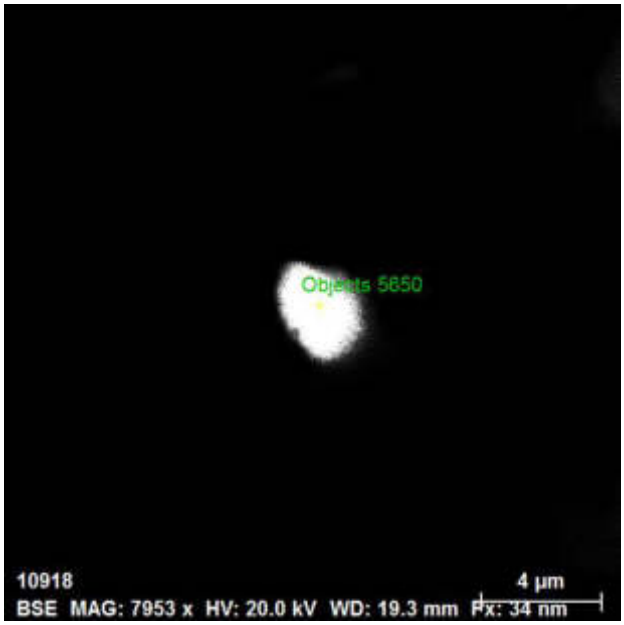


Figura 36. Imagen, composición y espectro de pirita.



Spectrum: Objects 5650

Element	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (3 Sigma) [wt.%]
Copper	100.00	100.00	8.37
Total:	100.00	100.00	

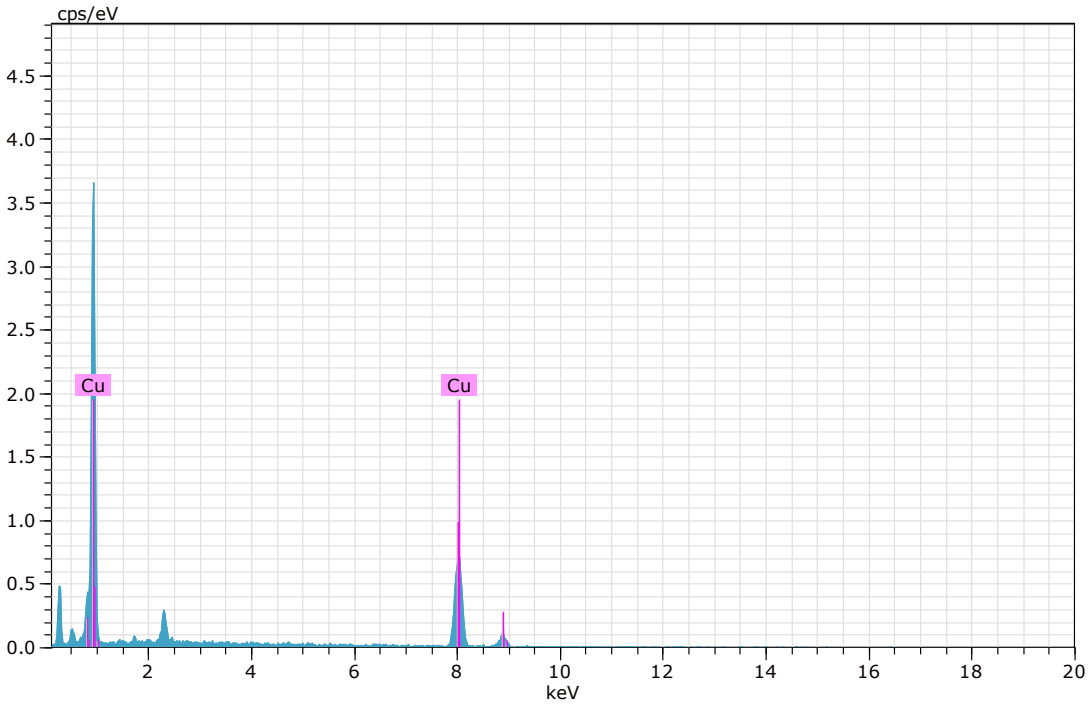
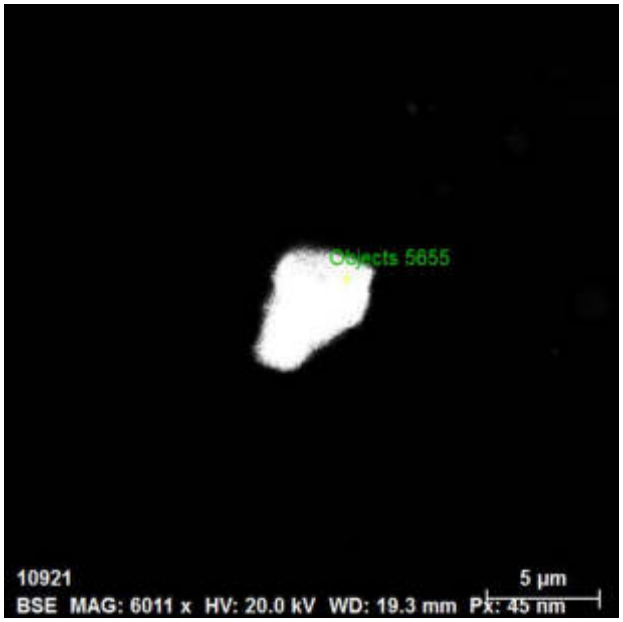


Figura 37. Imagen, composición y espectro de cobre elemental.



Spectrum: Objects 5655

Element	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (3 Sigma) [wt.%]
Copper	34.75	24.79	4.59
Sulfur	35.01	50.30	4.16
Iron	30.24	24.92	3.28
Total:	100.00	100.00	

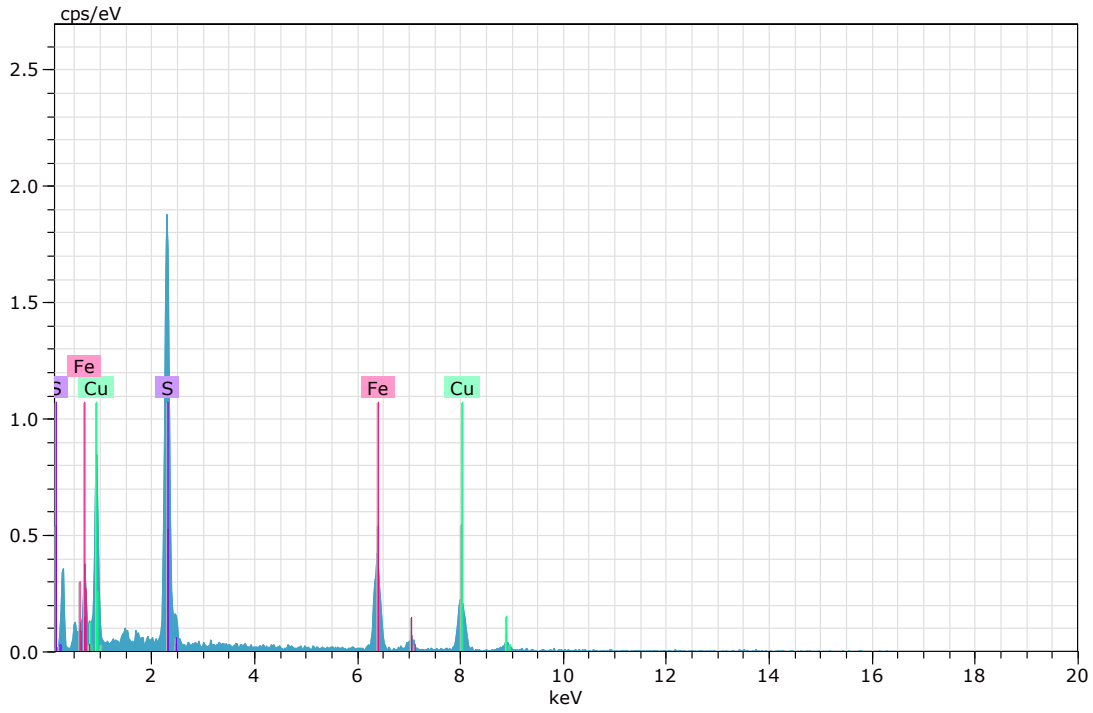
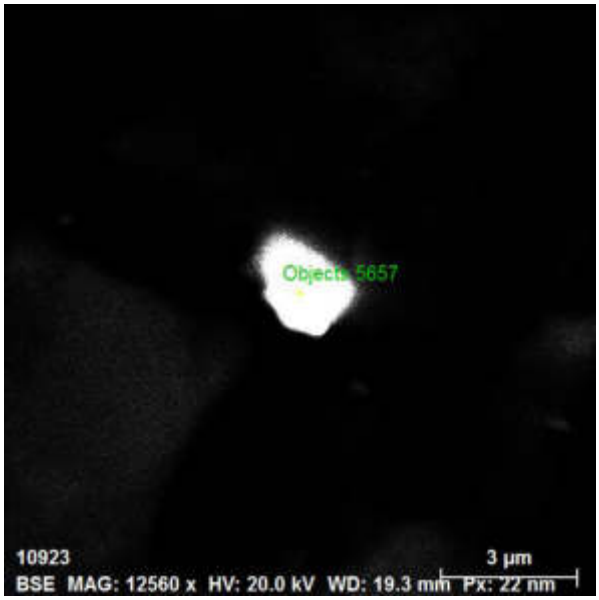


Figura 38. Imagen, composición y espectro de calcopirita.



Spectrum: Objects 5657

Element	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (3 Sigma) [wt.%]
Oxygen	24.24	65.11	29.84
Tungsten	63.51	17.79	7.18
Calcium	12.25	17.10	1.42
Total:	100.00	100.00	

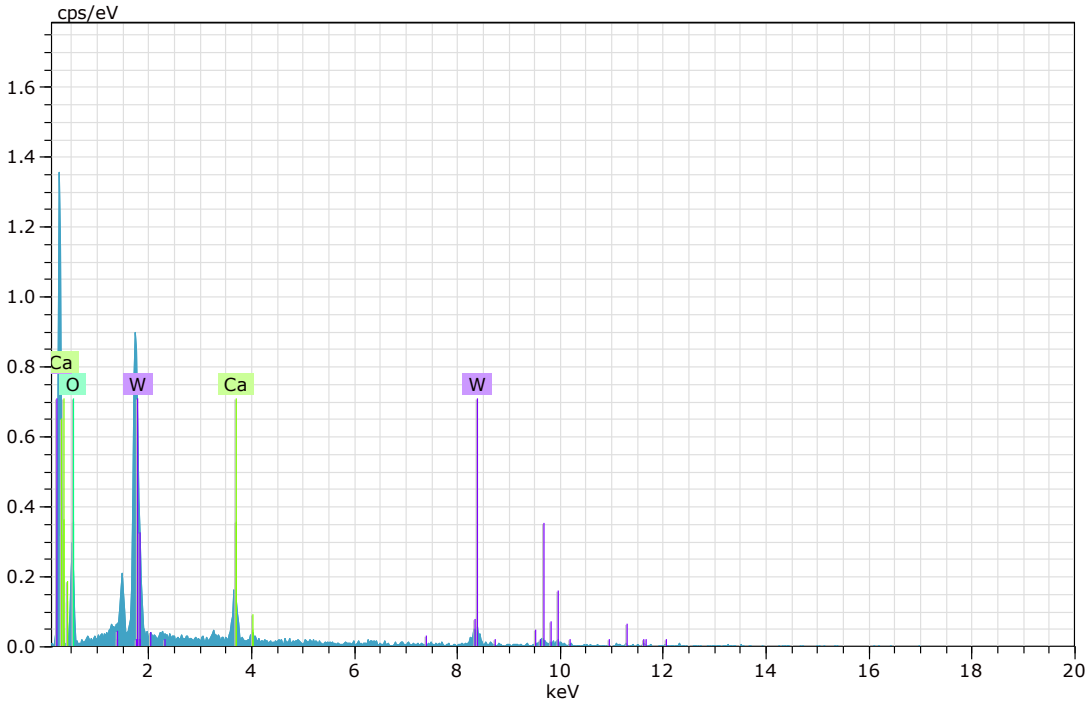
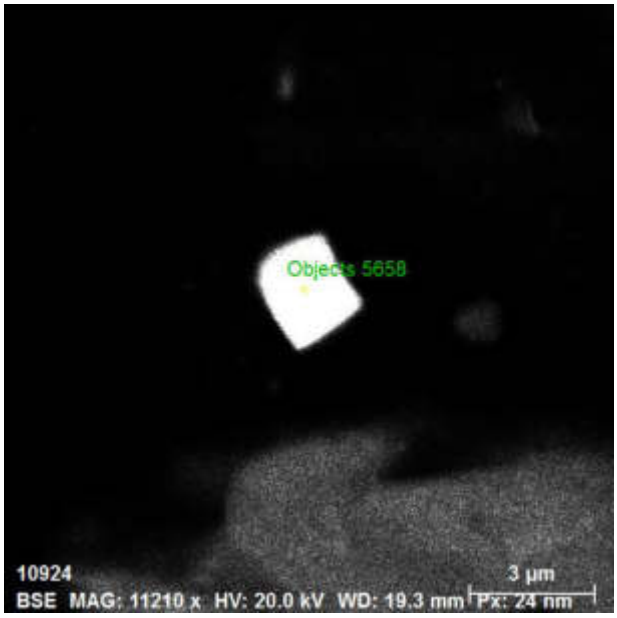


Figura 39. Imagen, composición y espectro de scheelita.



Spectrum: Objects 5658

Element	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (3 Sigma) [wt.%]
Copper	48.90	36.41	6.45
Sulfur	32.81	50.78	3.73
Arsenic	18.29	12.81	4.92
Total:	100.00	100.00	

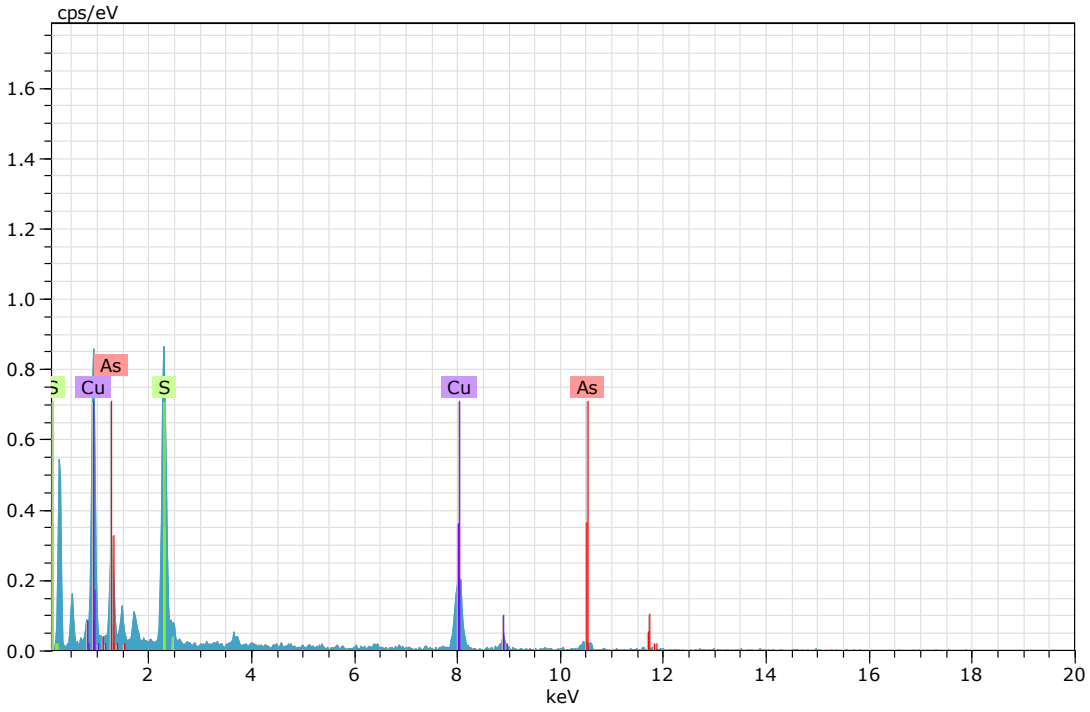
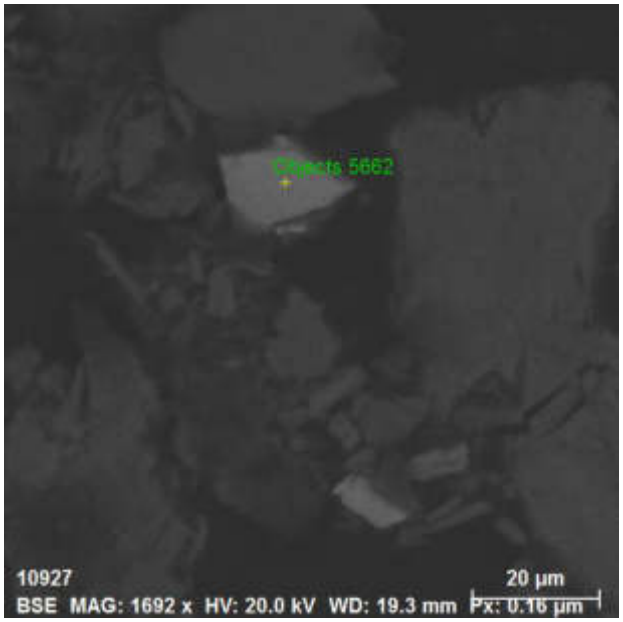


Figura 40. Imagen, composición y espectro de enargita.



Spectrum: Objects 5662

Element	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (3 Sigma) [wt.%]
Zirconium	54.39	19.53	6.64
Oxygen	30.93	63.34	27.21
Silicon	14.68	17.13	2.21
Total:	100.00	100.00	

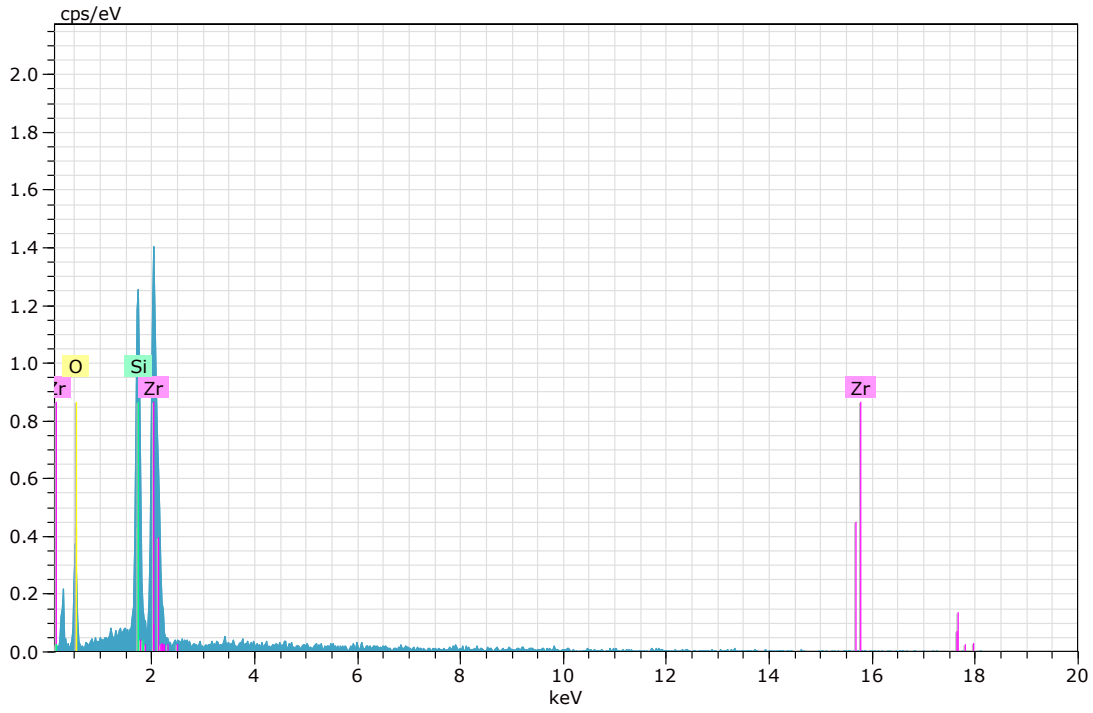


Figura 41. Imagen, composición y espectro de zircón.



Spectrum: Objects 5663

Element	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (3 Sigma) [wt.%]
Copper	100.00	100.00	7.42
Total:	100.00	100.00	

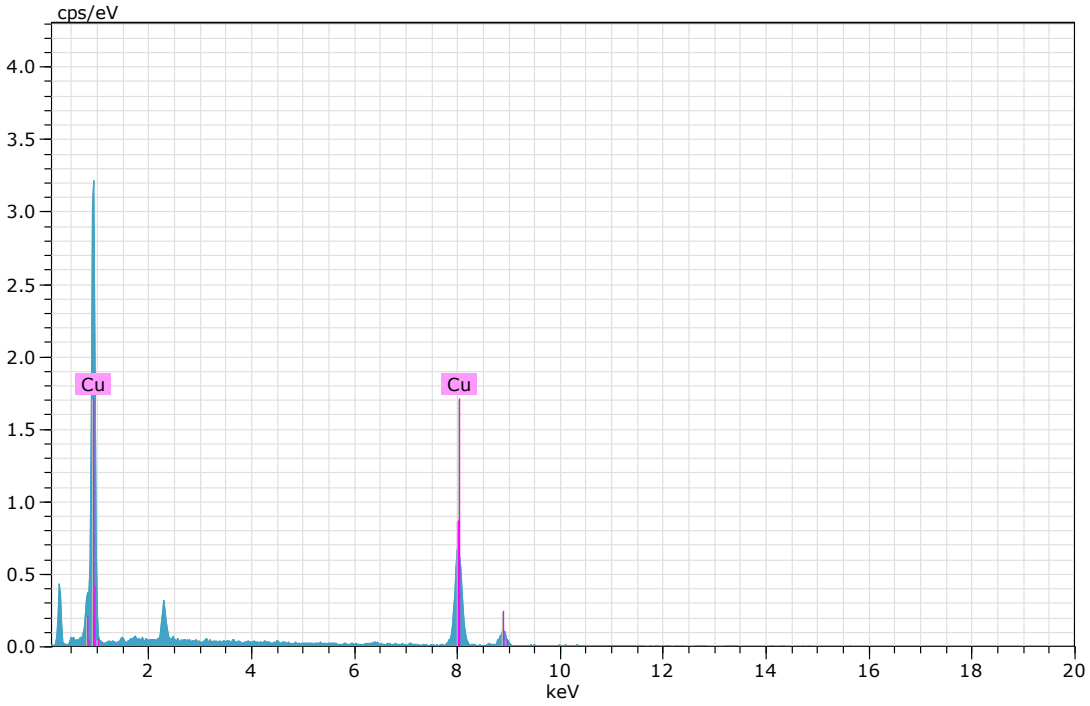


Figura 42. Imagen, composición y espectro de cobre elemental.



Spectrum: Objects 5685

Element	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (3 Sigma) [wt.%]
Zinc	64.33	48.21	7.77
Sulfur	31.50	48.13	3.49
Iron	4.17	3.66	1.19
Total:	100.00	100.00	

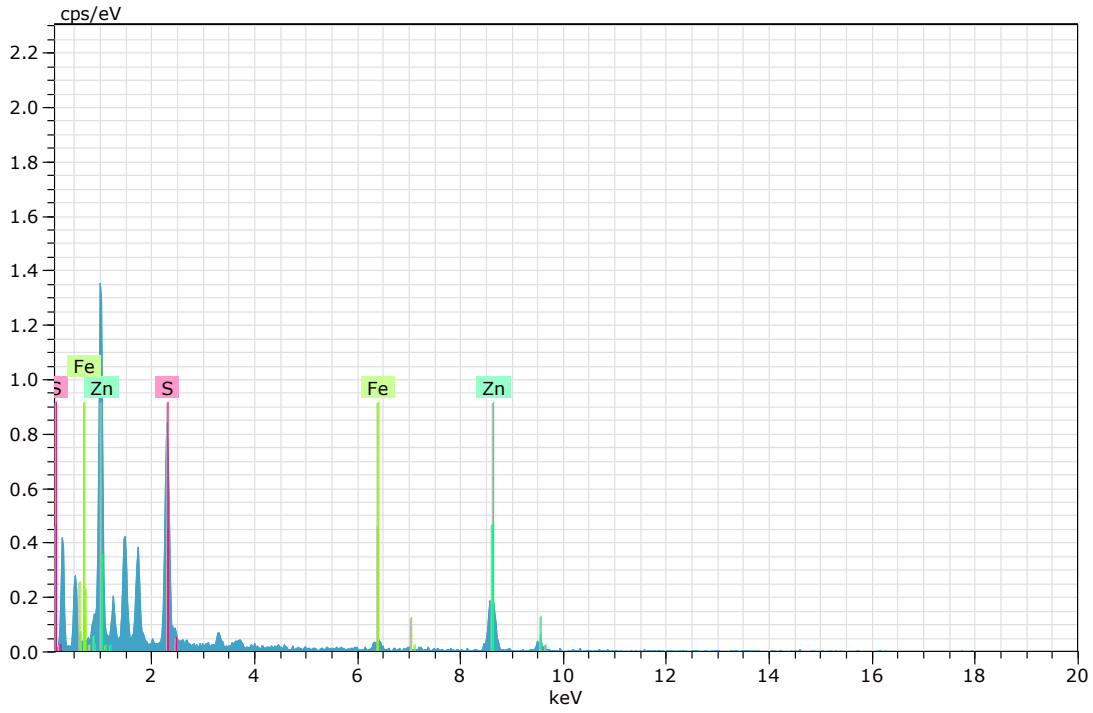


Figura 43. Imagen, composición y espectro de esfalerita.



Spectrum: Objects 5686

Element	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (3 Sigma) [wt.%]
Iron	45.62	32.51	5.41
Sulfur	54.38	67.49	5.84
Total:	100.00	100.00	

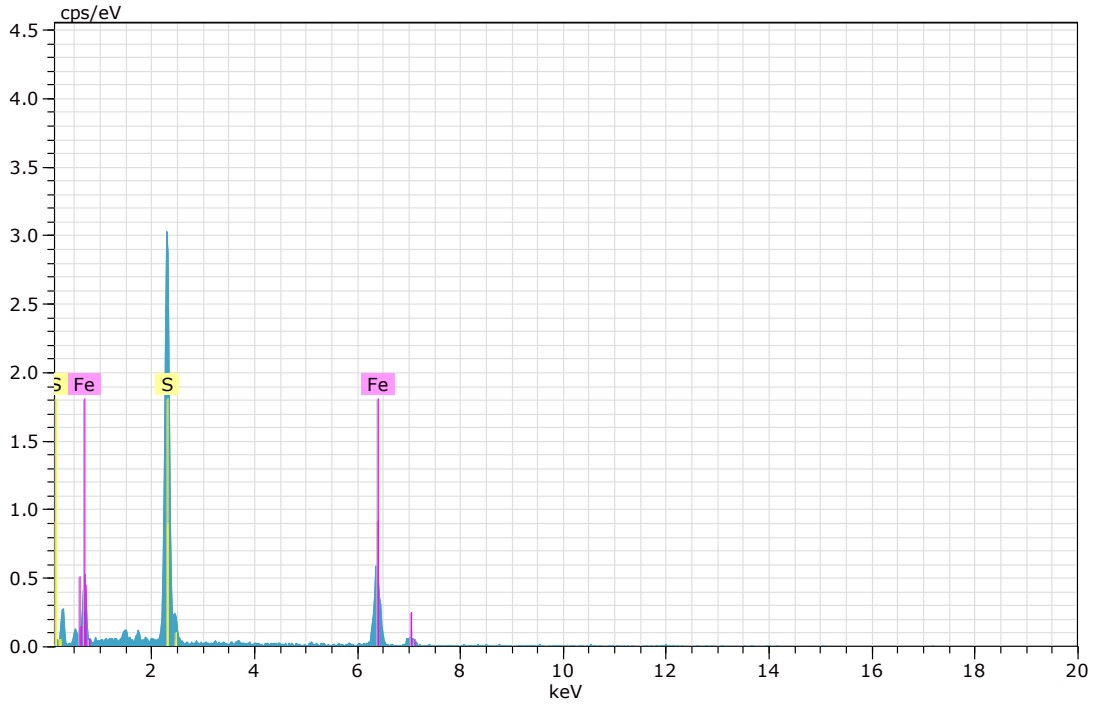


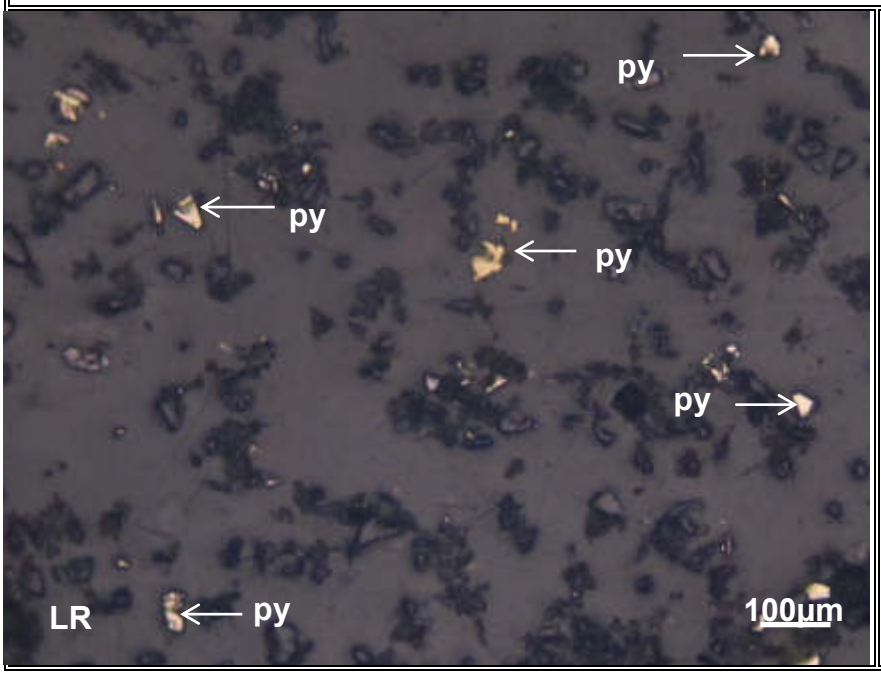
Figura 44. Imagen, composición y espectro de pirita.

Muestra CMCH-10

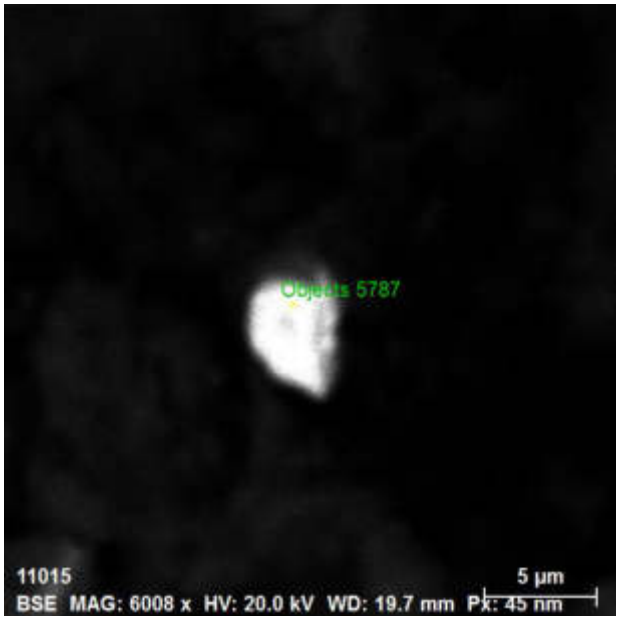
La muestra presenta una baja proporción de minerales metálicos, encontrándose todos en proporciones de trazas. El mineral metálico más abundante es la pirita. Los minerales detectados son:

- Pirita (FeS_2).
- Galena (PbS).
- Arsenopirita (FeAsS).
- Calcopirita ($CuFeS_2$).
- Esfalerita (ZnS).

A continuación se presentan una fotomicrografía representativa correspondiente a lo observado en la sección ensayada:

FOTOMICROGRAFÍAS	
	Vista en amplitud 100x de la muestra CMCH-10. Es posible apreciar que los minerales no metálicos son los que integran principalmente la muestra. Se observan partículas de pirita (py) y calcopirita (cp).

A continuación se dejan explícitos las imágenes, composiciones y espectros de los minerales analizados en la sección con el microscopio electrónico de barrido:



Spectrum: Objects 5787

Element	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (3 Sigma) [wt.%]
Sulfur	12.20	52.06	1.65
Lead	87.80	47.94	10.20
Total:	100.00	100.00	

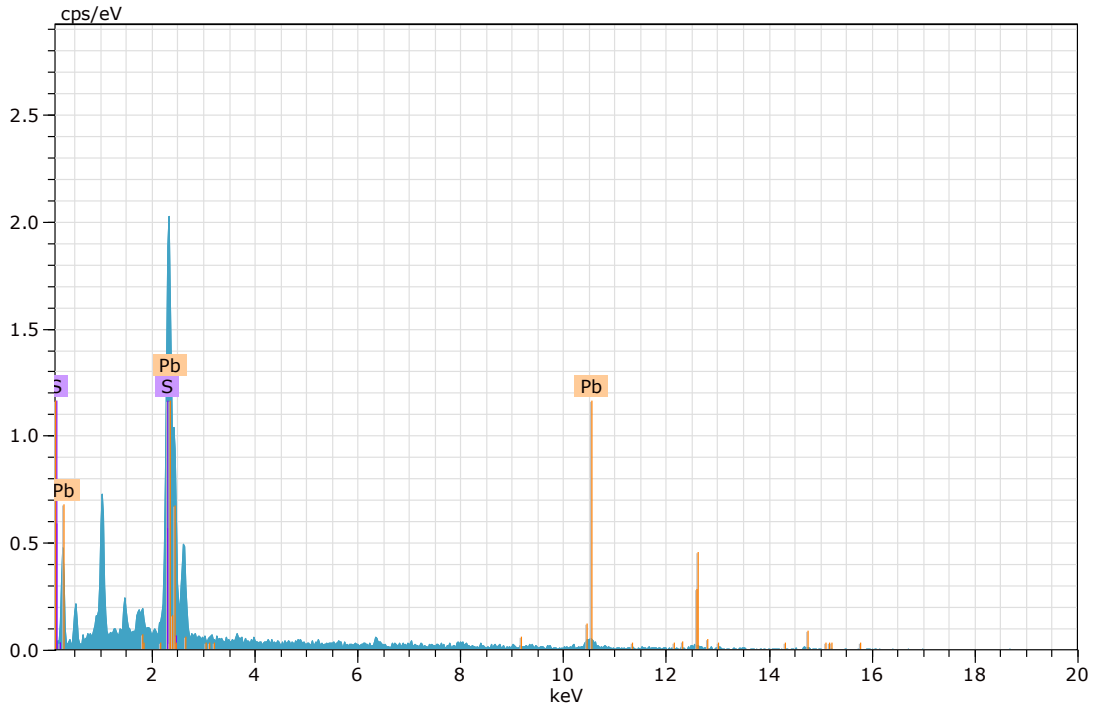
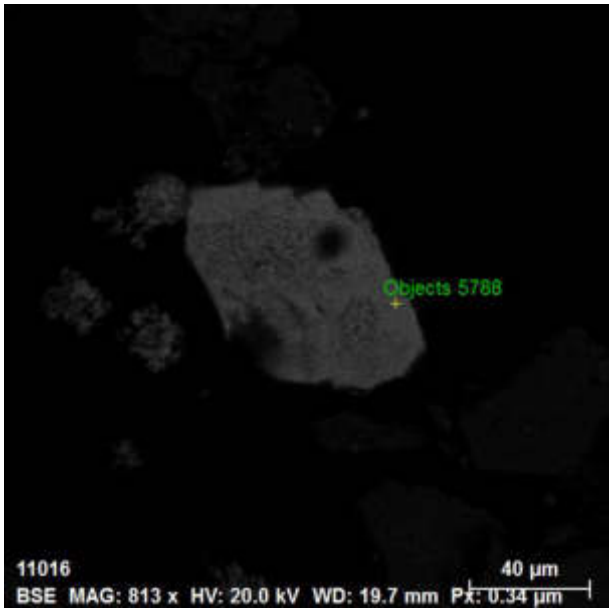


Figura 45. Imagen, composición y espectro de galena.



