



PERÚ

Ministerio
de Energía y MinasViceministerio
de ElectricidadDirección General de
Asuntos Ambientales
de Electricidad

"Decenio de la Igualdad de oportunidades para mujeres y hombres"
"Año de la Lucha contra la Corrupción y la Impunidad"

implementada durante la construcción del túnel de conducción de la Central Hidroeléctrica La Virgen.

- El proyecto de Reglamento de Protección Ambiental para las Actividades Eléctricas prevé un plazo para que las actividades eléctricas en curso que no cuenten con certificación ambiental o que hayan realizado modificaciones sin contar con la viabilidad ambiental otorgada por la autoridad competente, se adecúen al marco ambiental vigente.
- Conforme con la normativa vigente, el Instrumento de Gestión Ambiental que corresponde para el abandono total o parcial de cualquier actividad o instalación eléctrica es el Plan de Abandono.

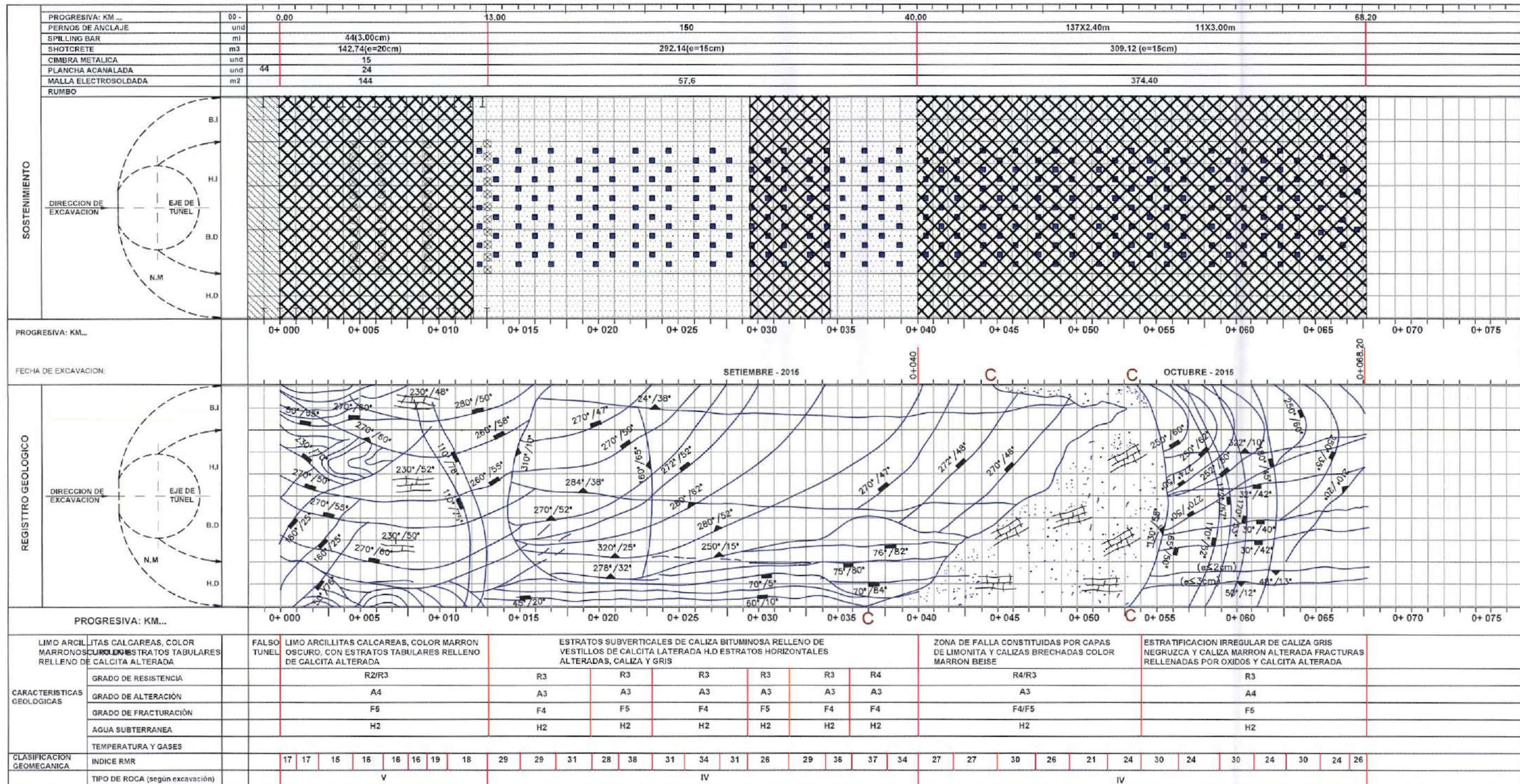
IV. RECOMENDACIONES

- Remitir el presente Informe a La Virgen S.A.C., para su conocimiento y fines correspondientes.
- Remitir copia del presente informe y del oficio de respuesta correspondiente a la Dirección de Evaluación Ambiental para Proyectos de Recursos Naturales y Productivos del Senace, para su conocimiento y fines correspondientes

B^{ga}. Gina A. Castillo Peñaloza
Directora (e) de Gestión Ambiental de Electricidad

Anexo 4. Descripción del Proyecto

Anexo 4.1. Lámina IESA-LV- GEO-DWG-400



Anexo 4.2. Informe Geológico Geotécnico V "0"

10. INFORME FINAL GEOLÓGICO GEOTECNICO DE OBRAS SUBTERRANEAS CENTRAL HIDROELECTRICA "LA VIRGEN"

10.1 INTRODUCCIÓN

Nombre del Proyecto: Central Hidroeléctrica La Virgen.

Ejecutor en el Perú: Peruana de Energía S.A.A. – PERENE.

Localización Geográfica: El proyecto se ubica en la zona central del Perú, políticamente en el distrito de San Ramón, provincia de Canchamayo, departamento de Junín, entre las quebradas de Utcuyacu y Puntayacu, en el flanco Oriental de los Andes sobre el río Tarma, que es tributario del río Perené.

Se extiende desde el centro poblado de San José de Utcuyacu a 1140 msnm hasta San Pedro de Puntayacu situado a 1080 msnm.

Descripción del proyecto: Se ha construido la Central Hidroeléctrica (C.H.) con el nombre "La Virgen" ubicada en la provincia de Chanchamayo, departamento de Junín. La C.H. "La Virgen" es parte de un esquema en cascada que utilizará el recurso hídrico proveniente de la descarga de la C.H. Yanango, aprovechando de esta manera el caudal disponible del río Tarma. El recurso hídrico para la central será derivado del canal de descarga de la C.H. Yanango, mediante un canal de 546 m de longitud conectada a un túnel de 5403 m de longitud, el cual lo entregará a un pique de 301 m de altura y un ducto horizontal de 500 m de longitud. Este túnel entregará el agua a la casa de máquinas en la que se instalará una turbina del tipo Francis con eje vertical, la que tendrá capacidad para turbinar 20 m³/s. De acuerdo a los estudios realizados por Peruana de Energía S.A.A., la producción de energía para una año promedio es de 385 GWh-año, con una potencial firme de 68 MW.

Las centrales contarán con tecnologías probadas y de uso común en la generación de energía hidroeléctrica. Debemos señalar que la central se desarrollará junto a la carretera existente que une San Ramón y Tarma, no requiriéndose de mayores obras de infraestructura, salvo los accesos a las ventanas para la construcción del túnel. El objetivo del proyecto es producir energía eléctrica proveniente de una fuente de energía limpia, aprovechando los recursos hidráulicos y entregando la energía producida al Sistema Interconectado Nacional (SEIN). Con ello se reducirán emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) ya que la entrada en funcionamiento de esta nueva C.H. significará el desplazamiento de plantas de generación de electricidad que usan combustibles de origen fósil.

Monto de Inversión: El costo del proyecto es de US\$ 69'600,000 sin incluir el IGV.
Vida Útil del Proyecto: Periodo de reducciones: 10 años Reducción acumulada de CO₂ equivalente: 4'398,240 t CO₂-e durante el periodo de reducciones, 220,194 tCO₂-e promedio al año. En caso de proyectos de generación de energía:
Capacidad en megavatios: 64 MW **Población Beneficiaria:** Las poblaciones de el tambo de Chuquisunca, Huacapistana Chasquitambo, Yanango, San José de

Utcuyacu, Puente San Félix, Pan de Azúcar, Encanto Toropaccham, San Pedro de Puntayacu.

10.1.1 REPLANTEO TOPOGRÁFICO

Se ha ejecutado el levantamiento topográfico referenciado al documento recibido del cliente mediante la carta N° 032-2014-LVSAC, nos hace entrega de los puntos topográficos P3 y P7 que se encuentran materializados en campo en hitos de concreto de forma circular de diámetro de 4", con clavo al centro del hito.

Según estos valores de las coordenadas se procederá a verificar los hitos entregados por el cliente de acuerdo a la poligonal de apoyo establecida por nosotros, cuyos resultados ha sido entregado a la Propietaria según los informes: 003, 004 y 006, de fechas 11.06.14, 05.07.14 y 05.07.14, respectivamente.

10.1.2 TRAZADO DE LOS EJES

Revisada la documentación y después de exhaustivos análisis se plantearon metodología de excavación subterránea siempre sin perder de vista el aspecto fundamental de la seguridad y evaluando en el campo de la geología. Hidrogeología y geotecnia con proceso constructivo racional y a menores costos.

En este contexto se llegó al trazado de las siguientes ventanas, que conducen hacia el Túnel de Aducción, en cuyos ejes principales se ubican las siguientes coordenadas:

- **Captación:** N8766207.569, E453442.709, rumbo N10°10'21.04"E. PC 1+6.75, cota 1425.00 msnm.
- **Ventana N°1:** N8764247.3251, E450228.8602, rumbo N78°05'43.93"E, longitud 141.827 ml, cota 1368.18 msnm.
- **Intersección V-1/Túnel Aducción:** N8764276.5812, E450090.0831, Km 1+220.001.
- **Ventana N°2:** N8765331.3341, E451946.4676, rumbo N44°29'26.9"E, longitud 202.726 ml, cota 1220.754 msnm.
- **Intersección V-2/Túnel Aducción:** N8765474.524, E451802.959, Km 3+346.347
- **Ventana N°3:** inicio N8766194.0857, E453459.5274, PT: 0+046.535 N8766229.0558, E453431.5053, rumbo..... longitud 160.0211 ml, cota 1091.80 msnm.
- **Intersección V-3/Túnel Aducción:** N8766342.2985, E453424.1391, Km 5+240.000.

- **Ventana N°"0":** inicio N8763636.6327, E449330.1587, Cota 1423.000 m.s.n.m. N8763699.7051, E449297.8619, Cota 1416.986 m.s.n.m.,

punto
de

TUNEL ADUCCION

Progresivas (Km)		Longitud M	Pendiente %	COTAS m.s.n.m.
De	A			
0 + 0.00	0 + 77.83	77.83	0.00	1,424.845
0 + 77.83	1 + 220.00	1,142.17	-4.846	1,369.495
1 + 220.00	1 + 790.50	570.50	-15.000	1,283.915
1 + 790.50	3 + 346.35	1,555.85	-3.624	1,227.535
3 + 346.35	4 + 980.00	1,633.65	-8.687	1,085.625
4 + 980.00	5 + 340.00	360.00	-1.000	1,082.025
5 + 340.00	5 + 403.00	63.00	0.000	1,082.025
LONGITUD TUNEL		5,403.00	SALTO	342.820

intersección con TA-1 A, 2A, longitud 68.20 ml.

10.1.3 SECCIONES Y SOSTENIMIENTO DE EXCAVACIONES

La sección de las ventanas será rectangular con bóveda circular, con revestimiento de hormigón lanzado en hastiales y bóveda, cuneta lateral de drenaje, en toda su longitud. La sección terminada del túnel tendrá 3.95 m de altura por 3.75 m de ancho.

Roca tipo I

- Sección terminada, base 3.85 m, altura total 3.95m.
- Pernos ocasionales Ø 25 mm x 2.50 m, bóveda y hastiales
- Avance > 3 m.

Roca tipo II

- Sección terminada, base 3.85 m, altura total 3.95 m.
- Pernos ocasionales Ø 25 mm x 2.10 m, bóveda y hastiales, de 2.20x2.20.
- Revestimiento de la bóveda y hastiales con hormigón lanzado con fibra e= 5 cm.
- Avance > 3 m.

Roca tipo III

- Sección terminada, base 3.85 m, altura total 3.95 m.
- Pernos sistemáticos 1.60x1.60x 2.50 m, Ø 25 mm.
- Revestimiento de la bóveda y hastiales con hormigón lanzado con fibra e= 7 cm.
- Avance > 3 m.

Roca tipo IV

- Sección terminada, base 3.85 m, altura total 3.95 m.
- Pernos sistemáticos 1.20x1.20x 2.50 m, Ø 25 mm.

- Revestimiento de la bóveda y hastiales con hormigón lanzado con fibra e= 15 cm. y/o malla electrosoldada.
- Avance de 1 a 2 m.

Roca tipo V

- Sección terminada, base 3.85 m, altura total 3.95 m.
- Pernos sistemáticos 1.20x1.20x 2.50 m, Ø 25 mm.
- Revestimiento de la bóveda y hastiales con hormigón lanzado con fibra e= 20 cm. y/o malla electrosoldada.
- Spilling bar, espaciados a 40 cm.
- Drenes L=2.50 m Ø 1.5", ranuras de Ø 1/8".
- Soporte metálico (Cimbras) de 4" x 4" x 13 lib/pie a 1 metro.
- Revestimiento de la bóveda y hastiales con hormigón lanzado e= 10 cm.
- Revestimiento de solera y canaleta con concreto simple (175 Kg/cm²).
- Perforación piloto de investigación 20 metros Ø 75 mm.
- Avance de 1m.

10.2 EXCAVACION DE VENTANA "O"

Con fecha 03 de Agosto del 2015, se ha efectuado las evaluaciones geológicas geotécnicas del portal de ingreso de la Ventana "O" ubicado en las coordenadas E - 449330.1587; N - 8763636.6327; cota 1423.000 msnm, para definir los tipos de sostenimiento a emplear en el proceso afrontonamiento y excavación, siendo esta una obra nueva que no comprende a las obras del proyecto denominado "EJECUCION DE LAS OBRA SUBTERRANEAS DE TUNEL DE ADUCCION DE LA CENTRAL HIDROELECTRICA LA VIRGEN", la obra se ejecutará bajo la modalidad de precios unitarios, IESA S.A. tendrá a su cargo, la excavación, sostenimiento y el revestimiento del túnel antes mencionados, tal como está previsto en los planos IESA-LV-F1-V0-DWG-015, IESA-LV-F1-V0-DWG-016.

Participantes: Proyectista HATCH: Ings. Joao Figuero, Darcy Corazao, Supervisión Energía Consult Sucursal en Perú: Ing. Luis Bernal, Contratista IESA: Ings. Pedro Samané, Edwar Zapata, Carlos Salazar.

De acuerdo a los planos indicados, se construirá falso túnel de ingreso, acorde a la morfología del terreno.

Excavación de Ventana "O", inicia en la coordenada N8763636.6327, E449330.1587, Cota 1423.000 m.s.n.m., punto de intersección V-0 y TA-1 A, en la coordenada N8763699.7051, E449297.8619, Cota 1416.986 m.s.n.m., por una de longitud 68.86 ml y una pendiente de 10.03%.

El punto de intersección de la Ventana "O" en TA-1 A es en la progresiva 0+240.00, lugar donde se apertura en dos frentes de excavaciones.