Spectrum: Objects 5788

Element	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (3 Sigma) [wt.%]
Iron	47.73	34.40	5.47
Sulfur	52.27	65.60	5.90
Total:	100.00	100.00	

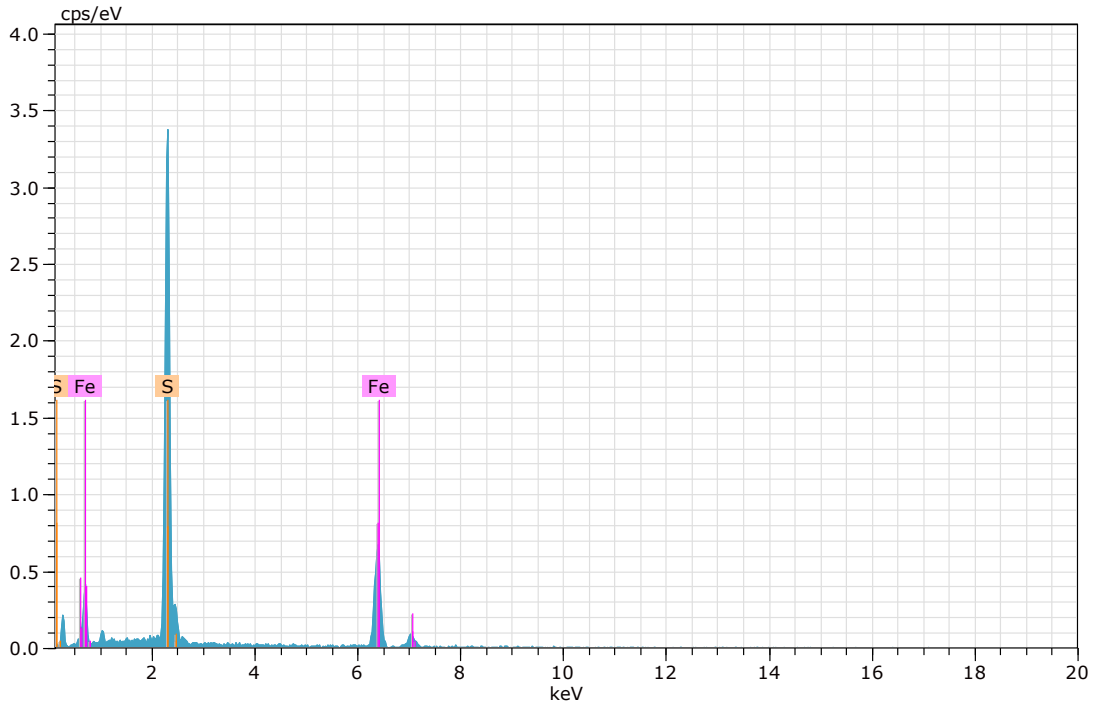
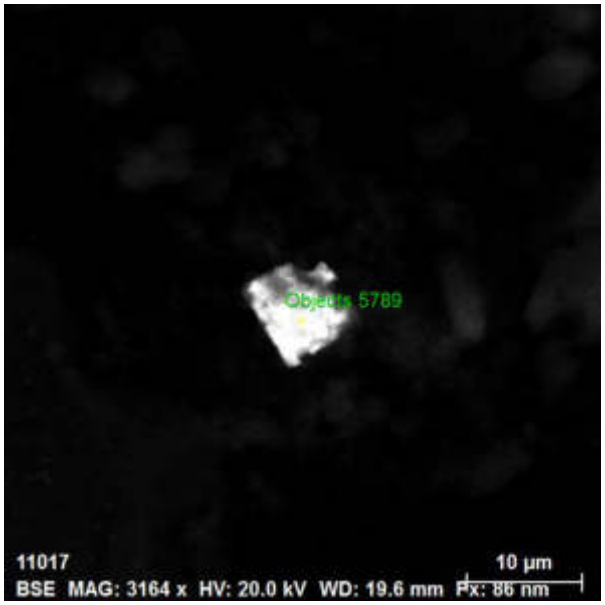


Figura 46. Imagen, composición y espectro de pirita.



Spectrum: Objects 5789

Element	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (3 Sigma) [wt.%]
Sulfur	13.80	56.61	1.86
Lead	86.20	43.39	12.54
Total:	100.00	100.00	

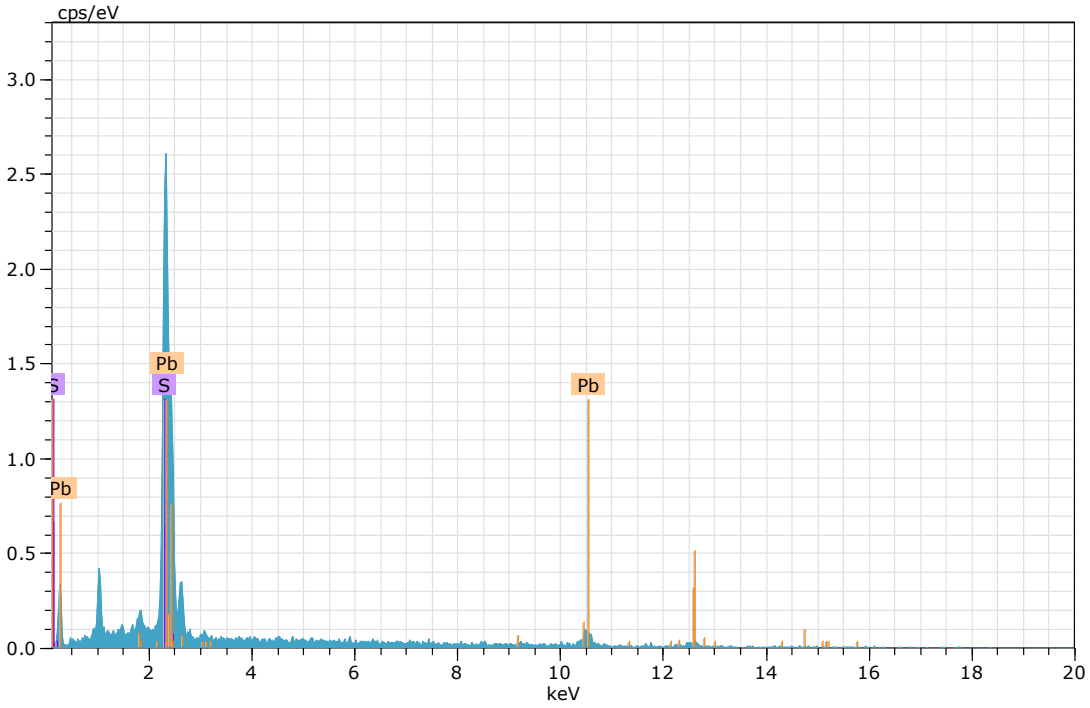
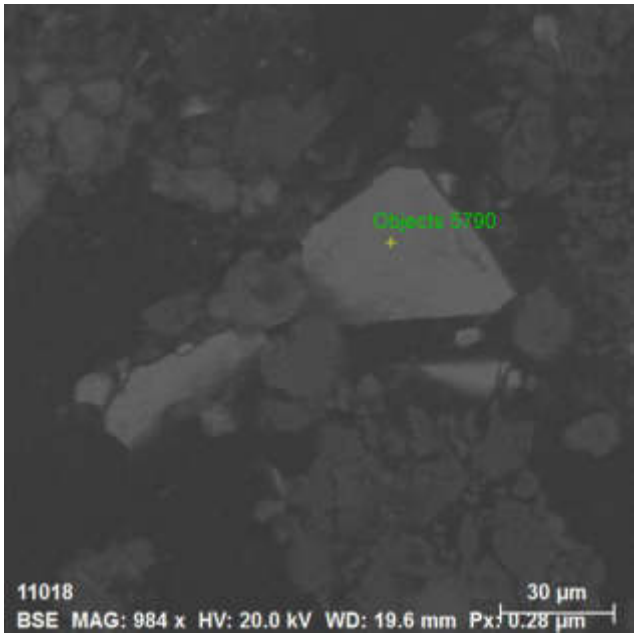


Figura 47. Imagen, composición y espectro de galena.



Spectrum: Objects 5790

Element	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (3 Sigma) [wt.%]
Iron	46.59	33.37	5.01
Sulfur	53.41	66.63	5.88
Total:	100.00	100.00	

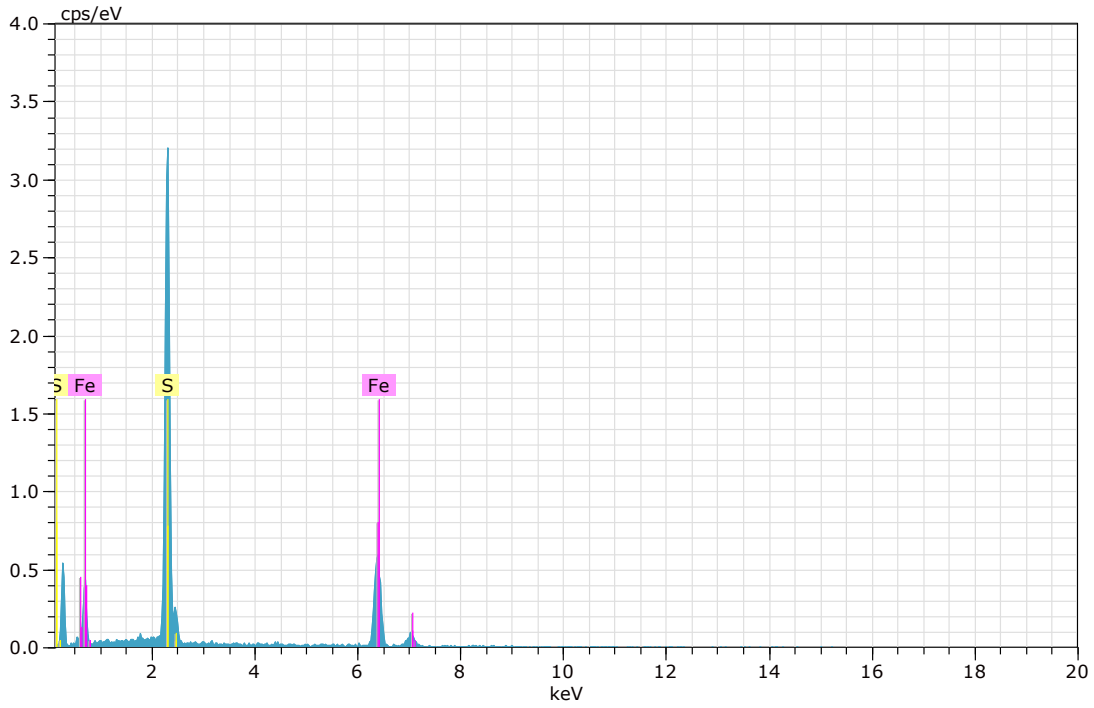
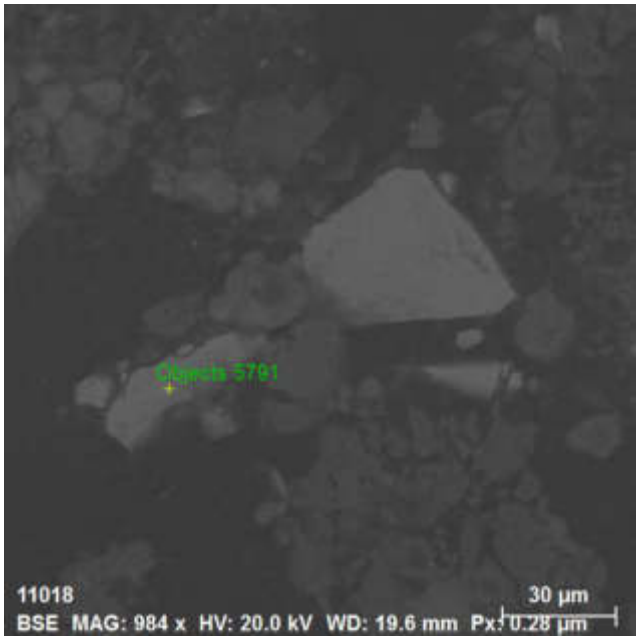


Figura 48. Imagen, composición y espectro de pirita.



Spectrum: Objects 5791

Element	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (3 Sigma) [wt.%]
Sulfur	53.54	66.74	5.44
Iron	46.46	33.26	4.23
Total:	100.00	100.00	

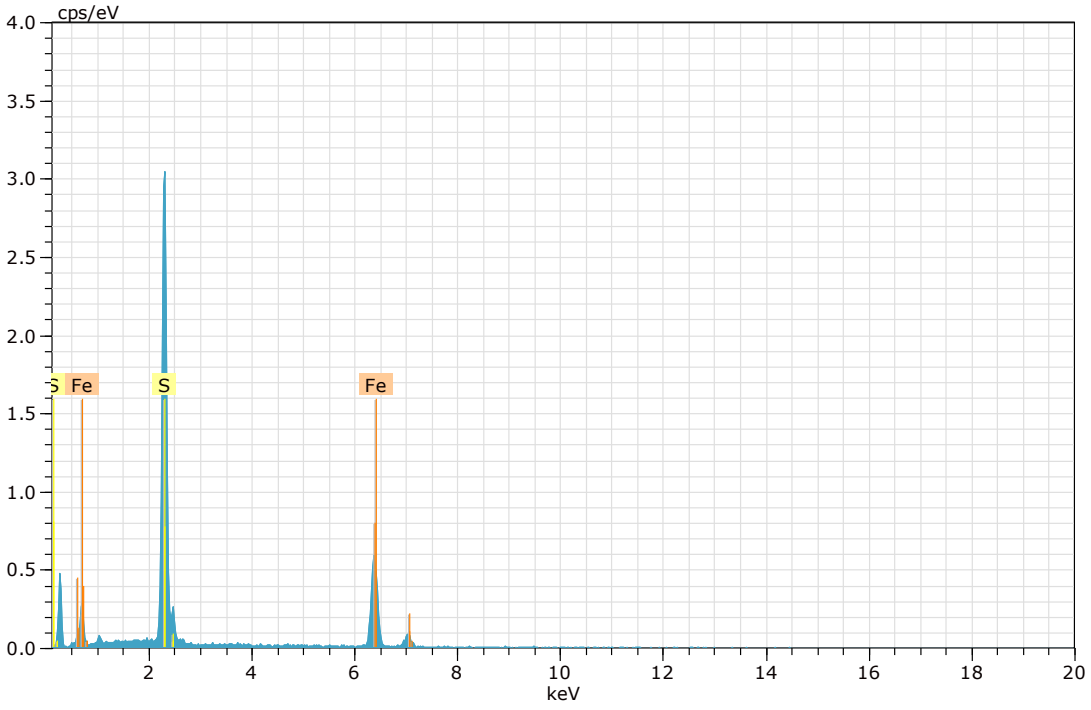
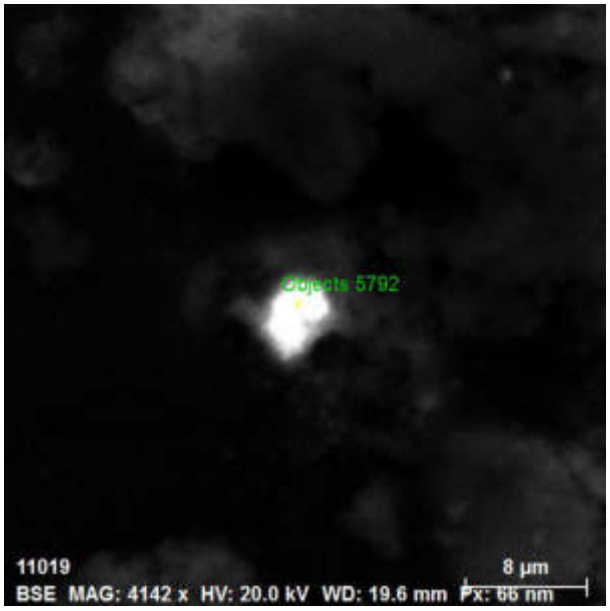


Figura 49. Imagen, composición y espectro de pirita.



Spectrum: Objects 5792

Element	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (3 Sigma) [wt.%]
Lead	87.53	52.08	14.60
Sulfur	12.47	47.92	1.70
Total:	100.00	100.00	

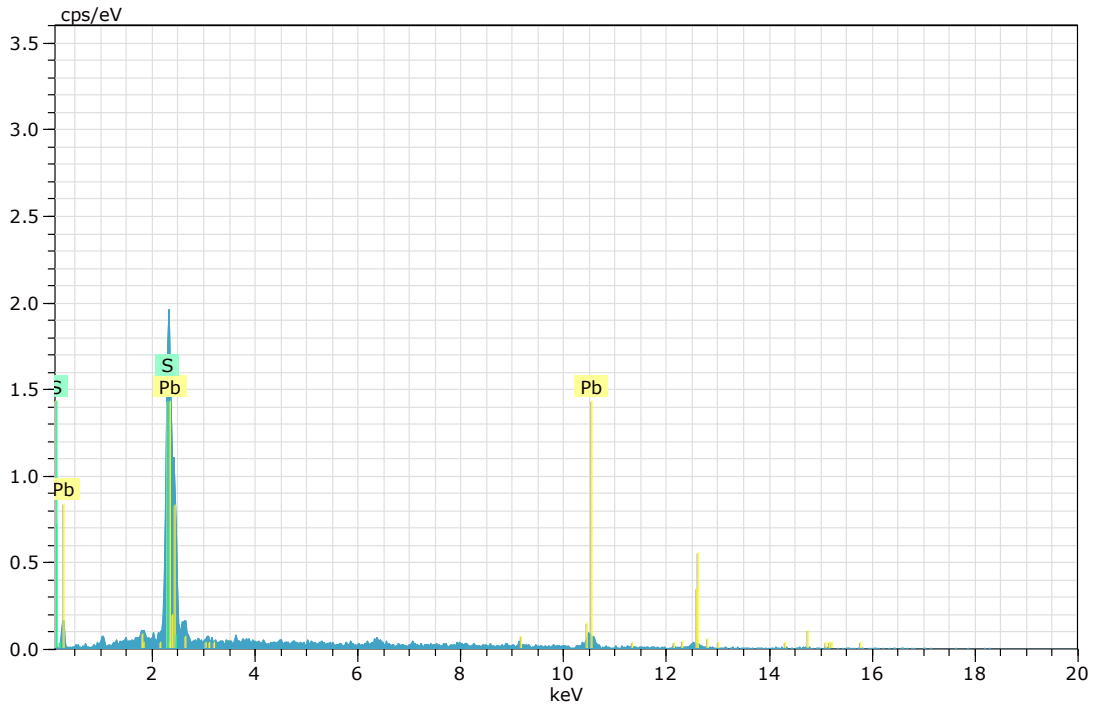
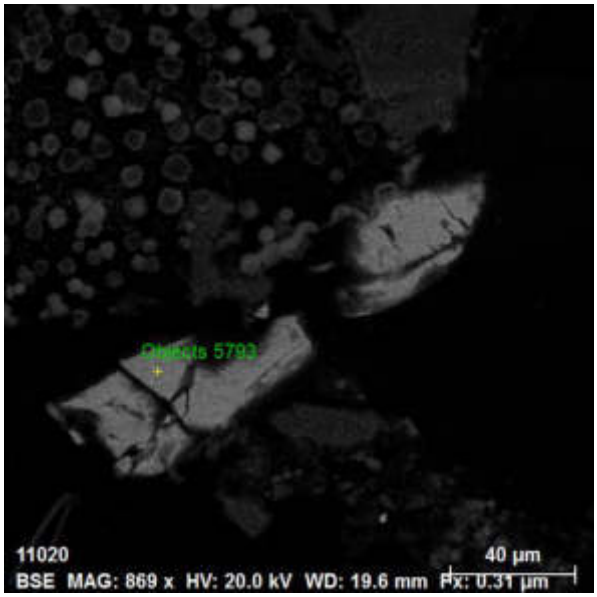


Figura 50. Imagen, composición y espectro de galena.



Spectrum: Objects 5793

Element	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (3 Sigma) [wt.%]
Sulfur	54.35	67.46	5.97
Iron	45.65	32.54	5.28
Total:	100.00	100.00	

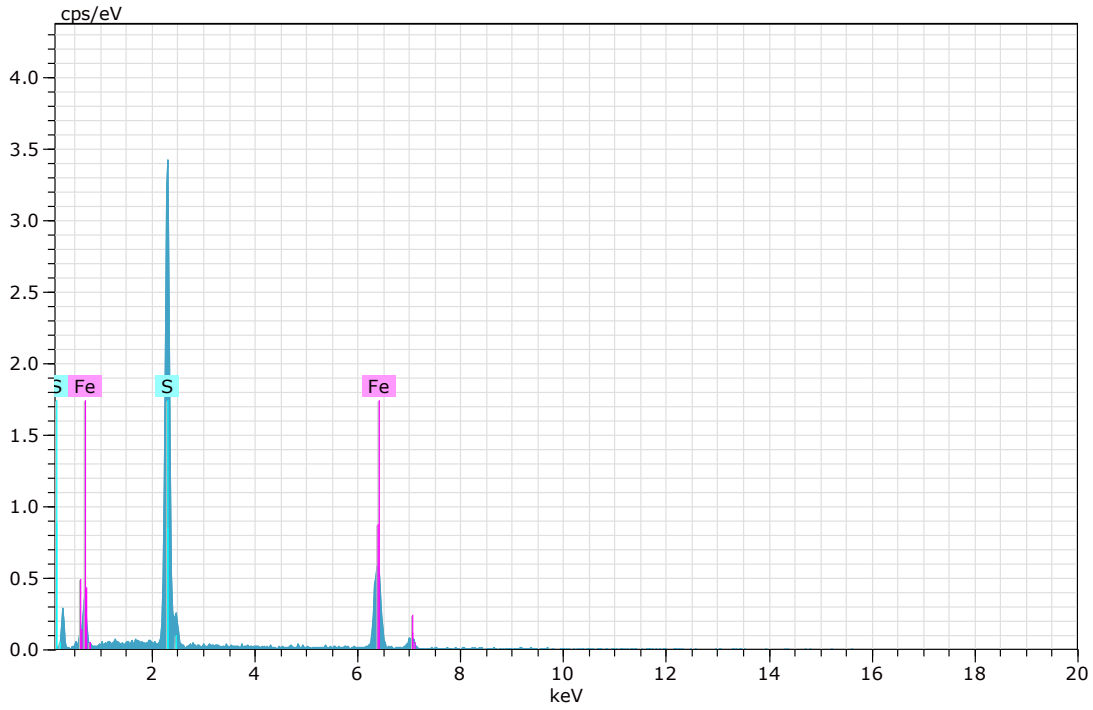
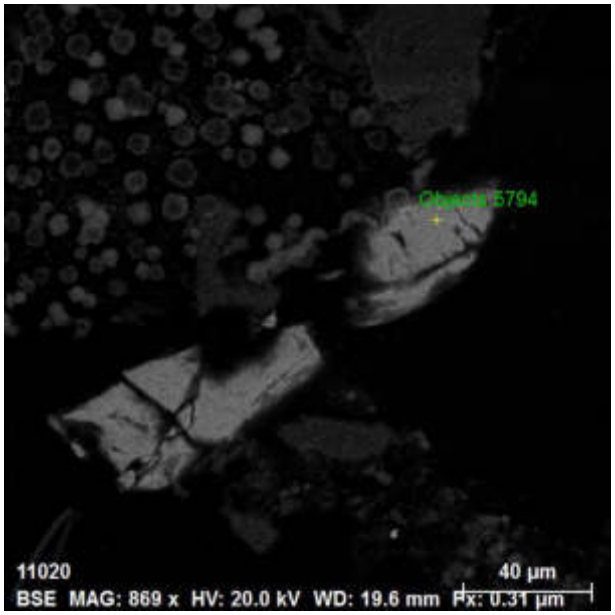


Figura 51. Imagen, composición y espectro de pirita.



Spectrum: Objects 5794

Element	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (3 Sigma) [wt.%]
Sulfur	55.38	68.37	5.60
Iron	44.62	31.63	4.36
Total:	100.00	100.00	

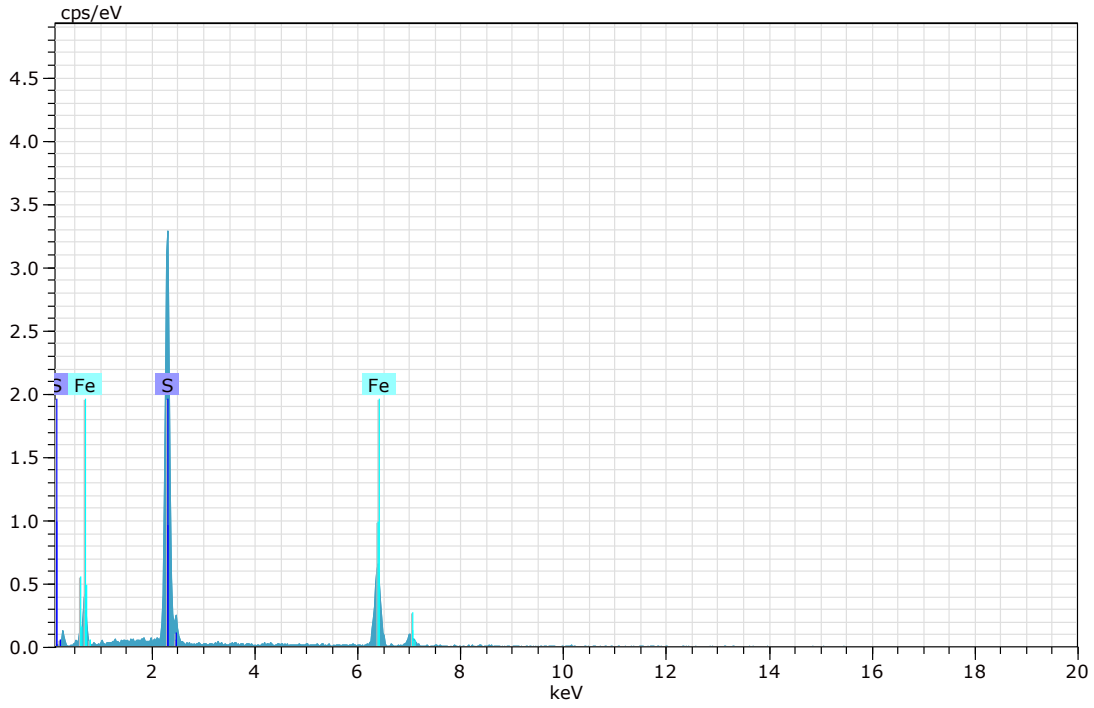
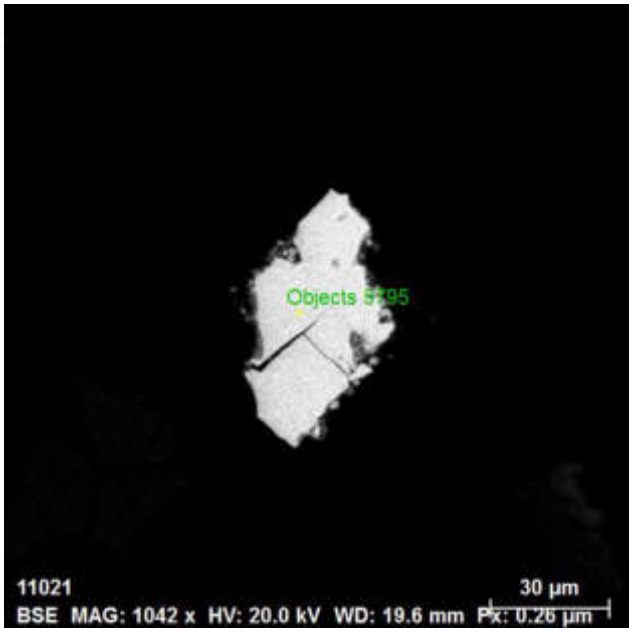


Figura 52. Imagen, composición y espectro de pirita.



Spectrum: Objects 5795

Element	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (3 Sigma) [wt.%]
Lead	87.99	53.13	16.34
Sulfur	12.01	46.87	1.87
Total:	100.00	100.00	

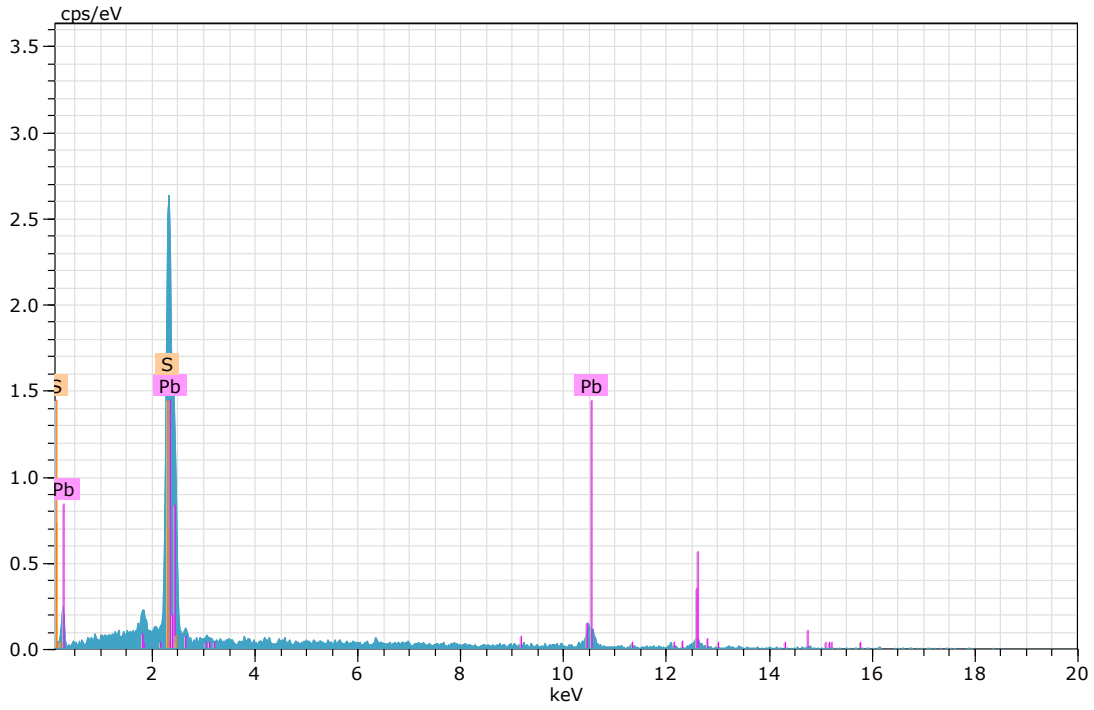
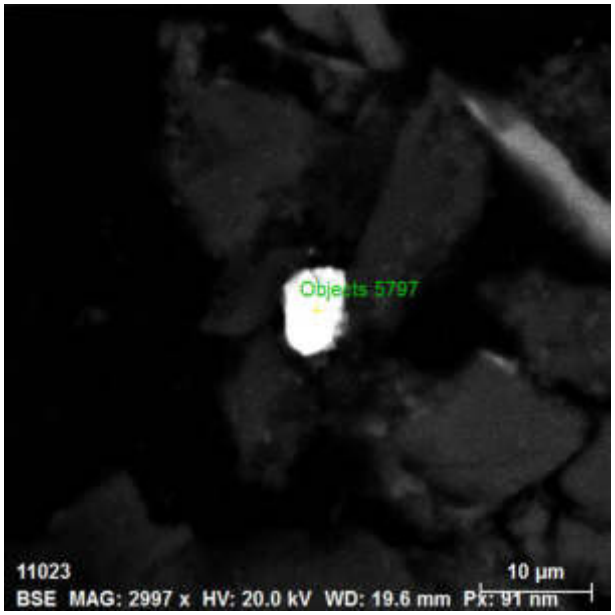


Figura 53. Imagen, composición y espectro de galena.



Spectrum: Objects 5797

Element	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (3 Sigma) [wt.%]
Sulfur	12.06	46.98	1.83
Lead	87.94	53.02	16.74
Total:	100.00	100.00	

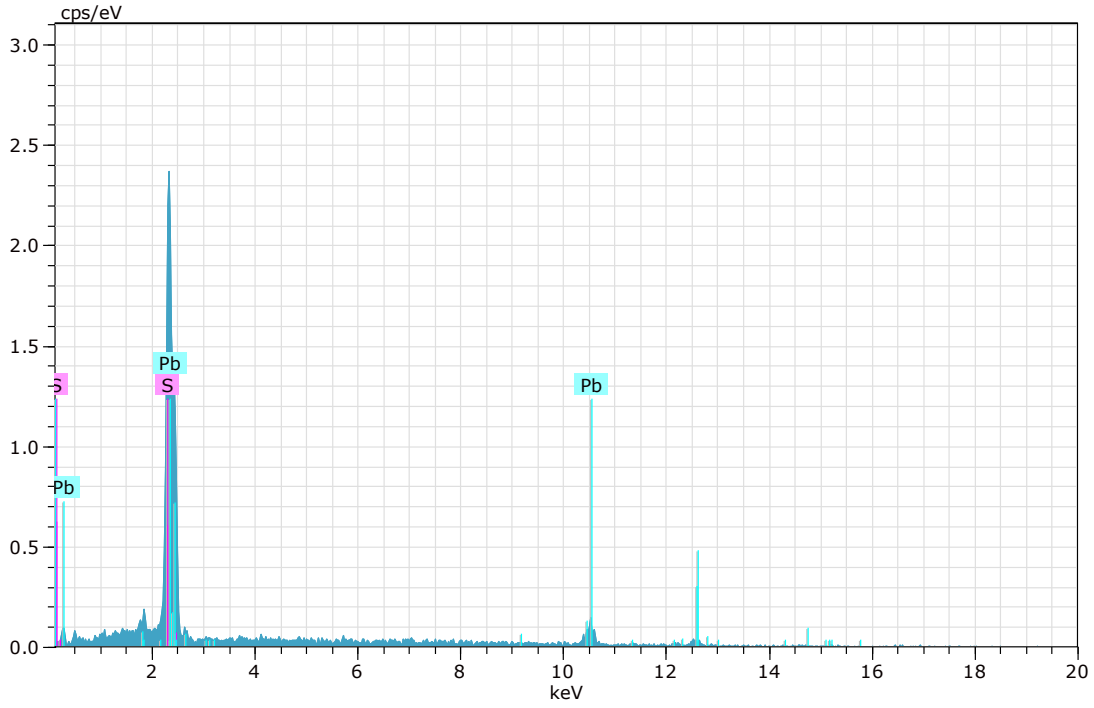
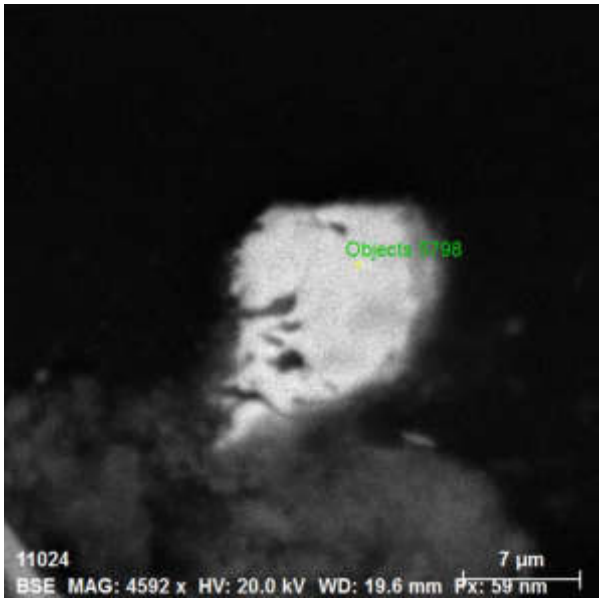


Figura 54. Imagen, composición y espectro de galena.



Spectrum: Objects 5798

Element	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (3 Sigma) [wt.%]
Iron	34.38	33.67	4.03
Arsenic	46.67	33.41	6.74
Sulfur	18.94	32.92	2.95
Total:	100.00	100.00	

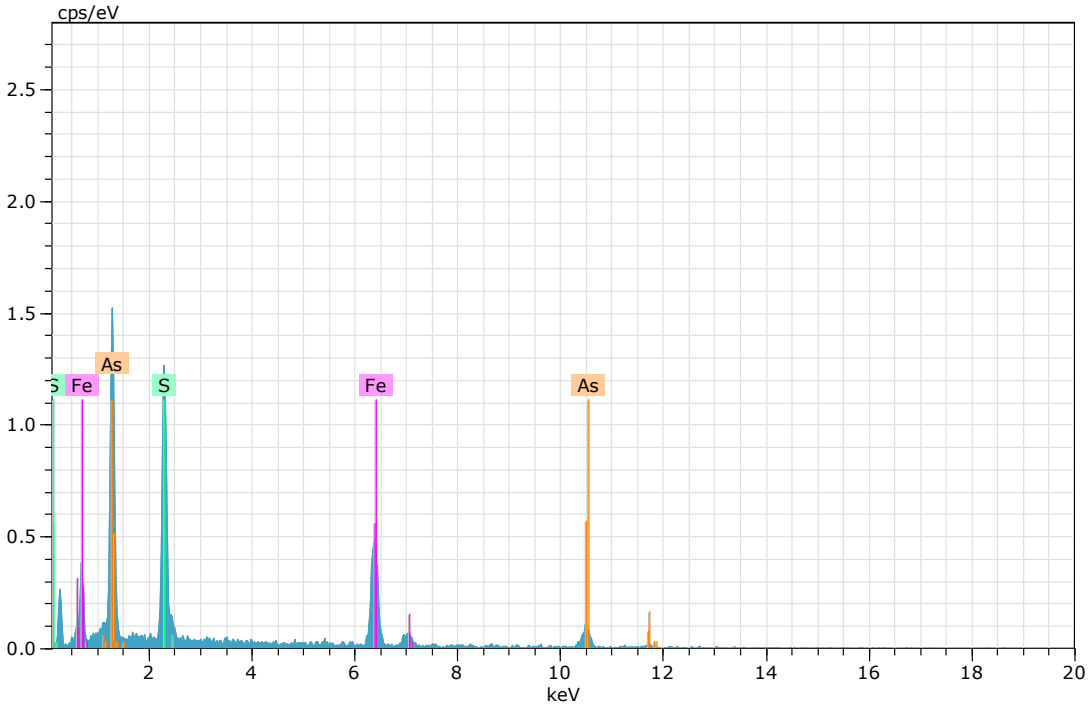
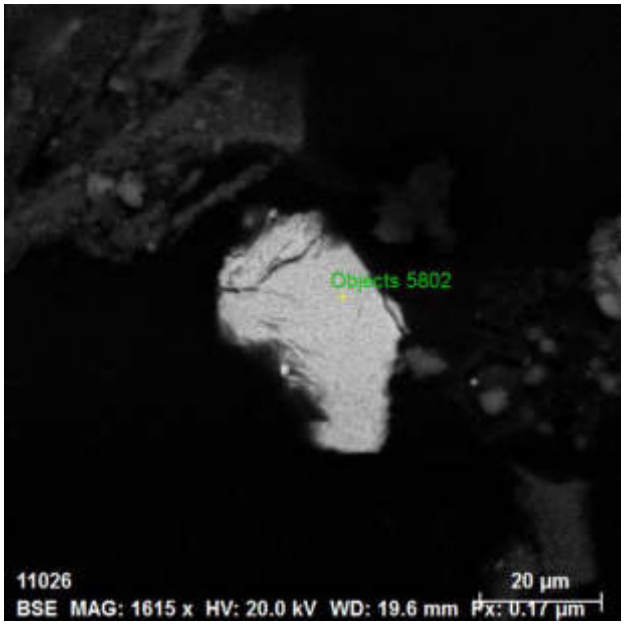


Figura 55. Imagen, composición y espectro de arsenopirita.



Spectrum: Objects 5802

Element	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (3 Sigma) [wt.%]
Zinc	58.47	42.68	6.63
Sulfur	34.44	51.27	3.99
Iron	7.08	6.05	1.29
Total:	100.00	100.00	

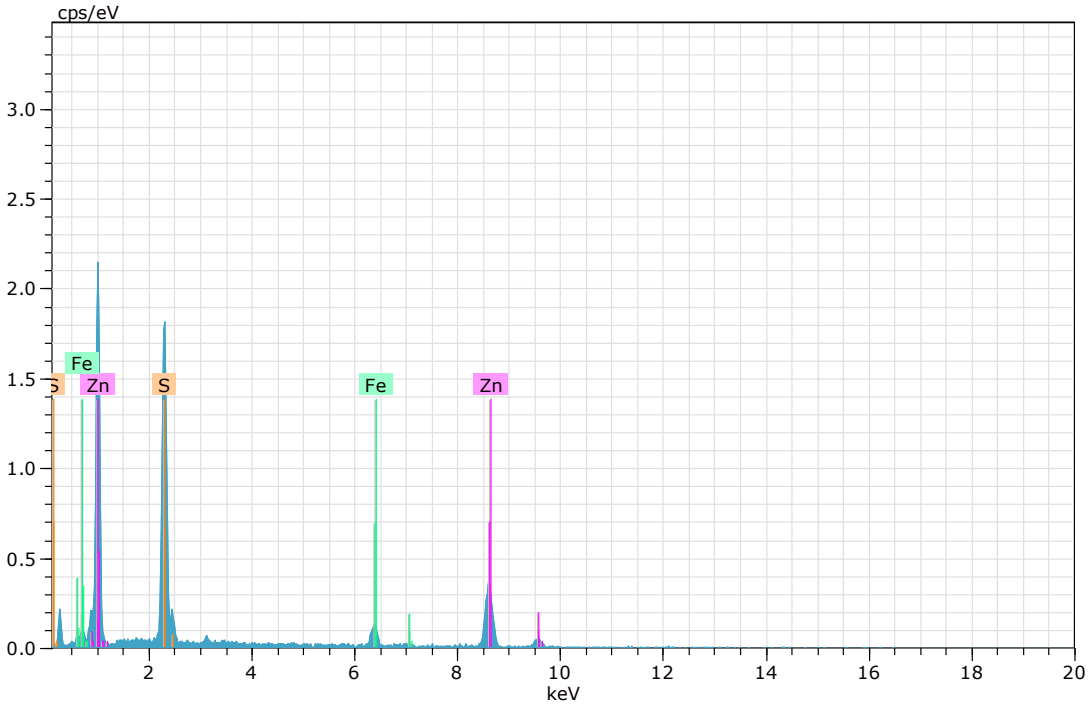
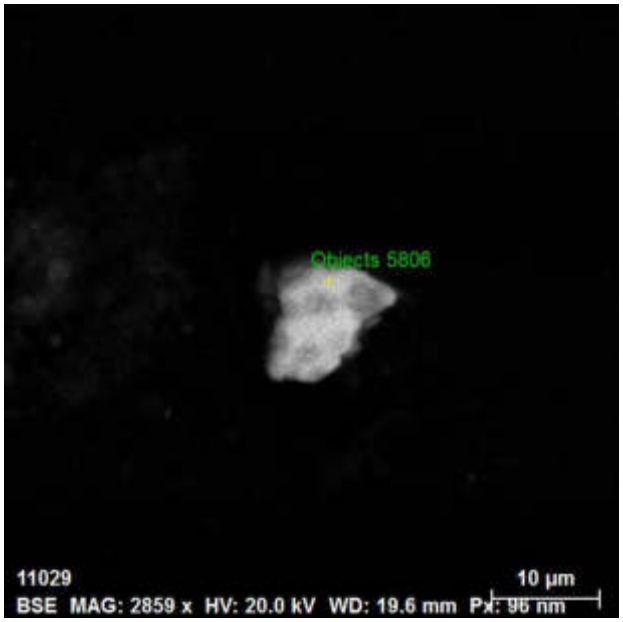


Figura 56. Imagen, composición y espectro de esfalerita.



Spectrum: Objects 5806

Element	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (3 Sigma) [wt.%]
Arsenic	46.18	33.59	8.67
Iron	34.63	32.25	4.29
Sulfur	19.19	34.16	3.58
Total:	100.00	100.00	

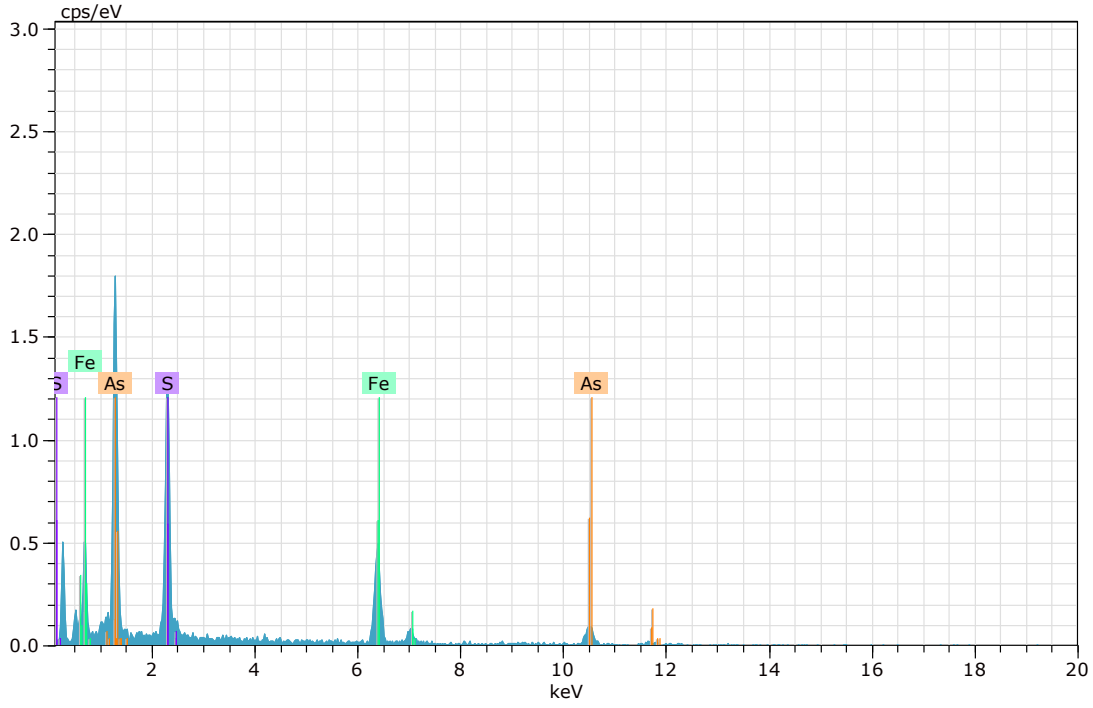
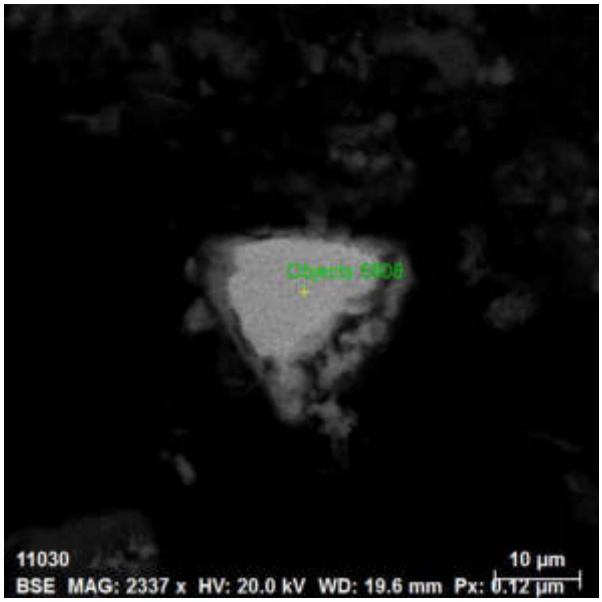


Figura 57. Imagen, composición y espectro de arsenopirita.



Spectrum: Objects 5808

Element	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (3 Sigma) [wt.%]
Iron	30.98	25.59	3.92
Copper	34.89	25.33	5.20
Sulfur	34.13	49.09	4.27
Total:	100.00	100.00	

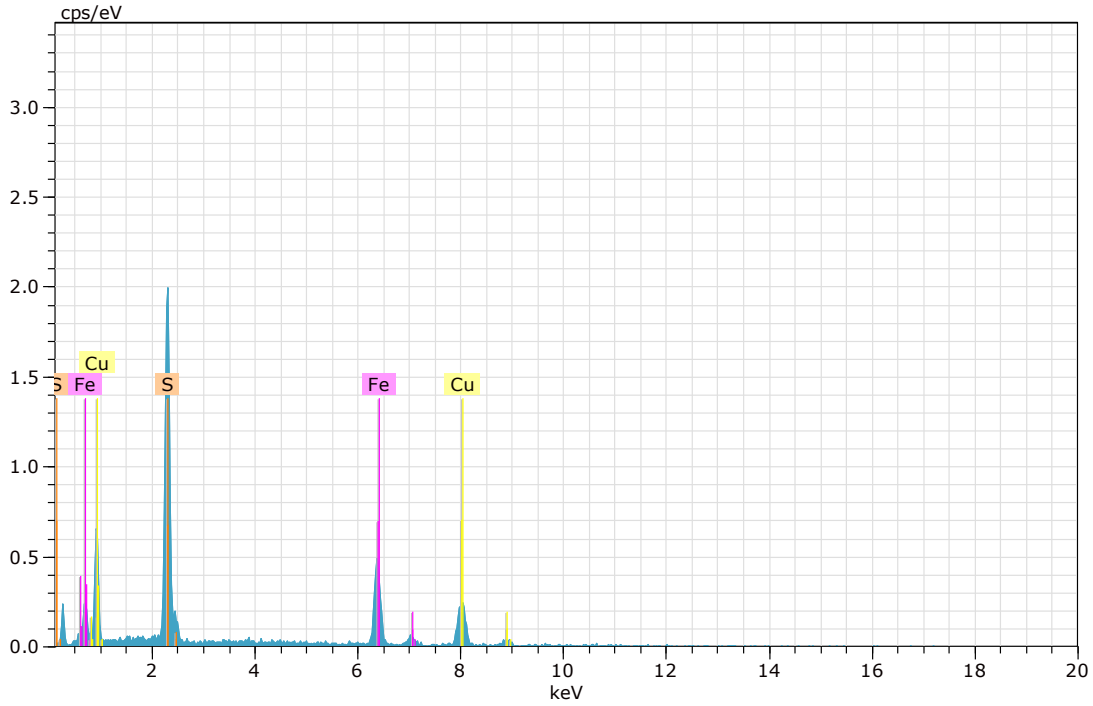
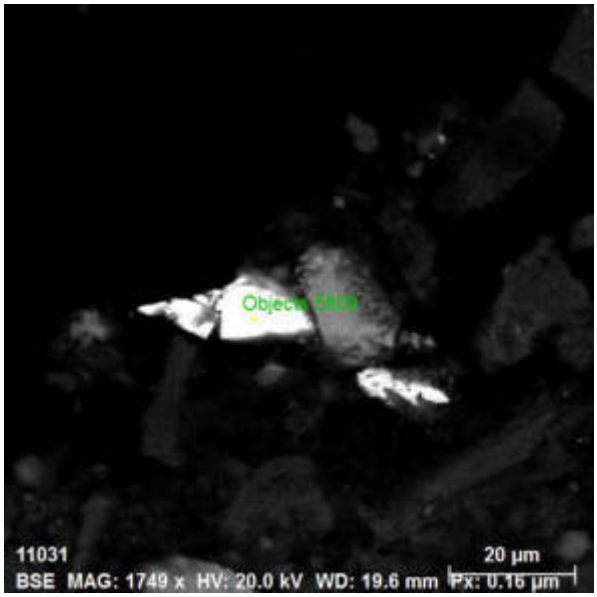


Figura 58. Imagen, composición y espectro de calcopirita.



Spectrum: Objects 5809

Element	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (3 Sigma) [wt.%]
Sulfur	12.37	47.70	1.48
Lead	87.63	52.30	13.21
Total:	100.00	100.00	

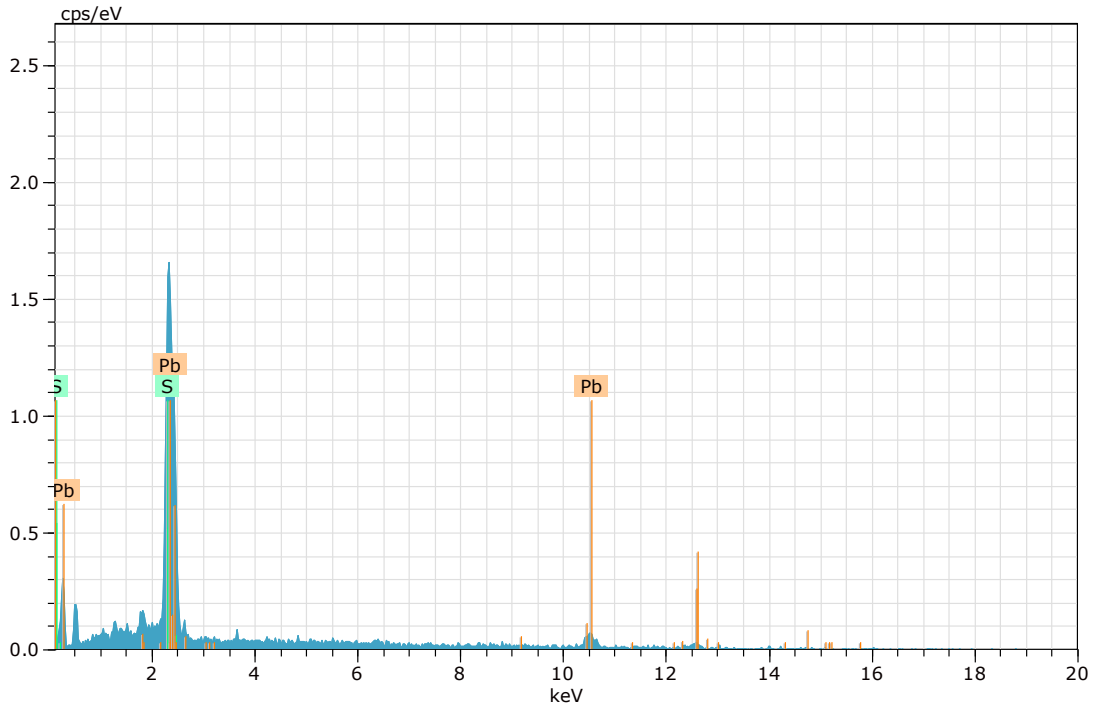
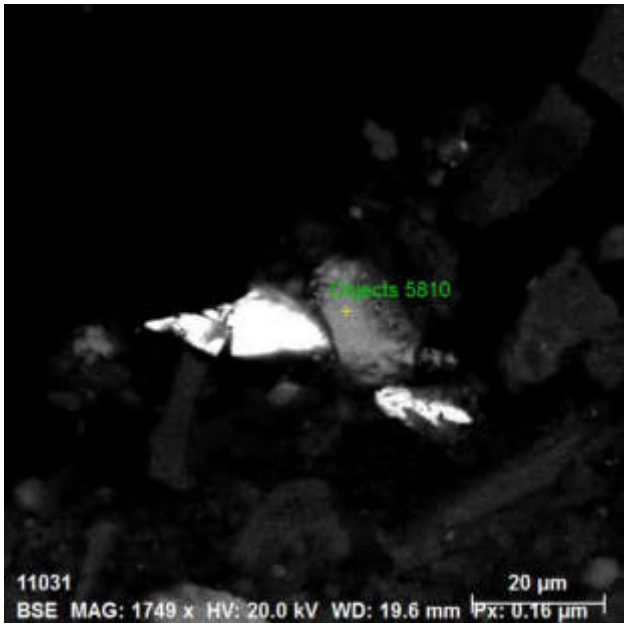


Figura 59. Imagen, composición y espectro de galena.



Spectrum: Objects 5810

Element	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (3 Sigma) [wt.%]
Iron	60.12	46.40	4.34
Sulfur	39.88	53.60	3.54
Total:	100.00	100.00	

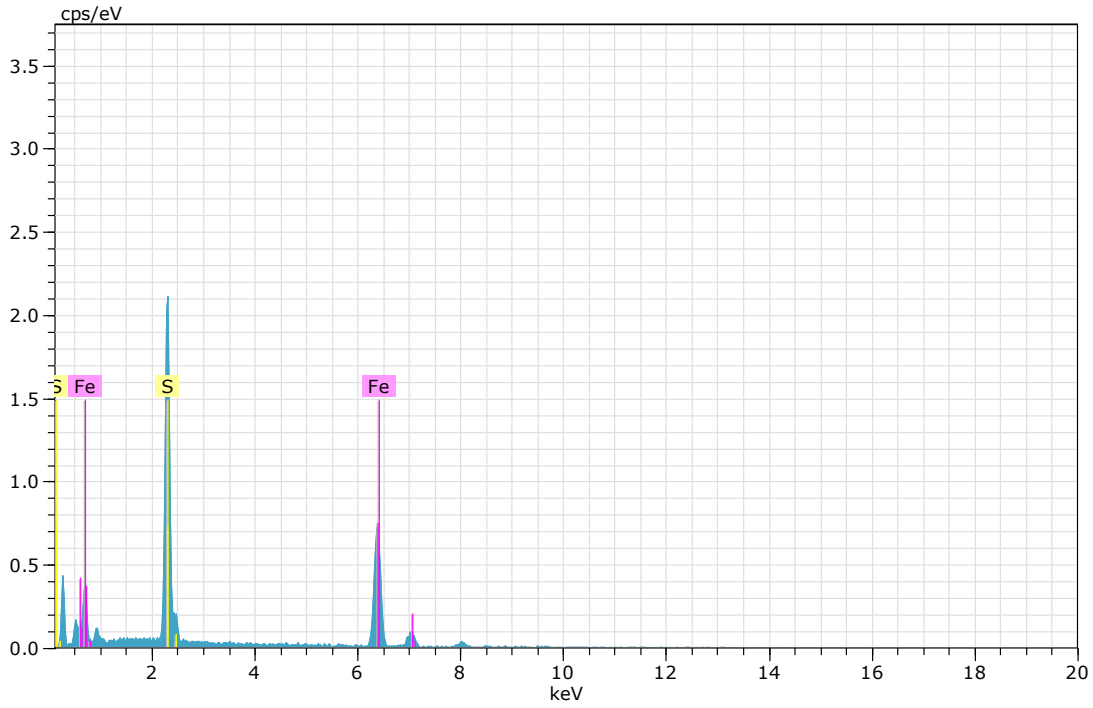
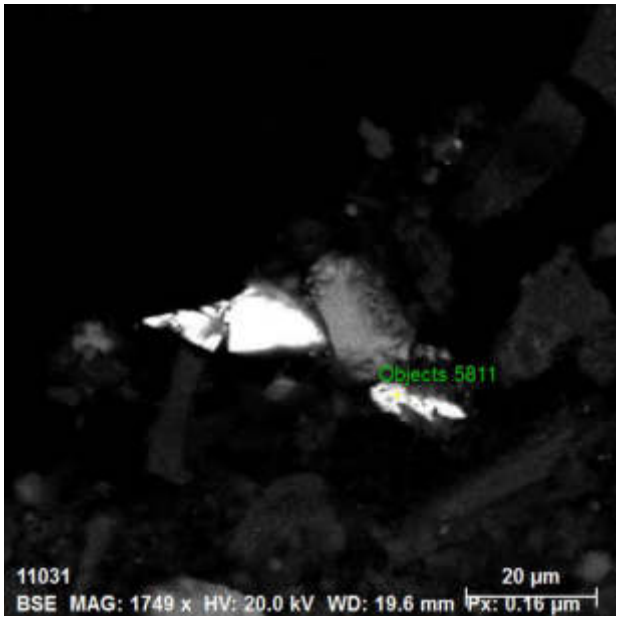


Figura 60. Imagen, composición y espectro de pirita.



Spectrum: Objects 5811

Element	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (3 Sigma) [wt.%]
Sulfur	16.52	56.11	1.42
Lead	83.48	43.89	11.23
Total:	100.00	100.00	

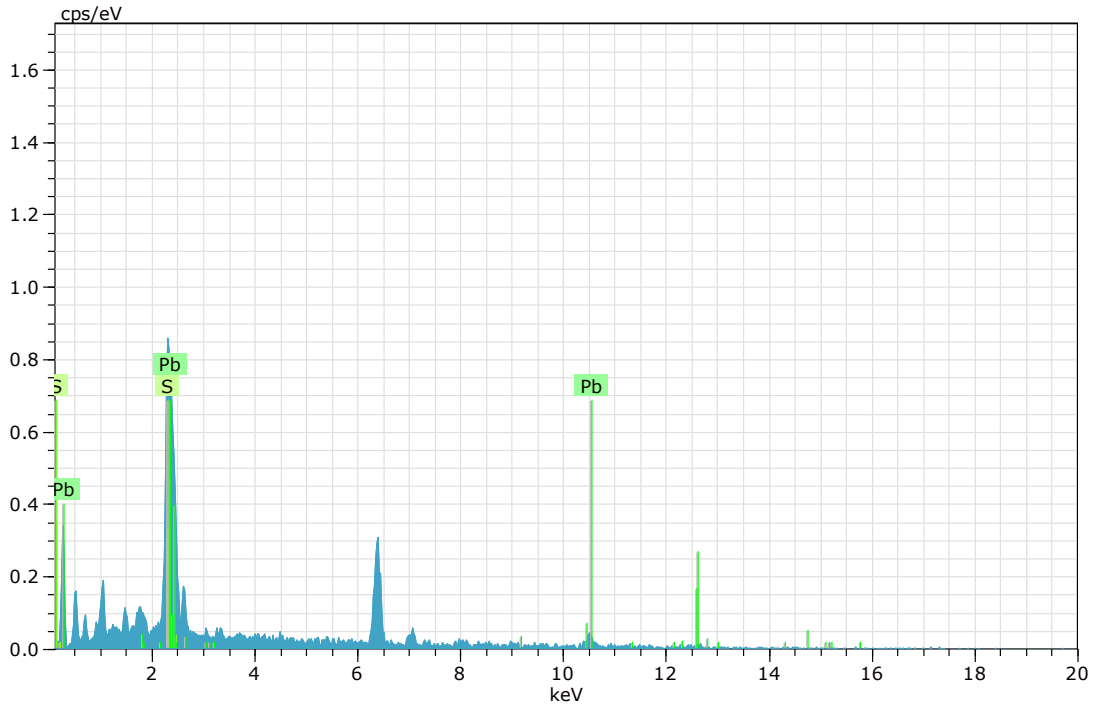
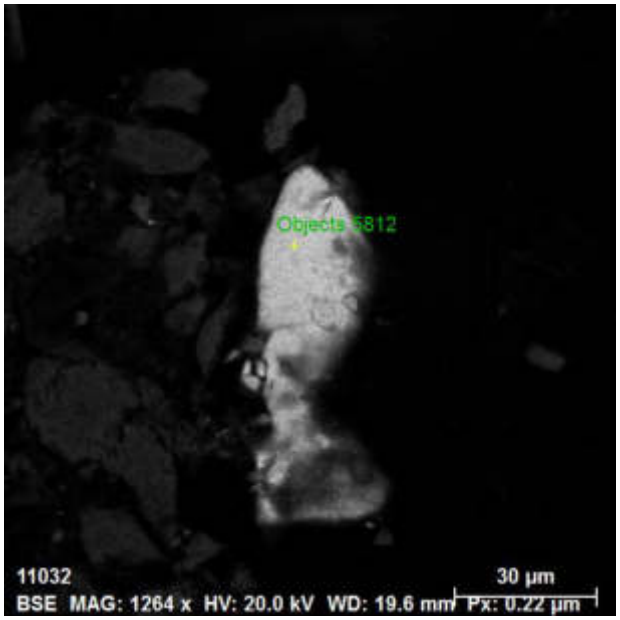


Figura 61. Imagen, composición y espectro de galena.



Spectrum: Objects 5812

Element	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (3 Sigma) [wt.%]
Iron	34.93	33.38	4.74
Arsenic	45.95	33.08	8.86
Sulfur	19.12	33.55	3.22
Total:	100.00	100.00	

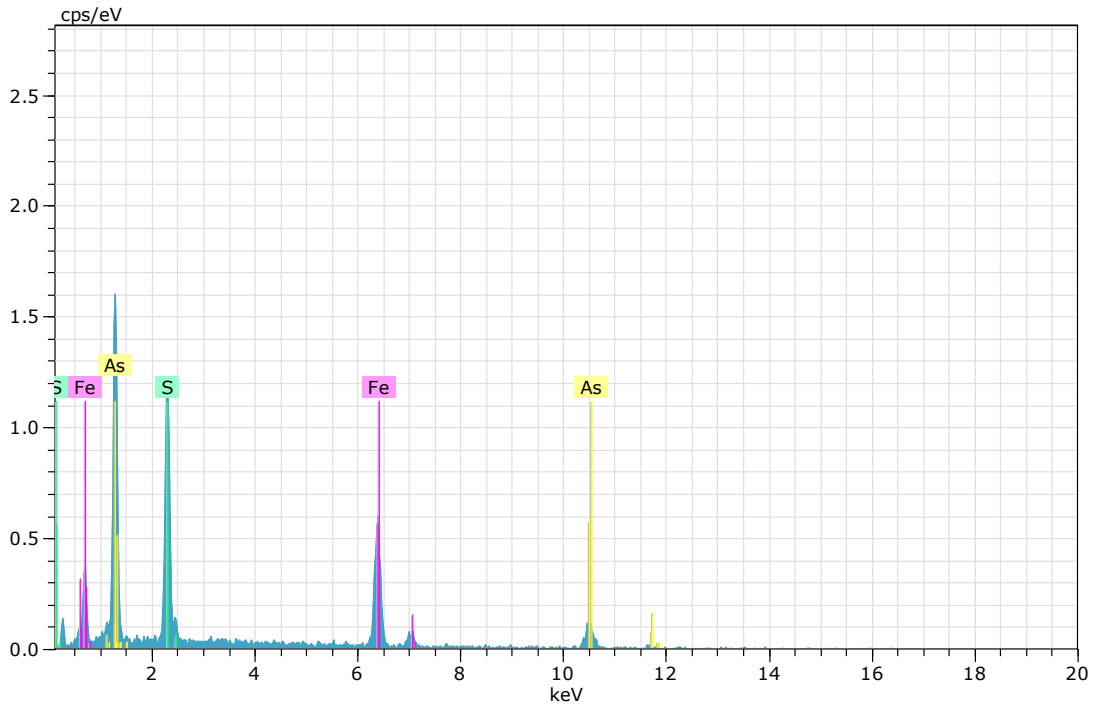
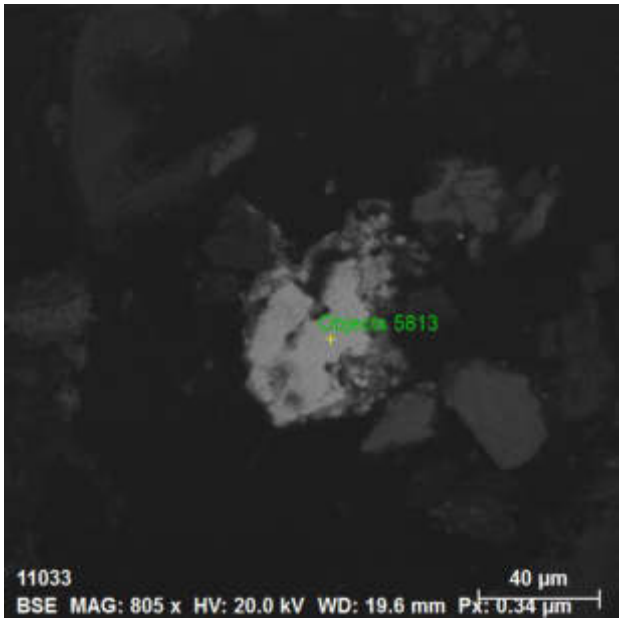


Figura 62. Imagen, composición y espectro de arsenopirita.



Spectrum: Objects 5813

Element	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (3 Sigma) [wt.%]
Lead	88.09	53.37	18.43
Sulfur	11.91	46.63	2.04
Total:	100.00	100.00	

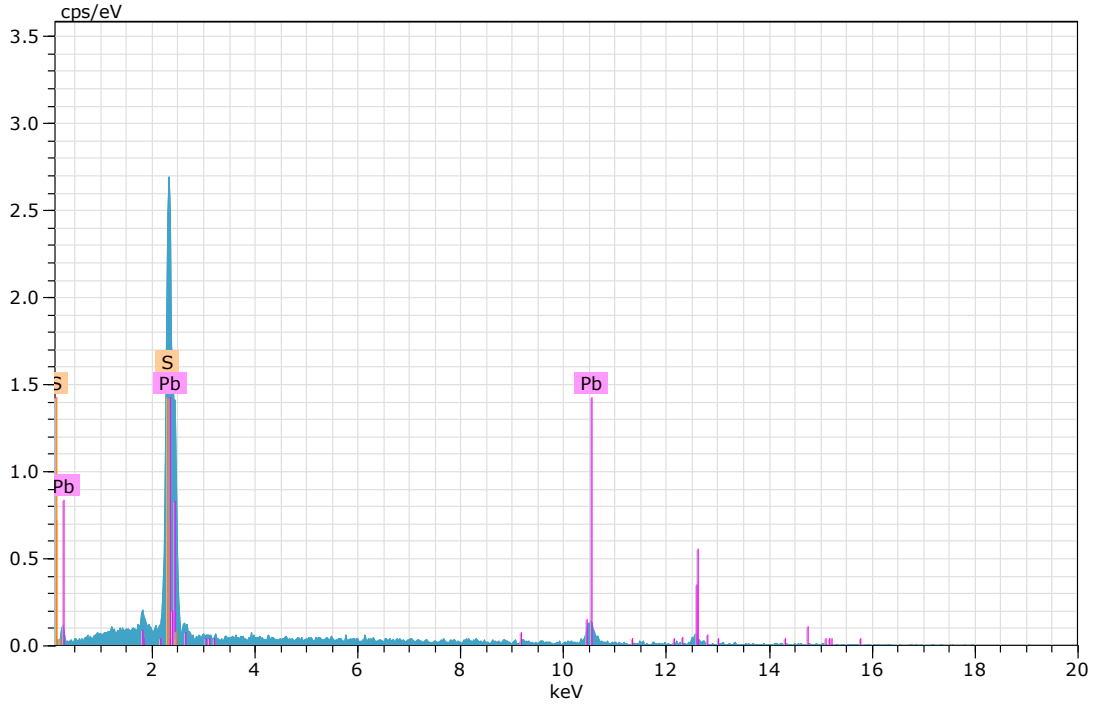
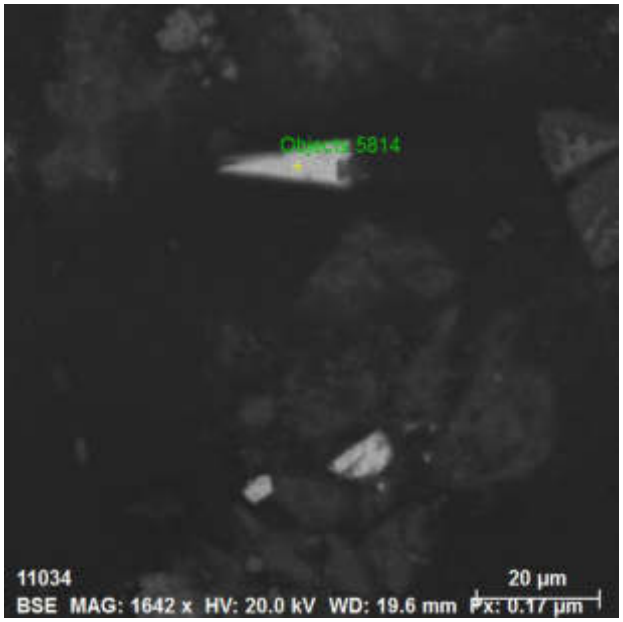


Figura 63. Imagen, composición y espectro de galena.



Spectrum: Objects 5814

Element	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (3 Sigma) [wt.%]
Sulfur	12.04	46.94	1.49
Lead	87.96	53.06	13.72
Total:	100.00	100.00	

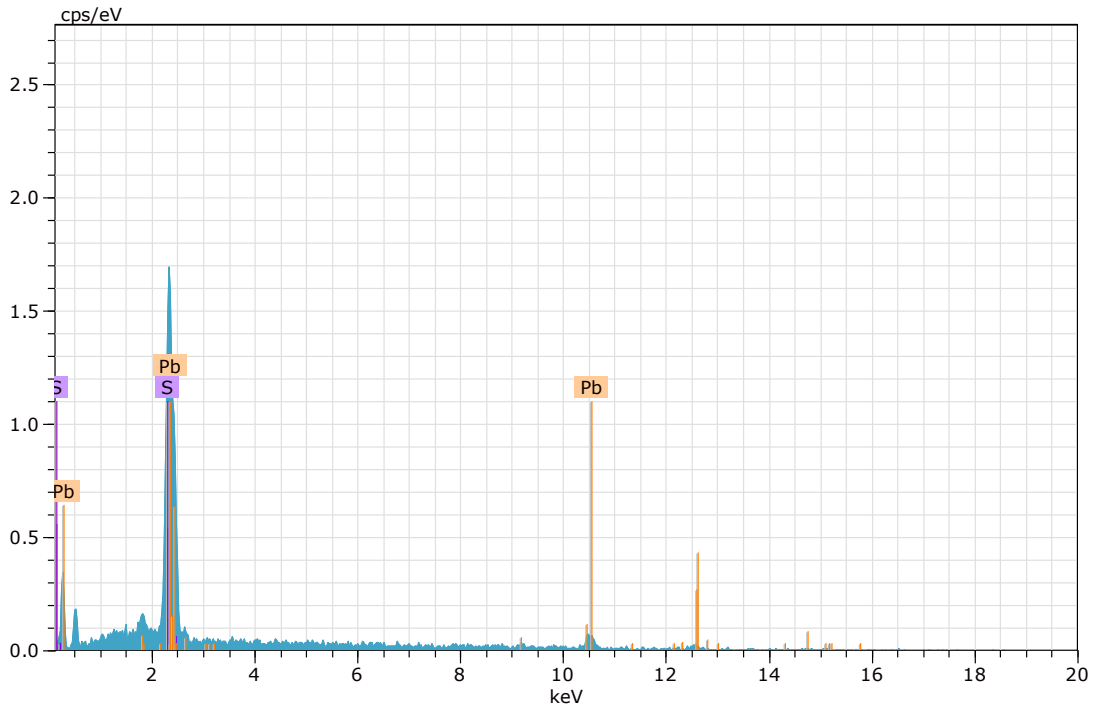
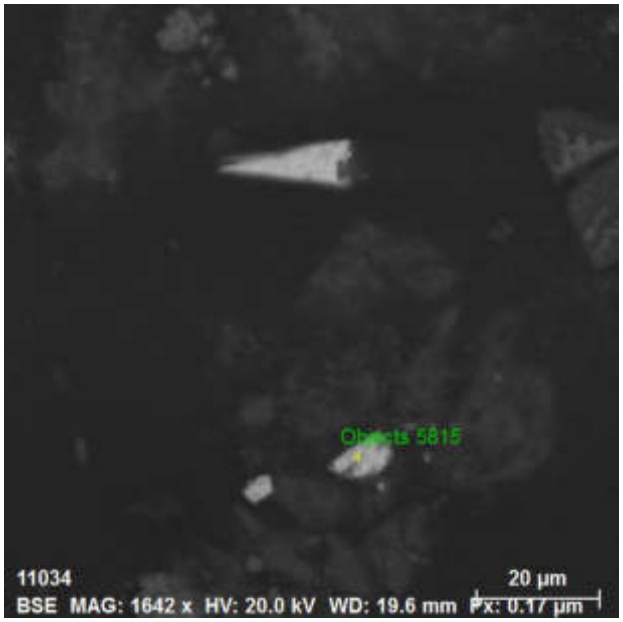


Figura 64. Imagen, composición y espectro de galena.