El 10 de Setiembre del 2015, se ha iniciado y finalizado el 03 de Octubre del 2015 la excavación teniendo el siguiente avance mensual:

AVANCE MENSUAL

MES	PROGRESIVA (Km)		AVANCE		AVANCE x Disp.	
	DE	A	MENSUAL	ACUMULADO	METROS	No. Disp.
sep-15	0 + 0.00	0 + 40.00	40.00	40.00	1.90	21
oct-15	0 + 40.00	0 + 68.20	28.20	68.20	2.17	13

10.2.1 CONDICIONES GEOLOGICAS DEL MACIZO ROCOSO

Las características litológicas, estructurales e hidrogeológicas del macizo rocoso observadas durante la excavación, están cartografiadas en el registro geológico- geotécnico, en parte de las hojas 01, que conforma la lámina IESA-LV-GEO-DWG-400 (Anexo II). Las características relevantes se describen a continuación:

a) Litología

La excavación se ha realizado en la estratificación de calizas bituminosas y grises, muy fracturadas y alteradas, corresponden a la Formación Aramachay (J- ar), Noriano-Triásico, parte baja de Grupo Pucará y capas de limonitas hacia el hastial derecho que corresponden a Pérmico superior.

- Km 0+000.00 a 0+013.00, constituidas por limo arcillitas, color marrón oscuro en estratos tabulares, relleno por calcita alterada y óxidos.
- Km 0+013.00 a 0+040.00, constituidas por caliza bituminosas, negruzca, con estratificación subhorizontal, con relleno de vetillas de calcita alterada, hastial derecho constituidas por limo arcillitas, color marrón beige, densidad media.
- Km 0+040.00 a 0+054.00, zona de falla, constituidas por capas de limonitas y calizas brechadas, color marrón beige, con vetillas de calcita alterada.
- Km 0+054.00 a 0+068.20, estratificación irregular de caliza gris negruzca y calizas marrón, en zona de falla, constituidas por capas de limonitas y su conjunto se muestra alterada, fracturas rellenas por óxidos y vetillas de calcita alterada.

b) Estructuras.-

Como nota previa, se indica que la orientación de las diferentes estructuras geológicas (fallas, estratos, diaclasas, etc.), están descritas como dirección de buzamiento y buzamiento (Ej.: 350°/45°), al cual nos referiremos como orientación de la estructura.

- Km 0+000.00 a 0+013.00, constituidas por limo arcillitas, color marrón oscuro en estratos tabulares, relleno por calcita alterada y óxidos. Presenta más 3 sistemas de diaclasas. El grado de fracturamiento es F5.
- Km 0+013.00 a 0+040.00, constituidas por caliza bituminosas, negruzca, con estratificación subhorizontal, con relleno de vetillas de calcita alterada, hastial derecho constituidas por limo arcillitas, color marrón beige, densidad media. Presenta más 3 sistemas de diaclasas. El grado de fracturamiento es F4/F5.
- Km 0+040.00 a 0+054.00, zona de falla, constituidas por capas de limonitas y calizas brechadas, color marrón beige, con vetillas de calcita alterada. Presenta más 3 sistemas de diaclasas. El grado de fracturamiento es F4/F5.
- Km 0+054.00 a 0+068.20, estratificación irregular de caliza gris negruzca y calizas marrón, en zona de falla, constituidas por capas de limonitas y su conjunto se muestra alterada, fracturas rellenas por óxidos y vetillas de calcita alterada. Presenta más 3 sistemas de diaclasas. El grado de fracturamiento es F5

GRADO DE ALTERACION (ISRM - 1978) VENTANA 0

PROGRESIVA (Km)		Longitud m	Parámetros	Calificativo
DE	A			
0 + 0.00	0 + 13.00	13.00	A4	Muy Alterado.
0 + 13.00	0 + 19.50	6.50	A3	Moderadamente
0 + 19.50	0 + 23.00	3.50	A3	Moderadamente
0 + 23.00	0 + 29.00	6.00	A3	Moderadamente
0 + 29.00	0 + 36.00	7.00	A3	Moderadamente
0 + 36.00	0 + 40.00	4.00	A3	Moderadamente
0 + 40.00	0 + 54.00	14.00	A4	Muy Alterado.
0 + 54.00	0 + 68.20	14.20	A3	Moderadamente
Total		68.20		

GRADO DE FRACTURAMIENTO

PROGRESIVA (Km)		Longitud m	Parámetros	Calificativo
DE	A			
0 + 0.00	0 + 13.00	13.00	F5	Intensamente fracturado.
0 + 13.00	0 + 19.50	6.50	F4	Muy Fracturado
0 + 19.50	0 + 23.00	3.50	F5	Intensamente fracturado.
0 + 23.00	0 + 29.00	6.00	F4	Muy Fracturado
0 + 29.00	0 + 36.00	7.00	F5	Intensamente fracturado.
0 + 36.00	0 + 40.00	4.00	F4	Muy Fracturado
0 + 40.00	0 + 54.00	14.00	F5	Intensamente fracturado.
0 + 54.00	0 + 68.20	14.20	F5/F4	Intens, a muy fracturado.
Total		68.20		

GRADO DE RESISTENCIA (ISRM - 1981)

PROGRESIVA (Km)		Longitud m	Parámetros	Calificativo
DE	A			
0 + 0.00	0 + 13.00	13.00	R2/R3	Muy baja a baja
0 + 13.00	0 + 19.50	6.50	R3	Mod. Resistente
0 + 19.50	0 + 23.00	3.50	R3	Mod. Resistente
0 + 23.00	0 + 29.00	6.00	R3	Mod. Resistente
0 + 29.00	0 + 36.00	7.00	R3	Mod. Resistente
0 + 36.00	0 + 40.00	4.00	R4	Resistente
0 + 40.00	0 + 54.00	14.00	R2/R3	Blando a moderado
0 + 54.00	0 + 68.20	14.20	R3	Mod. Resistente
Total		68.20		

10.2.2 CLASIFICACION GEOMECHANICA DEL MACIZO ROCOSO

Durante la excavación se ha registrado en forma continua las condiciones geológicas y geotécnicas del macizo rocoso, empleando el Sistema de Clasificación Geomecánica RMR de Bieniawski.

El siguiente cuadro muestra la longitud y el porcentaje excavada, por tipos de roca, según ejecutado:

Tipo	I	II	III	IV	V
Long				55.20	13.00
%				80.94	19.06

10.2.3 ELEMENTOS DE SOSTENIMIENTO

El tipo de sostenimiento se determina con la calificación de los parámetros geotécnicos sistema de clasificación RMR de Bieniawski. Los soportes empleados son los siguientes:

- Cimbras metálicas distanciado a 1.00 metro.
- Plancha acanaladas y malla electrosoldada.
- Spilling bar de 3.00 metros.
- Shotcrete con fibra e = 5 cm., para roca tipo V, preventivo y 15 cm definitivo.
- Shotcrete con fibra e = 15 cm., para roca tipo IV.
- Malla electrosoldada.
- Pernos sistemáticos de 1.20x1.20x2.40 m

10.2.4 PROBLEMAS PRESENTADOS DURANTE LA EXCAVACION

Sobreexcavaciones.- Durante la excavación se han originado sobreexcavaciones por condiciones geológicas y estructurales muy desfavorables, (zonas de fallas, limonitas muy sueltas)

10.2.5 METODOS DE PREDICCIÓN DELANTE DEL FRONTAL

Tienen el objetivo de inferir las condiciones geotécnicas del macizo rocoso por delante de la excavación, para prevenir en forma aproximada el tipo de soporte y evitar posibles daños al personal, equipos y dar seguridad a la obra.

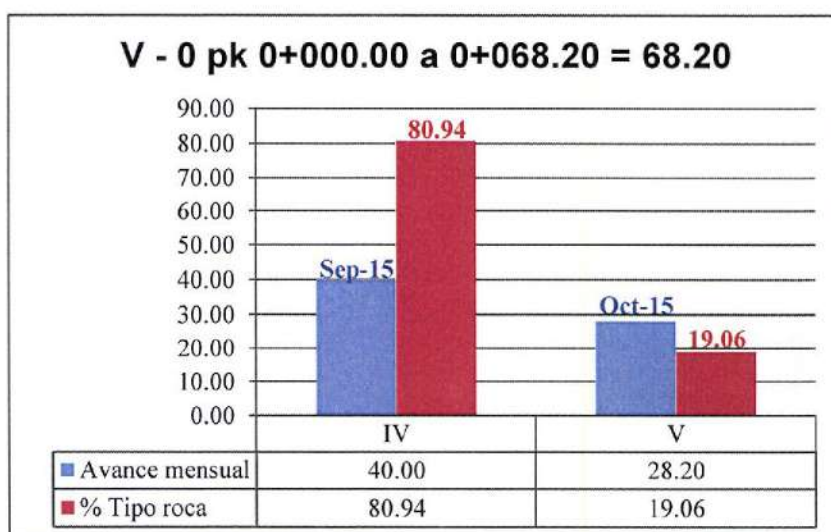
En el presente mes no se ha ejecutado sondeos de investigación, las condiciones del macizo han mejorado ampliamente.

10.2.6 PRUEBAS DE ARRANQUE DE PERNOS

Los pernos helicoidales instalados para sostenimiento, han sido sometidos a ensayos de Pull Tes, con carga de 10 y 20 Ton.

CONCLUSIONES

- El siguiente histograma muestra los avances mensuales y el porcentaje de tipos de roca según clasificación geomecánica RMR de Bieniawski (1989).



- Presencia de agua subterránea no se ha presentado, sólo alta humedad, constituyendo una roca saturada en zonas de fallas, la que originó sobreexcavaciones en bóveda y hastiales.
- La temperatura en el frente de excavación estuvo en el rango de 25°C. No se ha detectado la presencia de gases naturales.

CONCLUSIONES FINALES

1. GEOLOGIA GENERAL DE LA CENTRAL HIDROELECTRICA LA VIRGEN

Según el estudio geológico en su conjunto y resultados de las actividades de excavación, muestreo, análisis, modelización, cálculo e interpretación necesaria y con la precisión suficiente permite la redacción de las conclusiones de las obras subterráneas de esta Central Hidroeléctrica La Virgen.

Morfológicamente se encuentra en la margen izquierda del río Tarma al Oeste de la Quebrada Puntayacu Norte, con cotas de 1.100 a 1.400 m.s.n.m. El río Tarma es el principal patrón geomorfológico de dicha zona, siendo importantes las quebradas Guayabal (en la zona de captación), Aguaflor (en la parte media del túnel de conducción) y Puntayacu Norte (en la parte final del proyecto).

El trazo del túnel de aducción es afectada por un corto tramo de limoarcillitas, conglomerádicos pertenecientes al Grupo Mitu (Paleozoico) y el resto a calizas y dolomías del Grupo Pucará (Triásico Superior – Jurásico Inferior), con un grado de fracturamiento de moderado a intenso, según proximidad a las fallas existentes.

El Grupo Mitu se encuentra subyaciendo al Grupo Copacabana, cuyo tope llega al Pérmico inferior y está cubierto por las calizas del Grupo Pucará en similar posición, por lo que sus posiciones estratigráficas se asume que el Grupo Mitu se acumuló durante el Pérmico Inferior y Triásico inferior, por su posición estratigráfica se puede decir que el Grupo Pucará se depositó entre el Triásico superior (Formación Condorsinga) y Jurásico inferior (Formación Aramachay y Chamará).

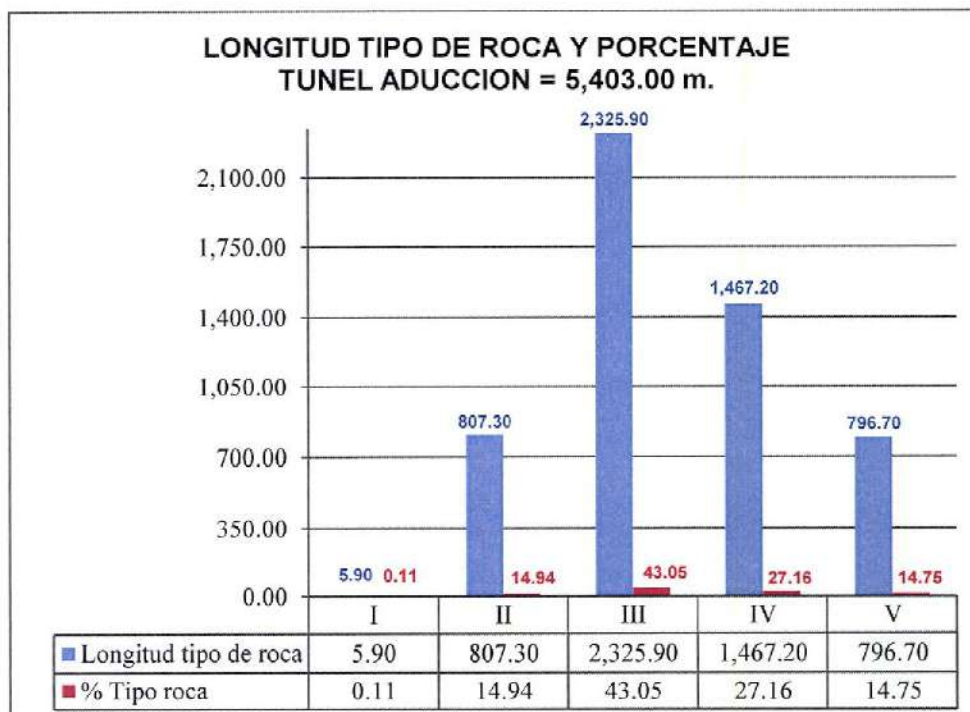
La estructura más importante del área es un sobreescurreimiento, el cual pone en contacto el grupo Mitu con las formaciones del grupo Pucará, el cual ha generado un sistema de fallas y fracturas asociado a este.

2. CALIDAD DEL MACIZO ROCOSO DE TUNEL ADUCCION Y VENTANAS

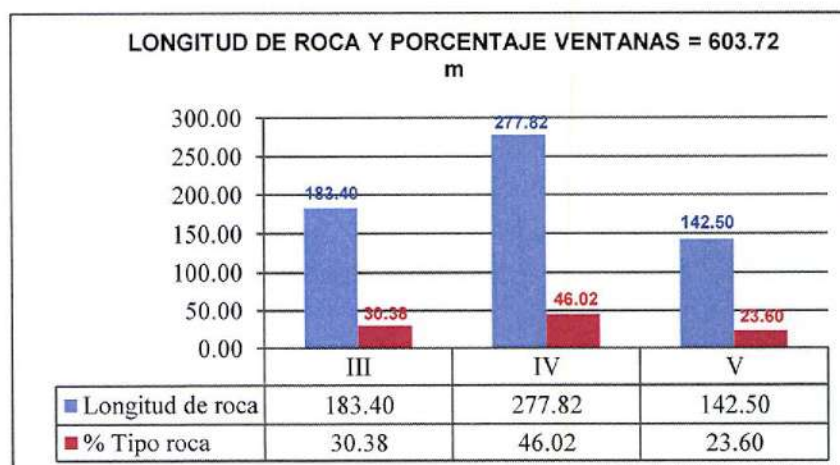
Las clasificaciones geomecánicas ha sido una herramienta habitual, que ha sido utilizado para el reconocimiento de los macizos rocosos durante las excavaciones de las obras subterráneas de la C. H. La Virgen.

Los parámetros de RMR de Bieniawski (1989), fue aplicados adecuadamente para estimar la deformación y resistencia de un macizo rocoso, considerando también los parámetros geológicos de Samané (2014 al 2016) e ingenieros de Supervisión Energía Consult y Proyectista HATCH, que participaron en las evaluaciones, para a continuación combinarlos en un índice de ingeniería en conjunto de la calidad del macizo rocoso, que permitieron a clasificar el tipo de roca y definir las necesidades de sostenimientos.

2.1 Resultado de las evaluaciones geomecánicas del Túnel Aducción, según los valores de RMR, cuantificamos la calidad del macizo rocoso y estimar sus propiedades desde un punto de vista de la ingeniería, presentamos mediante el siguiente histograma final.



2.2 *Resultado de las evaluaciones geomecánicas de las Ventanas*, según los valores de RMR, cuantificamos la calidad del macizo rocoso y estimar sus propiedades desde un punto de vista de la ingeniería, presentamos mediante el siguiente histograma final.



FOTOS VENTANA 0



Foto Nº 01: V-0, Trabajos de afrontonamiento, mediante concreto lanzado, instalación de pernos sistemáticos, Spilling bar y malla electrosoldada, construcción del puente peatonal.



Foto N° 02: V-0 Construcción del falso túnel y portal de ingreso para proceso de excavación.

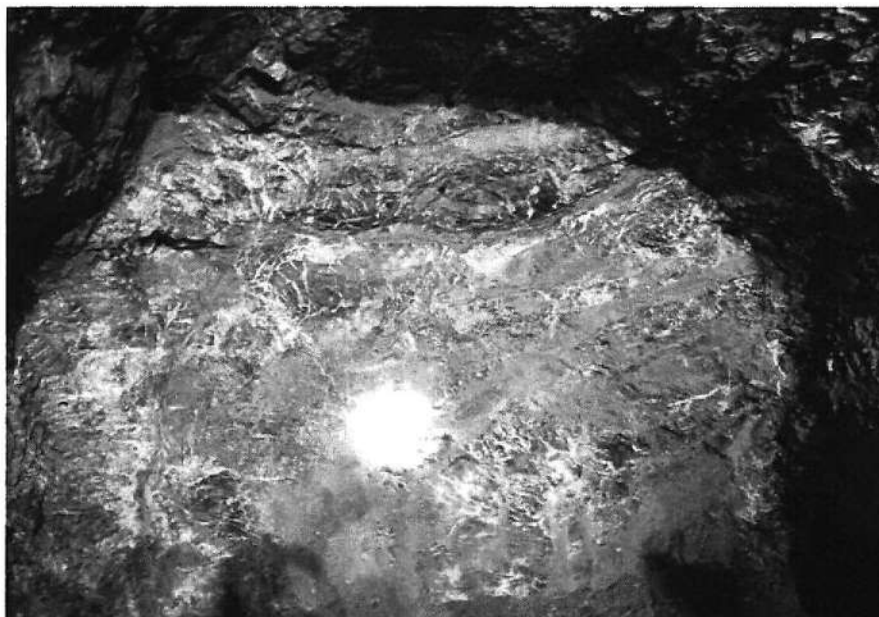


Foto N° 03: V-0 Pk 0+054.00 a la pk 0+068.20, Estratificación irregular, caliza marrón alterada, fracturas con óxidos y calcita alterada, roca mala, sostenimiento shotcrete 15 centímetros, malla electrosoldada, pernos sistemáticos y puntuales.

Anexo 5. Caracterización Ambiental

Anexo 5.1. Calidad Ambiental

Anexo 5.1.1. Agua

Datos del cliente	
--------------------------	--

Razón Social: **BIDGEA CONSULTORES S.A.C.**

Personas de contacto: ROCIO CHURA

Corteo / Teléfono: **recluta** © **hooeg.com.pe**

Nombre del proyecto: Monitoreo Ambiental en el área de influencia de la central hidroeléctrica LA VIRGEN

Orden de servicio: 05-19-379

Plan de Monitoreo: PM-19-168

Cadena de custodia: CL-19-1458

Page 421 of 421

Informe de ensayo: 76-19 1458

Procedencia o lugar de nacimiento: SAN RAMON - TOLIMA

[illegible][illegible]

Descripción de equipos utilizados:

Item	Código interno del equipo	Nombre de equipo
1	EH-006-36	Multiparametro
2	EH-006-84	Correntometro
3		
4		
5		
6		
7		
8		

Clasificación de la Matriz Agua. Ref: NTP 214.042

GRUPO	SUB-GRUPO
AB: Agua Marítima	SUBESTANCIA: Marítima-Termal SUBESPECIE: Sal-Capno (Depositos Abismales)
AC: Agua Residual	ECONÓMICA-INDUSTRIAL-GRUPO A
AD: Agua para baño y Cocinas/Huinas	BANER (Piscina, Baño, Chorro) PISCINA Y LAVABO CRÍTICOS
AE: Agua Salada	SAR-SALGARES-SALINERA-AGUA INYECCION Y DESYECOS
AF: Agua de Pozos	CIRCULACION DIFERENCIADA-AGUA DE CALSARRAS ALIMENTACIONES CALSARRAS-AGUA DE CALSARRAS AGUA PORTAGAS-AGUA DE INYECCION Y DESYECOS

Leyenda

V	Vetris
P	Plástico
T [°] Mbr	Temperatura de Muñeca
T [°] Amb	Temperatura ambiente
CE	Conductividad Eléctrica
CO	Oxígeno Caudado

Muestreado por: ☒ ALAS ☐ Clave

Conflicto de intereses:

Temperatura de conservación	T _{amb} (°C)	T _{ref} (°C)	C	HC
32.0	-	✓	✓	-
	-	-	-	-
	-	-	-	-

LABORATORIO DE RECIPIENTES DE ALUMINIO

11 lab 41

MAR 2016

2	NO
✓	✓
✓	✓

Observaciones de recepción de muestras:

CERTIFICADO DE CALIBRACION

N° CAL-080418

Cliente	:	ANALYTICAL LABORATORY E.I.R.L	
Instrumento	:	MULTIPARAMETRO (En Parámetro de T°C)	Alcance : 0.0 a 60 °C
Marca	:	Hach	Resolución: 0.1° C
Modelo	:	HQ 40D	
Serie	:	150200016532	
Serie del Electrodo	:	132342568027	
Código Interno	:	EM-OPE-36	
Condición	:	Nuevo	

Lugar de Calibración	:	ENVIRONMENTAL GROUP TECHNOLOGY S.R.L
Fecha de Calibración	:	08 de Abril del 2018
Próxima Calibración	:	08 de Abril del 2019

Condiciones Ambientales

Temperatura: 24.9-25.2 °C	Humedad relativa: 67-68%	Presión: 999-1003 mbar
----------------------------------	---------------------------------	-------------------------------

Procedimientos Utilizados

La calibración se ha realizado siguiendo el procedimiento de manual del usuario DOC022.92.80023 para la calibración de Temperatura

Patrones Utilizados:

Descripción	Marca/Modelo	Serie o Lote	Vencimiento
Termo higrómetro	Control/ 4410	150451968	20-Ene-19
Termómetro Digital	Peakmeter/peakmeter	H11g-h05588	25-Ene-19
Barómetro	Vantage Pro2	AM140204006	14-Mar-19

Resultados

Termómetro	Corrección	TCV	Incertidumbre
10.0	0.00	10.0	0.02
25.0	0.00	25.0	0.04
35.0	0.00	35.0	0.06
Temperatura Convencionalmente Verdadera(TCV)=Indicación del Termómetro +corrección			

Incertidumbre

La incertidumbre de la medición ha sido calculada para un nivel de confianza aproximadamente 95 % con un factor de cobertura K= 2

Observaciones

-Los resultados del presente documento, son validos únicamente para el objeto calibrado y se refiere al momento y a las condiciones en que fueron ejecutadas las mediciones, al solicitante le corresponde definir la frecuencia de calibración en funcional al uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición.

-Antes de la calibración no se realizo ningún tipo de Ajuste.

-Con fines de identificación de condición de calibrado se ha colocado una etiqueta autoadhesiva.

(*)Indicado en el manual de instrucciones del fabricante.

Realizado por:

Eduardo Miranda N.
Eduardo Miranda N.
Jefe de Mantenimiento



Fecha: 08/04/2018

Calle las guabas 4125 - Urb. El Naranjal - Los Olivos

Mail: logistica@envirogrouptech.com / web: www.envirogrouptech.com / Cel: RPC: 961768828

CERTIFICADO DE CALIBRACION

N°CAL-080418

Cliente	:	ANALYTICAL LABORATORY E.I.R.L	
Instrumento	:	MULTIPARAMETRO (En Parámetro de ph)	Alcance : 0,00 a 14,00
Marca	:	Hach	Resolución: 0,001/0,01/0,1
Modelo	:	HQ40D	
Serie	:	150200016532	
Serie del Electrodo	:	132342568027	
Código Interno	:	EM-OPE-36	
Condición	:	Nuevo	
Lugar de Calibración	:	ENVIRONMENTAL GROUP TECHNOLOGY S.R.L	
Fecha de Calibración	:	08 de Abril del 2018	
Próxima Calibración	:	08 de Abril del 2019	

Condiciones Ambientales

Temperatura: 24.9-25.2 °C **Humedad relativa:** 67-68% **Presión:** 999-1003 mbar

Procedimientos Utilizados

La calibración se ha realizado siguiendo el PV-005 PROCEDIMIENTO PARA LA para la calibración de PH

Patrones Utilizados:

Descripción	Marca/Modelo	Serie o Lote	Vencimiento
Termo higrometro	Control/ 4410	150451968	20-Ene-19
Termómetro Digital	Peakmeter/peakmeter	H11g-h05588	25-Ene -19
Barómetro	Vantage Pro2	AM140204006	14-Mar-19
Buffer de ph 4.01	Hanna/N.A	8132	Oct-19
Buffer de ph 7.01	Hanna/N.A	8458	Ene-20
Buffer de ph 10.01	Hanna/N.A	7896	Jul-2019

Resultados

Referencia(pH)	Indicación(pH)	Corrección	Incertidumbre
4.01	4.01	0.0	0.012
7.01	7.01	0.0	0.02
10.01	10.01	0.0	0.03

Incertidumbre

La incertidumbre reportada en el presente certificado es la incertidumbre expandida de medición que resulta de multiplicar la incertidumbre estándar por el factor de cobertura $k=2$. La incertidumbre fue determinada según la "Guía para la expresión de la incertidumbre en la Medición". Generalmente, el valor de la magnitud esta dentro del intervalo de los valores determinados con la incertidumbre expandida con una probabilidad de aproximadamente 95%.

Observaciones

-Los resultados del presente documento, son validos únicamente para el objeto calibrado y se refiere al momento y a las condiciones en que fueron ejecutadas las mediciones, al solicitante le corresponde definir la frecuencia de calibración en funcional al uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición.

-Con fines de identificación de condición de calibrado se ha colocado una etiqueta autoadhesiva.

(*)Indicado en el manual de instrucciones del fabricante.

Realizado por:

Eduardo Miranda N.
 Eduardo Miranda N.
 Jefe de Mantenimiento

**Fecha:** 08/04/2018

Calle las guabas 4125 - Urb. El Naranjal - Los Olivos

Mail: logistica@envirogrouptech.com / web: www.envirogrouptech.com / Cel: RPC: 961768828



ENVIRONMENTAL GROUP TECHNOLOGY

**CONSTANCIA DE VERIFICACION DE ZERO
N° CAL-080418**

Mediante el presente documento se deja constancia que ENVIROGROUP S.R.L ha realizado la verificación de Zero del siguiente instrumento

Cliente : ANALYTICAL LABORATORY E.I.R.L

Instrumento : MULTIPARAMETRO
Marca : Hach
Modelo : HQ40D
Serie : 150200016532
Serie del Electrodo : 153082598023
Código Interno : EM-OPE-36
Condición : Usado

Soluciones de verificación empleada:

- Solución de Sulfito de Oxígeno Disuelto HI 7040-2 Lote 8231 Exp. Oct-2019

Metodología empleada:

- Se realizó la Verificación siguiendo el método recomendado por el fabricante en el manual DOC022.92.80021 del equipo.

Resultados:

Luego del Mantenimiento preventivo del equipo se efectuó la verificación de acuerdo a:

Valor Referencia	Valor Leído
0.00 mg/L	0.02mg/L

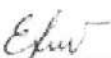
Temperatura de la muestra: 25.0 °C

Valor de Oxígeno disuelto compensado por el equipo a 25°C

FECHA DE VERIFICACIÓN: 08 de Abril de 2018

Vigencia de Verificación: 1 año

Realizado por:


Eduardo Miranda N.
Jefe de Mantenimiento



Calle las guabas 4125 - Urb. El Naranjal - Los Olivos

Mail: logistica@enviropgrouptech.com / web: www.enviropgrouptech.com / Cel: RPC: 961768828

CERTIFICADO DE CALIBRACION

N° CAL-080418

Ciente : ANALYTICAL LABORATORY E.I.R.L

Instrumento	: MULTIPARAMETRO (En Conductividad)	Alcance : 0 uS/cm a 19.99
Marca	: Hach	Resolución: 0,01 uS/cm /0,1 uS/cm
Modelo	: HQ40D	
Serie	: 150200016532	
Serie del Electrodo	: 1132342587014	
Código Interno	: EM-OPE-36	
Condición	: Nuevo	

Lugar de Calibración : ENVIRONMENTAL GROUP TECHNOLOGY S.R.L
Fecha de Calibración : 08 de Abril del 2018
Próxima Calibración : 08 de Abril del 2019

Condiciones Ambientales

Temperatura: 24.9-25.2 °C **Humedad relativa:** 67-69% **Presión:** 999-1004 mbar

Procedimientos Utilizados

La calibración se ha realizado siguiendo el procedimiento de manual del usuario DOC022.92.80022 para la calibración de Conductímetro.

Patrones Utilizados:

Descripción	Marca/Modelo	Serie o Lote	Vencimiento
Termo higrometro	Control/ 4410	150451968	20-Ene-19
Termómetro Digital	Peakmeter/peakmeter	H11g-h05588	25-Ene-19
Barómetro	Vantage Pro2	AM140204006	14-Mar-19
Buffer C.E. 1413 uS/cm	Hanna/N.A	7905	Jul-19
Buffer C.E. 12.88 mS/cm	Hanna/N.A	6849	Oct-18

Referencia	Indicación	Corrección	Incertidumbre
1413 uS/cm	1415 uS/cm	-2 uS/cm	± 4.08 uS/cm
12.88 mS/cm	12.87 mS/cm	-0.01 mS/cm	± 0.04 mS/cm

Incertidumbre

La incertidumbre reportada en el presente certificado es la incertidumbre expandida de medición que resulta de multiplicar la incertidumbre estándar por el factor de cobertura $k=2$. La incertidumbre fue determinada según la "Guía para la expresión de la incertidumbre en la Medición". Generalmente, el valor de la magnitud está dentro del intervalo de los valores determinados con la incertidumbre expandida con una probabilidad de aproximadamente 95%.

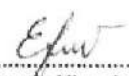
Observaciones

-Los resultados del presente documento, son válidos únicamente para el objeto calibrado y se refiere al momento y a las condiciones en que fueron ejecutadas las mediciones, al solicitante le corresponde definir la frecuencia de calibración en funcional al uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición.

-Con fines de identificación de condición de calibrado se ha colocado una etiqueta autoadhesiva

(*)Indicado en el manual de instrucciones del fabricante.