Spectrum: Objects 5815

Element	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (3 Sigma) [wt.%]
Lead	87.35	51.66	13.59
Sulfur	12.65	48.34	1.56
Total:	100.00	100.00	

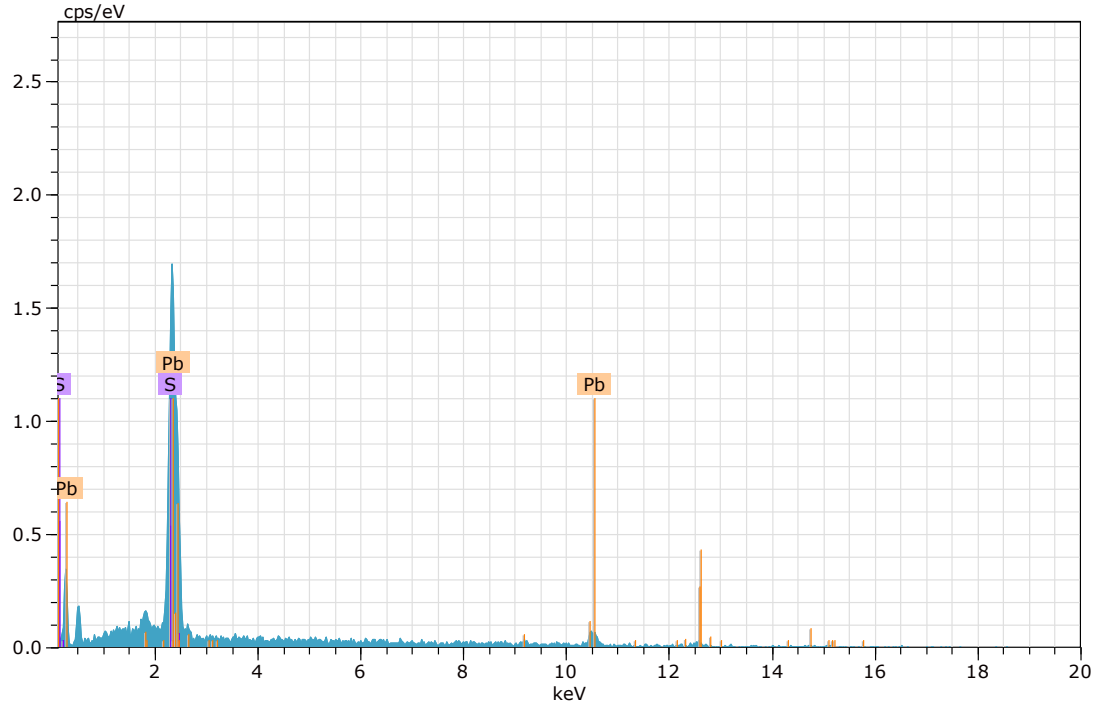
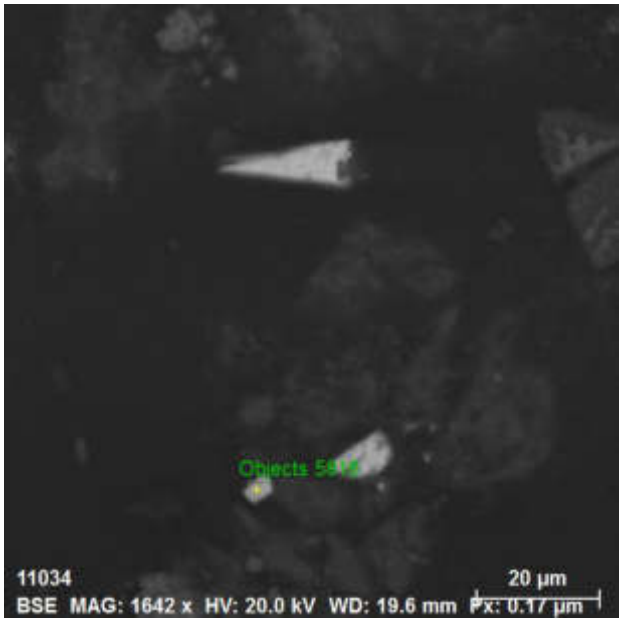


Figura 65. Imagen, composición y espectro de galena.



Spectrum: Objects 5816

Element	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (3 Sigma) [wt.%]
Sulfur	13.05	49.23	1.39
Lead	86.95	50.77	11.83
Total:	100.00	100.00	

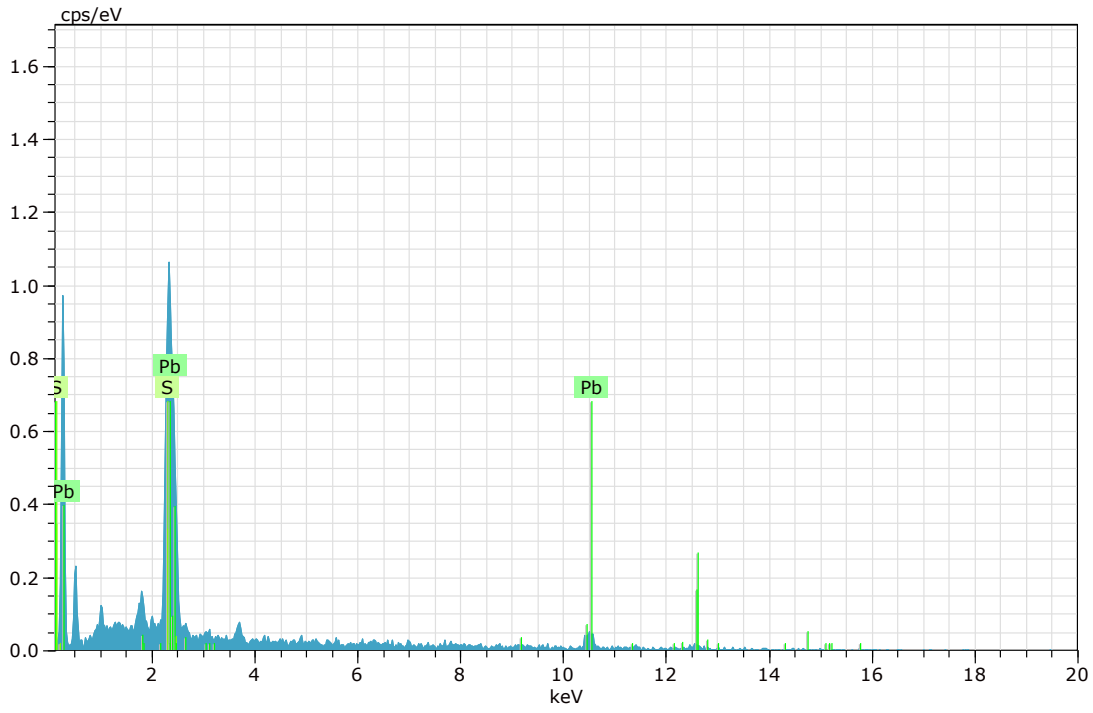


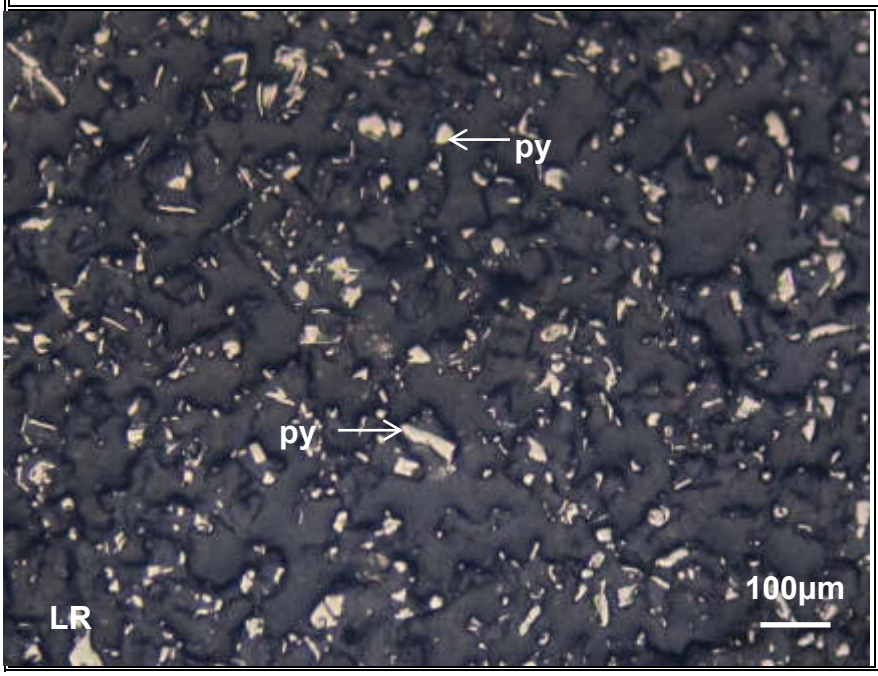
Figura 66. Imagen, composición y espectro de galena.

Muestra CMCH-06

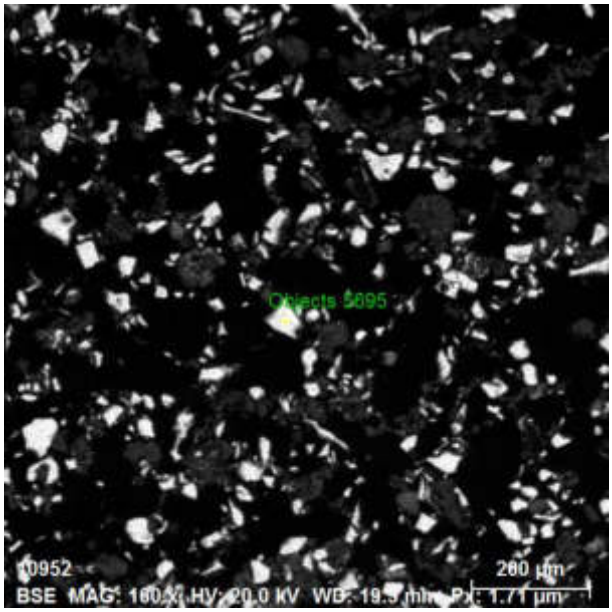
La muestra presenta una alta proporción de minerales metálicos, principalmente de pirita. Los minerales detectados son:

- Pirita (FeS_2).
- Galena (PbS).
- Arsenopirita (FeAsS).
- Barita ($BaSO_4$).
- Esfalerita (ZnS).
- Fosfatos con contenidos de elementos de tierras raras (Ce,La).
- Fosfatos con contenidos de elementos de tierras raras (Th,Ce,La).
- Molibdenita (MoS_2).

A continuación se presentan una fotomicrografía representativa correspondiente a lo observado en la sección ensayada:

FOTOMICROGRAFÍAS	
	Vista en amplitud 100x de la muestra CMCH-06. Es posible apreciar que los minerales metálicos principales en la muestra son partículas de pirita (py).

A continuación se dejan explícitos las imágenes, composiciones y espectros de los minerales analizados en la sección con el microscopio electrónico de barrido:



Spectrum: Objects 5695

Element	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (3 Sigma) [wt.%]
Iron	45.77	32.64	5.27
Sulfur	54.23	67.36	6.06
Total:	100.00	100.00	

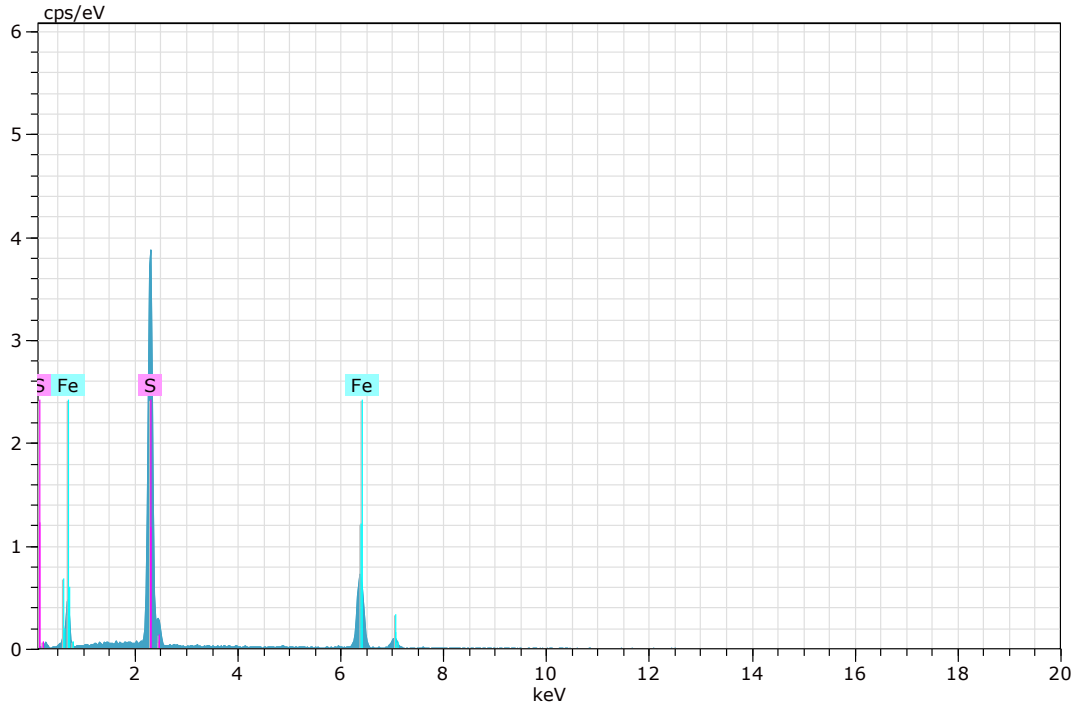
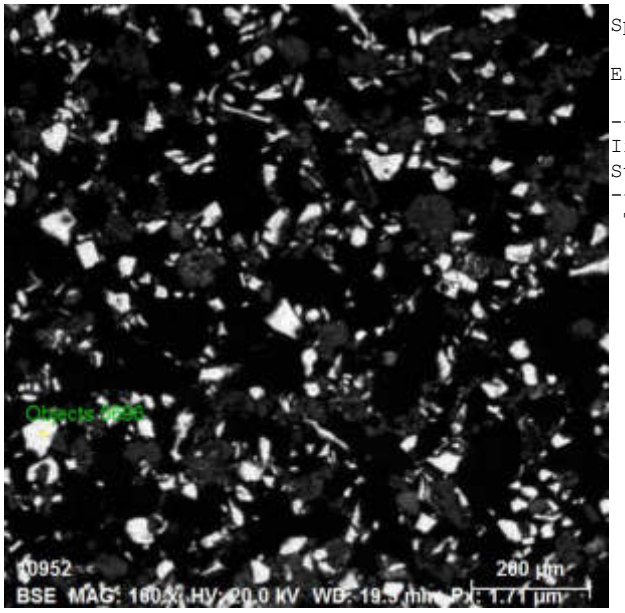


Figura 67. Imagen, composición y espectro de pirita.



Spectrum: Objects 5696

Element	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (3 Sigma) [wt.%]
Iron	47.21	33.93	5.05
Sulfur	52.79	66.07	5.87
Total:	100.00	100.00	

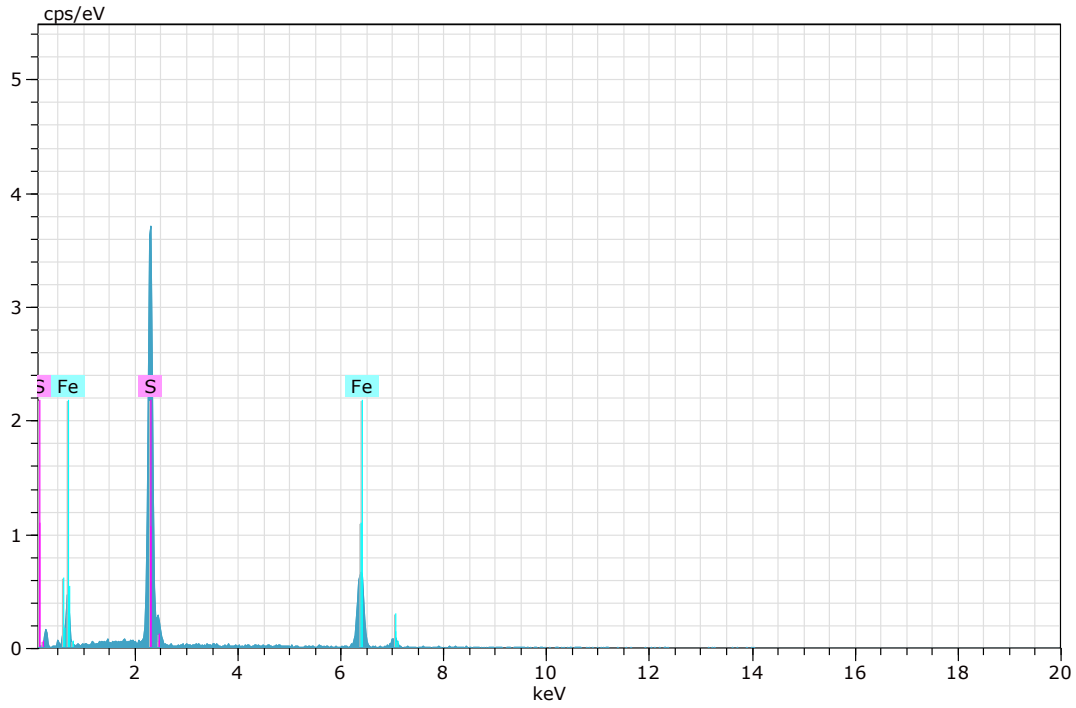
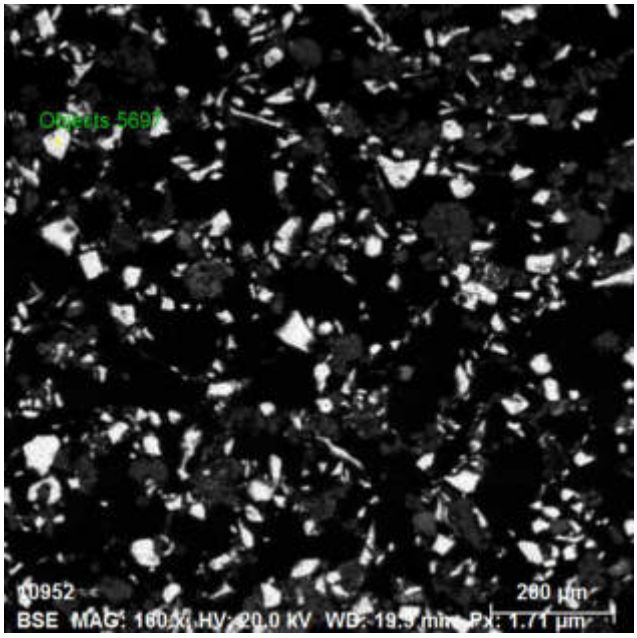


Figura 68. Imagen, composición y espectro de pirita.



Spectrum: Objects 5697

Element	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (3 Sigma) [wt.%]
Iron	46.23	33.05	4.49
Sulfur	53.77	66.95	5.64
Total:	100.00	100.00	

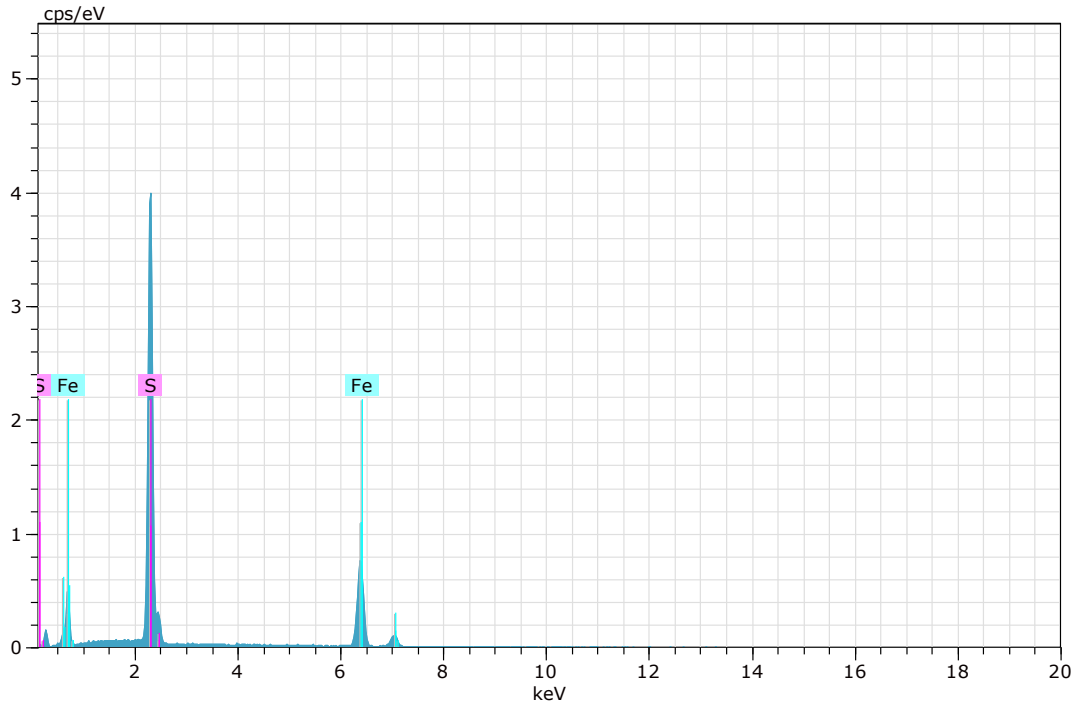
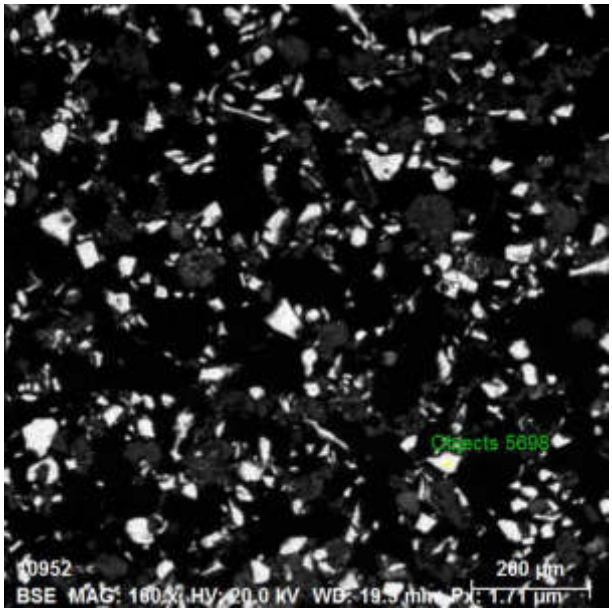


Figura 69. Imagen, composición y espectro de pirita.



Spectrum: Objects 5698

Element	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (3 Sigma) [wt.%]
Sulfur	53.81	66.99	5.43
Iron	46.19	33.01	3.81
Total:	100.00	100.00	

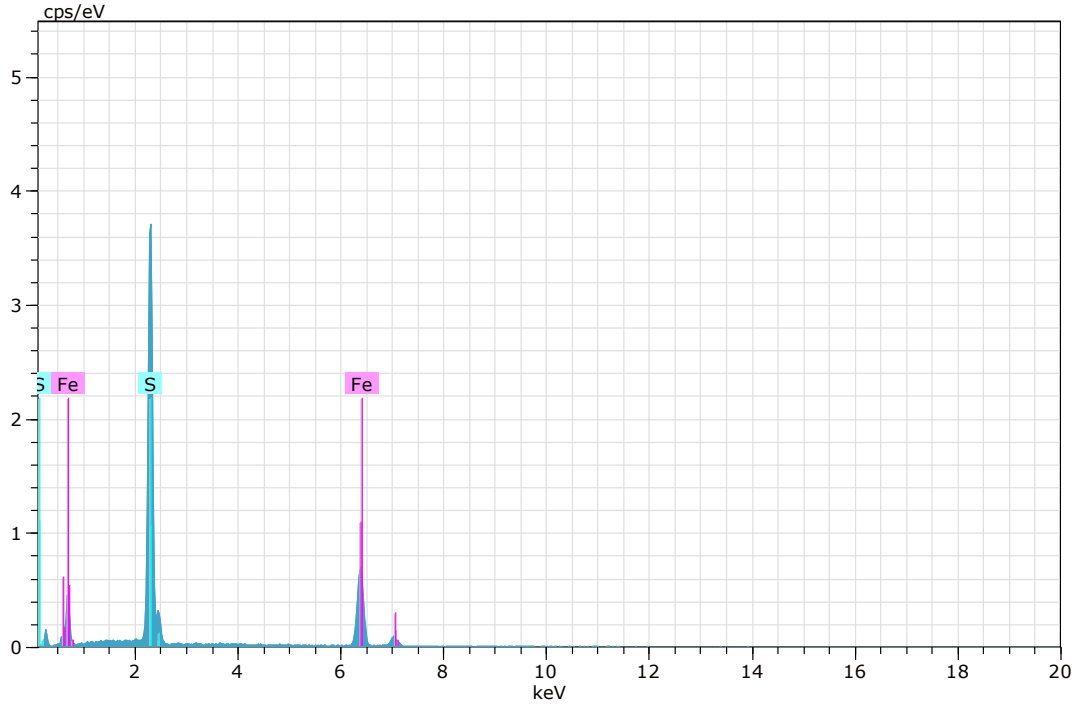
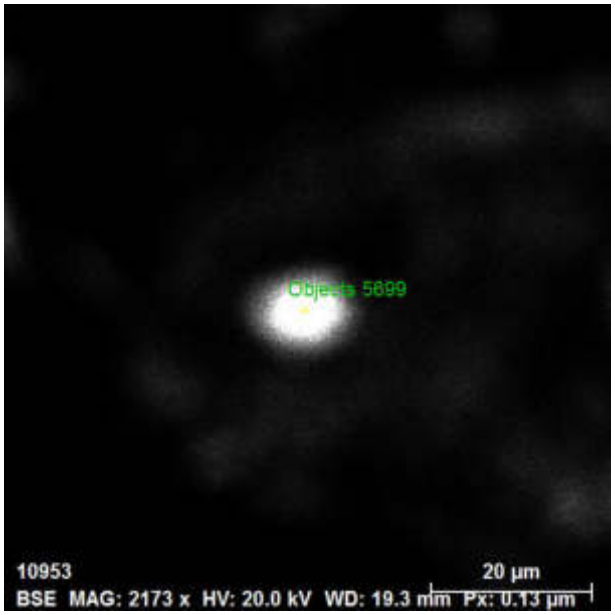


Figura 70. Imagen, composición y espectro de pirita.



Spectrum: Objects 5699

Element	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (3 Sigma) [wt.%]
Sulfur	16.15	55.45	2.15
Lead	83.85	44.55	15.66
Total:	100.00	100.00	

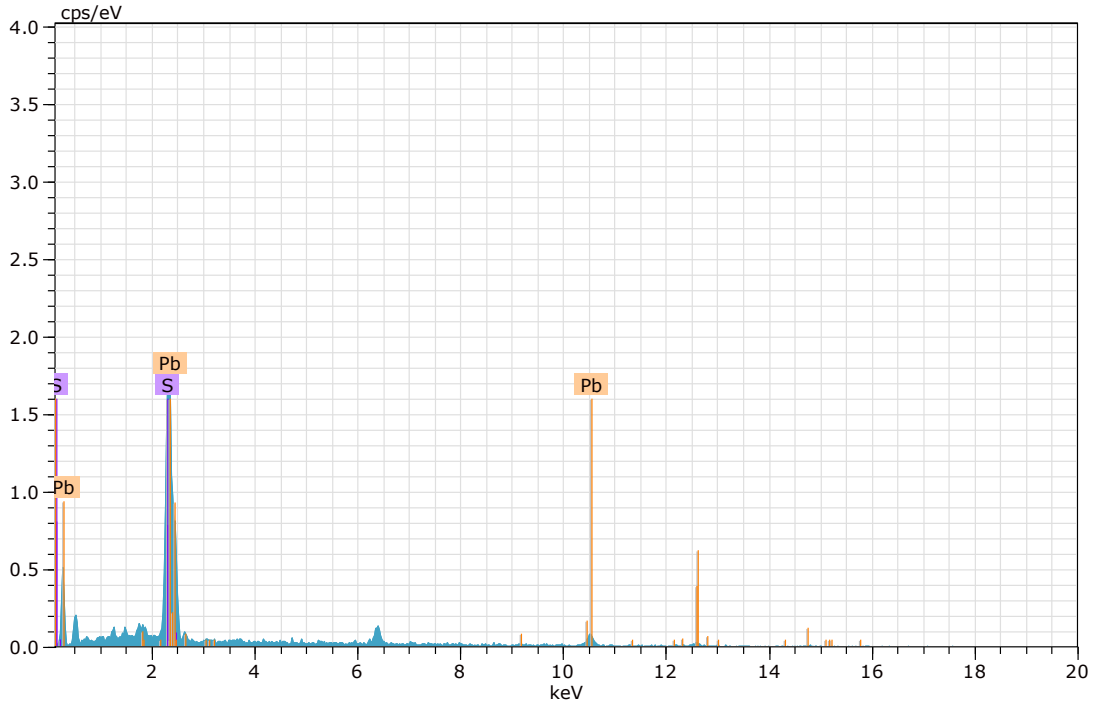
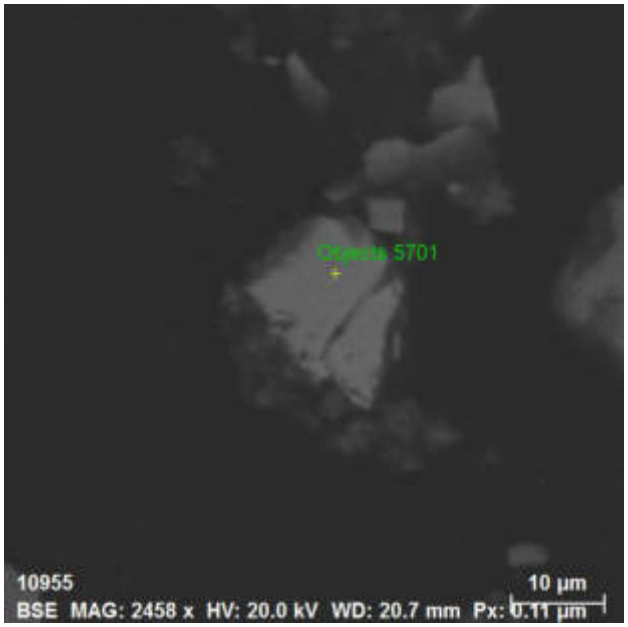


Figura 71. Imagen, composición y espectro de galena.



Spectrum: Objects 5701

Element	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (3 Sigma) [wt.%]
Arsenic	45.87	34.26	9.13
Iron	34.58	32.08	4.53
Sulfur	19.55	33.66	3.48
Total:	100.00	100.00	

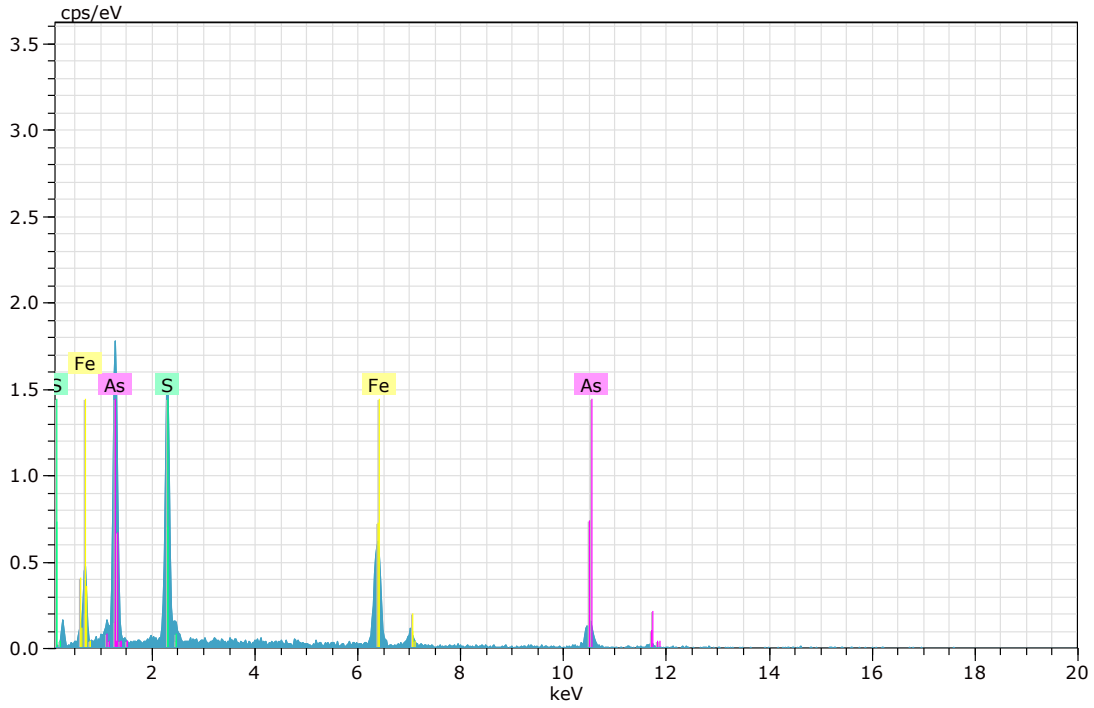
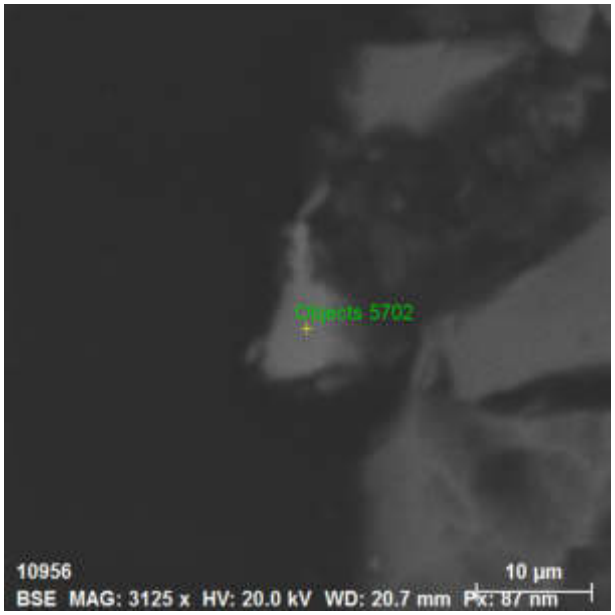


Figura 72. Imagen, composición y espectro de arsenopirita.



Spectrum: Objects 5702

Element	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (3 Sigma) [wt.%]
Arsenic	46.09	34.37	8.52
Iron	34.27	32.09	4.17
Sulfur	19.64	33.54	3.17
Total:	100.00	100.00	

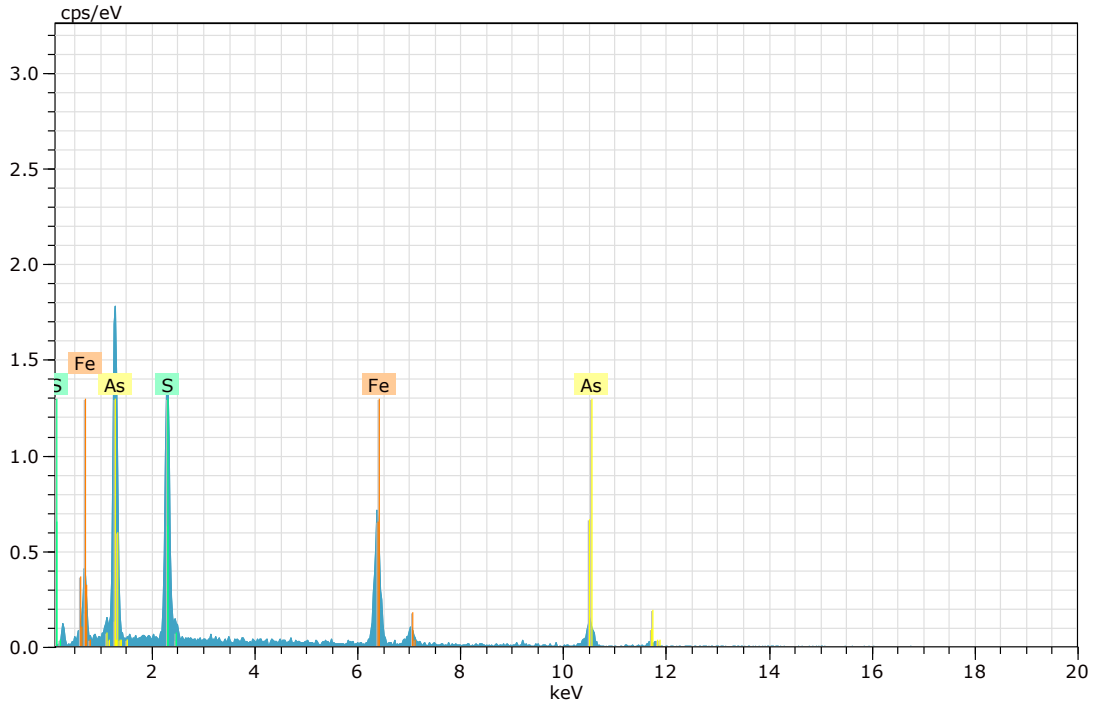
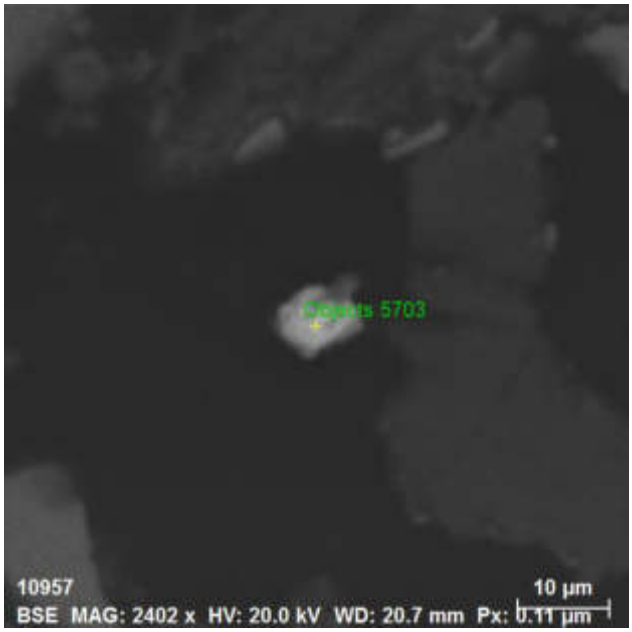


Figura 73. Imagen, composición y espectro de arsenopirita.