Realizado por:

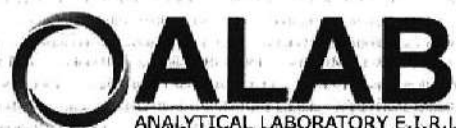

 Eduardo Miranda N.
 Jefe de Mantenimiento



Fecha: 08/04/2018

Calle las guabas 4125 - Urb. El Naranjal - Los Olivos

Mail: logistica@envirogrouptech.com / web: www.envirogrouptech.com / Cel: RPC: 961768828



LABORATORIO DE ENSAYO
ACREDITADO POR EL
ORGANISMO PERUANO DE
ACREDITACION INACAL - DA
CON EL REGISTRO N° LE - 096



INACAL
DA - Perú
Laboratorio de Ensayo
Acreditado

Registro N° LE - 096

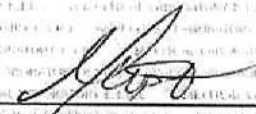
INFORME DE ENSAYO N°: IE-19-1458

I.- DATOS DEL SERVICIO

- 1.- RAZON SOCIAL** : BIOGEA CONSULTORES S.A.C.
- 2.- DIRECCIÓN** : CAL. CUPIDO NRO. 121 URB. OLIMPO 3 LIMA - LIMA - ATE
- 3.- PROYECTO** : MONITOREO AMBIENTAL EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DE LA
CENTRAL HIDROELECTRICA LA VIRGEN
- 4.- PROCEDENCIA** : PROVINCIA DE CHANCHAMAYO / REGIÓN JUNÍN
- 5.- SOLICITANTE** : BIOGEA CONSULTORES S.A.C.
- 6.- ORDEN DE SERVICIO N°** : OS-19-0379
- 7.- PLAN DE MONITOREO** : PM-19-0168
- 8.- MUESTREO POR** : ANALYTICAL LABORATORY E.I.R.L.
- 9.- FECHA DE EMISIÓN DE INFORME** : 2019-04-03

II.- DATOS DE ÍTEMS DE ENSAYO

- 1.- MATRIZ** : AGUA
- 2.- NÚMERO DE MUESTRAS** : 4
- 3.- FECHA DE RECEPCIÓN DE MUESTRA** : 2019-03-22
- 4.- PERÍODO DE ENSAYO** : 2019-03-22 al 2019-04-03


José Luis Chipana Chipana
Director Técnico

Prolongación Zarumilla Mz 2D lote 3 Bellavista - Callao
Telf. +51 453 1389 / 717 0636 Email: ventas@alab.com.pe
www.alab.com.pe

INFORME DE ENSAYO N°: IE-19-1458**III-METODOS Y REFERENCIAS**

TIPO DE ENSAYO	NORMA DE REFERENCIA	TÍTULO
pH ^{(c).1}	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500-H+ B. 23rd Ed. 2017	pH Value. Electrometric Method
Conductividad ^{(c).1}	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 2510 B. 23rd Ed. 2017	Conductivity. Laboratory Method
Temperatura ^{(c).1}	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 2550 B. 23rd Ed. 2017	Temperature. Laboratory and Field Methods
Oxígeno Disuelto ^{(c).1}	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500-O G. 23rd Ed	Oxygen (Dissolved). Membrana Electrode Method
Aceites y Grasas ¹	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 5520 B. 23 rd Ed. 2017	Oil and Grease. Liquid-Liquid, Partition-Gravimetric Method
Coliformes Fecales (Termotolerantes) (NMP) ²	SMEWW 9221 F.2, 23 rd Ed. 2017	Multiple-Tube Fermentation Technique for Members of the Coliform Group. Standard Total Coliform Fermentation Technique.
Coliformes Totales (NMP) ²	SMEWW 9221 B; 23 rd Ed. 2017	Multiple-Tube Fermentation Technique for Members of the Coliform Group. Standard Total Coliform Fermentation Technique.
Demanda Bioquímica de Oxígeno ¹	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 5210 B. 23 rd Ed. 2017	Biochemical Oxygen Demand (BOD). 5-Day BOD Test
Hidrocarburos Totales de Petróleo (C10-C40) ¹	EPA METHOD 8015C Rev. 03/2007	Nonhalogenated Organics by Gas Chromatography
Metales Totales ²	EPA Method 200.7 Rev.4.4 1994	Determination of Metals and Trace Elements in Water and Wastes by Inductively Coupled Plasma-Atomic Emission Spectrometry
Sólidos Suspendidos Totales ¹	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 2540 D. 23 rd Ed. 2017	Solids. Total Suspended Solids Dried at 103-105°C
Sólidos Totales Disueltos ¹	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 2540 C. 23 rd Ed. 2017	Solids. Total Dissolved Solids Dried at 180°C
Caudal ²	UNE-EN ISO 748, 2009	Measurement of liquid flow in open channels using current-meters or floats

"EPA": U. S. Environmental Protection Agency. Methods for Chemicals Analysis

"SMEWW": Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater

^(c) Método realizado en campo

¹ Parámetro acreditado por INACAL-DA

² Parámetro acreditado por IAS

INFORME DE ENSAYO N°: IE-19-1458**IV. RESULTADOS**

ITEM	1	2	3
CÓDIGO DE LABORATORIO:	M-03511	M-03512	M-03513
CÓDIGO DEL CLIENTE:	AS-01	AS-02	AS-03
DESCRIPCIÓN:	Aguas arriba de la ventana 01 (Arriba de Captación)	Aguas debajo de la ventana 02 y aguas arriba de ventana 03	Aguas debajo de la ventana 03 (Altura de casa de máquinas)
COORDENADAS:	E: 0449069	E: 0452470	E: 0453715
UTM WGS 84:	N: 8763316	N: 8765345	N: 8766235
MATRIZ:	AGUA		
GRUPO:	NATURAL		
SUB GRUPO:	SUPERFICIAL		
INSTRUCTIVO DE MUESTREO:	IC-OPE-27.4		
MUESTREO:	FECHA: 2019-03-21 HORA: 13:00	FECHA: 2019-03-21 HORA: 14:15	FECHA: 2019-03-21 HORA: 15:00
ENSAYO	UNIDAD	L.C.M	RESULTADOS
pH^(c)	unidades de pH	0.01	8.36
Conductividad^(c)	uS/cm	0.01	163.50
Temperatura^(c)	°C	0.1	19.2
Oxígeno Disuelto^(c)	mg/L	0.1	8.2
Acetres y Grasas	mg/L	1.20	<1.20
anda Bioquímica de Oxígeno	mg/L	2.0	<2.0
Hidrocarburos Totales de Petróleo (C10-C40)	mg/L	0.010	<0.010
Sólidos Suspendedos Totales	mg/L	5	43
Sólidos Totales Disueltos	mg/L	5	122

L.C.M.: Límite de cuantificación de método

^(c) Método realizado en campo

Los resultados contenidos en el presente documento sólo están relacionados con los ítems ensayados.

No se debe reproducir el informe de ensayo, excepto en su totalidad, sin la aprobación escrita de Analytical Laboratory E.I.R.L.

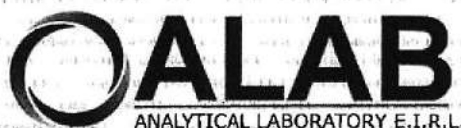
Los resultados de los ensayos, no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Prolongación Zarumilla Mz 2D lote 3 Bellavista Callao

Página 3 de 7

Telf. +51 453 1389 / 717 0636 Email: ventas@alab.com.pe

www.alab.com.pe



LABORATORIO DE ENSAYO
ACREDITADO POR EL
ORGANISMO PERUANO DE
ACREDITACION INACAL - DA
CON EL REGISTRO N° LE - 096



INACAL
DA - Perú
Laboratorio de Ensayo
Acreditado

Registro N° LE - 096

INFORME DE ENSAYO N°: IE-19-1458

IV. RESULTADOS

ITEM	1	2	3
CÓDIGO DE LABORATORIO:	M-03511	M-03512	M-03513
CÓDIGO DEL CLIENTE:	AS-01	AS-02	AS-03
DESCRIPCIÓN:	Aguas arriba de la ventana 01 (Arriba de Captación)	Aguas debajo de la ventana 02 y aguas arriba de ventana 03	Aguas debajo de la ventana 03 (Altura de casa de máquinas)
COORDENADAS:	E: 0449069	E: 0452470	E: 0453715
UTM WGS 84:	N: 8763316	N: 8765345	N: 8766235
MATRIZ:	AGUA		
GRUPO:	NATURAL		
SUB GRUPO:	SUPERFICIAL		
INSTRUCTIVO DE MUESTREO:	IC-OPE-27.4		
MUESTREO	FECHA:	2019-03-21	2019-03-21
	HORA:	13:00	14:15
			15:00
ENSAYO	UNIDAD	L.C.M	RESULTADOS
Coliformes Fecales (Termotolerantes) (NMP)	NMP/100mL	1.8	2 000
			1 700
			1 400
Coliformes Totales (NMP)	NMP/100mL	1.8	14 000
			9 200
			9 200

L.C.M.: Límite de cuantificación de método

resultados contenidos en el presente documento solo están relacionados con los ítems ensayados.

Se debe reproducir el informe de ensayo, excepto en su totalidad, sin la aprobación escrita de Analytical Laboratory E.I.R.L.

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.



LABORATORIO DE ENSAYO
ACREDITADO POR EL
ORGANISMO PERUANO DE
ACREDITACIÓN INACAL - DA
CON EL REGISTRO N° LE - 096



INACAL
DA - Perú
Laboratorio de Ensayo
Acreditado

Registro N° LE - 096

INFORME DE ENSAYO N°: IE-19-1458

IV. RESULTADOS

ITEM	1	2	3
CÓDIGO DE LABORATORIO:	M-03511	M-03512	M-03513
CÓDIGO DEL CLIENTE:	AS-01	AS-02	AS-03
DESCRIPCIÓN:	Aguas arriba de la ventana 01 (Arriba de Captación)	Aguas debajo de la ventana 02 y aguas arriba de ventana 03	Aguas debajo de la ventana 03 (Altura de casa de máquinas)
COORDENADAS:	E: 0449069	E: 0452470	E: 0453715
UTM WGS 84:	N: 8763316	N: 8765345	N: 8766235
MATRIZ:	AGUA		
GRUPO:	NATURAL		
SUB GRUPO:	SUPERFICIAL		
INSTRUCTIVO DE MUESTREO:	IC-OPE-27.4		
MUESTREO	FECHA: 2019-03-21 HORA: 13:00	FECHA: 2019-03-21 HORA: 14:15	FECHA: 2019-03-21 HORA: 15:00

Metales Totales ²			
ENSAYO	UNIDAD	L.D.M	RESULTADOS
Plata	mg/L	0.002	<0.002
Aluminio	mg/L	0.005	0.933
Arsénico	mg/L	0.002	<0.002
Boro	mg/L	0.002	<0.002
Bario	mg/L	0.0002	0.0213
Berilio	mg/L	0.0003	<0.0003
Calcio	mg/L	0.002	17.851
Cadmio	mg/L	0.0001	<0.0001
Cerio	mg/L	0.02	<0.02
Cobalto	mg/L	0.002	<0.002
Cromo	mg/L	0.0002	<0.0002
Cobre	mg/L	0.0003	<0.0003
Hierro	mg/L	0.001	1.600
Polasio	mg/L	0.04	1.59
Lito	mg/L	0.0003	<0.0003
Magnesio	mg/L	0.005	4.196
Manganeso	mg/L	0.0001	0.0314

L.D.M.: Límite de detección de método

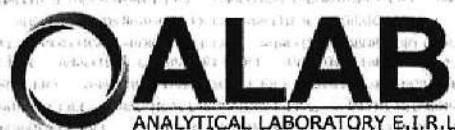
² Parámetro acreditado por IAS

Los resultados contenidos en el presente documento sólo están relacionados con los ítems ensayados.

No se debe reproducir el informe de ensayo, excepto en su totalidad, sin la aprobación escrita de Analytical Laboratory E.I.R.L.

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.

Prolongación Zarumilla-Mz 2D lote 3 Bellavista - Callao
Tel: +51 453 1389 / 717 0636 Email: ventas@alab.com.pe
www.alab.com.pe



LABORATORIO DE ENSAYO
ACREDITADO POR EL
ORGANISMO PERUANO DE
ACREDITACION INACAL - DA
CON EL REGISTRO N° LE - 096



INFORME DE ENSAYO N°: IE-19-1458

IV. RESULTADOS

ITEM	1	2	3
CÓDIGO DE LABORATORIO:	M-03511	M-03512	M-03513
CÓDIGO DEL CLIENTE:	AS-01	AS-02	AS-03
DESCRIPCIÓN:	Aguas arriba de la ventana 01 (Arriba de Captación)	Aguas debajo de la ventana 02 y aguas arriba de ventana 03	Aguas debajo de la ventana 03 (Altura de casa de máquinas)
COORDENADAS:	E: 0449069 N: 8763316	E: 0452470 N: 8765345	E: 0453715 N: 8766235
UTM WGS 84:			
MATRIZ:	AGUA	AGUA	AGUA
GRUPO:	NATURAL	NATURAL	NATURAL
SUB GRUPO:	SUPERFICIAL	SUPERFICIAL	SUPERFICIAL
INSTRUCTIVO DE MUESTREO:	IC-OPE-27.4	IC-OPE-27.4	IC-OPE-27.4
FECHA:	2019-03-21	2019-03-21	2019-03-21
MUESTREO:	13:00	14:15	15:00
HORA:			

Metales Totales ²			
ENSAYO	UNIDAD	L.D.M	RESULTADOS
Molibdeno	mg/L	0.0006	<0.0006
Sodio	mg/L	0.004	4.302
Niquel	mg/L	0.0003	<0.0003
Fósforo	mg/L	0.01	<0.01
Plomo	mg/L	0.002	<0.002
Antimonio	mg/L	0.002	<0.002
Selenio	mg/L	0.001	<0.001
Silice	mg/L	0.001	10.522
Estaño	mg/L	0.001	<0.001
Estroncio	mg/L	0.00004	<0.00004
Titanio	mg/L	0.0007	<0.0007
Talio	mg/L	0.0003	<0.0003
Vanadio	mg/L	0.0002	<0.0002
Zinc	mg/L	0.0001	<0.0001
Mercurio	mg/L	0.00004	<0.00004
Uranio	mg/L	0.005	<0.005

L.D.M.: Límite de detección de método

² Parámetro acreditado por IAS

Los resultados contenidos en el presente documento sólo están relacionados con los ítems ensayados.

No se debe reproducir el informe de ensayo, excepto en su totalidad, sin la aprobación escrita de Analytical Laboratory E.I.R.L.

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.

INFORME DE ENSAYO N°: IE-19-1458**IV. RESULTADOS**

ITEM		4
CÓDIGO DE LABORATORIO:		-
CÓDIGO DEL CLIENTE:		RH-01
PROCEDENCIA:		RIO TARMA
COORDENADAS:		E: 0453648
UTM WGS 84:		N: 8766219
MATRIZ:		AGUA
INSTRUCTIVO DE MUESTREO:		NO APLICA
MUESTREO		FECHA:
HORA:		2019-03-21
ENSAYO		15:33
UNIDAD		RESULTADOS
L.C.M		
Caudal	L/s	16674

L.C.M.: Límite de cuantificación de método

Los resultados contenidos en el presente documento sólo están relacionados con los ítems ensayados.

No se debe reproducir el informe de ensayo, excepto en su totalidad, sin la aprobación escrita de Analytical Laboratory E.I.R.L.

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.

"FIN DE DOCUMENTO"

Foto N° 001						
Estación de monitoreo	AS-01					
Coordenadas UTM WGS 84 Zona 18L						
Este:	449 069	Norte:	8 763 316			
Ubicación	Aguas arriba de la Ventana 01 (arriba de captación)					
Descripción						
Identificación de estación de monitoreo AS-01						

	Foto N° 002			
	Estación de monitoreo		AS-01	
	Coordenadas UTM WGS 84 Zona 18L			
	Este:	449 069	Norte:	8 763 316
	Ubicación		Aguas arriba de la Ventana 01 (arriba de captación)	
	Descripción			
Toma de muestra de agua superficial para determinación de parámetros inorgánicos, orgánicos, microbiológicos y metales totales				

Foto N° 003

**Estación de
monitoreo**

AS-01

Coordenadas UTM WGS 84 Zona 18L

Este:

449 069

Norte:

8 763 316

Ubicación

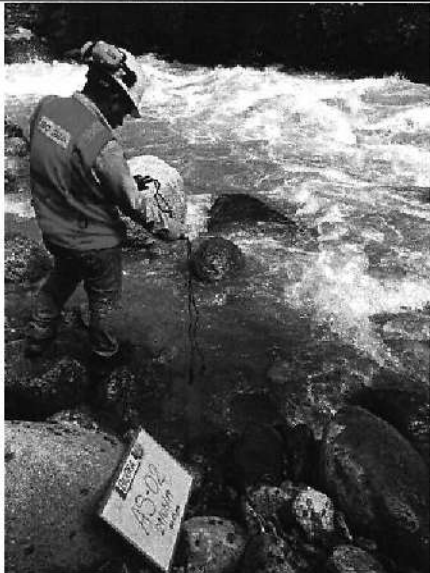
**Aguas arriba de la Ventana 01
(arriba de captación)**

Descripción

**Medición de parámetros de campo:
temperatura, pH, oxígeno disuelto y
conductividad eléctrica**

	Foto N° 004			
	Estación de monitoreo		AS-02	
	Coordenadas UTM WGS 84 Zona 18L			
	Este:	452 470	Norte:	8 765 345
	Ubicación	Agua debajo de la ventana 02 y agua arriba de ventana 03		
	Descripción			
	Identificación de estación de monitoreo AS-02			

	Foto N° 005			
	Estación de monitoreo		AS-02	
	Coordenadas UTM WGS 84 Zona 18L			
	Este:	452 470	Norte:	8 765 345
	Ubicación	Agua debajo de la ventana 02 y agua arriba de ventana 03		
	Descripción			
Toma de muestra de agua superficial para determinación de parámetros inorgánicos, orgánicos, microbiológicos y metales totales				

	Foto N° 006			
	Estación de monitoreo		AS-02	
	Coordenadas UTM WGS 84 Zona 18L			
	Este:	452 470	Norte:	8 765 345
	Ubicación	Agua debajo de la ventana 02 y agua arriba de ventana 03		
	Descripción			
	Medición de parámetros de campo: temperatura, pH, oxígeno disuelto y conductividad eléctrica			

Certificado

0288



INACAL
Instituto Nacional
de Calidad
Acreditación

La Dirección de Acreditación del Instituto Nacional de Calidad – INACAL, en ejercicio de las atribuciones conferidas por Ley N° 30224, Ley de Creación del INACAL, y conforme al Reglamento de Organización y Funciones del INACAL, aprobado por DS N° 004-2015-PRODUCE y modificado por DS N° 008-2015-PRODUCE,

OTORGA la presente Acreditación a:

ANALYTICAL LABORATORY E.I.R.L.

En su calidad de **Laboratorio de Ensayo**

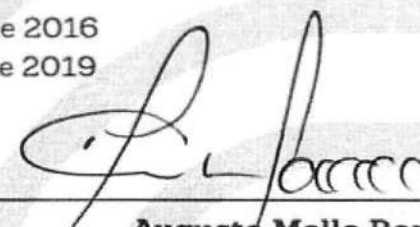
Con base en el cumplimiento de los requisitos establecidos en la norma NTP-ISO/IEC 17025:2006 Requisitos Generales para la Competencia de los Laboratorios de Ensayo y Calibración, para el alcance de la acreditación contenido en el formato DA-acr-05P-17F, facultándolo a emitir Informes de Ensayo con Valor Oficial.

Sede Acreditada: Domicilio Prolongación Zarumilla, Mz. D2 Lote 3. Asociación Daniel Alcides Carrión, distrito de Bellavista, provincia constitucional del Callao y departamento de Lima.

Fecha de Acreditación: 25 de julio de 2016

Fecha de Vencimiento: 25 de julio de 2019

Registro N° LE – 096
Fecha de emisión: 12 de agosto de 2016
DA-acr-01P-02M Ver. 00


Augusto Mello Romero
Director - Dirección de Acreditación





CERTIFICATE OF ACCREDITATION

This is to attest that

ANALYTICAL LABORATORY E.I.R.L

PROLONGACION ZARUMILLA MZ
D2 LOTE 3 BELLAVISTA-CALLO, PERU

Testing Laboratory TL 833

has met the requirements of AC89, *IAS Accreditation Criteria for Testing Laboratories*, and has demonstrated compliance with ISO/IEC Standard 17025:2005, *General requirements for the competence of testing and calibration laboratories*. This organization is accredited to provide the services specified in the scope of accreditation maintained on the IAS website (www.iasonline.org).

This certificate is valid up to February 1, 2020.



This accreditation certificate supersedes any IAS accreditation bearing an earlier effective date. The certificate becomes invalid upon suspension, cancellation or revocation of accreditation. See www.iasonline.org for current accreditation information, or contact IAS at 562-364-8201



A handwritten signature in black ink, appearing to read "Raj Nathan", written over a horizontal line.

Raj Nathan
President

Anexo 5.1.2. Aire

Datos del cliente

Razón Social: **BIOGEA CONSULTORES SAC**

Persona de contacto: **Rocio chura** Correo / Teléfono: **rchura@biogea.com.pe**

Nombre del proyecto: **Monitoreo ambiental en el área de influencia de la central hidroeléctrica de Viraján**

Orden de servicio: **OS-19-379** Plan de Monitoreo: **PM-19-168**

Cadena de custodia: **CC-19-1476** Pág. **01** de **01**

Informe de ensayo: **IE-19-1476**

Procedencia o lugar de muestreo: **SAN RAMON - Juvín**

Item	Punto de muestreo / Estación	Código de laboratorio	Inicio	Final	Coordenadas UTM		Condiciones Ambientales		AH (pulg. H ₂ O)			PM 10HV	PM 10LV	PM 2.5HV	PM 2.5LV	SO ₂	H ₂ S	CO	O ₃	NO ₂	NO _x	Plomo	HT	HCNM	Benceno	Hg Gasoso	Pb Gasoso	Observaciones
					E	N	T °C	P (mmHg)	PTS	PM10	PM2.5																	
1	AIR-02	M-03570	Fecha: 21-03-19 Hora: 10:00	Fecha: 22-03-19 Hora: 10:00	453746	376603	23	673	-	17.1 17.4	-	0203	-	-	0723	✓	✓	✓	✓	-	-	-	-	-	-	-	✓	
2	AIR-01	M-03571	Fecha: 21-03-19 Hora: 11:00	Fecha: 22-03-19 Hora: 11:00	449217	376385	23	674.2	-	16.9 17.2	-	0203	-	-	0723	✓	✓	✓	✓	-	-	-	-	-	-	-	✓	
3	BC / AIR-01	M-03572	Fecha: 21-03-19 Hora: 11:50	Fecha: 21-03-19 Hora: 11:55	449217	376385	-	-	-	-	-	0203	-	-	0723	✓	✓	✓	✓	-	-	-	-	-	-	-	-	
4		(BC)	Fecha:	Fecha:																								
5			Fecha:	Fecha:																								
6			Fecha:	Fecha:																								
7			Fecha:	Fecha:																								
8			Fecha:	Fecha:																								

Para los parámetros que involucran filtros registrar el número de filtro y para otros parámetros marcar con aspa (x) o check según corresponda

Descripción de equipos utilizados:

Item	Código interno del equipo	Nombre de equipo
1	EH-006-321	H ₁ -Vol
2	EH-006-40	H ₁ -Vol
3	EH-006-258	Telora
4	EH-006-33	PQ200 Low-Vol
5	EH-006-184	E. Meteorológica
6	EH-006-21	E. Meteorológica
7	EH-006-01	Rotámetro
8	EH-006-122	Tren de Muestreo

Leyenda:

PM 10	Material particulado mayor a 10 micras
PM 2.5	Material particulado menor a 2.5 micras
PTS	Partículas Totales en suspensión
SO ₂	Dióxido de azufre
H ₂ S	Dióxido de hidrógeno
CO	Monóxido de carbono
NO ₂	Sulfuro de nitrógeno
NO _x	Oxido
HT	Halocarbonos, hidrocarburos expresados como hexano
HCNM	Halocarbonos no metano
Hg	Mercurio gaseoso total

HV	High Vol (Air Volume)
LV	Low Vol (Air Volume)
T	Temperatura
P	Presión
F	Filtro
F ₁	Filtro
T amb	Temperatura ambiente
T ref	Temperatura de refrigeración
E	Etiqueta
N	Nota
C	Confirma
NC	No confirma

Muestreado por: ☒ ALAB ☐ Cliente

Condiciones de recepción:

Temperatura de conservación	T amb. °C	T ref. °C	C	NC
Filtros / Tubo hopcalita	✓	-	✓	-
Sol. Absorbente / Tubo Odo	-	✓	✓	-
Otros:	-	-	-	-
Código de equipo de verificación	6110661			
Envasado adecuado de muestras	✓	-	✓	-
Registro correcto de cadena	✓	-	✓	-

Observaciones de recepción de muestras:

Muestreado por:	Cliente:	Recepción de muestras:
Nombre: Vladimir Pinares	Nombre: Jerson Yovera Pineda	Recepción: 31/11
Fecha / Hora: 22-03-19	Fecha / Hora: 22-03-19	Recepción: 23/03/2019
Firma: <i>[Firma]</i>	Firma: <i>[Firma]</i>	Firma: <i>[Firma]</i>



ENVIROMENTAL GROUP TECHNOLOGY

CERTIFICADO DE CALIBRACION

N° CALPM1014022019

Cliente	:	ANALYTICAL LABORATORY E.I.R.L	
Instrumento	:	Muestreador de partículas	Especificacion del Instrumento
Marca	:	Thermo	Flujo: 1.13 m3
Modelo	:	VFC	Operación con cabezales PM10 y PM2.5
Serie	:	P9424x	Motor 1 Hp/ 220V/60Hz/8A
Código	:	EM-OPE-40	
Condición	:	Usado	

Lugar de Calibración	:	ENVIROGROUP S.R.L
Fecha de Calibración	:	14 de Febrero del 2019
Próxima Calibración	:	14 de Febrero del 2020

Condiciones Ambientales**Temperatura:** 24.9-26.0 °C**Humedad relativa:** 67-69%**Presión:** 999-1004 mbar**Procedimientos Utilizados**

La calibración fue realizada de acuerdo al EPA Compendium Method IO-2.1.

Patrones Utilizados:

Descripción	Marca/Modelo	Serie o Lote	Vencimiento
Calibrador Variflow	TISCH	TE-502A / 1899	02/08/2019
Termohigrómetro	Control Company	150393324	20/05/2019
Barómetro	Control Company/ 1204N55	140634663	19/09/2019

Ta(K°):	297	Presion(in Hg):	29.9	Slope:	1.04046
Ta(C°):	24	Pa(mm Hg):	756.7	Int:	-0.00496

Run	Calibrador	Qa	Vuestreador	Pf		Look Up - Qa	% off
Number	"H2O	m3/min	"H2O	mm Hg	Po/Pa	m3/min	Diff
1	3.55	1.139	28.50	53.189	0.930	1.139	0.024
2	3.65	1.155	23.55	43.951	0.942	1.154	0.098
3	3.70	1.163	18.50	34.526	0.954	1.170	0.603
4	3.80	1.179	15.50	28.927	0.962	1.180	0.124
5	3.95	1.201	10.50	19.596	0.974	1.196	0.456

Resultados
Observaciones

El método de referencia establece que los flujos deben tener un % de diferencia máximo de +/- 3%

Realizado por:

Eduardo
 Eduardo Miranda N.
 Jefe de Mantenimiento

Fecha: 14/02/2019

Calle las guabas 4125 - Urb. El Naranjal - Los Olivos

Mail logistica@envirogrouptech.com / web: www.envirogrouptech.com / Cel: RPC: 961768828

Este documento no puede ser reproducido ni alterado parcial o totalmente sin la aprobación escrita de Envirogroup



ENVIROMENTAL GROUP TECHNOLOGY

CERTIFICADO DE CALIBRACION

N° EGT17112018

Cliente	:	ANALYTICAL LABORATORY E.I.R.L.	
Instrumento	:	Muestreador de partículas	Especificación del Instrumento
Marca	:	TCR TECORA	Flujo: 16.7 l/min
Modelo	:	BRAVO M-PLUS	Operación con cabezales PM10 y PM2.5
Serie	:	1117/419	
Código Interno	:	EM-OPE-258	
Condición	:	USADO	

Lugar de Calibración	:	ENVIROGROUP E.I.R.L.
Fecha de Calibración	:	17 de Noviembre del 2018
Próxima Calibración	:	17 de Noviembre del 2019

Condiciones Ambientales

Temperatura: 27.4 - 27.8°C	Humedad relativa: 67-69%	Presión: 1001.5-1005.7 mbar
----------------------------	--------------------------	-----------------------------

Procedimientos Utilizados

La calibración del flujo, Temperatura y Presión ambiental ha sido calibrada de acuerdo a sección 3 de manual de fabricante.

Patrones Utilizados

Descripción	Marca/Modelo	Serie o Lote	Vencimiento
Patrón Primario de rango bajo	MINI-BUCK	234531	14/07/2019
Barómetro	Vantage Pro2	AM140204006	14/01/2019

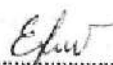
Resultados

	Patron	Inicial	Final
Flujo(lmp)	16,7	16,3	16,7
Pres(mmHg)	758	757	758

Observaciones

El instrumento de medición fue ajustado para alcanzar las tolerancias permitidas.
Este instrumento se encuentra en óptimas condiciones.

Realizado por:



 Eduardo Miranda R.
 Jefe de Mantenimiento

**Fecha:** 17/11/18

Calle las guabas 4125 - Urb. El Naranjal - Los Olivos

Mail logistica@envirogrouptech.com / web: www.envirogrouptech.com / Cel: RPC: 961768828

Este documento no puede ser reproducido ni alterado parcial o totalmente sin la aprobación escrita de Envirogroup



ENVIROMENTAL GROUP TECHNOLOGY

CERTIFICADO DE CALIBRACION N° EQT0501-2019

Cliente : ANALYTICA LABORATORY E.I.R.L

Instrumento	: TREN DE MUESTREO	Especificación del Instrumento
Marca	: ECS INSTRUMENTS	Control de flujo con regulación
Modelo	: TM AIR	Muestreo de gases CO, SO ₂ , NO ₂ , H ₂ S, O ₃
Serie	: TM - 76 BASIC	
Código	: EM-OPE-32	

Lugar de Mantenimiento : ENVIROGROUP S.R.L
Fecha de Mantenimiento : 05 de Enero del 2019
Próxima Mantenimiento : 05 de Enero del 2020

Condiciones Ambientales

Temperatura: 24.9-25.2 °C **Humedad relativa:** 67-69% **Presión:** 999-1004 mbar

Procedimientos Utilizados

El mantenimiento del tren de muestreo ha sido realizado mediante el procedimiento interno de Mantenimiento

Patrones Utilizados:

Descripción	Marca/Modelo	Serie o Lote	Vencimiento
Rotámetro Analógico	Dwyer/RMA-13	E-MON-06	23/01/2019
Termohigrómetro	Control Company	150393324	20/05/2019
Barómetro	Control Company/ 1204N55	140634663	19/09/2019

Verificación Operacional

El Adecuado funcionamiento de bombas de succión de cada gas y estabilidad del flujo.

REGISTRO DE FLUJOS				CALIFICACION OPERACIONAL	
Flujos(lpm)	Gases	Flujo Teórico	Flujo Actual	ACCESORIOS	OPERATIVIDAD
	SO ₂	0.2 ± 0.02	0.21	ENCENDIDO DE BOMBA	SI
	H ₂ S	0.2 ± 2 %	0.21	VERIFICACION DE FLUJO	SI
	CO	0.5 ± 2 %	0.5	PROGRAMACION	SI
	O ₃	0.5 ± 2 %	0.5	PORTAFILTRO Y FILTRO	SI
	NO ₂	0.4 ± 2 %	0.40	TUBERIAS DE CONEXION	SI
	HCT	0.2 ± 2 %	0.21	TRAMPA DE HUMEDAD	SI
	VOCS	0.2 ± 2 %	0.21	CONEXIONES ELECTRICAS	SI
	Hg	0.1 ± 2 %	0.10		SI

Observaciones

El equipo se encuentra dentro del criterio de aceptación y en óptimas condiciones de operatividad.