Spectrum: Objects 5703

Element	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (3 Sigma) [wt.%]
Sulfur	12.62	45.94	1.59
Lead	87.38	54.06	13.85
Total:	100.00	100.00	

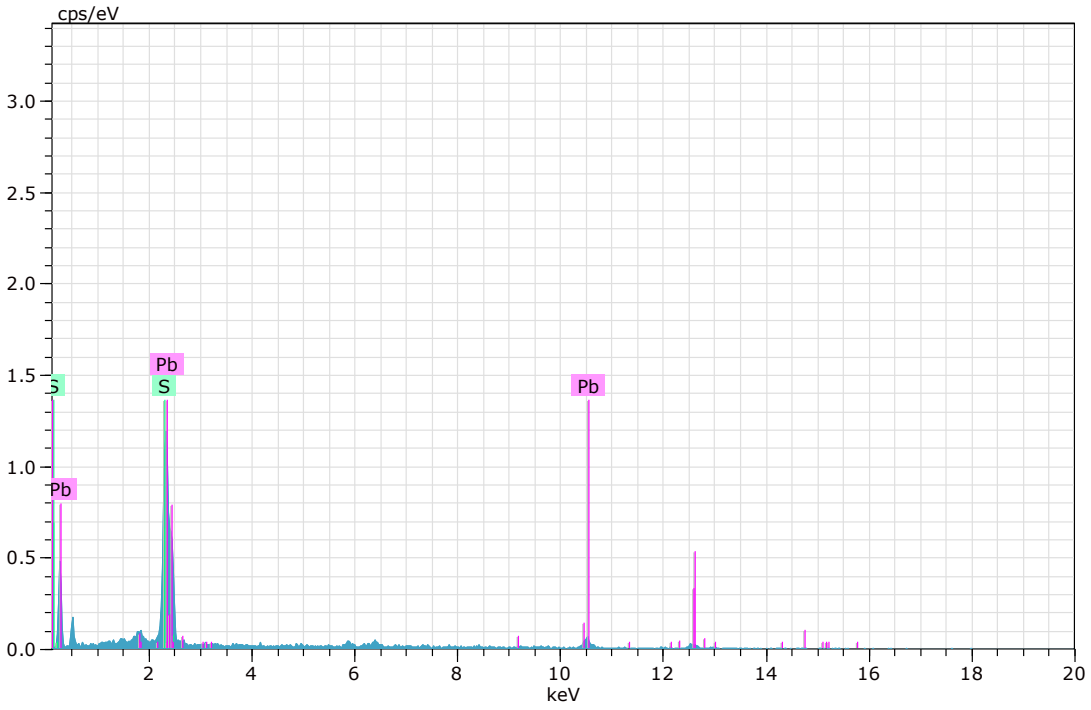
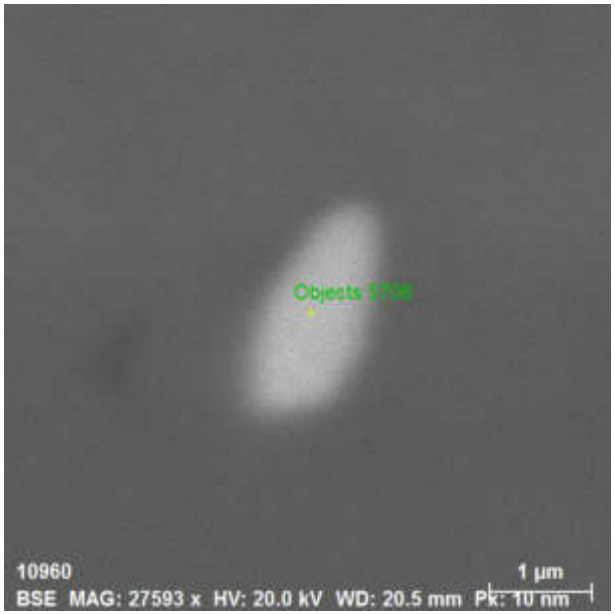


Figura 74. Imagen, composición y espectro de galena.



Spectrum: Objects 5706

Element	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (3 Sigma) [wt.%]
Sulfur	87.77	46.02	3.47
Lead	12.23	53.98	7.50
Total:	100.00	100.00	

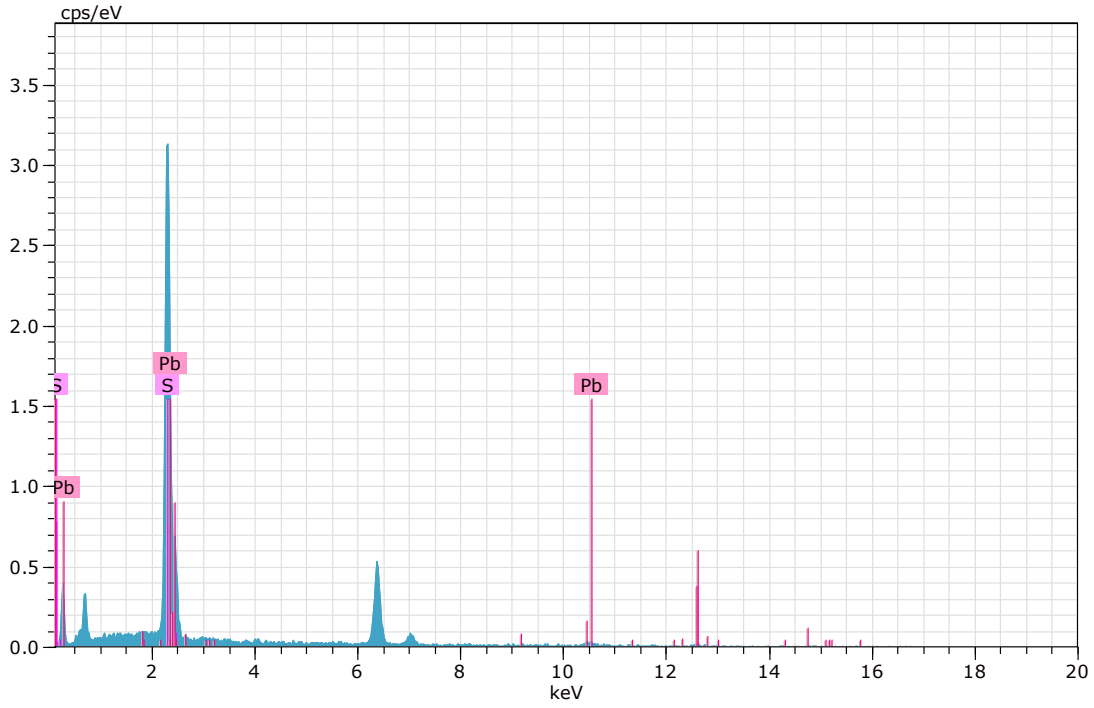
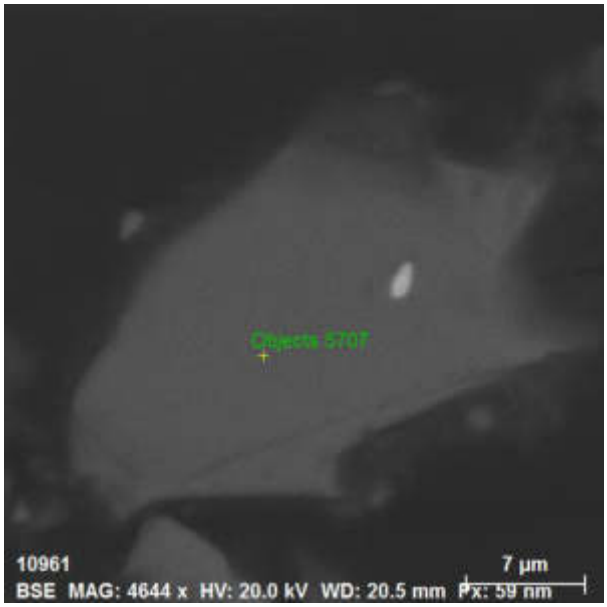


Figura 75. Imagen, composición y espectro de galena.



Spectrum: Objects 5707

Element	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (3 Sigma) [wt.%]
Sulfur	54.47	67.57	5.82
Iron	45.53	32.43	4.89
Total:	100.00	100.00	

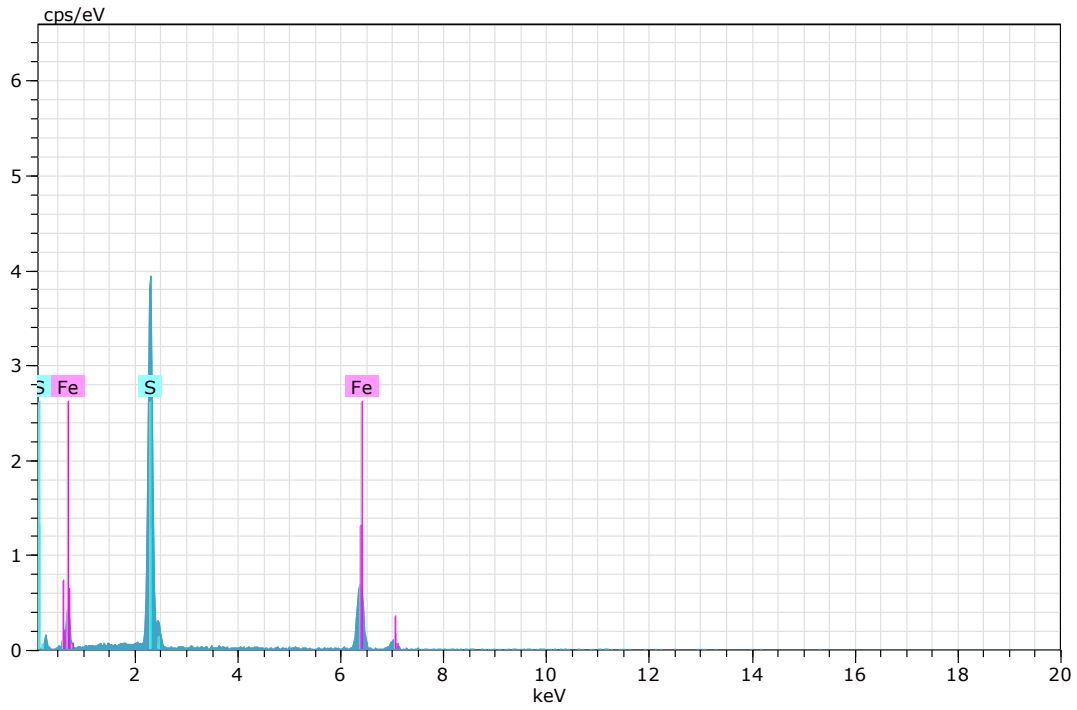
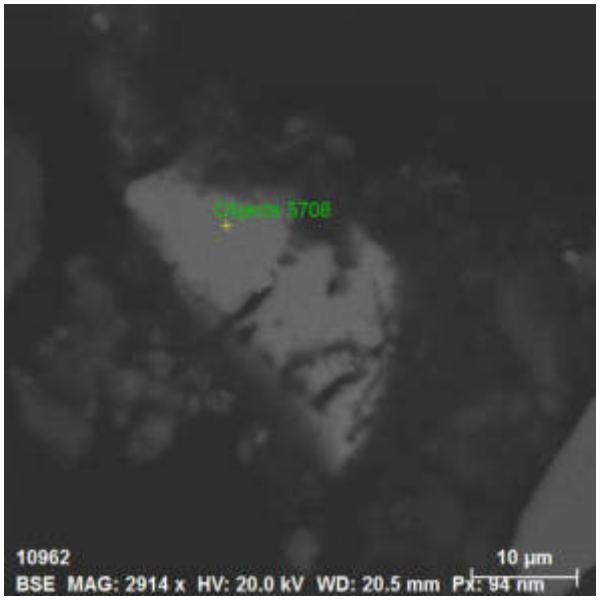


Figura 76. Imagen, composición y espectro de pirita.



Spectrum: Objects 5708

Element	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (3 Sigma) [wt.%]
Zinc	66.74	45.23	6.41
Sulfur	33.26	54.77	3.69
Total:	100.00	100.00	

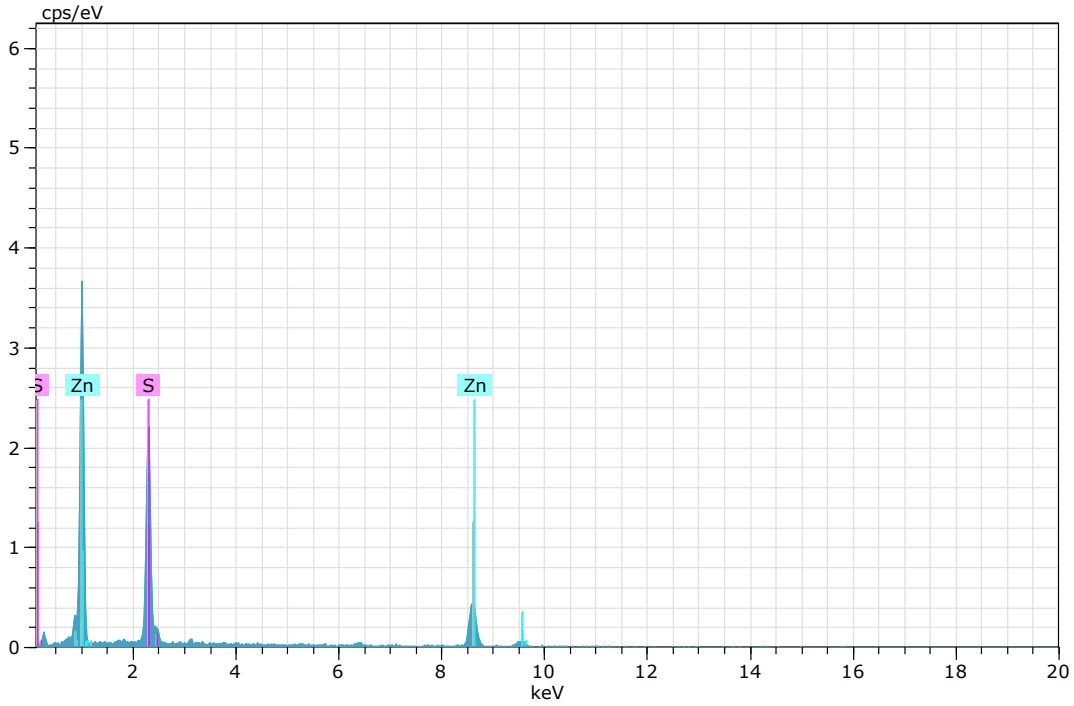
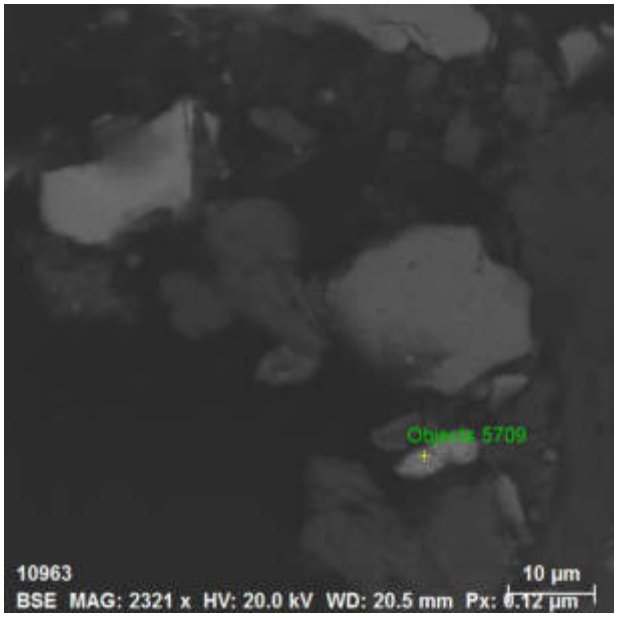


Figura 77. Imagen, composición y espectro de esfalerita.



Spectrum: Objects 5709

Element	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (3 Sigma) [wt.%]
Barium	54.40	14.40	4.50
Oxygen	29.81	67.71	15.65
Sulfur	15.79	17.90	1.78
Total:	100.00	100.00	

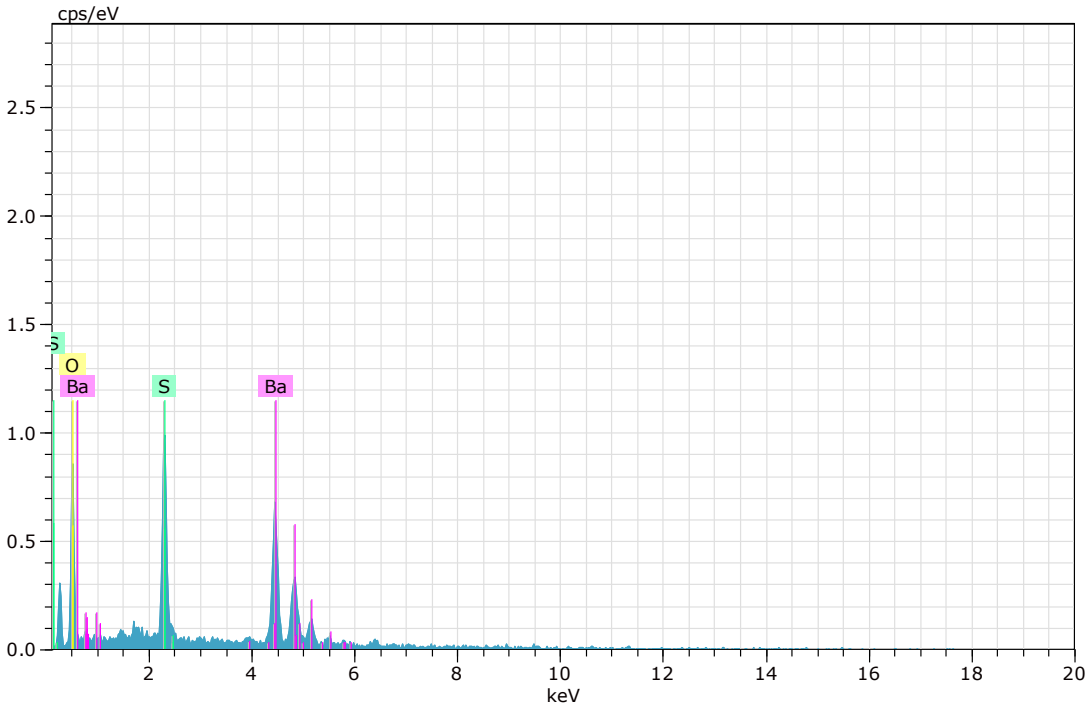
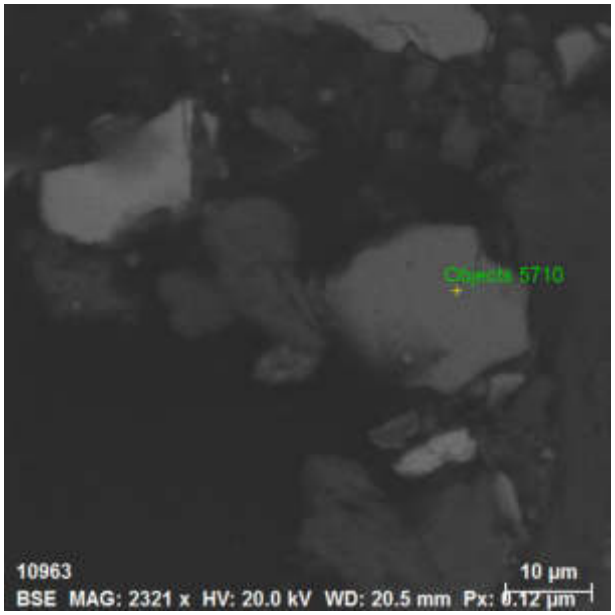


Figura 78. Imagen, composición y espectro de barita.



Spectrum: Objects 5710

Element	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (3 Sigma) [wt.%]
Iron	45.88	32.74	5.53
Sulfur	54.12	67.26	6.37
Total:	100.00	100.00	

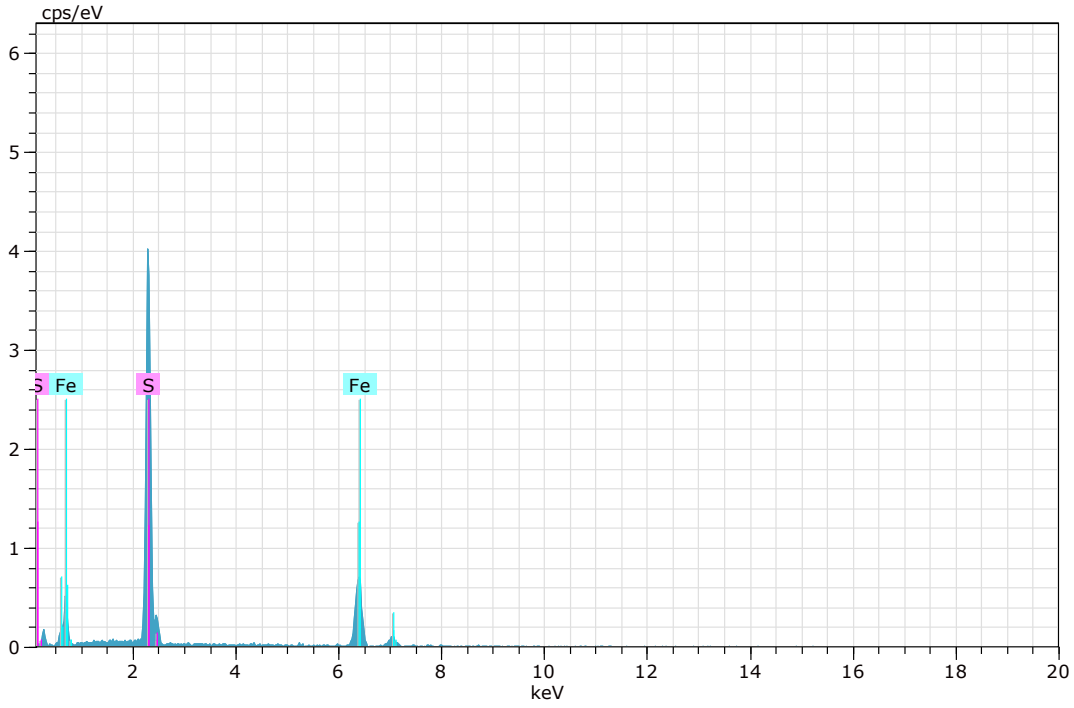
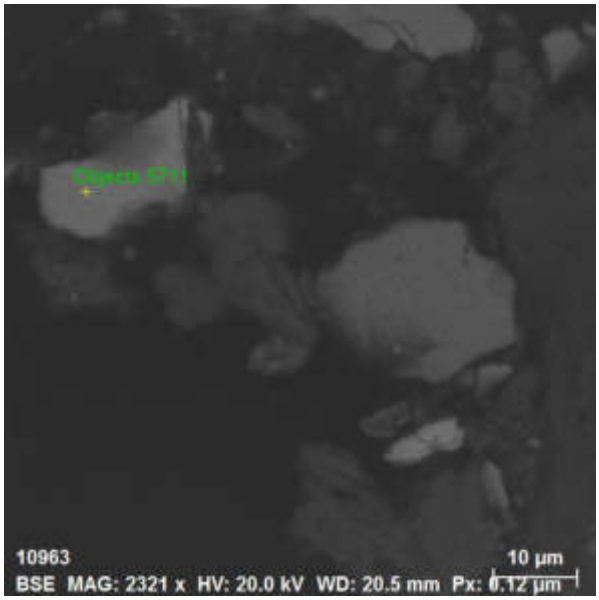


Figura 79. Imagen, composición y espectro de pirita.



Spectrum: Objects 5711

Element	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (3 Sigma) [wt.%]
Arsenic	46.69	32.42	8.42
Iron	34.28	34.00	4.44
Sulfur	19.03	33.58	3.22
Total:	100.00	100.00	

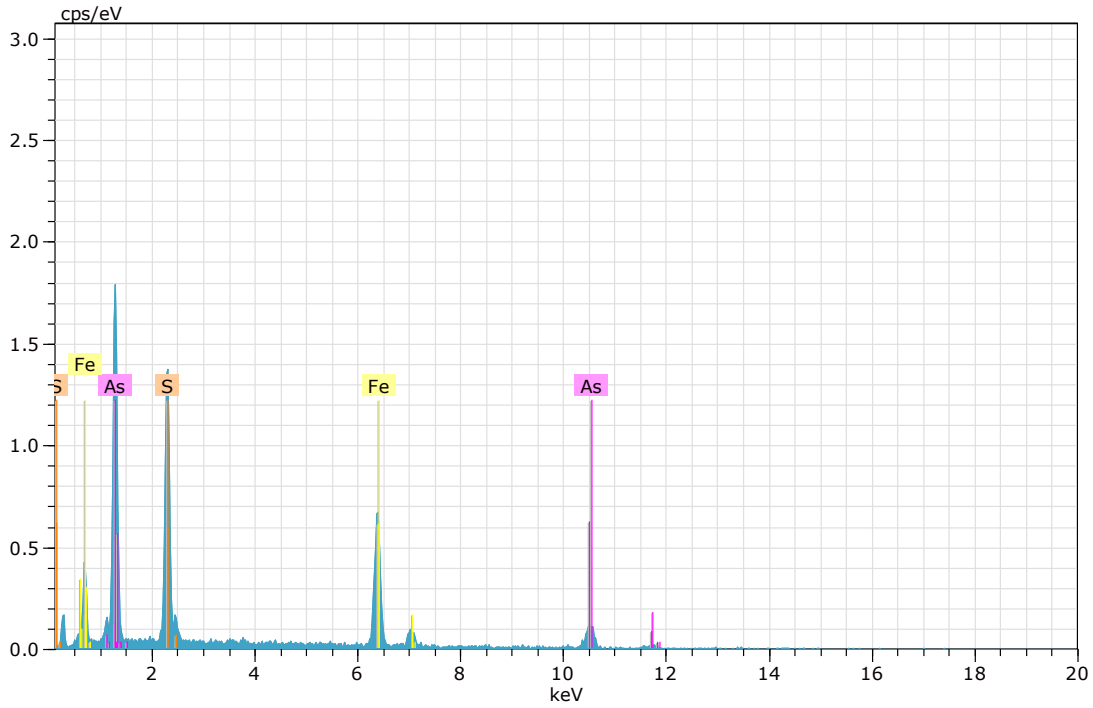
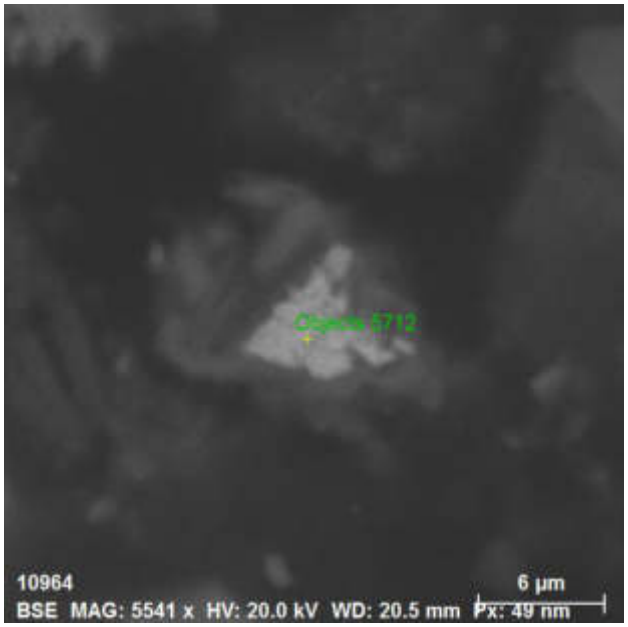


Figura 80. Imagen, composición y espectro de arsenopirita.



Spectrum: Objects 5712

Element	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (3 Sigma) [wt.%]
Sulfur	12.69	52.77	1.73
Lead	87.31	47.23	10.57
Total:	100.00	100.00	

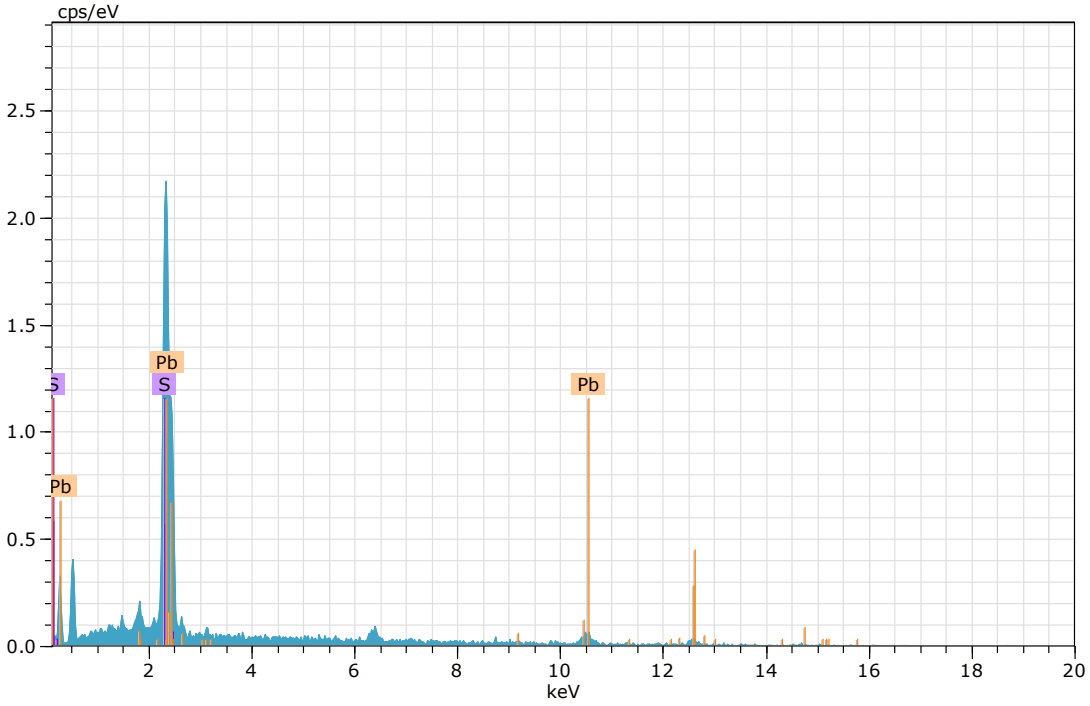
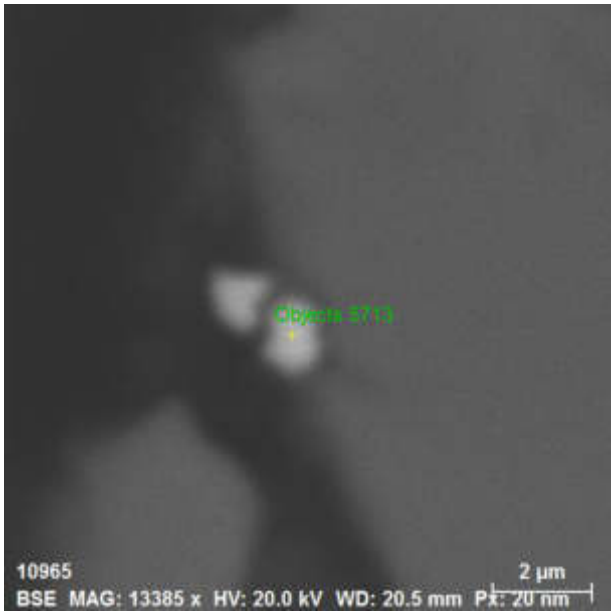


Figura 81. Imagen, composición y espectro de galena.



Spectrum: Objects 5713

Element	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (3 Sigma) [wt.%]
Sulfur	12.30	45.51	3.80
Lead	87.70	54.49	14.46
Total:	100.00	100.00	

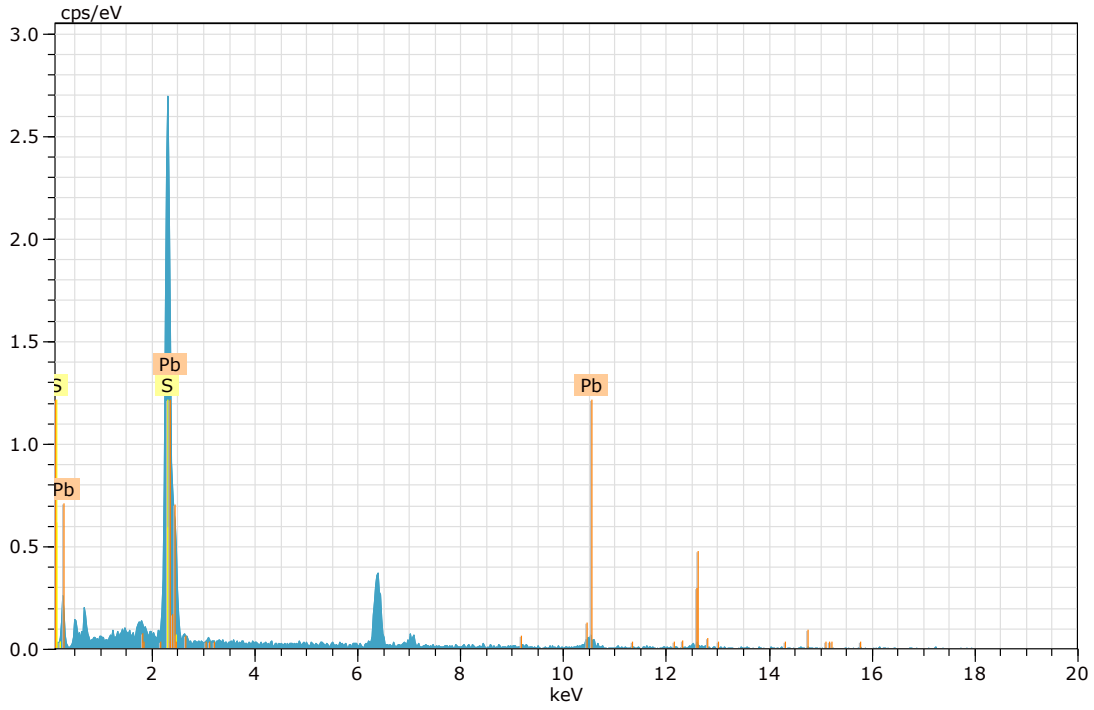
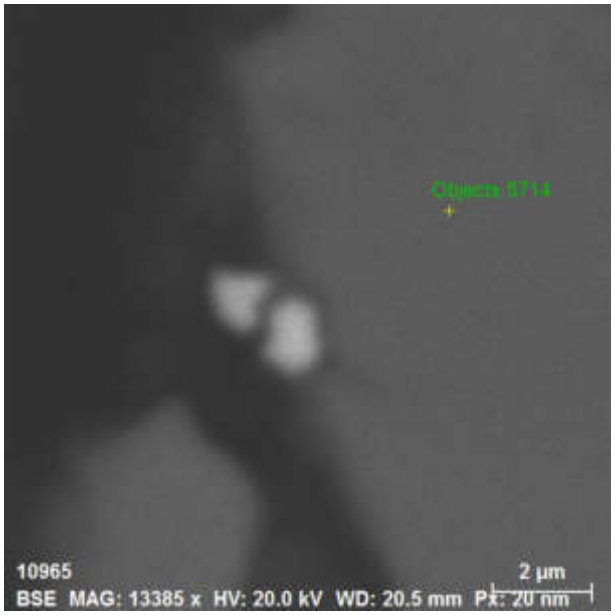


Figura 82. Imagen, composición y espectro de galena.



Spectrum: Objects 5714

Element	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (3 Sigma) [wt.%]
Iron	47.95	34.60	5.43
Sulfur	52.05	65.40	6.10
Total:	100.00	100.00	

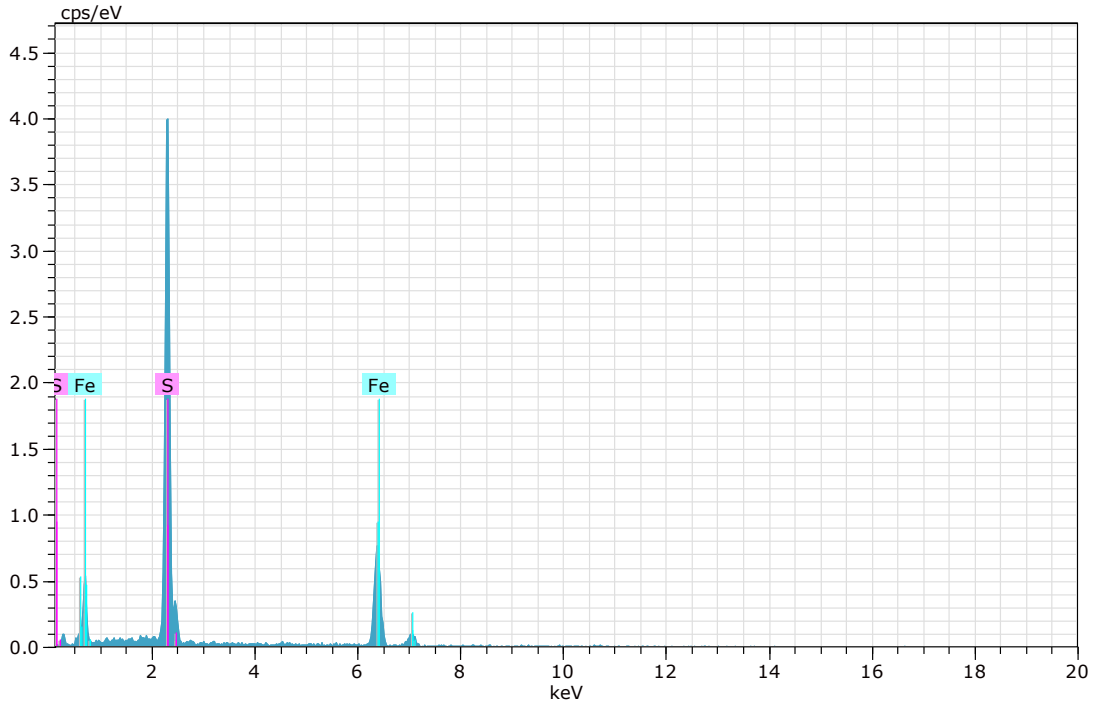


Figura 83. Imagen, composición y espectro de pirita.



Spectrum: Objects 5715

Element	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (3 Sigma) [wt.%]
Arsenic	45.72	32.59	7.52
Iron	34.80	34.30	4.07
Sulfur	19.48	33.11	2.97
Total:	100.00	100.00	

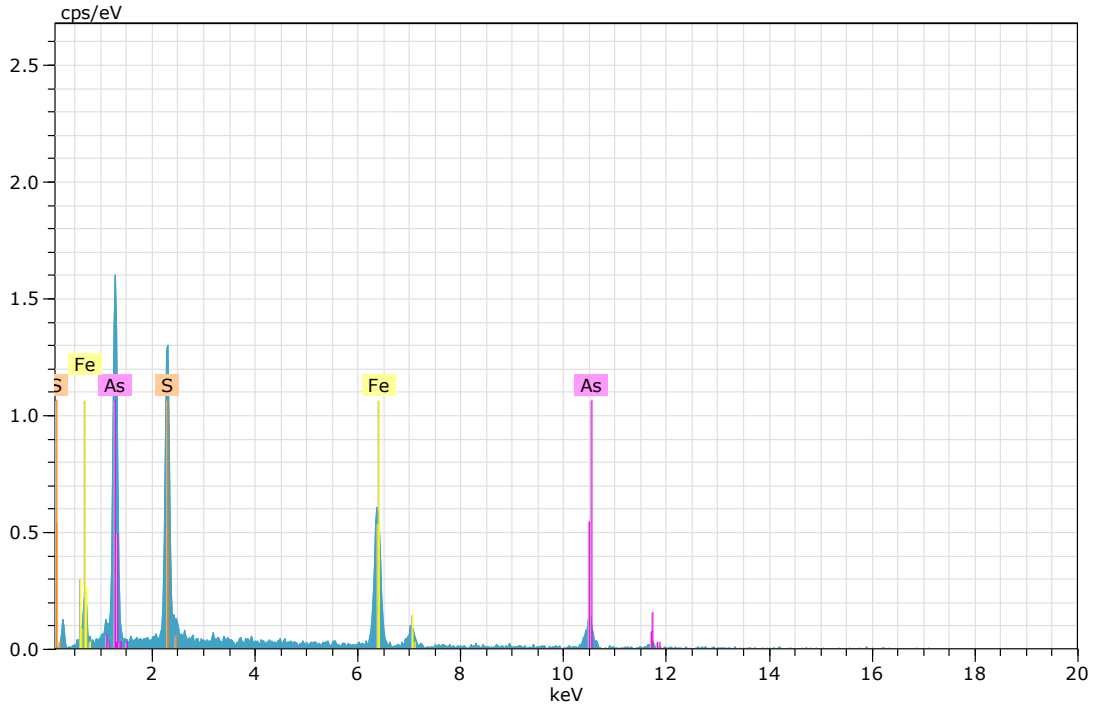
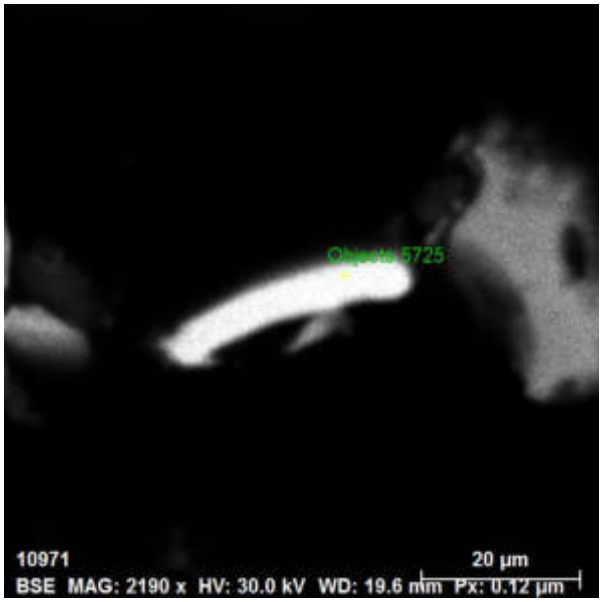


Figura 84. Imagen, composición y espectro de arsenopirita.



Spectrum: Objects 5725

Element	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (3 Sigma) [wt.%]
Sulfur	40.06	66.79	4.19
Molybdenum	59.94	33.21	6.98
Total:	100.00	100.00	

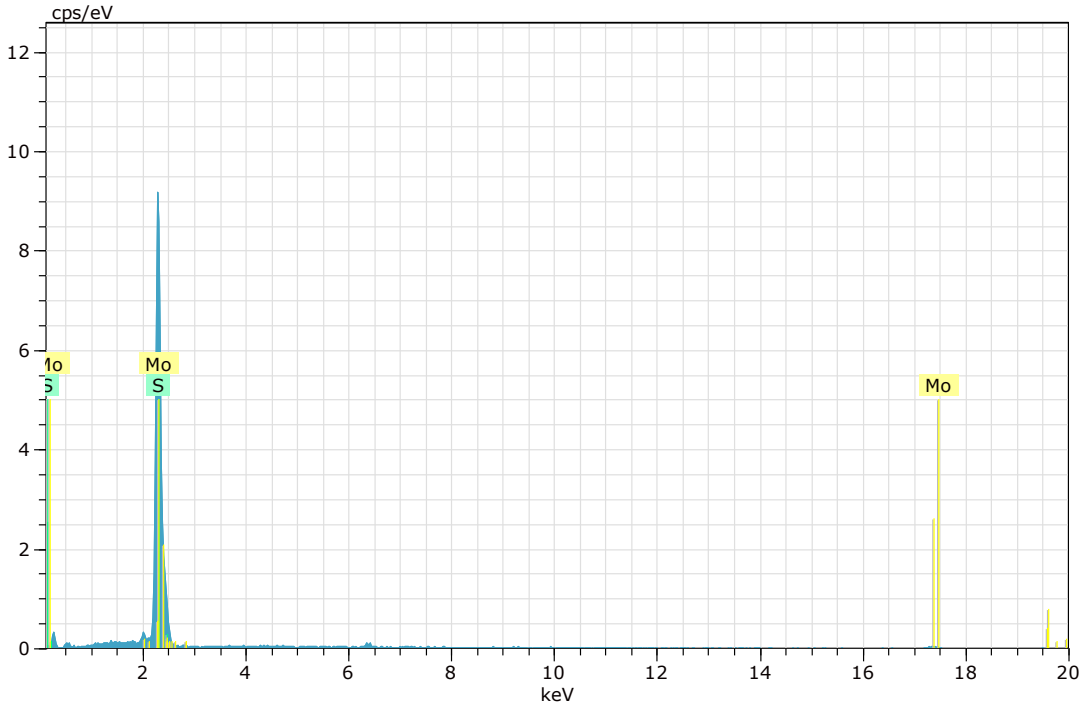
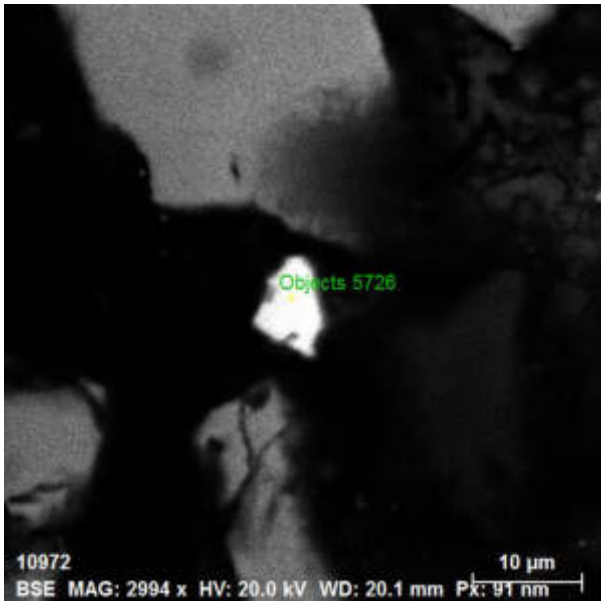


Figura 85. Imagen, composición y espectro de molibdenita.



Spectrum: Objects 5726

Element	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (3 Sigma) [wt.%]
Oxygen	20.02	56.55	8.97
Lanthanum	22.01	7.16	1.80
Phosphorus	15.86	23.14	1.61
Cerium	38.62	12.46	2.79
Thorium	3.49	0.68	0.61
Total:	100.00	100.00	

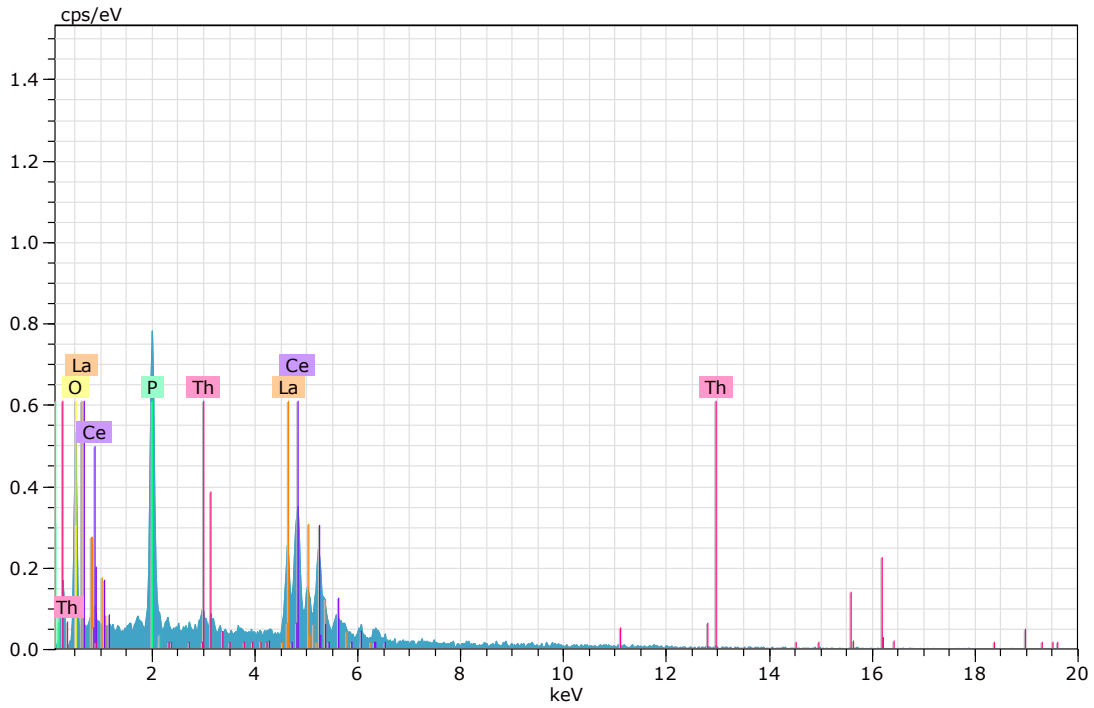
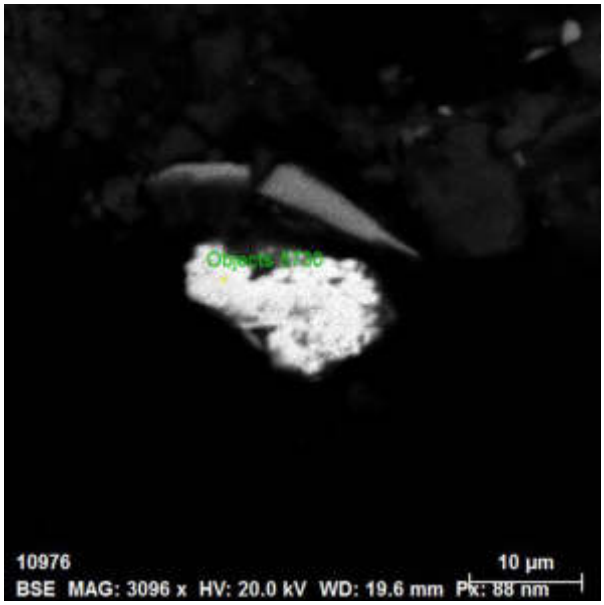


Figura 86. Imagen, composición y espectro de fosfatos con elementos de tierras raras (Th,Ce,La).



Spectrum: Objects 5730

Element	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (3 Sigma) [wt.%]
Oxygen	32.35	69.62	14.18
Lanthanum	17.76	4.40	1.81
Phosphorus	15.84	17.61	1.70
Cerium	34.05	8.37	2.83
Total:	100.00	100.00	

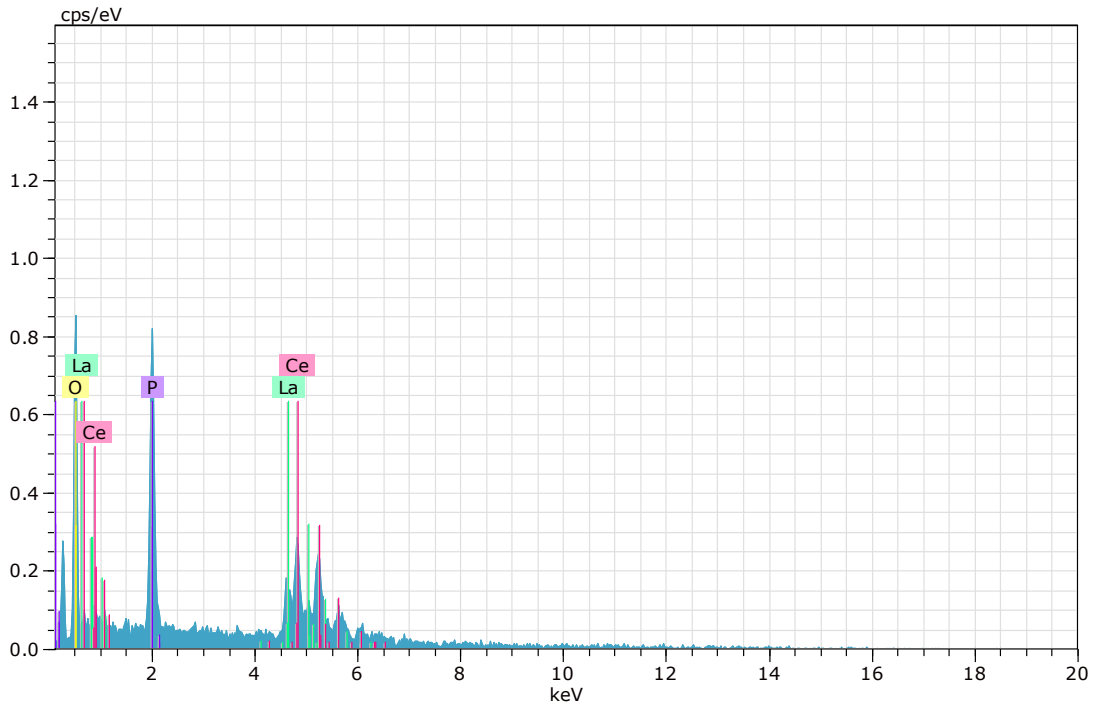
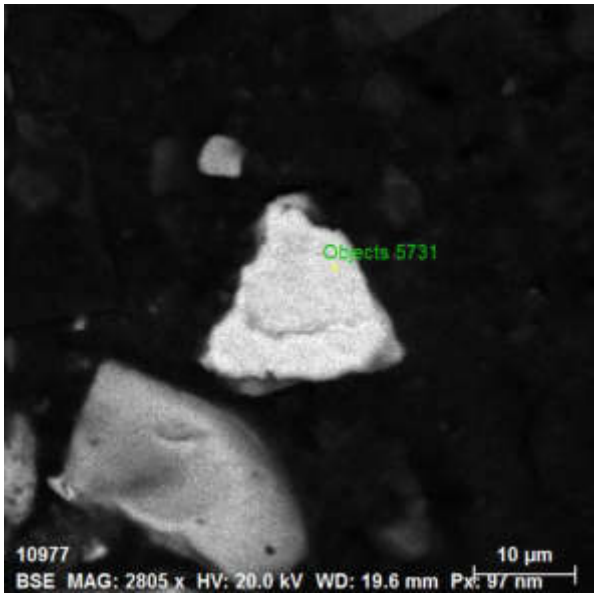


Figura 87. Imagen, composición y espectro de fosfatos con elementos de tierras raras (Ce,La).



Spectrum: Objects 5731

Element	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (3 Sigma) [wt.%]
Zinc	62.59	45.97	6.57
Sulfur	34.27	51.33	3.78
Iron	3.13	2.69	0.78
Total:	100.00	100.00	

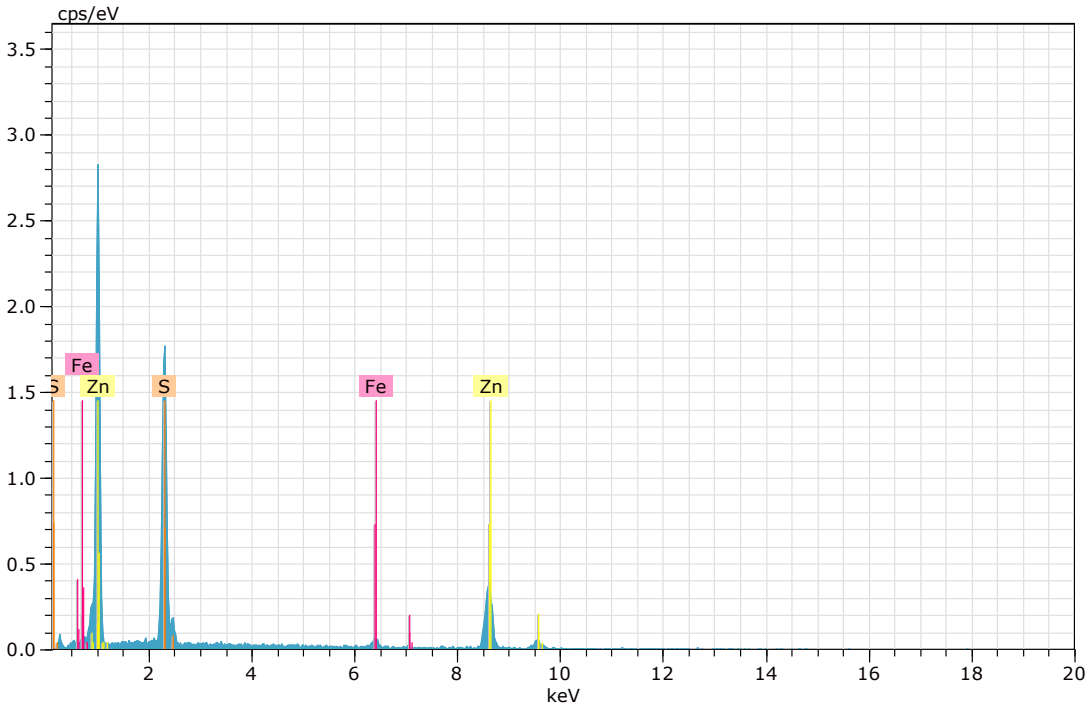
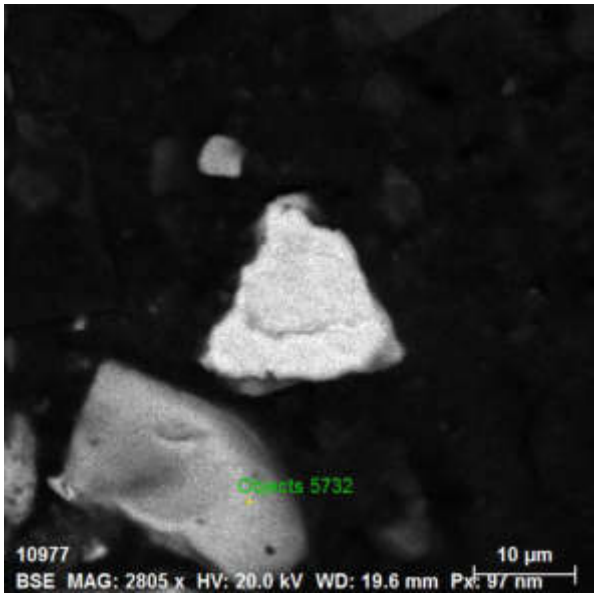


Figura 88. Imagen, composición y espectro de esfalerita.



Spectrum: Objects 5732

Element	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (3 Sigma) [wt.%]
Iron	47.11	33.84	5.59
Sulfur	52.89	66.16	5.94
Total:	100.00	100.00	

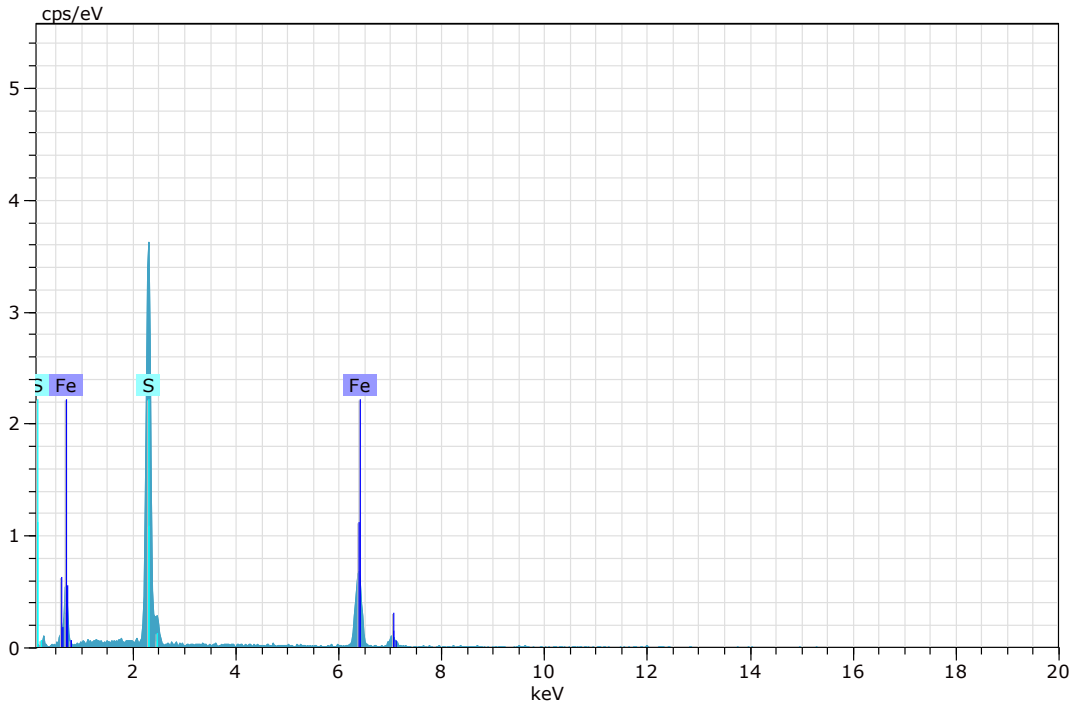


Figura 89. Imagen, composición y espectro de pirita.

ANEXO B.7

Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

Análisis granulométrico (suelo, polvo sedimentado, roca y componente minero)

San Luis, 11 de NOVIEMBRE del 2019

Sr:
FRANCISCO GARCIA A
DIRECCION DE EVALUACION AMBIENTAL
COORDINACION DE MINERIA
ORGANISMO DE EVALUACION Y FISCALIZACION AMBIENTAL (OEFA)

Oefa
2019-E01-108254
11/11/2019 04:36:28 PM

Presente. –

Estimado:

Por intermedio de la presente, le saludamos cordialmente y les hacemos llegar los informes correspondientes a los servicios de ANALISIS DE MUESTRAS AMBIENTALES del contrato N°035-2018, cuya relación es la siguiente:

RS	ESTUDIO	COORDINACION	FECHA DE INGRESO DE LA MUESTRA	FECHA REPORTE MAX AGQ	FECHA DE ENVIO INFORME
RS N°2884-2019	SAA-19/01100 Y SAA-19/01101,S-19/040588,MN-19/MN-19/011115 AL MN-19/011124	DE	25/10/2019	9/11/2019	11/11/2019

Agradeciendo su gentil atención, quedamos de Uds.

Atentamente,

Se adjunta:

- 2 Originales de Informes de laboratorio (incluye controles de calidad- anexo 1 y 2)
- 1 Copia de la cadena de custodia.
- 1 Copia del requerimiento (RS).

Nota: Todos los documentos adjuntos, no se folean por ser documentos originales.

SUSAN FAJARDO CANAL
DNI: 23988946
GERENTE MEDIO AMBIENTE
AGQ PERÚ SAC
RUC:20512225986

CADENA DE CUSTODIA - MUESTRAS DE AGUA Y SUELO

DATOS DEL CLIENTE

Nombre o razón social	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental
Dirección	Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615 Jesús María, Lima
Personal de contacto	Carlos Amaya Rojas
Teléfono/Anexo	918 164684
Correo(s) Electrónico(s)	camaya@oefa.gob.pe
Referencia	

DATOS DEL MUESTREO

TIPO DE MUESTRA (Marcar con X)

Líquido ☐ Sólido ☒

UBICACIÓN

Departamento: Arequipa
Provincia: Condesuyos
Distrito: Río Grande

C.U.C. N°: 0006-B-2019-401
~~T.D.R.~~ RS 20 2884-2019

DATOS DEL ENVIO

Enviado por:
Fecha:
Hora:
Medio de Envío:
Aerolínea ☐ Y Privado ☐
Agencia ☐
Otros:

MUESTRAS (marcar con una x)

CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	FECHA DE MUESTREO (AAAA-MM-DD)	HORA DE MUESTREO (24 h)	TIPO DE MUESTRA (*)	N° ENVASES (**) P	N	E	PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS: Análisis granulométrico	OBSERVACIONES
S-19/CHOS88	PS	2019/09/07	12:29	SU	1	-	-	✓	MP-19/01115

PRESERVANTE (QUÍMICO) (Marcar con X)

Ácido Nítrico	HNO_3
Ácido Sulfúrico	H_2SO_4
Hidróxido de Sodio	NaOH
Acetato de Zinc	$(CH_3COO)_2Zn$
Cloruro de Amonio	$(NH_4)_2SO_4$

OBSERVACIONES GENERALES

Análisis granulométrico

S-0002-PE / 106324 MN-2
~~SAP 19/011106~~ S.D

RESPONSABLE 1	FIRMA:	TIPO DE MATRIZ (*)	CONTROL DE CALIDAD	SECCIÓN PARA SER REGISTRADA POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN DEL LABORATORIO		
Ulises Orono Chambi		AGUA (Ref.: RSP 214-2017)		CONDICIONES DE RECEPCIÓN (MUESTRAS)	CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS	OBSERVACIONES
RESPONSABLE 2	FIRMA:	Agua Natural: SU: Agua Superficial; SUB: Agua Subterránea. Agua Residual: RSD: Agua Residual Doméstico; RSI: Agua Residual Industrial. Agua Salina: ASAM: Agua de Mar; ASEV: Agua de Evaporación; ASAL: Agua Salina.	BNC: Blanco de Campo; BEV: Blanco Viaje; BAP: Duplicado	SI / NO: Envases adecuados y en buen estado; Preservantes adecuados; Con Ice Pack; Dentro del tiempo de vida útil	Fecha de Recepción: 25-10-19	
LÍDER DE EQUIPO / JEFE DE EQUIPO	FIRMA:	Aguas de Proceso: AP: Agua purificada; ACT: Agua de circulación o enfriamiento; ANC: Agua de alimentación para; AI: Aguas de inmersión; AC: Agua de calderas; AAR: Agua de inyección y reinyección. SUELO: SU: Suelo; SED: Sedimento; LO: Lodo. OTROS		(*) A = Materia; M = Matriz; E = Esterilización	Hora de Recepción: 19:30	AGQ PERU 25 OCT 2019
Carlos Amaya Rojas					Recibido por: Anderson Cachuma	

CADENA DE CUSTODIA - MUESTRAS DE AGUA Y SUELO

DATOS DEL CLIENTE

Nombre o razón social	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental
Dirección	Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615 Jesús María, Lima
Personal de cualquier	Carlos Amaya Rojas
Teléfono/Anexo	976164684
Correo(s) Electrónico(s)	camaya@oefa.gob.pe
Referencia	

DATOS DEL MUESTREO

TIPO DE MUESTRA (Marcar con X)

Líquido ☐ Sólido ☑

UBICACIÓN

Departamento: Arequipa

Provincia: Condesuyos

Distrito: Rio Grande

C.M.C. N°: 0006-B-2019-401

OEFA: DS N° 2884-2019

DATOS DEL ENVIO

Enviado por:

Fecha:

Hora:

Medio de Envío:

Aerolínea ☐ T.Terrestre ☐

Agencia ☐

Otros:

MUESTRAS (marcar con una x)

CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	FECHA DE MUESTREO (AAAA-MM-DD)	HORA DE MUESTREO (24 h)	TIPO DE MATRIZ (*)	N° ENVASES (**) P	V	I	Análisis Granulométrico	PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS	OBSERVACIONES
S-19/040589	CMCH-04	2019/9/02	10:55	RE	1	-	-	✓	MN-19/011116	
/040590	CMCH-05	2019/9/02	12:00	RE	1	-	-	✓	/011117	
/040591	CMCH-10	2019/9/03	11:27	RE	1	-	-	✓	/011118	
/040592	CMCH-06	2019/9/02	17:25	RE	1	-	-	✓	/011119	
/040593	CMCH-01	2019/08/30	17:10	RE	1	-	-	✓	/011120	

PRESERVANTE (Marcar con X)

Ácido Nítrico	HNO_3	
Ácido Sulfúrico	H_2SO_4	
Hidróxido de Sodio	NaOH	
Acetato de Zinc	$(CH_3COO)_2Zn$	
Sulfato de Amonio	$(NH_4)_2SO_4$	

OBSERVACIONES GENERALES

Análisis granulométrico

S-0002-PE/10632EMN-2

SAP-17/011100

RESPONSABLE 1	FIRMA:	TIPO DE MATRIZ (*)	CONTROL DE CALIDAD
Darcm Orosco Chumbi		AGUA (Ref.: NTP 214.043)	
RESPONSABLE 2	FIRMA:		
JEFE DE EQUIPO / JEFE DE EQUIPO	FIRMA:		
Carlos Amaya Rojas			

Agua Natural: AT: Agua Superficial; ATB: Agua Subterránea

Agua Residual: ARD: Agua Residual Doméstica; ARI: Agua Residual Industrial

Agua Salina: AEMM: Agua de Mar; AMEF: Agua de Estuario; AMAL: Agua Salobre

Agua de Proceso: APT: Agua purificada; ACE: Agua de circulación o enfriamiento; AMO: Agua de alimentación para; AC: Agua de calderas; AIR: Agua de inyección y reinyección

SUELO: SU: Suelo; SED: Sedimento; LO: Lodo

BIOTA

RE: relave

RE: desmonte

SECCIÓN PARA SER REGISTRADA POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN DEL LABORATORIO

CONDICIONES DE RECEPCIÓN (MUESTRAS)	SI	NO
Envases adecuados y en buen estado	✓	
Preservantes adecuados	✓	
Cox vs Ppt	✓	
Control del tiempo de viaje (cf)	✓	

(**) P = Plástico; V = Vidrio; E = Esterilizado

CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS

Fecha de Recepción: 25-10-19

Hora de Recepción: 19:30

Recibido por: Anderson Carmona

OBSERVACIONES

AGQ PERU 25 OCT 2019

CADENA DE CUSTODIA - MUESTRAS DE AGUA Y SUELO

DATOS DEL CLIENTE

Nombre o razón social	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental
Dirección	Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607 y 615 Jesús María, Lima
Personal de contacto	Carlos Arroyo Rojas
Teléfono/Anexo	976164684
Correo(s) Electrónico(s)	carroyo@oefa.gob.pe
Referencia	

DATOS DEL MUESTREO

TIPO DE MUESTRA (Marcar con X): Líquido ☐ Sólido ☒

UBICACIÓN

Departamento: Arequipa
Provincia: Condesuyos
Distrito: Río Grande

C.O.C. N°: 0006-8-2019-401
Ref.: RS N.° 2884-2019

DATOS DEL ENVIO

Enviado por:
Fecha:
Hora:
Medio de Envío: Aerolínea ☐ | Privado ☐ | Agencia ☐ | Otros:

MUESTRAS (marcar con una x)

FIJADA (Marcar con X)

PRESERVANTE (químico) (Marcar con X)		
	Ácido Nítrico	HNO_3
	Ácido Sulfúrico	H_2SO_4
	Hidróxido de Sodio	NaOH
	Acetato de Zinc	$Zn(CH_3COO)_2$
	Tiosulfato de Amonio	$(NH_4)_2SO_3$

CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	FECHA DE MUESTREO (AÑO/MES/DIA)	HORA DE MUESTREO (24 H)	TIPO DE MUESTRA (*)	N° ENVASES (**) P	V	I	Análisis granulométrico	PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS	OBSERVACIONES
S-[illegible]040594	CGCH-03	2019/08/31	15:20	SU	1	–	–	✓	MM-19/011121	
040595	CGCH-04	2019/08/31	16:30	SU	1	–	–	✓	011122	
040596	CGCH-05	2019/08/31	16:50	SU	1	–	–	✓	011123	
040597	CGCH-10	2019/09/03	15:15	SU	1	–	–	✓	011124	

OBSERVACIONES GENERALES

Análisis granulométrico

S-0002-PL/10632FAV-2
SAA-19/01101

RESPONSABLE 1	FIRMA:
Karem Arana Chambi	
RESPONSABLE 2	FIRMA:
JEFE DE EQUIPO / JEFE DE EQUIPO	FIRMA:
Carlos Arroyo Rojas	

TIPO DE MATRIZ (*)

AGUA (Ref.: NTP 214.042)

Aguas Naturales:
AS: Agua Superficial
AGS: Agua Subterránea
Aguas Residuales:
ARD: Agua Residual Doméstica
ARI: Agua Residual Industrial
Aguas Salinas:
AGMR: Agua de Mar
ARTT: Agua de Relave
AMG: Agua Salobre

Aguas de Proceso:
AP: Agua purificada
ACE: Agua de circulación o enfriamiento
AAC: Agua de alimentación para
AL: Agua de lubricación
AC: Agua de calderas
AIP: Agua de inyección y reinyección

SUELO
SU : Suelo
SED: Sedimento
LO : Lodo

RESIDUOS

CONTROL DE CALIDAD

BLANCO DE CAMPO
BLANCO VIAJERO
STAFF BLIND SAMPLE

SECCIÓN PARA SER REGISTRADA POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN DEL LABORATORIO

CONDICIONES DE RECEPCIÓN (MUESTRAS)

	SI	NO
Envases adecuados y en buen estado	✓	
Preservantes adecuados	✓	
Cadena de Custodia	✓	
Dentro del tiempo de estabilidad	✓	

(*) P = Plástico ; V = Vidrio ; E = Estándar

CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS

Fecha de Recepción: 25-10-19
Hora de Recepción: 19:30
Recibido por: Anderson Camuena

OBSERVACIONES

AGQ PERU
25 OCT 2019

INFORME DE ENSAYO

Tipo Muestra:	**SUELOS**	Registrada en:	AGQ Perú	Cliente:	OEFA
Estudio:	SAA-19/01100 RS N°2884-2019	Centro Análisis:	AGQ Perú	Domicilio:	AV. FAUSTINO SANCHEZ CARRIONNRO. 603 - JESUS MARIALima LIMA
PNT Muestreo:				Cod Cliente:	106327
Cliente 3º:	—			Contrato:	PE19-0595

A continuación se exponen el Informe de Ensayo y Anexo Técnico asociados a la muestra, en los cuales se pueden consultar toda la información relacionada con los ensayos realizados.