Realizado por:

Eduardo Miranda N.
 Eduardo Miranda N.
 Jefe de Mantenimiento



Fecha: 05/01/2019

Calle Las Guabas 4125 - Urb. El Naranjal - Los Olivos

Mail logistica@enviropgrouptech.com / web: www.enviropgrouptech.com / Cel: RPC: 961768828

INFORME DE MANTENIMIENTO

N° MAN221218

Instrumento	: TREN DE MUESTREO	Especificación del Instrumento
Marca	: ALAB	Control de flujo con regulación
Modelo	: Metallic box	Muestreo de gases
Serie	: EM-OPE-407	CO, SO ₂ , NO ₂ , H ₂ S, O ₃ , HCT, VOC

Lugar de Mantenimiento	: ENVIROGROUP S.R.L
Fecha de Mantenimiento	: 22 de Diciembre del 2018
Próxima Mantenimiento	: 22 de Diciembre del 2019

Condiciones Ambientales

Temperatura: 24.9-25.2 °C

Humedad relativa: 67-69%

Presión: 999-1004 mbar

Procedimientos Utilizados

El mantenimiento del tren de muestreo ha sido realizado mediante el procedimiento interno de Mantenimiento

Patrones Utilizados:

Descripción	Marca/Modelo	Serie o Lote	Vencimiento
Rotámetro Analógico	Dwyer/RMA-13	E-MON-06	23-Ene-19
Barometro/Termometro	Davis/Vantage Pro2	AM140204006	14-Mar-19

Verificación Operacional

El Adecuado funcionamiento de bombas de succión de cada gas y estabilidad del flujo.

REGISTRO DE FLUJOS				CALIFICACION OPERACIONAL	
	Gases	Flujo Teórico	Flujo Actual	ACCESORIOS	OPERATIVIDAD
Flujos(lpm)	SO ₂	0.2 ± 2 %	0.20	ENCENDIDO DE BOMBA	SI
	H ₂ S	0.2 ± 2 %	0.20	VERIFICACION DE FLUJO	SI
	CO	0.5 ± 2 %	0.50	PROGRAMACION	SI
	O ₃	0.5 ± 2 %	0.50	PORTAFILTRO Y FILTRO	SI
	NO ₂	0.4 ± 2 %	0.40	TUBERIAS DE CONEXIÓN	SI
	HCT	0.2 ± 2 %	0.20	TRAMPA DE HUMEDAD	SI
	VOCs	0.2 ± 2 %	0.20	CONEXIONES ELECTRICAS	SI

Observaciones

El equipo se encuentra dentro del criterio de aceptación y en óptimas condiciones de operatividad.

Realizado por:



Eduardo Miranda N.
 Eduardo Miranda N.
 Jefe de Mantenimiento

Fecha: 22/12/2018

Calle las guabas 4125 - Urb. El Naranjal - Los Olivos
 Mail logistica@envirogrouptech.com / web: www.envirogrouptech.com / Cel: RPC: 961768828

INFORME DE ENSAYO N°: IE-19-1476

I.- DATOS DEL SERVICIO

1.-RAZÓN SOCIAL	: BIOGEA CONSULTORES S.A.C.
2.-DIRECCIÓN	: CAL.CUPIDO NRO. 121 URB. OLIMPO 3 LIMA - LIMA - ATE
3.-PROYECTO	: MONITOREO AMBIENTAL EN EL ÁREA DE LA INFLUENCIA DE LA CENTRAL HIDROELÉCTRICA LA VIRGEN
4.-PROCEDENCIA	: PROVINCIA DE CHANCHAMAYO / REGION JUNIN
5.-SOLICITANTE	: BIOGEA CONSULTORES S.A.C.
ORDEN DE SERVICIO N°	: OS-19-0379
7.-PLAN DE MONITOREO	: PM-19-0168
8.-MUESTREO POR	: ANALYTICAL LABORATORY E.I.R.L.
9.-FECHA DE EMISIÓN DE INFORME	: 2019-04-04

II.-DATOS DE ÍTEMS DE ENSAYO

1.-MATRIZ	: AIRE
2.-NÚMERO ESTACIONES	: 2
3.-FECHA DE RECEPCIÓN DE MUESTRA	: 2019-03-23
4.-PERÍODO DE ENSAYO	: 2019-03-23 al 2019-04-04



José Luis Chipana Chipana
Director Técnico

III.-METODOS Y REFERENCIAS

TIPO DE ENSAYO	NORMA DE REFERENCIA	TÍTULO
Dióxido de Azufre ¹	EPA CFR 40. Appendix A-2 to part 50. 2012	Reference method for the determination of sulfur dioxide in the atmosphere. (Pararosaniline method).
Material Particulado PM10 (Alto Volumen) ¹	EPA-Compendium Method IO - 2.1-1999	Sampling of Ambient Air for Total Suspended Particulate Matter (SMP) and PM10 Using High Volume (HV) Sampler.
Material Particulado PM2.5 (Bajo Volumen) ¹	EPA CFR 40, Part 50, Appendix L. 2014	Reference Method for the Determination of Fine Particulate Matter as PM2.5 in the Atmosphere.
Monóxido de Carbono ¹	ALAB-LAB-06. Basado por Peter O. Warner "Analysis of Air Pollutants". (Validado) 2015	Determinación de Monóxido de Carbono en la atmósfera. Método 4 : Carboxibenceno sulfonamida.
Ozono ¹	ALAB-LAB-08 (Basado en Methods of Air Sampling and Analysis-411. (Validado) 2015	Método de Determinación de Ozono en la Atmósfera.
Sulfuro de Hidrógeno ¹	ALAB-LAB-07 (Basado en Norma COVENIN 3571 : 2000. (Validado) 2015	Determinación de la concentración de sulfuro de hidrógeno (H2S) en la atmósfera
Metecrología (*)	ASTM D5741-96(2011)	Standard Practice for Characterizing surface wind using a wind vane and Rotating Anemometer.

"EPA" : U. S. Environmental Protection Agency. Methods for Chemicals Analysis

"ASTM": American Society for Testing Materials

¹ Los métodos indicados han sido acreditados por el INACAL- DA

(*) Los métodos indicados no han sido acreditados por el INACAL- DA

INFORME DE ENSAYO N°: IE-19-1476
IV. RESULTADOS

ITEM			1	2
CÓDIGO DE LABORATORIO:			M-03570	M-03571
CÓDIGO DEL CLIENTE:			AIR-02	AIR-01
DESCRIPCIÓN:			Ubicado en la localidad de San Pedro de Puntayacu, en el Km 102 de la carretera 22B	Ubicado en la localidad de San José de Utcuyacu, en el Km 80 de la carretera 22B
COORDENADAS:			E: 0453746	E: 0449217
UTM WGS 84:			N: 8766203	N: 8763395
MATRIZ:			AIRE	
INSTRUCTIVO DE MUESTREO:			IC-OPE-27.2	
ESTREO	FECHA:		2019-03-21	2019-03-21
	HORA:		10:00	11:00
ENSAYO	UNIDAD	L.C.M.	RESULTADOS	
Dióxido de Azufre ¹	µg/m ³	13	< 13	<13
Material Particulado PM10 (Alto Volumen) ¹	µg/m ³	0.90	15.31	11.23
Material Particulado PM2.5 (Bajo Volumen) ¹	µg/m ³	5.00	< 5.00	8.85
Monóxido de Carbono ^{(c),1}	µg/m ³	1250	< 1250	< 1250
Ozono ^{(c),1}	µg/m ³	8.20	< 8.20	< 8.20
Sulfuro de Hidrógeno ¹	µg/m ³	7	< 7	< 7

Tiempo de muestreo 8 Horas

L.C.M.: Límite de cuantificación de método

¹ Los métodos indicados han sido acreditados por el INACAL- DA

Los resultados contenidos en el presente documento sólo están relacionados con los ítems ensayados.

No se debe reproducir el informe de ensayo, excepto en su totalidad, sin la aprobación escrita de Analytical Laboratory E.I.R.L.

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.

METEREOLÓGICOS (*)

ESTACIÓN DE MUESTREO			AIR-02			
DESCRIPCIÓN			San Pedro de Puntayacu			
COORDENADAS - UTM WGS 84			E:0453746			
			N:8766203			
Fecha	Hora de Registro	Temperatura (°C)	Humedad (%)	Velocidad del viento (m/s)	Dirección del Viento (puntos cardinales)	Presión (mbar)
21/03/2019	11:00:00	25.8	69	CALMA	W	673.2
21/03/2019	12:00:00	27.4	64	1.2	W	672.8
21/03/2019	13:00:00	28.2	64	1.2	SW	671.6
21/03/2019	14:00:00	28.6	59	1.5	SW	670.5
21/03/2019	15:00:00	30.1	62	1.2	W	669.6
21/03/2019	16:00:00	29.4	69	1.2	SW	669
21/03/2019	17:00:00	26.3	74	0.6	N	668.8
21/03/2019	18:00:00	24.7	78	0.8	S	669
21/03/2019	19:00:00	23.2	82	0.9	SW	670.2
21/03/2019	20:00:00	21.8	84	1.3	SW	671
21/03/2019	21:00:00	21.4	85	1.2	W	671.5
21/03/2019	22:00:00	21.3	85	0.9	W	672
21/03/2019	23:00:00	21.2	88	1.5	SW	672
22/03/2019	0:00:00	21	87	0.9	W	671.8
22/03/2019	1:00:00	20.8	91	CALMA	S	671.8
22/03/2019	2:00:00	19.8	94	CALMA	W	671.6
22/03/2019	3:00:00	19.7	95	CALMA	S	671.2
22/03/2019	4:00:00	19.7	95	CALMA	SW	671.2
22/03/2019	5:00:00	19.6	95	CALMA	SW	671.3
22/03/2019	6:00:00	19.5	95	0.9	SSW	672.1
22/03/2019	7:00:00	20	87	1.3	S	671.0
22/03/2019	8:00:00	21.5	86	2.1	W	671.2
22/03/2019	9:00:00	22.4	85	2.4	SW	671.1
22/03/2019	10:00:00	23.4	79	2.1	SW	672.1
Promedio		23.2	81.3	1.3	SW	671.2

(*) Los métodos indicados no han sido acreditados por el INACAL- DA

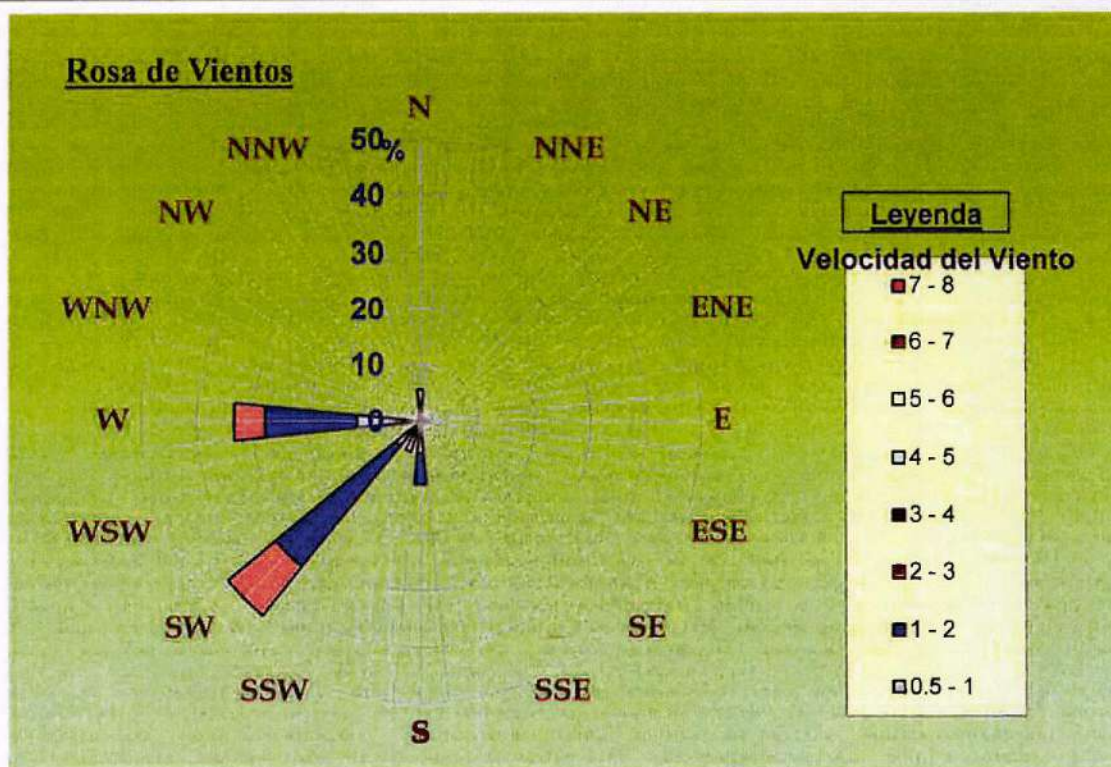
Los resultados contenidos en el presente documento sólo están relacionados con los ítems ensayados.
 No se debe reproducir el informe de ensayo, excepto en su totalidad, sin la aprobación escrita de Analytical Laboratory E.I.R.L.

Los resultados de los ensayos, no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas

IV. RESULTADOS

GRAFICA DE ROSA DE VIENTOS ⁽¹⁾

ESTACIÓN DE MUESTREO	AIR-02
DESCRIPCIÓN	San Pedro de Puntayacu
COORDENADAS - UTM WGS 84	E:0453746
	N:8766203



⁽¹⁾ Los métodos indicados no han sido acreditados por el INACAL- DA

DIRECCIÓN PREDOMINANTE DEL VIENTO	
SW	44.44 %

Los resultados contenidos en el presente documento sólo están relacionados con los ítems ensayados. No se debe reproducir el informe de ensayo, excepto en su totalidad, sin la aprobación escrita de Analytical Laboratory E.I.R.L.

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.