Los Resultados emitidos en este informe, no han sido corregidos con factores de recuperación. Siguiendo el protocolo recogido en nuestro manual de calidad, AGQ guardará bajo condiciones controladas la muestra durante un periodo determinado después de la finalización del análisis. Una vez transcurrido este periodo, la muestra será eliminada. Si desea información adicional o cualquier aclaración, no dude en ponerse en contacto con nosotros.

P.A

CIP N° 221809

Eder Sergio Recuay Granados

FECHA EMISIÓN: 04/11/2019

OBSERVACIONES:

Anexos técnico 1:QA/QC y rango de trabajo — Anexos técnico 2 : Limite CA:0006-8-2019-401.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Estudio:	SAA-19/01100 RS N°2884-2019	Tipo Muestra:	SUELOS

RESULTADOS ANALITICOS

Nº de Referencia / Descripción			S-19/040588 RS N° 2884-2019 / CMCH-08	S-19/040590 RS N° 2884-2019 / CMCH-05	S-19/040591 RS N° 2884-2019 / CMCH-10	S-19/040592 RS N° 2884-2019 / CMCH-06	S-19/040593 RS N° 2884-2019 / CMCH-03			
Parámetro	Incert	Unidades								
Propiedades Físicas - Granulometría										
Arcilla	-	%	10,0	10,0	50,0	5,00	5,00			
Arena	-	%	45,0	35,0	15,0	70,0	80,0			
Clase Textural	-	%	Franca	Franca-Limosa	Arcillosa	Franco-Arenoso	Areno Francosa			
Limo	-	%	45,0	55,0	35,0	25,0	15,0			

Nota: Los Resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las incertidumbres están indicadas a lo largo del informe. El cliente proporciona todos los datos asociados a la Toma de Muestras, cuando esta ha sido realizada por él. A: Ensayo subcontratado y acreditado. N: Ensayo subcontratado y no acreditado. RE: Recuento en placa estimado. Para los parámetros de radiactividad el valor inferior del rango corresponde al AMD.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Estudio	SAA-19/01100 RS N°2884-2019	Tipo Muestra:	SUELOS

ANEXO TECNICO

Parámetro	PNT	Técnica	Ref Norma	Rango
Propiedades Físicas - Granulometría				
Arcilla	PEC-018	Densitometría		0,00 - 100 %
Arena	PEC-018	Densitometría		0,00 - 100 %
Clase Textural	PEC-018	Densitometría		0,00 - 100 %
Limo	PEC-018	Densitometría		0,00 - 100 %

Nota: Los Resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las incertidumbres están indicadas a lo largo del informe. El cliente proporciona todos los datos asociados a la Toma de Muestras, cuando esta ha sido realizada por él. A: Ensayo subcontratado y acreditado. N: Ensayo subcontratado y no acreditado. RE: Recuento en placa estimado. Para los parámetros de radiactividad el valor inferior del rango corresponde al AMD.

(1) El rango mínimo se corresponde con el límite de Determinación, a partir del cual cuantificamos. Para los parámetros de radiactividad el valor del rango corresponde al AMD.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

AGQ Labs

INFORME DE ENSAYO

Estudio	SAA-19/01100 RS N°2884-2019	Tipo Muestra:	SUELOS

MUESTRAS

	Punto de Muestreo	Fecha/Hora Muestreo	Lugar de Muestreo	Coordenadas x,y	Fecha inicio	Fecha Recepción	Análisis	Muestreado por
S-19/040580	CMOH-04	02/09/2019 10:55	AREQUIPA - CONDESUYOS - RÍO GRANDE		29/10/2019	25/10/2019	S-0002-PE (Granulometría)	Cliente
S-19/040590	CMOH-05	02/09/2019 12:00	AREQUIPA - CONDESUYOS - RÍO GRANDE		29/10/2019	25/10/2019	S-0002-PE (Granulometría)	Cliente
S-19/040591	CMOH-10	03/09/2019 11:27	AREQUIPA - CONDESUYOS - RÍO GRANDE		29/10/2019	25/10/2019	S-0002-PE (Granulometría)	Cliente
S-19/040592	CMOH-06	03/09/2019 17:25	AREQUIPA - CONDESUYOS - RÍO GRANDE		29/10/2019	25/10/2019	S-0002-PE (Granulometría)	Cliente
S-19/040593	CMOH-01	30/08/2019 17:10	AREQUIPA - CONDESUYOS - RÍO GRANDE		29/10/2019	25/10/2019	S-0002-PE (Granulometría)	Cliente

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

AGQ Labs

ANEXO TÉCNICO I - QA/QC

Informes de ensayo: **S-19/040588 al S-19/040597**

AT: S-0002-PE (Granulometria)
Fecha Emisión: 11/11/2019

		Controles		Criterio de Aceptación
Parámetro	Unidades	Muestra Doble MD (%RPD)	Nº de Referencia (cód. muestras)	Muestra Doble (MD)
Arcilla	%	0	S-19/040597	<15%RPD
Arena	%	0	S-19/040597	<15%RPD
Limo	%	0	S-19/040597	<15%RPD
Clase Textural	-	Areno Francosa	S-19/040597	<15%RPD

AGQ Labs

ANEXO TÉCNICO II - Límite y Rango de trabajo

Informes de ensayo: **S-19/040588 al S-19/040597**

AT: S-0002-PE (Granulometría)
Fecha Emisión: 11/11/2019

Parámetro	PNT	Técnica	Ref Norma	LD	LC	Rango y Unidad
Propiedades Físicas						
Granulometría	Arcilla	PEC-018	Densitometría	-	0	0 - 100 %
	Arena	PEC-018	Densitometría	-	0	0 - 100 %
	Limo	PEC-018	Densitometría	-	0	0 - 100 %
	Clase Textural	PEC-018	Densitometría	-	0	0 - 100 %

INFORME DE ENSAYO

Tipo Muestra:	**SUELOS**	Registrada en:	AGQ Perú	Cliente:	OEFA
Estudio:	SAA-19/01101 RS N°2884-2019	Centro Análisis:	AGQ Perú	Domicilio:	AV. FAUSTINO SANCHEZ CARRIONNRO. 603 - JESUS MARIALima LIMA
PNT Muestreo:				Cod Cliente:	106327
Cliente IR:	---			Contrato:	PE19-0595

A continuación se exponen el Informe de Ensayo y Anexo Técnico asociados a la muestra, en los cuales se pueden consultar toda la información relacionada con los ensayos realizados.

Los Resultados emitidos en este informe, no han sido corregidos con factores de recuperación. Siguiendo el protocolo recogido en nuestro manual de calidad, AGQ guardará bajo condiciones controladas la muestra durante un periodo determinado después de la finalización del análisis. Una vez transcurrido este periodo, la muestra será eliminada. Si desea información adicional o cualquier aclaración, no dude en ponerse en contacto con nosotros.

P A

CIP N° 221809

Eder Sergio Recuay Granados

FECHA EMISIÓN: 04/11/2019

OBSERVACIONES:

Anexos técnico 1:QA/QC y rango de trabajo

Anexos técnico 2 : Limite CA:0006-8-2019-401.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Estudio	SAA-19/01101 RS N°2884-2019	Tipo Muestra:	SUELOS

RESULTADOS ANALITICOS

Nº de Referencia / Descripción			S-19/042094 RS N° 2884-2019 / CUCH-03	S-19/042095 RS N° 2884-2019 / CUCH-04	S-19/042096 RS N° 2884-2019 / CUCH-05	S-19/042097 RS N° 2884-2019 / CUCH-06				
Parámetro	**Incert**	**Unidades**								
Propiedades Físicas - Granulometría										
Arcilla	-	%	0,00	5,00	10,0	5,00				
Arena	-	%	60,0	75,0	30,0	80,0				
Clase Textural	-	%	Franco-Arenoso	Franco-Arenoso	Franca-Limosa	Areno Francosa				
Limo	-	%	40,0	20,0	60,0	15,0				

Nota: Los Resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las incertidumbres están indicadas a lo largo del informe. El cliente proporciona todos los datos asociados a la Toma de Muestras, cuando esta ha sido realizada por él. A: Ensayo subcontratado y acreditado. N: Ensayo subcontratado y no acreditado. RE: Recuento en placa estimado. Para los parámetros de radiactividad el valor inferior del rango corresponde al AMD.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Estudio	SAA-19/01101 RS N°2884-2019	Tipo Muestra:	SUELOS

ANEXO TECNICO

Parámetro	PNT	Técnica	Ref Norma	Rango
Propiedades Físicas - Granulometría				
Arcilla	PEC-018	Densitometría		0,00 - 100 %
Arena	PEC-018	Densitometría		0,00 - 100 %
Clase Textural	PEC-018	Densitometría		0,00 - 100 %
Limo	PEC-018	Densitometría		0,00 - 100 %

Nota: Los Resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las incertidumbres están indicadas a lo largo del informe. El cliente proporciona todos los datos asociados a la Toma de Muestras, cuando esta ha sido realizada por él. A: Ensayo subcontratado y acreditado. N: Ensayo subcontratado y no acreditado. RE: Recuento en placa estimado. Para los parámetros de radiactividad el valor inferior del rango corresponde al AMD.
(1) El rango mínimo se corresponde con el límite de Determinación, a partir del cual cuantificamos. Para los parámetros de radiactividad el valor del rango corresponde al AMD.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

AGQ Labs

INFORME DE ENSAYO

Estudio	SAA-19/01101 RS N°2884-2019	Tipo Muestra:	SUELOS

MUESTRAS

	Punto de Muestreo	Fecha/Hora Muestreo	Lugar de Muestreo	Coordenadas x,y	Fecha Inicio	Fecha Recepción	Análisis	Muestreado por
S-19/040594	CGCH-03	31/08/2019 15:20	AREQUIPA - CONDESUYOS - RIO GRANDE		29/10/2019	25/10/2019	S-0002-PE (Granulometría)	Cliente
S-19/040593	CGCH-04	31/08/2019 16:30	AREQUIPA - CONDESUYOS - RIO GRANDE		29/10/2019	25/10/2019	S-0002-PE (Granulometría)	Cliente
S-19/040596	CGCH-05	31/08/2019 16:50	AREQUIPA - CONDESUYOS - RIO GRANDE		29/10/2019	25/10/2019	S-0002-PE (Granulometría)	Cliente
S-19/040597	CGCH-10	05/09/2019 15:15	AREQUIPA - CONDESUYOS - RIO GRANDE		29/10/2019	25/10/2019	S-0002-PE (Granulometría)	Cliente

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

AGQ Labs

ANEXO TÉCNICO I - QA/QC

Informes de ensayo: **S-19/040588 al S-19/040597**

AT: S-0002-PE (Granulometria)
Fecha Emisión: 11/11/2019

Parámetro	Unidades	Controles		Criterio de Aceptación
		Muestra Doble MD (%RPD)	N° de Referencia (cód. muestras)	Muestra Doble (MD)
Arcilla	%	0	S-19/040597	<15%RPD
Arena	%	0	S-19/040597	<15%RPD
Limo	%	0	S-19/040597	<15%RPD
Clase Textural	-	Areno Francosa	S-19/040597	<15%RPD

AGQ Labs

ANEXO TÉCNICO II - Límite y Rango de trabajo

Informes de ensayo: **S-19/040588 al S-19/040597**

AT: S-0002-PE (Granulometría)
Fecha Emisión: 11/11/2019

Parámetro	PNT	Técnica	Ref Norma	LD	LC	Rango y Unidad
Propiedades Físicas						
Granulometría	Arcilla	PEC-018	Densitometría	-	0	0 - 100 %
	Arena	PEC-018	Densitometría	-	0	0 - 100 %
	Limo	PEC-018	Densitometría	-	0	0 - 100 %
	Clase Textural	PEC-018	Densitometría	-	0	0 - 100 %

INFORME DE ENSAYO

Nº de Referencia:	**S-19/040588**	Registrada en:	AGQ Perú	Cliente:	OEFA
Análisis:	S-0002-PE (Granulometría)	Centro Análisis:	AGQ Perú	Domicilio:	AV. FAUSTINO SANCHEZ CARRIONNRO. 603 - JESUS MARIALima
Tipo Muestra:	SUELOS	Fecha Recepción:	25/10/2019	Contrato:	PE19-0595
Fecha Inicio:	29/10/2019	Fecha Fin:	04/11/2019	Cliente 3ª:	---
Descripción:	RS N° 2884-2019 / PS				

Fecha/Hora Muestreo:	07/09/2019 12:24	Muestreado por:	Cliente
Lugar de Muestreo:	AREQUIPA - CONDESUYOS - RÍO GRANDE		
Punto de Muestreo:	PS		

A continuación se exponen el Informe de Ensayo y Anexo Técnico asociados a la muestra, en los cuales se pueden consultar toda la información relacionada con los ensayos realizados.

Los Resultados emitidos en este informe, no han sido corregidos con factores de recuperación. Siguiendo el protocolo recogido en nuestro manual de calidad, AGQ guardará bajo condiciones controladas la muestra durante un periodo determinado después de la finalización del análisis. Una vez transcurrido este periodo, la muestra será eliminada. Si desea información adicional o cualquier aclaración, no dude en ponerse en contacto con nosotros.

PA

CIP N° 221809

Eder Sergio Recuay Granados

FECHA EMISIÓN: 04/11/2019

OBSERVACIONES:
Anexos técnico 1:QA/QC y rango de trabajo
Anexos técnico 2 : Límite CA:0006-8-2019-401

Nº de Referencia:	S-19/040588	Tipo Muestra:	SUELOS
Descripción:	RS N° 2884-2019 / PS	Fecha Fin:	04/11/2019

RESULTADOS ANALITICOS

Parámetro	Resultado	Unidades	Incert	CMA
Propiedades Físicas - Granulometría				
Arcilla	15,0	%	-	
Arena	30,0	%	-	
Clase Textural	Franca-Limosa	%	-	
Limo	55,0	%	-	

Nota: Los Resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las incertidumbres están indicadas a lo largo del informe. El cliente proporciona todos los datos asociados a la Toma de Muestras, cuando esta ha sido realizada por él. A: Ensayo subcontratado y acreditado. N: Ensayo subcontratado y no acreditado. RE: Recuento en placa estimado. Para los parámetros de radiactividad el valor inferior del rango corresponde al AMD.

Nº de Referencia:	S-19/040588	Tipo Muestra:	SUELOS
Descripción:	RS N° 2884-2019 / PS	Fecha Fin:	04/11/2019

ANEXO TECNICO

Parámetro	PNT	Técnica	Ref Norma	Rango
Propiedades Físicas - Granulometría				
Arcilla	PEC-018	Densitometría		0,00 - 100 %
Arena	PEC-018	Densitometría		0,00 - 100 %
Clase Textural	PEC-018	Densitometría		0,00 - 100 %
Limo	PEC-018	Densitometría		0,00 - 100 %

(1) El rango mínimo se corresponde con el límite de Determinación, a partir del cual cuantificamos. Para los parámetros de radiactividad el valor del rango corresponde al AMD.

Nº de Referencia:	S-19/040588	Tipo Muestra:	SUELOS
Descripción:	RS N° 2884-2019 / PS	Fecha Fin:	04/11/2019

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

[1] El rango mínimo se corresponde con el límite de Determinación, a partir del cual cuantificamos. Para los parámetros de radiactividad el valor del rango corresponde al AMD.

AGQ Labs

ANEXO TÉCNICO I - QA/QC

Informes de ensayo: **S-19/040588 al S-19/040597**

AT: S-0002-PE (Granulometría)
Fecha Emisión: 11/11/2019

Parámetro	Unidades	Controles		Criterio de Aceptación
		Muestra Doble MD (%RPD)	N° de Referencia (cód. muestras)	Muestra Doble (MD)
Arcilla	%	0	S-19/040597	<15%RPD
Arena	%	0	S-19/040597	<15%RPD
Limo	%	0	S-19/040597	<15%RPD
Clase Textural	-	Areno Francosa	S-19/040597	<15%RPD

AGQ Labs

ANEXO TÉCNICO II - Límite y Rango de trabajo

Informes de ensayo: **S-19/040588 al S-19/040597**

AT: S-0002-PE (Granulometria)
Fecha Emisión: 11/11/2019

Parámetro	PNT	Técnica	Ref Norma	LD	LC	Rango y Unidad
Propiedades Físicas						
Granulometría	Arcilla	PEC-018	Densitometría	-	0	0 - 100 %
	Arena	PEC-018	Densitometría	-	0	0 - 100 %
	Limo	PEC-018	Densitometría	-	0	0 - 100 %
	Clase Textural	PEC-018	Densitometría	-	0	0 - 100 %

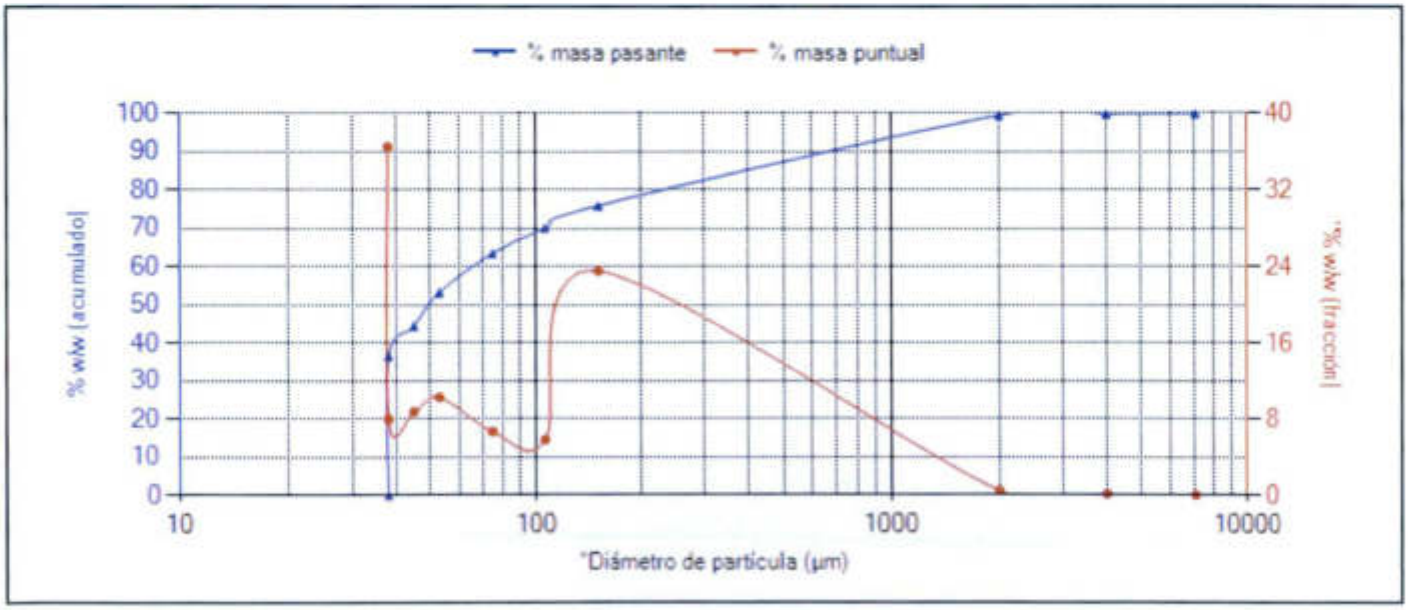
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

Nº de Referencia:	MN-19/011115	Registrada en:	AGQ Perú	Cliente:	OEFA
Análisis:	106327MN-2	Centro Análisis:	AGQ Perú	Domicilio:	AV. FAUSTINO SANCHEZ CARRIONNRO. 603 - JESUS MARIALima
Tipo Muestra:	SUELO (MN)	Fecha Recepción:	25/10/2019	Contrato:	PE19-0595
Fecha Inicio:	29/10/2019	Fecha Fin:	08/11/2019	Cliente 3º:	—
Descripción:	RS N° 2884-2019 / PS				

Fecha/Hora Muestreo:	07/09/2019 12:24	Muestreado por:	Cliente
Lugar de Muestreo:	AREQUIPA - CONDESUYOS - RÍO GRANDE		
Punto de Muestreo:	PS		

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

Parámetro	PNT	Luz de tamiz (µm)	Masa retenida (g)	% masa pasante	% masa puntual
Tamiz 7,1 mm	PE-4039	7 100	0	100	0
Tamiz 4,0 mm (N° 5)	PE-4039	4 000	0,13	99,91	0,09
Tamiz 2,00 mm (N°10)	PE-4039	2 000	0,61	99,51	0,41
Tamiz 150 um (N° 100)	PE-4039	150	35,26	75,96	23,55
Tamiz 106 um (N°140)	PE-4039	106	8,67	70,16	5,79
Tamiz 75 um (N°200)	PE-4039	75	9,96	63,51	6,65
Tamiz 53 um (N°270)	PE-4039	53	15,34	53,27	10,25
Tamiz 45 um (N° 325)	PE-4039	45	13,1	44,52	8,75
Tamiz 38,0 um (N°400)	PE-4039	38	11,93	36,55	7,97
Tamiz <38,0 um (N°400)	PE-4039	38	54,72	0	36,55



El Gráfico no forma parte de la Acreditación.

P.A.

Edwin Auccapiña Ramos

FECHA EMISIÓN: 08/11/2019

OBSERVACIONES:
Anexos técnico 1:QA/QC y rango de trabajo
Anexos técnico 2 : Límite CA:0006-8-2019-401

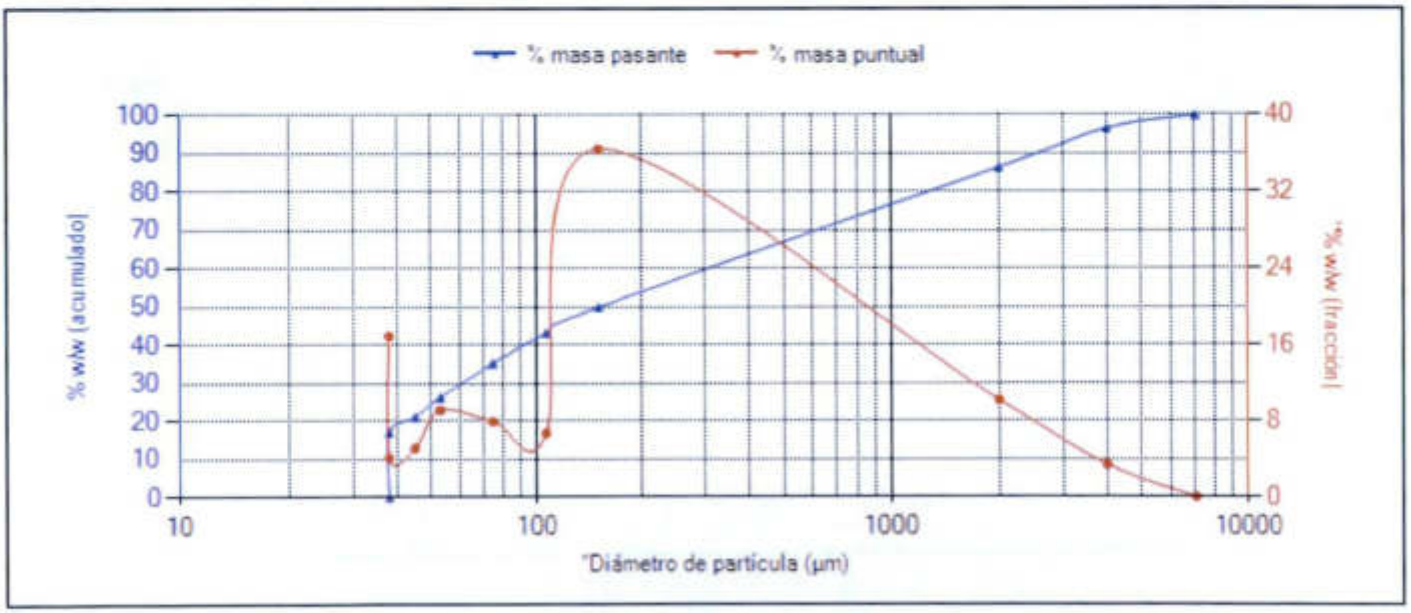
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

Nº de Referencia:	MN-19/011116	Registrada en:	AGQ Perú	Cliente:	OEFA
Análisis:	106327MN-2	Centro Análisis:	AGQ Perú	Domicilio:	AV. FAUSTINO SANCHEZ CARRIONNRO. 603 - JESUS MARIALima
Tipo Muestra:	SUELO (MN)	Fecha Recepción:	25/10/2019	Contrato:	PE19-0595
Fecha Inicio:	29/10/2019	Fecha Fin:	08/11/2019	Cliente #:	—
Descripción:	RS N° 2884-2019 / CMCH-04				

Fecha/Hora Muestreo:	02/09/2019 10:55	Muestreado por:	Cliente
Lugar de Muestreo:	AREQUIPA - CONDESUYOS - RÍO GRANDE		
Punto de Muestreo:	CMCH-04		

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

Parámetro	PNT	Luz de tamiz (µm)	Masa retenida (g)	% masa pasante	% masa puntual
Tamiz 7,1 mm	PE-4039	7 100	0	100	0
Tamiz 4,0 mm (N° 5)	PE-4039	4 000	6,78	96,61	3,39
Tamiz 2,00 mm (N°10)	PE-4039	2 000	20,33	86,44	10,17
Tamiz 150 um (N° 100)	PE-4039	150	72,96	49,94	36,49
Tamiz 106 um (N°140)	PE-4039	106	13,37	43,26	6,69
Tamiz 75 um (N°200)	PE-4039	75	15,85	35,33	7,93
Tamiz 53 um (N°270)	PE-4039	53	18,24	26,21	9,12
Tamiz 45 um (N° 325)	PE-4039	45	10,25	21,08	5,13
Tamiz 38,0 um (N°400)	PE-4039	38	8,18	16,99	4,09
Tamiz <38,0 um (N°400)	PE-4039	38	33,96	0	16,99



El Gráfico no forma parte de la Acreditación.

P.A.

Edwin Auccapiña Ramos

FECHA EMISIÓN: 08/11/2019

OBSERVACIONES:
Anexos técnico 1:QA/QC Anexos técnico 2 : Límite y rango de trabajo CA:0006-8-2019-401

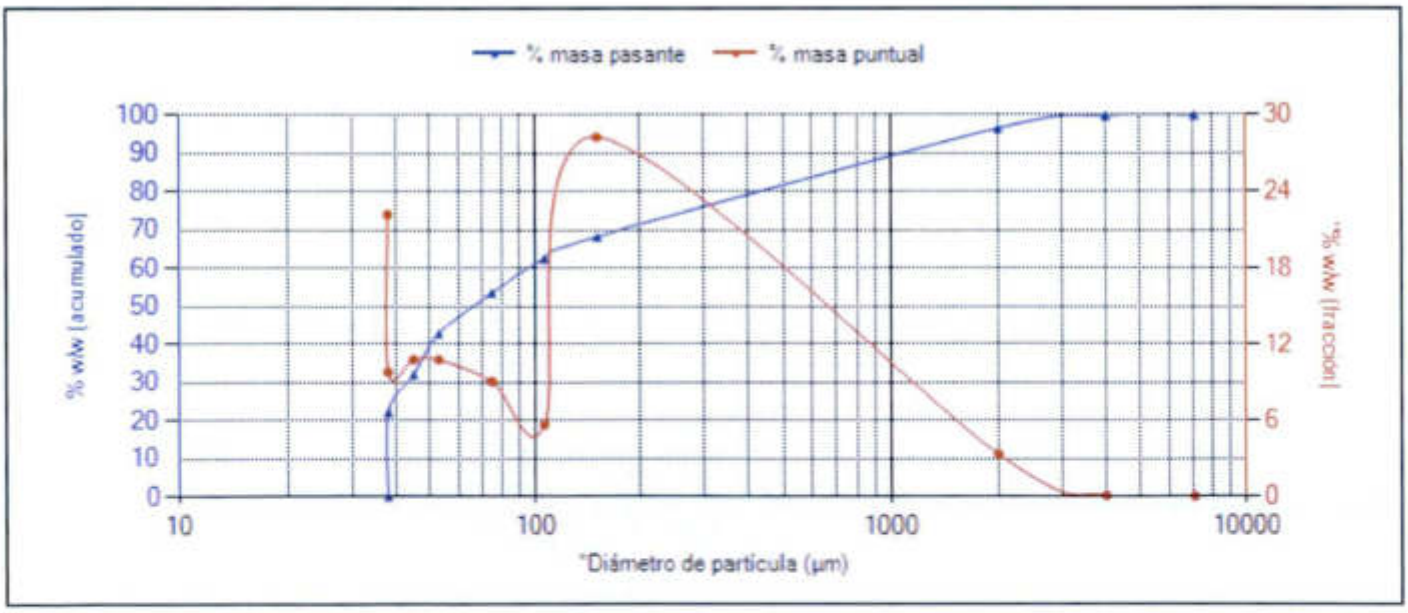
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

Nº de Referencia:	MN-19/011117	Registrada en:	AGQ Perú	Cliente:	OEFA
Análisis:	106327MN-2	Centro Análisis:	AGQ Perú	Domicilio:	AV. FAUSTINO SANCHEZ CARRIONNRO. 603 - JESUS MARIALima
Tipo Muestra:	SUELO (MN)	Fecha Recepción:	25/10/2019	Contrato:	PE19-0595
Fecha Inicio:	29/10/2019	Fecha Fin:	08/11/2019	Cliente 3F:	---
Descripción:	RS N° 2884-2019 / CMCH-05				

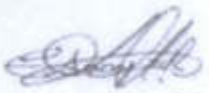
Fecha/Hora Muestreo:	02/09/2019 12:00	Muestreado por:	Cliente
Lugar de Muestreo:	AREQUIPA - CONDESUYOS - RÍO GRANDE		
Punto de Muestreo:	CMCH-05		

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

Parámetro	PNT	Luz de tamiz (µm)	Masa retenida (g)	% masa pasante	% masa puntual
Tamiz 7,1 mm	PE-4039	7 100	0	100	0
Tamiz 4,0 mm (N° 5)	PE-4039	4 000	0,15	99,93	0,07
Tamiz 2,00 mm (N°10)	PE-4039	2 000	6,68	96,59	3,34
Tamiz 150 um (N° 100)	PE-4039	150	56,63	68,3	28,29
Tamiz 106 um (N°140)	PE-4039	106	11,3	62,65	5,64
Tamiz 75 um (N°200)	PE-4039	75	18,12	53,6	9,05
Tamiz 53 um (N°270)	PE-4039	53	21,56	42,83	10,77
Tamiz 45 um (N° 325)	PE-4039	45	21,59	32,05	10,79
Tamiz 38,0 um (N°400)	PE-4039	38	19,63	22,24	9,81
Tamiz <38,0 um (N°400)	PE-4039	38	44,52	0	22,24



El Gráfico no forma parte de la Acreditación.



P.A.

Edwin Auccapiña Ramos

FECHA EMISIÓN: 08/11/2019

OBSERVACIONES:

Anexos técnico 1:QA/QC y rango de trabajo

Anexos técnico 2 : Límite CA:0006-8-2019-401

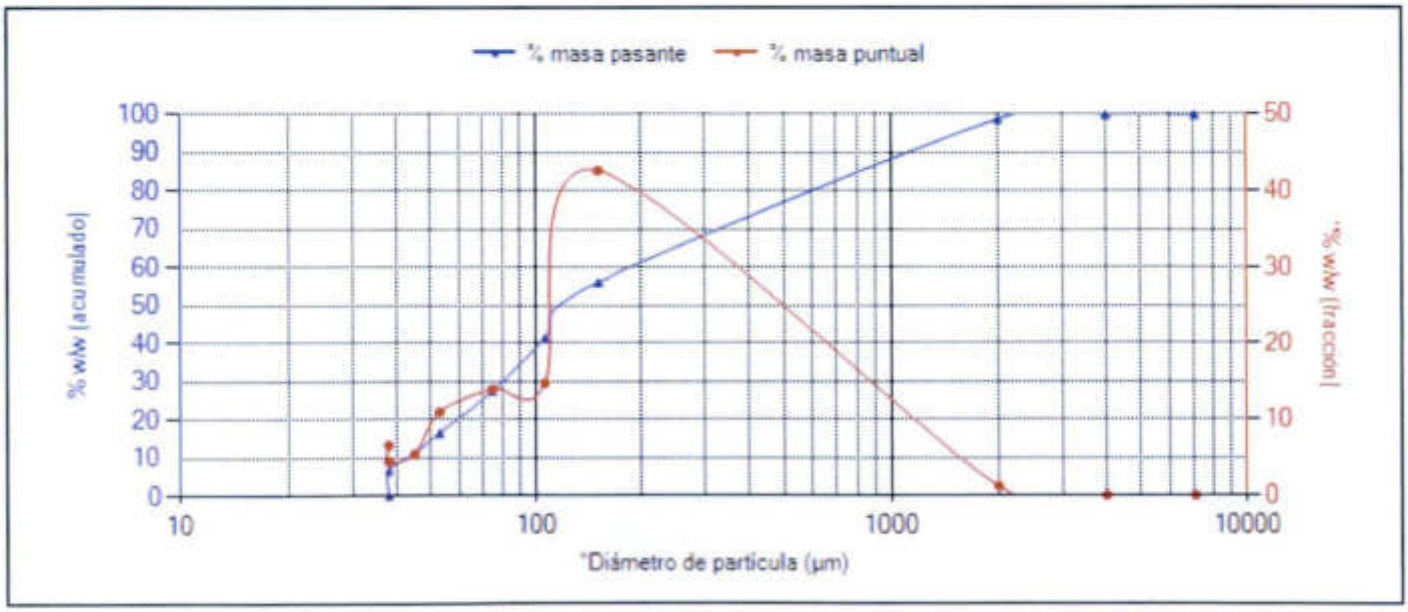
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

Nº de Referencia:	MN-19/011118	Registrada en:	AGQ Perú	Cliente:	OEFA
Análisis:	106327MN-2	Centro Análisis:	AGQ Perú	Domicilio:	AV. FAUSTINO SANCHEZ CARRIONNRO. 603 - JESUS MARIALima
Tipo Muestra:	SUELO (MN)	Fecha Recepcion:	25/10/2019	Contrato:	PE19-0595
Fecha Inicio:	29/10/2019	Fecha Fin:	08/11/2019	Cliente ID:	—
Descripción:	RS N° 2884-2019 / CMCH-10				

Fecha/Hora Muestreo:	03/09/2019 11:27	Muestreado por:	Cliente
Lugar de Muestreo:	AREQUIPA - CONDESUYOS - RÍO GRANDE		
Punto de Muestreo:	CMCH-10		

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

Parámetro	PNT	Luz de tamiz (µm)	Masa retenida (g)	% masa pasante	% masa puntual
Tamiz 7,1 mm	PE-4039	7 100	0	100	0
Tamiz 4,0 mm (N° 5)	PE-4039	4 000	0	100	0
Tamiz 2,00 mm (N°10)	PE-4039	2 000	2,43	98,79	1,21
Tamiz 150 um (N° 100)	PE-4039	150	85,79	56,13	42,66
Tamiz 106 um (N°140)	PE-4039	106	29,62	41,4	14,73
Tamiz 75 um (N°200)	PE-4039	75	28,11	27,42	13,98
Tamiz 53 um (N°270)	PE-4039	53	22,06	16,45	10,97
Tamiz 45 um (N° 325)	PE-4039	45	10,84	11,06	5,39
Tamiz 38,0 um (N°400)	PE-4039	38	8,96	6,6	4,46
Tamiz <38,0 um (N°400)	PE-4039	38	13,27	0	6,6



El Gráfico no forma parte de la Acreditación.

P.A.