METEREOLÓGICOS (*)

ESTACIÓN DE MUESTREO			AIR-01			
DESCRIPCIÓN			San José de Utcuyacu			
COORDENADAS - UTM WGS 84			E:0449217			
			N:8763395			
Fecha	Hora de Registro	Temperatura (°C)	Humedad (%)	Velocidad del viento (m/s)	Dirección del Viento (puntos cardinales)	Presión (mbar)
21/03/2019	12:00:00	22.7	78	CALMA	SSE	642.2
21/03/2019	13:00:00	22.8	80	CALMA	SSE	641.3
21/03/2019	14:00:00	22.8	78	1.3	SSE	640.4
21/03/2019	15:00:00	23.9	76	CALMA	SSE	639.7
21/03/2019	16:00:00	23.3	78	1.4	NNE	639.1
21/03/2019	17:00:00	23	85	0.6	NE	639.2
21/03/2019	18:00:00	21.1	89	1.8	NE	639.3
21/03/2019	19:00:00	19.5	91	2.1	NE	640.5
21/03/2019	20:00:00	18.6	93	2.3	NNE	641.2
21/03/2019	21:00:00	18.2	93	2.1	SW	641.8
21/03/2019	22:00:00	18	93	2.3	SW	642.3
21/03/2019	23:00:00	17.9	93	1.4	SSW	642.4
21/03/2019	0:00:00	17.7	94	1.3	NE	642.1
22/03/2019	1:00:00	17.8	94	1.5	NE	642.1
22/03/2019	2:00:00	17.7	95	1.8	SSW	641.7
22/03/2019	3:00:00	17.4	95	1.2	SW	641.5
22/03/2019	4:00:00	17.2	95	1.2	NNE	641.5
22/03/2019	5:00:00	18.2	96	1.3	NE	641.7
22/03/2019	6:00:00	18.1	96	1.4	SW	642.1
22/03/2019	7:00:00	19.6	95	1.4	SSW	643.0
22/03/2019	8:00:00	20	88	1.2	S	643.0
22/03/2019	9:00:00	21.8	86	1.3	W	642.0
22/03/2019	10:00:00	22.5	82	2.1	SW	644.0
22/03/2019	11:00:00	24.3	79	0.7	SW	642.0
Promedio		20.2	88.4	1.5	NE / SW	641.5

(*) Los métodos indicados no han sido acreditados por el INACAL- DA

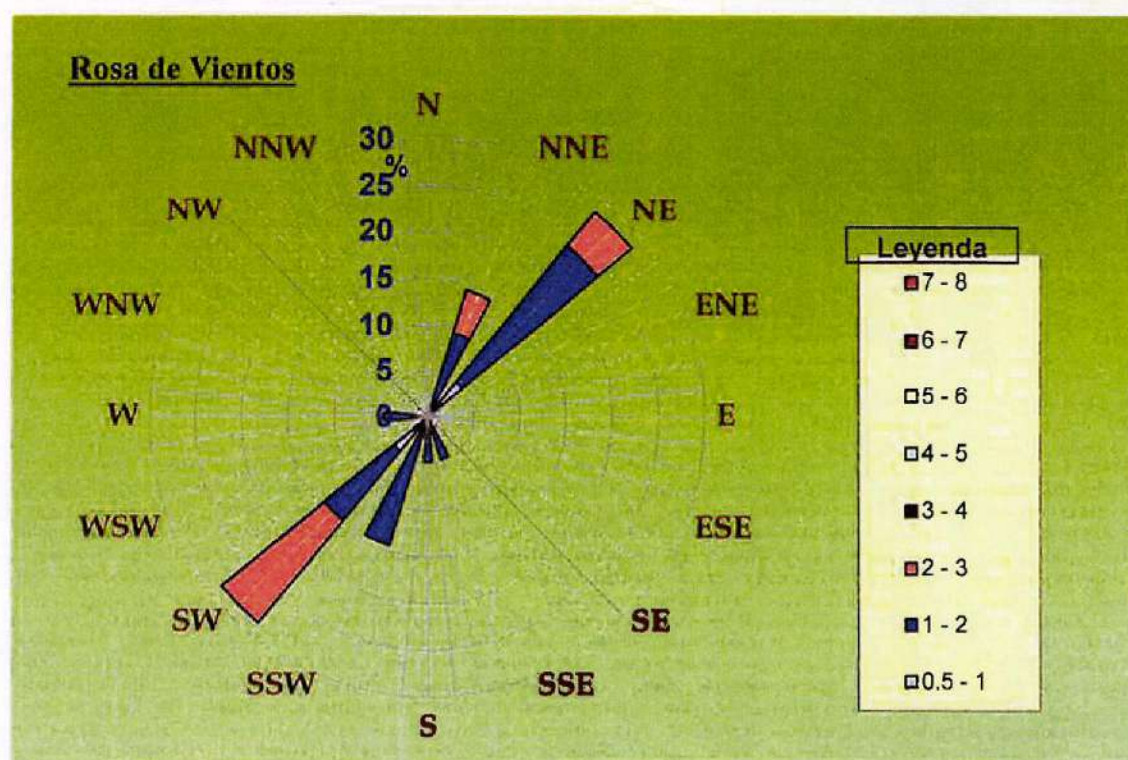
 Los resultados contenidos en el presente documento sólo están relacionados con los ítems ensayados.
 No se debe reproducir el informe de ensayo, excepto en su totalidad, sin la aprobación escrita de Analytical Laboratory E.I.R.L.

Los resultados de los ensayos, no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas

IV. RESULTADOS

GRAFICA DE ROSA DE VIENTOS ⁽¹⁾

ESTACIÓN DE MUESTREO	AIR-01
DESCRIPCIÓN	San José de Utcuyacu
COORDENADAS - UTM WGS 84	E:0449217
	N:8763395



⁽¹⁾ Los métodos indicados no han sido acreditados por el INACAL- DA

DIRECCIÓN PREDOMINANTE DEL VIENTO	
NE / SW	28.57 %

Los resultados contenidos en el presente documento sólo están relacionados con los ítems ensayados. No se debe reproducir el informe de ensayo, excepto en su totalidad, sin la aprobación escrita de Analytical Laboratory E.I.R.L.

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.

" FIN DEL DOCUMENTO "



Foto N° 001

Estación de monitoreo	AIR-01		
Coordenadas UTM WGS 84 Zona 18L			
Este:	449 217	Norte:	8 763 395
Ubicación	San José de Utcuyacu, en el Km 80 de la Carretera 22B.		
Descripción			
Instalación de estación meteorológica y equipos para monitoreo de calidad de aire y medición de parámetros meteorológicos			

Anexo 5.1.3. Ruido



INACAL
Instituto Nacional
de Calidad
Metrología

Certificado de Calibración

LAC - 032 - 2018

Laboratorio de Acústica

Página 1 de 10

Expediente	99292
Solicitante	ALLWEATHER-PERU E.I.R.L.
Dirección	Jr. La Luna 229 - Villa María del Triunfo
Instrumento de Medición	Sonómetro
Marca	NTI AUDIO
Modelo	XL2
Procedencia	NO INDICA
Resolución	0,1 dB
Clase	1
Número de Serie	A2A-11368-E0
Micrófono	MC230
Serie del Micrófono	9269
Fecha de Calibración	2018-02-19

Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales, que realizan las unidades de medida de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI)

La Dirección de Metrología custodia, conserva y mantiene los patrones nacionales de las unidades de medida, calibra patrones secundarios, realiza mediciones y certificaciones metrológicas a solicitud de los interesados, promueve el desarrollo de la metrología en el país y contribuye a la difusión del Sistema Legal de Unidades de Medida del Perú. (SLUMP).

La Dirección de Metrología es miembro del Sistema Interamericano de Metrología (SIM) y participa activamente en las Intercomparaciones que éste realiza en la región.

Con el fin de asegurar la calidad de sus mediciones el usuario está obligado a recalibrar sus instrumentos a intervalos apropiados.

Este certificado de calibración sólo puede ser difundido completamente y sin modificaciones. Los extractos o modificaciones requieren la autorización de la Dirección de Metrología del INACAL.
Certificados sin firma y sello carecen de validez.



2018-02-19

Fecha

Área de Electricidad y Termometría

Laboratorio de Acústica

HENRY DIAZ/CHONATE

Dirección de Metrología

LUIS PALMA PERALTA

Dirección de Metrología

**INACAL**Instituto Nacional
de Calidad

Metrología

Laboratorio de Acústica

Certificado de Calibración

LAC – 032 – 2018

Página 2 de 10

Método de Calibración

Segun la Norma Metrológica Peruana NMP-011-2007 "ELECTROACÚSTICA. Sonómetros. Parte 3: Ensayos periódicos" (Equivalente a la IEC 61672-3:2006)

Lugar de Calibración

Laboratorio de Acústica
Calle de La Prosa N° 150 - San Borja, Lima

Condiciones Ambientales

Temperatura	22,0 °C	±	0,3 °C
Presión	994,5 hPa	±	0,2 hPa
Humedad Relativa	60,7 %	±	1,5 %

Patrones de referencia

Trazabilidad	Patrón utilizado	Certificado de Calibración
Patrón de Referencia de CENAM Certificados CNM-CC-510-177/2015; CNM-CC-510-184/2015; CNM-CC-510-191/2015; CNM-CC-510-192/2015 y Certificado INDECOPI SNM LE-C-271-2014	Calibrador acústico multifunción B&K 4226	INACAL DM LAC-026-2016
Patrón de Referencia de la Dirección de Metrología Oscilador de Frecuencia de Cesio Symmetricom 5071A el cual pertenece a la red SIM Time Scale Comparisons via GPS Common-View http://gps.nist.gov/scripts/sim_rx_grid.exe y Certificado LE-C-271-2014	Generador de funciones Agilent 33220A	Indecopi SNM LTF-C-141-2015
Patrones de Referencia de la Dirección de Metrología Certificado FLUKE N° F7220026 y Certificado INACAL DM LE-761-2017	Multímetro Agilent 34411A	INACAL DM LE-908-2017
Patrones de Referencia de la Dirección de Metrología Certificado INACAL DM LTF-C-141-2015 y Certificado INACAL DM LE-908-2017	Atenuador de 70 dB PASTERNAK PE70A1023	INACAL DM LAC-180-2017

Observaciones

Con fines de identificación se ha colocado una etiqueta autoadhesiva de color verde INACAL-DM.
El sonómetro ensayado de acuerdo a la norma NMP-011-2007 cumple con las tolerancias para la clase 1 establecidas en la norma IEC 61672-1:2002, excepto el ensayo de ruido intrínseco.

**INACAL**Instituto Nacional
de Calidad

Metrología

Laboratorio de Acústica

Certificado de Calibración

LAC – 032 – 2018

Página 3 de 10

Resultados de Medición

RUIDO INTRINSECO (dB)

Micrófono instalado (dB)	Límite max. en L_{Aeq}^1 (dB)	Micrófono retirado (dB)	Límite max. en L_{Aeq}^1 (dB)
17,8	16	5,8	17

Nota: la medición se realizó en el rango 0,0 dB a 100,0 dB; con un tiempo de integración de 30 seg.

La medición con micrófono instalado se realizó con pantalla antiviento.

La medición con micrófono retirado se realizó con el adaptador capacitivo de 20 pF B&K.

¹⁾ Dato tomado del manual del instrumento.

ENSAYOS CON SEÑAL ACUSTICA

Ponderación frecuencial C con ponderación temporal F (L_{CF})

Señal de entrada: 1 kHz a 94 dB en el rango de referencia 20,0 dB a 120,0 dB;
señal sinusoidal.

Antes de iniciar los ensayos el sonómetro fue ajustado al nivel de referencia dado en su manual: 114,0 dB y 1 kHz, con el calibrador acústico multifunción B&K 4226.

Frecuencia Hz	Desviación (dB)	Incertidumbre (dB)	Tolerancia* (dB)
125	1,4	0,2	$\pm 1,5$
1000	0,0	0,2	$\pm 1,1$
8000	-1,1	0,3	+ 2,1; - 3,1

**INACAL**Instituto Nacional
de Calidad

Metrología

Laboratorio de Acústica

Certificado de Calibración

LAC – 032 – 2018

Página 4 de 10

ENSAYOS CON SEÑAL ELECTRICA

Ponderaciones frecuenciales

Señal de referencia: 1kHz a 45 dB por debajo del límite superior del rango de referencia (75 dB).

Ponderación A

Frecuencia (Hz)	Ponderación temporal F		Nivel continuo equivalente de presión acústica (eq)		Tolerancia*
	Desviación (dB)	Incertidumbre (dB)	Desviación (dB)	Incertidumbre (dB)	
63	-0,1	0,3	-0,1	0,3	± 1,5
125	-0,1	0,3	-0,1	0,3	± 1,5
250	-0,1	0,3	-0,1	0,3	± 1,4
500	0,0	0,3	0,0	0,3	± 1,4
2000	0,0	0,3	0,0	0,3	± 1,6
4000	0,0	0,3	0,0	0,3	± 1,6
8000	0,0	0,3	0,0	0,3	+ 2,1;- 3,1
16000	-0,1	0,3	-0,1	0,3	+ 3,5;- 17,0

Ponderación C

Frecuencia (Hz)	Ponderación temporal F		Nivel continuo equivalente de presión acústica (eq)		Tolerancia*
	Desviación (dB)	Incertidumbre (dB)	Desviación (dB)	Incertidumbre (dB)	
63	-0,1	0,3	-0,1	0,3	± 1,5
125	0,0	0,3	0,0	0,3	± 1,5
250	0,0	0,3	0,0	0,3	± 1,4
500	0,0	0,3	0,0	0,3	± 1,4
2000	0,1	0,3	0,1	0,3	± 1,6
4000	0,0	0,3	0,0	0,3	± 1,6
8000	0,0	0,3	0,0	0,3	+ 2,1;- 3,1
16000	-0,2	0,3	-0,2	0,3	+ 3,5;- 17,0

**INACAL**Instituto Nacional
de Calidad

Metrología

Laboratorio de Acústica

Certificado de Calibración

LAC – 032 – 2018

Página 5 de 10

Ponderación Z

Frecuencia (Hz)	Ponderación temporal F		Nivel continuo equivalente de presión acústica (eq)		Tolerancia*
	Desviación (dB)	Incertidumbre (dB)	Desviación (dB)	Incertidumbre (dB)	
63	0,0	0,3	-0,1	0,3	± 1,5
125	0,0	0,3	0,0	0,3	± 1,5
250	0,0	0,3	0,0	0,3	± 1,4
500	0,0	0,3	0,0	0,3	± 1,4
2000	0,0	0,3	0,0	0,3	± 1,6
4000	0,0	0,3	0,0	0,3	± 1,6
8000	0,0	0,3	0,0	0,3	+ 2,1; - 3,1
16000	0,1	0,3	0,1	0,3	+ 3,5; - 17,0

Nota: Para este ensayo se utilizó un atenuador.

Ponderaciones de frecuencia y tiempo a 1 kHz

- Señal de referencia: 1 kHz, señal sinusoidal.
- Nivel de presión acústica de referencia: 94 dB en el rango de referencia; función L_{AF}
- Desviación con relación a la función L_{AF}

Nivel de referencia (dB)	Función L_{CF}	Función L_{ZF}	Función L_{AS}	Función L_{Aeq}
94	94,0	94,0	94,0	94,0
Desviación (dB)	0,0	0,0	0,0	0,0
Incertidumbre (dB)	0,3	0,3	0,3	0,3
Tolerancia* (dB)	± 0,4	± 0,4	± 0,3	± 0,3

Instituto Nacional de Calidad - INACAL**Dirección de Metrología**

Calle Las Camelias N° 817, San Isidro, Lima – Perú

Telf.: (01) 640-8820 Anexo 1501

email: metrologia@inacal.gob.peWEB: www.inacal.gob.pe



INACAL
Instituto Nacional
de Calidad

Metrología

Laboratorio de Acústica

Certificado de Calibración

LAC – 032 – 2018

Página 6 de 10

Linealidad de nivel en el rango de nivel de referencia

- Señal de referencia: 8 kHz, señal sinusoidal
- Nivel de presión acústica de partida: 94 dB en el rango de referencia; función L_{AF}
- Nivel de referencia para todo el rango de funcionamiento lineal:
Nivel de partida incrementado en 5 dB y luego en 1 dB hasta indicación de sobrecarga sin incluirla.
Nivel de partida disminuido en 5 dB y luego en 1 dB hasta indicación de insuficiencia sin incluirla.

Nivel de referencia (dB)	Medido (dB)	Desviación (dB)	Incertidumbre (dB)	Tolerancia*
121	121,0	0,0	0,3	± 1,1
120	120,0	0,0	0,3	± 1,1
119	119,0	0,0	0,3	± 1,1
114	114,0	0,0	0,3	± 1,1
109	109,0	0,0	0,3	± 1,1
104	104,0	0,0	0,3	± 1,1
99	99,0	0,0	0,3	± 1,1
94	94,0	0,0	0,3	± 1,1
89	89,0	0,0	0,3	± 1,1
84	84,0	0,0	0,3	± 1,1
79	79,0	0,0	0,3	± 1,1
74	74,0	0,0	0,3	± 1,1
69	69,0	0,0	0,3	± 1,1
64	64,0	0,0	0,3	± 1,1
59	59,0	0,0	0,3	± 1,1
54	54,0	0,0	0,3	± 1,1
49	49,0	0,0	0,3	± 1,1
44	44,0	0,0	0,3	± 1,1
39	39,0	0,0	0,3	± 1,1
34	34,0	0,0	0,3	± 1,1
29	29,1	0,1	0,3	± 1,1
28	28,2	0,2	0,3	± 1,1

Nota: Para los niveles de 79 dB hasta 28 dB se utilizaron atenuadores.