Edwin Auccapiña Ramos

FECHA EMISIÓN: 08/11/2019

OBSERVACIONES:

Anexos técnico 1:QA/QC y rango de trabajo

Anexos técnico 2 : Límite CA:0006-8-2019-401

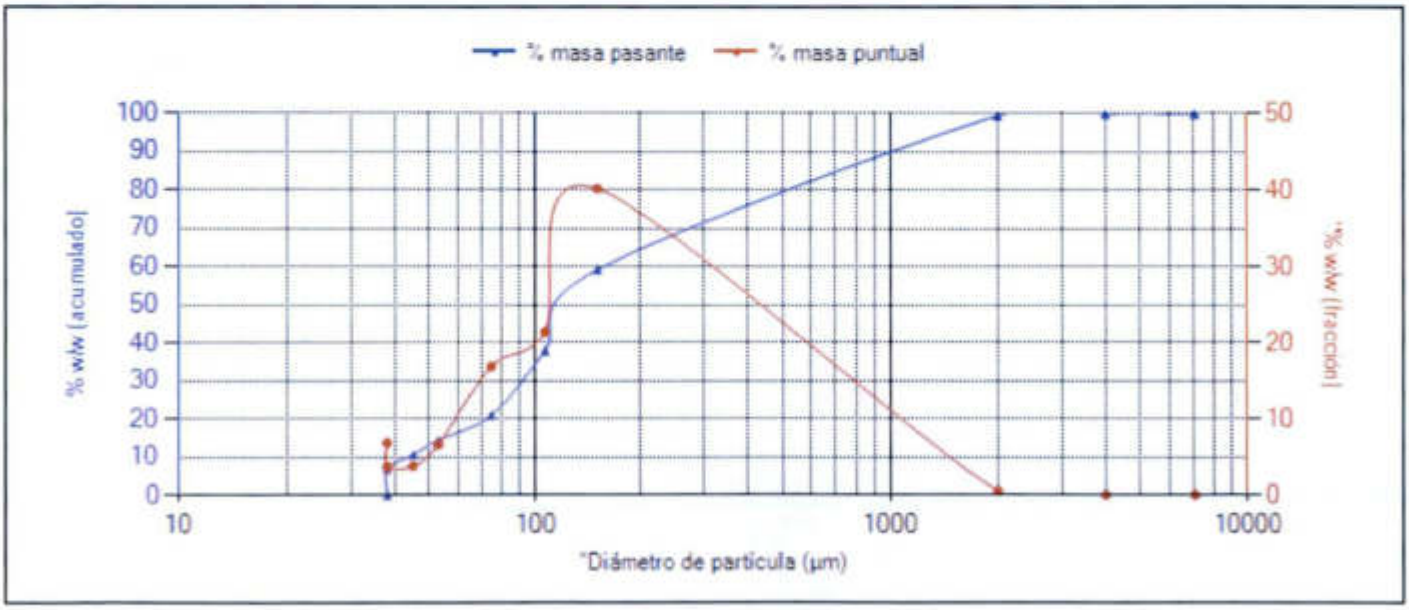
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

Nº de Referencia:	MN-19/011119	Registrada en:	AGQ Perú	Cliente:	OEFA
Análisis:	106327MN-2	Centro Análisis:	AGQ Perú	Domicilio:	AV. FAUSTINO SANCHEZ CARRIONNRO. 603 - JESUS MARIALima
Tipo Muestra:	SUELO (MN)	Fecha Recepción:	25/10/2019	Contrato:	PE19-0595
Fecha Inicio:	29/10/2019	Fecha Fin:	08/11/2019	Cliente JP:	—
Descripción:	RS N° 2884-2019 / CMCH-06				

Fecha/Hora Muestreo:	02/09/2019 17:25	Muestreado por:	Cliente
Lugar de Muestreo:	AREQUIPA - CONDESUYOS - RÍO GRANDE		
Punto de Muestreo:	CMCH-06		

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

Parámetro	PNT	Luz de tamiz (µm)	Masa retenida (g)	% masa pasante	% masa puntual
Tamiz 7,1 mm	PE-4039	7 100	0	100	0
Tamiz 4,0 mm (N° 5)	PE-4039	4 000	0	100	0
Tamiz 2,00 mm (N°10)	PE-4039	2 000	0,99	99,51	0,49
Tamiz 150 um (N° 100)	PE-4039	150	80,49	59,29	40,21
Tamiz 106 um (N°140)	PE-4039	106	42,93	37,84	21,45
Tamiz 75 um (N°200)	PE-4039	75	33,76	20,98	16,87
Tamiz 53 um (N°270)	PE-4039	53	13,23	14,37	6,61
Tamiz 45 um (N° 325)	PE-4039	45	7,6	10,57	3,8
Tamiz 38,0 um (N°400)	PE-4039	38	7,43	6,86	3,71
Tamiz <38,0 um (N°400)	PE-4039	38	13,73	0	6,86



El Gráfico no forma parte de la Acreditación.

P.A.

Edwin Auccapiña Ramos

FECHA EMISIÓN: 08/11/2019

OBSERVACIONES:
Anexos técnico 1:QA/QC y rango de trabajo
Anexos técnico 2 : Límite CA:0006-8-2019-401

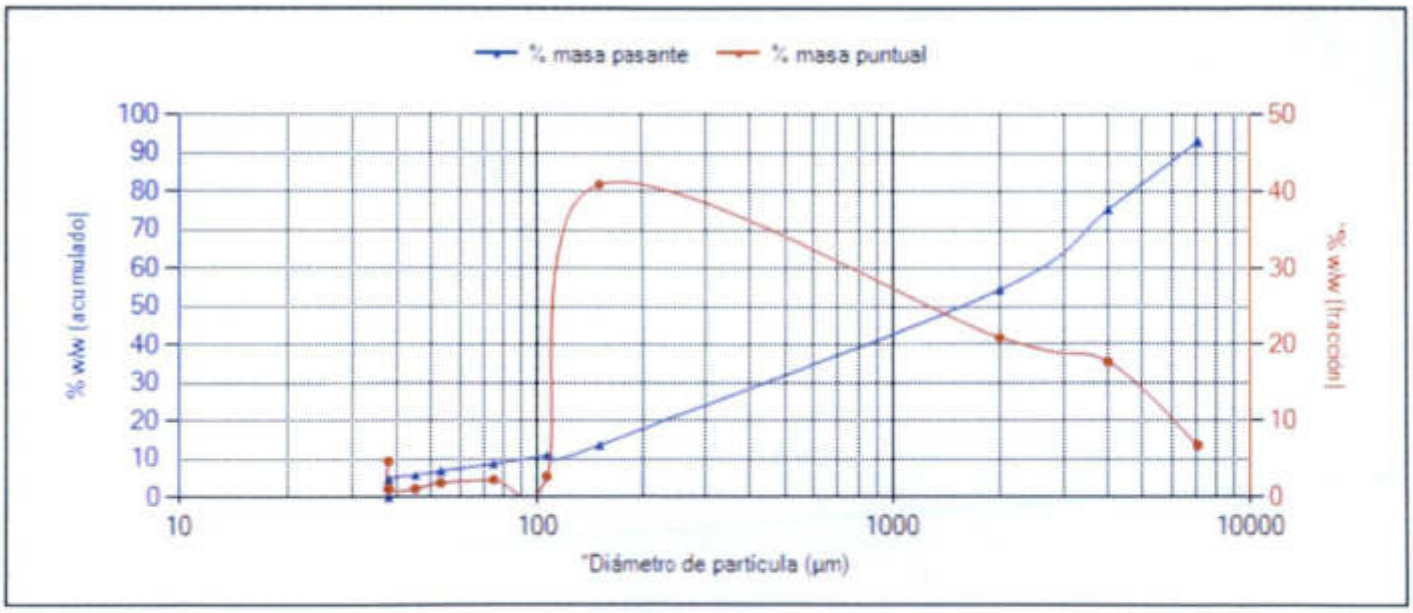
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

Nº de Referencia:	MN-19/011120	Registrada en:	AGQ Perú	Cliente:	OEFA
Análisis:	106327MN-2	Centro Análisis:	AGQ Perú	Domicilio:	AV. FAUSTINO SANCHEZ CARRIONNRO. 603 - JESUS MARIALima
Tipo Muestra:	SUELO (MN)	Fecha Recepción:	25/10/2019	Contrato:	PE19-0595
Fecha Inicio:	29/10/2019	Fecha Fin:	08/11/2019	Cliente Jr:	—
Descripción:	RS N° 2884-2019 / CMCH-01				

Fecha/Hora Muestreo:	30/08/2019 17:10	Muestreado por:	Cliente
Lugar de Muestreo:	AREQUIPA - CONDESUYOS - RÍO GRANDE		
Punto de Muestreo:	CMCH-01		

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

Parámetro	PNT	Luz de tamiz (µm)	Masa retenida (g)	% masa pasante	% masa puntual
Tamiz 7,1 mm	PE-4039	7 100	13,54	93,24	6,76
Tamiz 4,0 mm (N° 5)	PE-4039	4 000	35,46	75,54	17,7
Tamiz 2,00 mm (N°10)	PE-4039	2 000	42,01	54,57	20,97
Tamiz 150 um (N° 100)	PE-4039	150	82,09	13,59	40,98
Tamiz 106 um (N°140)	PE-4039	106	5,38	10,91	2,69
Tamiz 75 um (N°200)	PE-4039	75	4,5	8,66	2,25
Tamiz 53 um (N°270)	PE-4039	53	3,67	6,83	1,83
Tamiz 45 um (N° 325)	PE-4039	45	2,16	5,75	1,08
Tamiz 38,0 um (N°400)	PE-4039	38	2,11	4,7	1,05
Tamiz <38,0 um (N°400)	PE-4039	38	9,41	0	4,7



El Gráfico no forma parte de la Acreditación.

P.A.

Edwin Auccapiña Ramos

FECHA EMISIÓN: 08/11/2019

OBSERVACIONES:
Anexos técnico 1:QA/QC y rango de trabajo
Anexos técnico 2 : Límite CA:0006-8-2019-401

AGQ Labs

ANEXO TÉCNICO I - QA/QC

Informes de ensayo: MN-19/011115 al MN-19/011124

AT: 106327MN-2
Fecha Emisión: 11/11/2019

		Controles					Criterio de Aceptación
Parámetro		masa (g)	% masa pasante	% masa puntual	Muestra Doble (%RPD)	N° de Referencia (cód. muestras)	Muestra Doble (MD)
Geoquímica Ambiental							
	Tamiz 7,1 mm	6.80	96.61	3.39		MN-19/011124	
	Tamiz 4,00 (N°5)	25.09	84.09	12.52		MN-19/011124	
	Tamiz 2,00 mm (N°10)	41.09	63.58	20.51		MN-19/011124	
	Tamiz 150 µm (N°100)	72.87	27.22	36.36		MN-19/011124	
	Tamiz 106 µm (N°140)	7.66	23.39	3.82	0.07	MN-19/011124	<10% RPD
	Tamiz 75 µm (N°200)	13.22	16.80	6.60		MN-19/011124	
	Tamiz 53 µm (N°270)	14.03	9.80	7.00		MN-19/011124	
	Tamiz 45 µm (N°325)	6.08	6.76	3.03		MN-19/011124	
	Tamiz 38,0 µm (N°400)	4.38	4.58	2.19		MN-19/011124	
	Tamiz <38,0 µm (N°400)	9.17	0.00	4.58		MN-19/011124	

AGQ Labs

ANEXO TÉCNICO II - Límite y Rango de trabajo

Informes de ensayo: MN-19/011115 al MN-19/011124

AT: 106327MN-2
Fecha Emisión: 11/11/2019

Parámetro	PNT	Técnica	Ref Norma	LD	LC	Rango y Unidad
Propiedades Físicas						
Granulometría	Tamiz 7,1 mm	PE-4039	Gravimetría	-	0.1	0,1 - 3200 g
	Tamiz 4,00 (N°5)	PE-4039	Gravimetría	-	0.1	0,1 - 3200 g
	Tamiz 2,00 mm (N°10)	PE-4039	Gravimetría	-	0.1	0,1 - 3200 g
	Tamiz 150 µm (N°100)	PE-4039	Gravimetría	-	0.1	0,1 - 3200 g
	Tamiz 106 µm (N°140)	PE-4039	Gravimetría	-	0.1	0,1 - 3200 g
	Tamiz 75 µm (N°200)	PE-4039	Gravimetría	-	0.1	0,1 - 3200 g
	Tamiz 53 µm (N°270)	PE-4039	Gravimetría	-	0.1	0,1 - 3200 g
	Tamiz 45 µm (N°325)	PE-4039	Gravimetría	-	0.1	0,1 - 3200 g
	Tamiz 38,0 µm (N°400)	PE-4039	Gravimetría	-	0.1	0,1 - 3200 g
	Tamiz <38,0 µm (N°400)	PE-4039	Gravimetría	-	0.1	0,1 - 3200 g

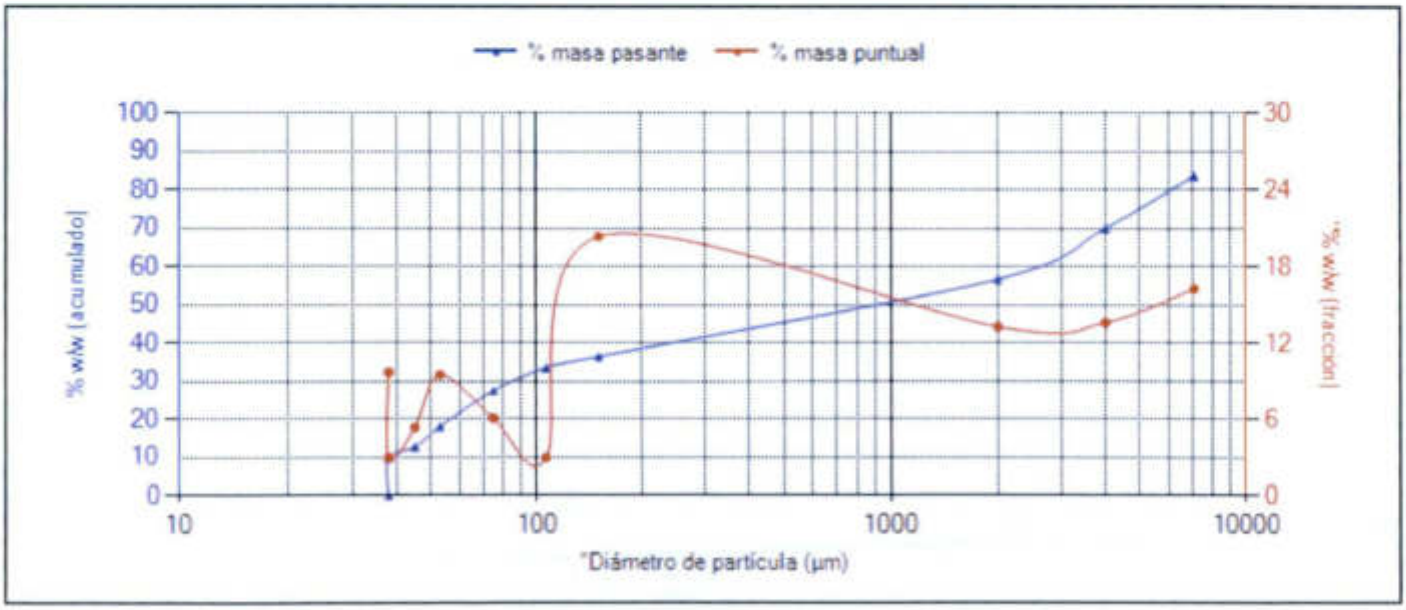
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

Nº de Referencia:	MN-19/011121	Registrada en:	AGQ Perú	Cliente:	OEFA
Análisis:	106327MN-2	Centro Análisis:	AGQ Perú	Domicilio:	AV. FAUSTINO SANCHEZ CARRIONNRO. 603 - JESUS MARIALima
Tipo Muestra:	SUELO (MN)	Fecha Recepción:	25/10/2019	Contrato:	PE19-0595
Fecha Inicio:	29/10/2019	Fecha Fin:	08/11/2019	Cliente 3º:	—
Descripción:	RS N° 2884-2019 / CGCH-03				

Fecha/Hora Muestreo:	31/08/2019 15:20	Muestreado por:	Cliente
Lugar de Muestreo:	AREQUIPA - CONDESUYOS - RÍO GRANDE		
Punto de Muestreo:	CGCH-03		

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

Parámetro	PNT	Luz de tamiz (µm)	Masa retenida (g)	% masa pasante	% masa puntual
Tamiz 7,1 mm	PE-4039	7 100	32,65	83,72	16,28
Tamiz 4,0 mm (N° 5)	PE-4039	4 000	27,32	70,1	13,62
Tamiz 2,00 mm (N°10)	PE-4039	2 000	26,67	56,81	13,3
Tamiz 150 um (N° 100)	PE-4039	150	40,82	36,46	20,35
Tamiz 106 um (N°140)	PE-4039	106	5,89	33,52	2,94
Tamiz 75 um (N°200)	PE-4039	75	12,14	27,47	6,05
Tamiz 53 um (N°270)	PE-4039	53	19,05	17,98	9,5
Tamiz 45 um (N° 325)	PE-4039	45	10,68	12,65	5,32
Tamiz 38,0 um (N°400)	PE-4039	38	5,89	9,72	2,94
Tamiz <38,0 um (N°400)	PE-4039	38	19,49	0	9,72



El Gráfico no forma parte de la Acreditación.

P.A.

Edwin Auccapiña Ramos

FECHA EMISIÓN: 08/11/2019

OBSERVACIONES:
Anexos técnico 1:QA/QC y rango de trabajo
Anexos técnico 2 : Límite CA:0006-8-2019-401

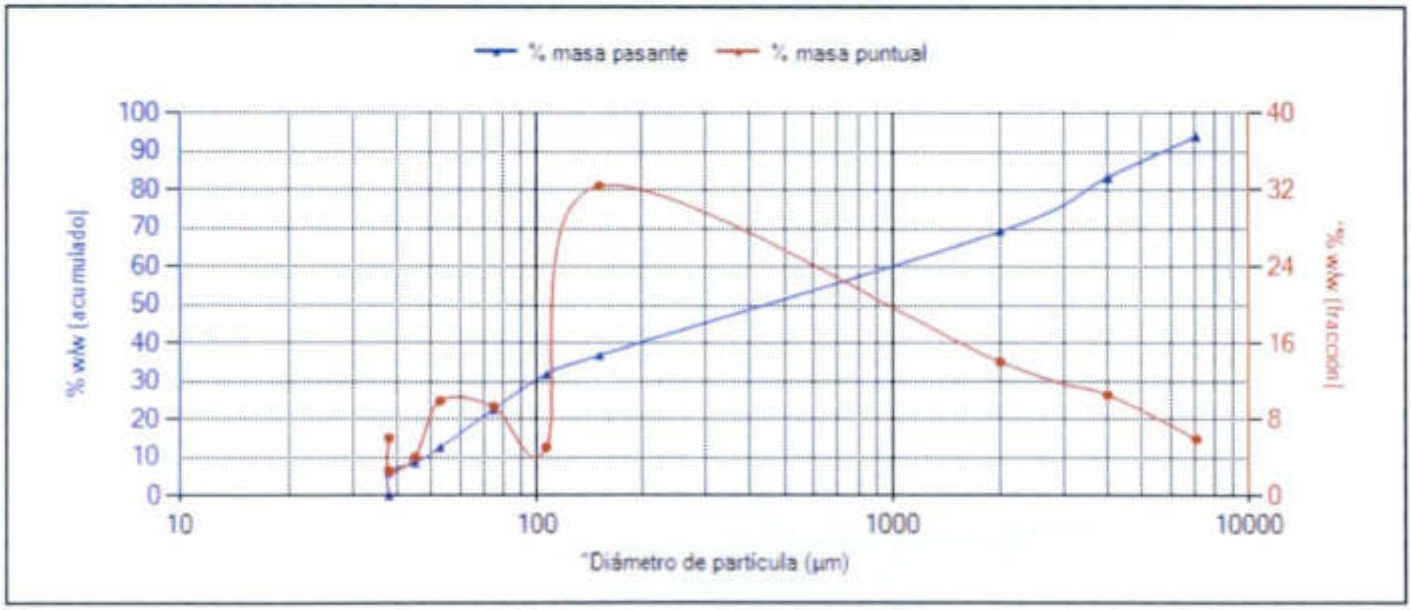
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

Nº de Referencia:	MN-19/011122	Registrada en:	AGQ Perú	Cliente:	OEFA
Análisis:	106327MN-2	Centro Análisis:	AGQ Perú	Domicilio:	AV. FAUSTINO SANCHEZ CARRIONNRO. 603 - JESUS MARIALima
Tipo Muestra:	SUELO (MN)	Fecha Recepción:	25/10/2019	Contrato:	PE19-0595
Fecha Inicio:	29/10/2019	Fecha Fin:	08/11/2019	Cliente Nº:	—
Descripción:	RS N° 2884-2019 / CGCH-04				

Fecha/Hora Muestreo:	31/08/2019 16:30	Muestreado por:	Cliente
Lugar de Muestreo:	AREQUIPA - CONDESUYOS - RÍO GRANDE		
Punto de Muestreo:	CGCH-04		

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

Parámetro	PNT	Luz de tamiz (µm)	Masa retenida (g)	% masa pasante	% masa puntual
Tamiz 7,1 mm	PE-4039	7100	11,91	94,05	5,95
Tamiz 4,0 mm (N° 5)	PE-4039	4000	21,15	83,48	10,57
Tamiz 2,00 mm (N°10)	PE-4039	2000	28,17	69,4	14,08
Tamiz 150 um (N° 100)	PE-4039	150	64,97	36,92	32,47
Tamiz 106 um (N°140)	PE-4039	106	10,08	31,88	5,04
Tamiz 75 um (N°200)	PE-4039	75	18,69	22,54	9,34
Tamiz 53 um (N°270)	PE-4039	53	19,84	12,63	9,92
Tamiz 45 um (N° 325)	PE-4039	45	8,06	8,6	4,03
Tamiz 38,0 um (N°400)	PE-4039	38	5,13	6,03	2,56
Tamiz <38,0 um (N°400)	PE-4039	38	12,07	0	6,03



El Gráfico no forma parte de la Acreditación.

P.A.

Edwin Auccapiña Ramos

FECHA EMISIÓN: 08/11/2019

OBSERVACIONES:

Anexos técnico 1:QA/QC y rango de trabajo

Anexos técnico 2 : Límite CA.0006-8-2019-401

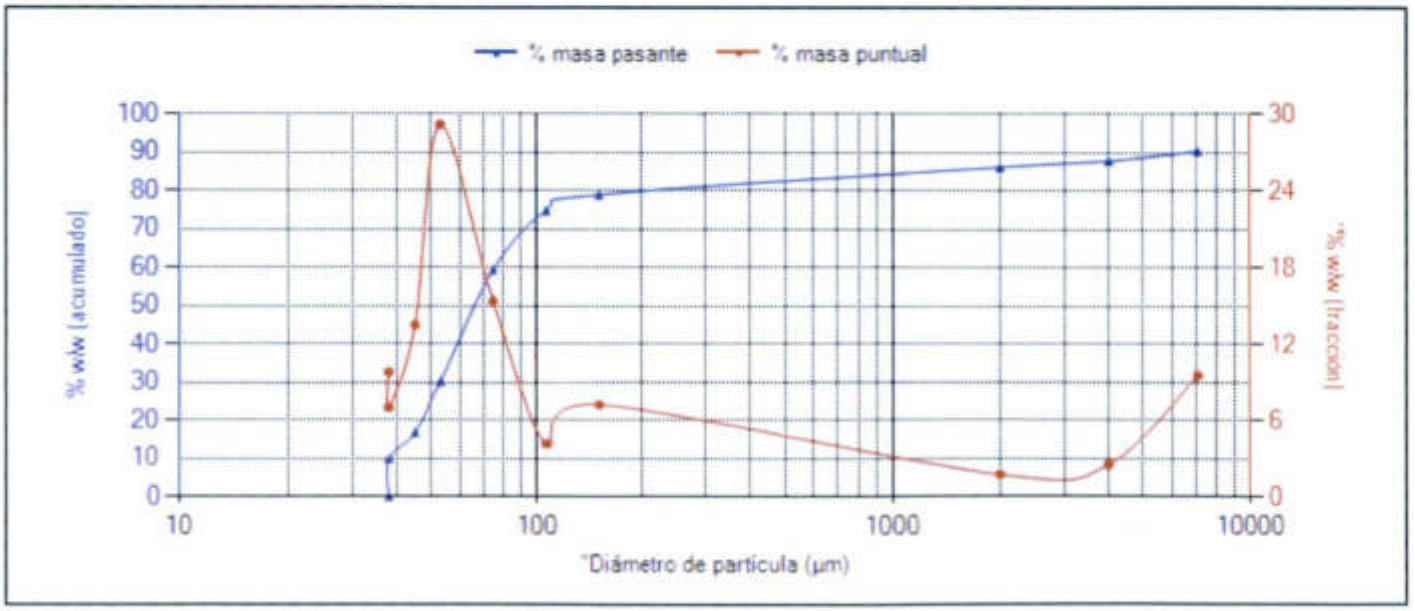
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

Nº de Referencia:	MN-19/011123	Registrada en:	AGQ Perú	Cliente:	OEFA
Análisis:	106327MN-2	Centro Análisis:	AGQ Perú	Domicilio:	AV. FAUSTINO SANCHEZ CARRIONNRO. 603 - JESUS MARIALima
Tipo Muestra:	SUELO (MN)	Fecha Recepción:	25/10/2019	Contrato:	PE19-0595
Fecha Inicio:	29/10/2019	Fecha Fin:	08/11/2019	Cliente Jif:	----
Descripción:	RS N° 2884-2019 / CGCH-05				

Fecha/Hora Muestreo:	31/08/2019 16:50	Muestreado por:	Cliente
Lugar de Muestreo:	AREQUIPA - CONDESUYOS - RÍO GRANDE		
Punto de Muestreo:	CGCH-05		

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

Parámetro	PNT	Luz de tamiz (µm)	Masa retenida (g)	% masa pasante	% masa puntual
Tamiz 7,1 mm	PE-4039	7 100	19,04	90,47	9,53
Tamiz 4,0 mm (N° 5)	PE-4039	4 000	5	87,97	2,5
Tamiz 2,00 mm (N°10)	PE-4039	2 000	3,4	86,27	1,7
Tamiz 150 um (N° 100)	PE-4039	150	14,45	79,03	7,23
Tamiz 106 um (N°140)	PE-4039	106	8,26	74,9	4,13
Tamiz 75 um (N°200)	PE-4039	75	30,76	59,5	15,4
Tamiz 53 um (N°270)	PE-4039	53	58,36	30,3	29,21
Tamiz 45 um (N° 325)	PE-4039	45	26,96	16,8	13,49
Tamiz 38,0 um (N°400)	PE-4039	38	13,95	9,82	6,98
Tamiz <38,0 um (N°400)	PE-4039	38	19,62	0	9,82



El Gráfico no forma parte de la Acreditación.



P.A.

Edwin Auccapiña Ramos

FECHA EMISIÓN: 08/11/2019

OBSERVACIONES:
Anexos técnico 1:QA/QC Anexos técnico 2 : Límite y rango de trabajo CA:0006-8-2019-401

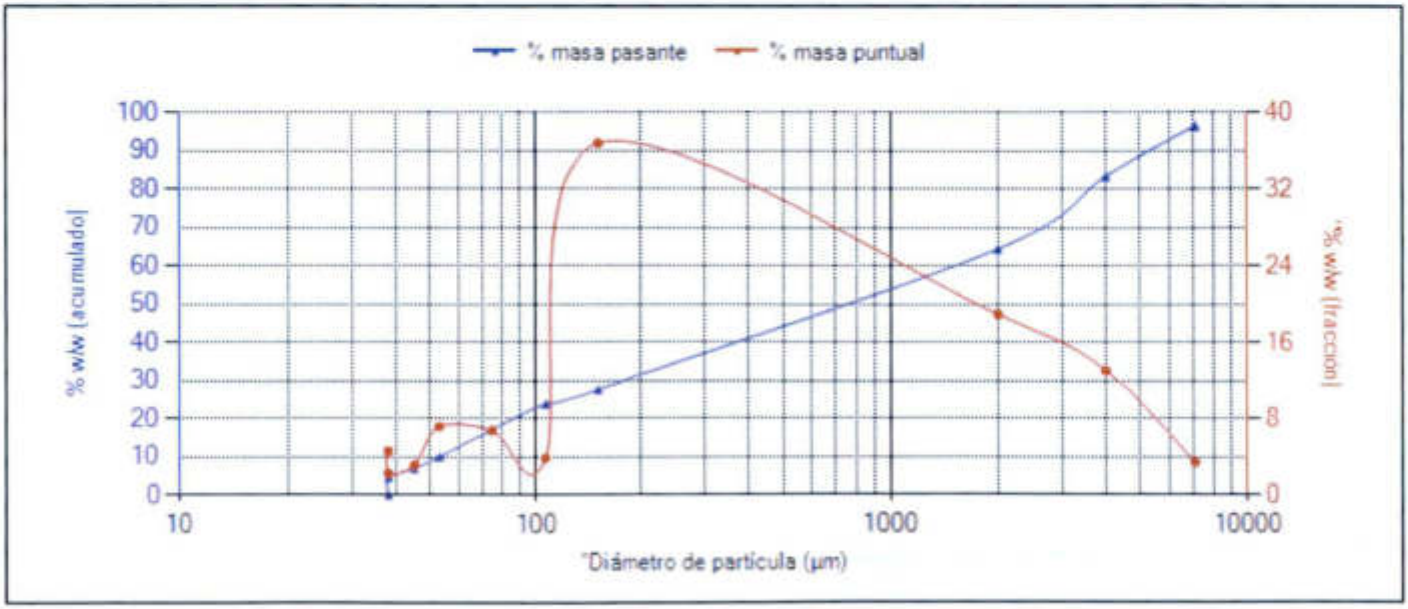
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

Nº de Referencia:	MN-19/011124	Registrada en:	AGQ Perú	Cliente:	OEFA
Análisis:	106327MN-2	Centro Análisis:	AGQ Perú	Domicilio:	AV. FAUSTINO SANCHEZ CARRIONNRO. 603 - JESUS MARIALima
Tipo Muestra:	SUELO (MN)	Fecha Recepción:	25/10/2019	Contrato:	PE19-0595
Fecha Inicio:	29/10/2019	Fecha Fin:	08/11/2019	Cliente 3R:	---
Descripción:	RS N° 2884-2019 / CGCH-10				

Fecha/Hora Muestreo:	03/09/2019 15:15	Muestreado por:	Cliente
Lugar de Muestreo:	AREQUIPA - CONDESUYOS - RÍO GRANDE		
Punto de Muestreo:	CGCH-10		

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

Parámetro	PNT	Luz de tamiz (µm)	Masa retenida (g)	% masa pasante	% masa puntual
Tamiz 7,1 mm	PE-4039	7 100	6,84	96,59	3,41
Tamiz 4,0 mm (N° 5)	PE-4039	4 000	26,21	83,51	13,08
Tamiz 2,00 mm (N°10)	PE-4039	2 000	38	64,55	18,96
Tamiz 150 um (N° 100)	PE-4039	150	73,79	27,72	36,82
Tamiz 106 um (N°140)	PE-4039	106	7,71	23,88	3,85
Tamiz 75 um (N°200)	PE-4039	75	13,51	17,14	6,74
Tamiz 53 um (N°270)	PE-4039	53	14,32	9,99	7,15
Tamiz 45 um (N° 325)	PE-4039	45	6,23	6,88	3,11
Tamiz 38,0 um (N°400)	PE-4039	38	4,58	4,6	2,29
Tamiz <38,0 um (N°400)	PE-4039	38	9,21	0	4,6



El Gráfico no forma parte de la Acreditación.

P.A.

Edwin Auccapiña Ramos

FECHA EMISIÓN: 08/11/2019

OBSERVACIONES:
Anexos técnico 1:QA/QC y rango de trabajo
Anexos técnico 2 : Límite CA:0006-8-2019-401

AGQ Labs

ANEXO TÉCNICO I - QA/QC

Informes de ensayo: MN-19/011115 al MN-19/011124

AT: 106327MN-2
Fecha Emisión: 11/11/2019

				Controles		Criterio de Aceptación
Parámetro	masa (g)	% masa pasante	% masa puntual	Muestra Doble (%RPD)	N° de Referencia (cód. muestras)	Muestra Doble (MD)
Geoquímica Ambiental						
Tamiz 7,1 mm	6.80	96.61	3.39		MN-19/011124	
Tamiz 4,00 (N°5)	25.09	84.09	12.52		MN-19/011124	
Tamiz 2,00 mm (N°10)	41.09	63.58	20.51		MN-19/011124	
Tamiz 150 µm (N°100)	72.87	27.22	36.36		MN-19/011124	
Tamiz 106 µm (N°140)	7.66	23.39	3.82	0.07	MN-19/011124	<10% RPD
Tamiz 75 µm (N°200)	13.22	16.80	6.60		MN-19/011124	
Tamiz 53 µm (N°270)	14.03	9.80	7.00		MN-19/011124	
Tamiz 45 µm (N°325)	6.08	6.76	3.03		MN-19/011124	
Tamiz 38,0 µm (N°400)	4.38	4.58	2.19		MN-19/011124	
Tamiz <38,0 µm (N°400)	9.17	0.00	4.58		MN-19/011124	

AGQ Labs

ANEXO TÉCNICO II - Límite y Rango de trabajo

Informes de ensayo: MN-19/011115 al MN-19/011124

AT: 106327MN-2
Fecha Emisión: 11/11/2019

Parámetro	PNT	Técnica	Ref Norma	LD	LC	Rango y Unidad
Propiedades Físicas						
Granulometría	Tamiz 7,1 mm	PE-4039	Gravimetría	-	0.1	0,1 - 3200 g
	Tamiz 4,00 (N°5)	PE-4039	Gravimetría	-	0.1	0,1 - 3200 g
	Tamiz 2,00 mm (N°10)	PE-4039	Gravimetría	-	0.1	0,1 - 3200 g
	Tamiz 150 µm (N°100)	PE-4039	Gravimetría	-	0.1	0,1 - 3200 g
	Tamiz 106 µm (N°140)	PE-4039	Gravimetría	-	0.1	0,1 - 3200 g
	Tamiz 75 µm (N°200)	PE-4039	Gravimetría	-	0.1	0,1 - 3200 g
	Tamiz 53 µm (N°270)	PE-4039	Gravimetría	-	0.1	0,1 - 3200 g
	Tamiz 45 µm (N°325)	PE-4039	Gravimetría	-	0.1	0,1 - 3200 g
	Tamiz 38,0 µm (N°400)	PE-4039	Gravimetría	-	0.1	0,1 - 3200 g
	Tamiz <38,0 µm (N°400)	PE-4039	Gravimetría	-	0.1	0,1 - 3200 g

AGQ Labs

ANEXO TÉCNICO I - QA/QC

Informes de ensayo: MN-19/011115 al MN-19/011124

AT: 106327MN-2
Fecha Emisión: 11/11/2019

				Controles		Criterio de Aceptación
Parámetro	masa (g)	% masa pasante	% masa puntual	Muestra Doble (%RPD)	N° de Referencia (cód. muestras)	Muestra Doble (MD)
Geoquímica Ambiental						
Tamiz 7,1 mm	6.80	96.61	3.39		MN-19/011124	
Tamiz 4,00 (N°5)	25.09	84.09	12.52		MN-19/011124	
Tamiz 2,00 mm (N°10)	41.09	63.58	20.51		MN-19/011124	
Tamiz 150 µm (N°100)	72.87	27.22	36.36		MN-19/011124	
Tamiz 106 µm (N°140)	7.66	23.39	3.82	0.07	MN-19/011124	<10% RPD
Tamiz 75 µm (N°200)	13.22	16.80	6.60		MN-19/011124	
Tamiz 53 µm (N°270)	14.03	9.80	7.00		MN-19/011124	
Tamiz 45 µm (N°325)	6.08	6.76	3.03		MN-19/011124	
Tamiz 38,0 µm (N°400)	4.38	4.58	2.19		MN-19/011124	
Tamiz <38,0 µm (N°400)	9.17	0.00	4.58		MN-19/011124	

AGQ Labs

ANEXO TÉCNICO II - Límite y Rango de trabajo

Informes de ensayo: MN-19/011115 al MN-19/011124

AT: 106327MN-2
Fecha Emisión: 11/11/2019

Parámetro	PNT	Técnica	Ref Norma	LD	LC	Rango y Unidad
Propiedades Físicas						
Granulometría	Tamiz 7,1 mm	PE-4039	Gravimetría	-	0.1	0,1 - 3200 g
	Tamiz 4,00 (N°5)	PE-4039	Gravimetría	-	0.1	0,1 - 3200 g
	Tamiz 2,00 mm (N°10)	PE-4039	Gravimetría	-	0.1	0,1 - 3200 g
	Tamiz 150 µm (N°100)	PE-4039	Gravimetría	-	0.1	0,1 - 3200 g
	Tamiz 106 µm (N°140)	PE-4039	Gravimetría	-	0.1	0,1 - 3200 g
	Tamiz 75 µm (N°200)	PE-4039	Gravimetría	-	0.1	0,1 - 3200 g
	Tamiz 53 µm (N°270)	PE-4039	Gravimetría	-	0.1	0,1 - 3200 g
	Tamiz 45 µm (N°325)	PE-4039	Gravimetría	-	0.1	0,1 - 3200 g
	Tamiz 38,0 µm (N°400)	PE-4039	Gravimetría	-	0.1	0,1 - 3200 g
	Tamiz <38,0 µm (N°400)	PE-4039	Gravimetría	-	0.1	0,1 - 3200 g

ANEXO 4

Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

VIDEOS DE EVIDENCIA

(Transporte de material particulado por el viento)