**INACAL**Instituto Nacional
de Calidad

Metrología

Laboratorio de Acústica

Certificado de Calibración

LAC – 032 – 2018

Página 7 de 10

Linealidad de nivel incluyendo el control de rango de nivel

- Señal de referencia: 1 kHz, señal sinusoidal permanente.
- Nivel de referencia: 94 dB en el rango de nivel de referencia (20,0 dB a 120,0 dB); función: L_{AF}
- Nivel esperado: indicación del nivel en el rango de nivel de referencia en la función L_{AF}

Linealidad al aplicar la señal de referencia sin variar su nivel a todos los rangos en los cuales se pueda visualizar el nivel de entrada.

Rango	Nivel esperado (dB)	Medido (dB)	Desviación (dB)	Incertidumbre (dB)	Tolerancia*
0,0 a 100,0	94,0	94,0	0,0	0,3	$\pm 1,1$
40,0 a 140,0	94,0	94,0	0,0	0,3	$\pm 1,1$

Linealidad al aplicar la señal de referencia variando su nivel hasta 5 dB por debajo del límite superior del rango donde se puede visualizar el nivel de entrada.

Rango	Nivel esperado (dB)	Medido (dB)	Desviación (dB)	Incertidumbre (dB)	Tolerancia*
0,0 a 100,0	95,0	95,0	0,0	0,3	$\pm 1,1$

Nota: No se realizó el ensayo en el alcance de 5 dB por debajo del límite superior del rango de 40,0 dB a 140,0 dB debido a que el sonómetro muestra sobrecarga alrededor de 133 dB.

**INACAL**Instituto Nacional
de Calidad

Metrología

Laboratorio de Acústica

Certificado de Calibración

LAC – 032 – 2018

Página 8 de 10

Respuesta a un tren de ondas

- Señal de referencia: 4 kHz, señal sinusoidal permanente.
- Nivel de referencia: 3 dB por debajo del límite superior en el rango de referencia; función: L_{AF}

Función: L_{AFmax} (para la indicación del nivel correspondiente al tren de ondas)

Duración del tren de ondas (ms)	Nivel leído L_{AF} (dB)	Nivel leído L_{AFmax} (dB)	Desviación (D) (dB)	Rpts. Ref.* δ_{ref} (dB)	Diferencia (D - δ_{ref}) (dB)	Incertidumbre (dB)	Tolerancia* (dB)
200	117,0	116,0	-1,0	-1,0	0,0	0,3	$\pm 0,8$
2	117,0	98,9	-18,1	-18,0	-0,1	0,3	+ 1,3; - 1,8
0,25	117,0	89,9	-27,1	-27,0	-0,1	0,3	+ 1,3; - 3,3

Función: L_{ASmax} (para la indicación del nivel correspondiente al tren de ondas)

Duración del tren de ondas (ms)	Nivel leído L_{AF} (dB)	Nivel leído L_{ASmax} (dB)	Desviación (D) (dB)	Rpts. Ref.* δ_{ref} (dB)	Diferencia (D - δ_{ref}) (dB)	Incertidumbre (dB)	Tolerancia* (dB)
200	117,0	109,6	-7,4	-7,4	0,0	0,3	$\pm 0,8$
2	117,0	89,9	-27,1	-27,0	-0,1	0,3	+ 1,3; - 3,3

**INACAL**Instituto Nacional
de Calidad

Metrología

Laboratorio de Acústica

Certificado de Calibración

LAC – 032 – 2018

Página 9 de 10

Nivel de presión acústica de pico con ponderación C

- Señales de referencia: 8 kHz y 500 Hz, señal sinusoidal permanente.
- Nivel de referencia: 8 dB por debajo del límite superior en el rango de nivel menos sensible (20,0 dB a 120,0 dB);
función: L_{CF}

Función: L_{Cpeak} para la indicación del nivel correspondiente a 1 ciclo de la señal de 8 kHz;
1 semiciclo positivo⁺ y 1 semiciclo negativo⁻ de la señal de 500 Hz.

Señal de ensayo	Nivel leído L_{CF} (dB)	Nivel leído L_{Cpeak} (dB)	Desviación (D) (dB)	$L_{Cpeak} - L_{CF}$ (L) (dB)	Diferencia (D - L) (dB)	Incertidumbre (dB)	Tolerancia* (dB)
8 kHz	112,0	115,1	3,1	3,4	-0,3	0,3	± 2,4
500 Hz ⁺	112,0	114,1	2,1	2,4	-0,3	0,3	± 1,4
500 Hz ⁻	112,0	114,0	2,0	2,4	-0,4	0,3	± 1,4

Indicación de sobrecarga

- Señal de referencia: 4 kHz, señal sinusoidal permanente.
- Nivel de referencia: 1 dB por debajo del límite superior en el rango de nivel menos sensible (20,0 dB a 120,0 dB);
función: L_{Aeq}

Función: L_{Aeq} para la indicación del nivel correspondiente a 1 semiciclo positivo⁺ y 1 semiciclo negativo⁻. Indicación de sobrecarga a los niveles leídos.

Nivel leído semiciclo + L_{Aeq} (dB)	Nivel leído semiciclo - L_{Aeq} (dB)	Diferencia (dB)	Incertidumbre (dB)	Tolerancia* (dB)
121,6	121,5	0,1	0,3	1,8

Nota:

Los ensayos se realizaron con su preamplificador NTI AUDIO MA220 S/No. 6045.

El manual de usuario del equipo fue proporcionado en versión Ingles NTI. AUDIO. XL2. OPERATING MANUAL. HANDHELD AUDIO AND ACOUSTIC ANALYSER. Version 3.03.00 / 5. May 2015.

El sonómetro tiene grabado en la placa las designaciones: IEC 61672:2002 Class 1; IEC 60651; IEC 60804 IEC 61260; ISO 2969 (Datos tomados del manual del instrumento).

* Tolerancias tomadas de la norma IEC 61672-1:2002 para sonómetros clase 1.



INACAL

Instituto Nacional
de Calidad

Metrología

Laboratorio de Acústica

Certificado de Calibración

LAC – 032 – 2018

Página 10 de 10

Incertidumbre

La incertidumbre reportada en el presente certificado es la incertidumbre expandida de medición que resulta de multiplicar la incertidumbre estándar combinada por el factor de cobertura $k=2$. La incertidumbre fue determinada según la "Guía para la Expresión de la Incertidumbre en la Medición", segunda edición, julio del 2001 (Traducción al castellano efectuada por Indecopi, con autorización de ISO, de la GUM, "Guide to the Expression of Uncertainty in Measurement", corrected and reprinted in 1995, equivalente a la publicación del BIPM JCGM:100 2008, GUM 1995 with minor corrections "Evaluation of Measurement Data - Guide to the Expression of Uncertainty in Measurement").

La incertidumbre expandida de medición fue calculada a partir de los componentes de incertidumbre de los factores de influencia en la calibración. La incertidumbre indicada no incluye una estimación de variaciones a largo plazo.

Recalibración

Los resultados son válidos en el momento de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamentaciones vigentes.

DIRECCION DE METROLOGIA

El Servicio Nacional de Metrología (actualmente la Dirección de Metrología del INACAL), fue creado mediante Ley N° 23560 el 6 enero de 1983 y fue encomendado al INDECOPI mediante Decreto Supremo DS-024-93 ITINCI.

El 11 de julio 2014 fue aprobada la Ley N° 30224 la cual crea el Sistema Nacional de Calidad, y tiene como objetivo promover y garantizar el cumplimiento de la Política Nacional de Calidad para el desarrollo y la competitividad de las actividades económicas y la protección del consumidor.

El Instituto Nacional de Calidad (INACAL) es un organismo público técnico especializado adscrito al Ministerio de Producción, es el cuerpo rector y autoridad técnica máxima en la normativa del Sistema Nacional de la Calidad y el responsable de la operación del sistema bajo las disposiciones de la ley, y tiene en el ámbito de sus competencias: Metrología, Normalización y Acreditación.

La Dirección de Metrología del INACAL cuenta con diversos Laboratorios Metrológicos debidamente acondicionados, instrumentos de medición de alta exactitud y personal calificado. Cuenta con un Sistema de Gestión de la Calidad basado en las Normas Guía ISO 34 e ISO/IEC 17025 con lo cual se constituye en una entidad capaz de brindar un servicio integral, confiable y eficaz de aseguramiento metrológico para la industria, la ciencia y el comercio.

La Dirección de Metrología del INACAL cuenta con la cooperación técnica de organismos metrológicos internacionales de alto prestigio tales como: el Physikalisch-Technische Bundesanstalt (PTB) de Alemania; el Centro Nacional de Metrología (CENAM) de México; el National Institute of Standards and Technology (NIST) de USA; el Centro Español de Metrología (CEM) de España; el Instituto Nacional de Tecnología Industrial (INTI) de Argentina; el Instituto Nacional de Metrología (INMETRO) de Brasil; entre otros.

SISTEMA INTERAMERICANO DE METROLOGIA- SIM

El Sistema Interamericano de Metrología (SIM) es una organización regional auspiciado por la Organización de Estados Americanos (OEA), cuya finalidad es promover y fomentar el desarrollo de la metrología en los países americanos. La Dirección de Metrología del INACAL es miembro del SIM a través de la subregión ANDIMET (Bolivia, Colombia, Ecuador, Perú y Venezuela) y participa activamente en las Intercomparaciones realizadas por el SIM.

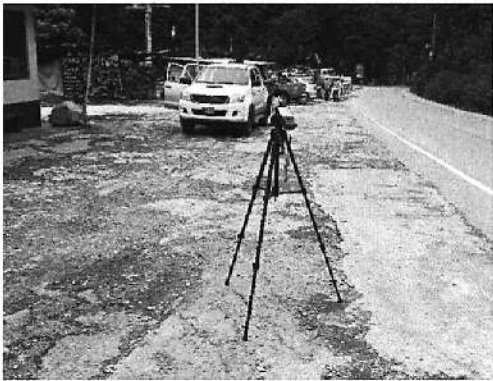
		Foto N° 001	
		Estaciones de monitoreo	RUI-01
		Coordenadas UTM WGS 84 Zona 18L	
		Este:	449217 Norte: 8763395
		Ubicación	Al frente de piscigranja y restaurante de truchas. Referencia: al costado del restaurante Lucero.
Descripción			
Medición de ruido - Horario diurno Estación RUI-01			

		Foto N° 002	
		Estaciones de monitoreo	RUI-01
		Coordenadas UTM WGS 84 Zona 18L	
		Este:	449217 Norte: 8763395
		Ubicación	Al frente de piscigranja y restaurante de truchas. Referencia: al costado del restaurante Lucero.
Descripción			
Medición de ruido - Horario nocturno Estación RUI-01			

Anexo 5.1.4. Suelo

INFORME DE ENSAYO N°: IE-18-4954

I. DATOS DEL SERVICIO

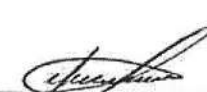
- | | |
|--------------------------------|--|
| 1. RAZÓN SOCIAL | : BIOGEA CONSULTORES S.A.C. |
| 2. DIRECCIÓN | : CAL.CUPIDO NRO. 121 URB.OLIMPO 3 LIMA - LIMA - ATE |
| 3. PROYECTO | : CENTRAL HIDROELÉCTRICA LA VIRGEN |
| 4. PROCEDENCIA | : PROVINCIA DE CHANCHAMAYO/ REGIÓN JUNÍN |
| 5. SOLICITANTE | : BIOGEA CONSULTORES S.A.C. |
| 6. ORDEN DE SERVICIO N° | : OS-18-1930 |
| 7. PLAN DE MONITOREO | : PM-18-0834 |
| 8. MUESTREO POR | : ANALYTICAL LABORATORY E.I.R.L. |
| 9. FECHA DE EMISIÓN DE INFORME | : 2019-01-09 |

II. DATOS DE ÍTEMS DE ENSAYO

- | | |
|----------------------------------|----------------------------|
| 1. MATRIZ | : SUELO |
| 2. NÚMERO DE MUESTRAS | : 4 |
| 3. FECHA DE RECEPCIÓN DE MUESTRA | : 2018-12-20 |
| 4. PERÍODO DE ENSAYO | : 2018-12-20 al 2019-01-09 |

III. MÉTODOS Y REFERENCIAS

TIPO DE ENSAYO	NORMA REFERENCIA	TÉCNICA
Arsénico	EPA Method 3050 B - Rev.2 / Method 7062 - Rev 0. 1996 / 1994	Acid Digestion of Sediments, Sludges, and Soils / Antimony and Arsenic (Atomic Absorption, Borohydride Reduction)


Marco A. Valencia Huerta
Ing. Químico
Gerente General
N° CIP: 152207

"EPA" : U. S. Environmental Protection Agency. Methods for Chemicals Analysis

III. MÉTODOS Y REFERENCIAS

TIPO DE ENSAYO	NORMA REFERENCIA	TÉCNICA
Bario	EPA Method 3050 B - Rev. 2 / Method 7000B -Rev. 2. 1996 / 2007	Acid Digestion of Sediments, Sludges, and Soils / Flame Atomic Absorption Spectrophotometry.
Cadmio	EPA Method 3050 B - Rev. 2 / Method 7000B -Rev. 2. 1996 / 2007	Acid Digestion of Sediments, Sludges, and Soils / Flame Atomic Absorption Spectrophotometry.
Mercurio	EPA Method 7471 B Rev. 2. 2007	Mercury in Solid or Semisolid Waste (Manual Cold- Vapor Technique)
Plomo	EPA Method 3050 B - Rev.2 / Method 7000B - Rev.2. 1996 / 2007	Acid Digestion of Sediments, Sludges, and Soils / Flame Atomic Absorption Spectrophotometry.
Cromo Total	EPA Method 3050 B - Rev.2 / Method 7000B - Rev 2. 1996 / 2007	Acid Digestion of Sediments, Sludges, and Soils / Flame Atomic Absorption Spectrophotometry
Hidrocarburos Totales de Petróleo Fracción 1 (C6 - C10)	EPA METHOD 8015C Rev. 03. 2007	Nonhalogenated Organics by Gas Chromatography
Hidrocarburos Totales de Petróleo Fracción 2 (C10 a C28)	EPA Method 8015 C, Rev. 3. 2007	Nonhalogenated Organics by Gas Chromatography
Hidrocarburos Totales de Petróleo Fracción 3 (C28 a C40)	EPA Method 8015 C, Rev. 3. 2007	Nonhalogenated Organics by Gas Chromatography

"EPA" : U. S. Environmental Protection Agency. Methods for Chemicals Analysis

IV. RESULTADOS

ITEM			1	2
CÓDIGO DE LABORATORIO:			M-14214	M-14215
CÓDIGO DEL CLIENTE:			SUE-01	SUE-02
DESCRIPCIÓN:			Área de captación	Ventana intermedia 1
COORDENADAS			E: 0449159	E: 0450212
UTM WGS 84:			N: 8763475	N: 8764214
MATRIZ:			SUELO	
INSTRUCTIVO DE MUESTREO:			IC-OPE-27.12	
MUESTREO	FECHA:		2018-12-18	2018-12-18
	HORA:		16:05	16:40
ENSAYO	UNIDAD	L.D.	RESULTADOS	
Arsénico	mg/kg MS	0.4	<0.4	<0.4
Bario	mg/kg MS	40	68	169
Cadmio	mg/kg MS	1.2	2.7	1.6
Mercurio	mg/kg MS	0.16	0.66	0.69
Plomo	mg/kg MS	20	22	41
Cromo Total	mg/kg MS	5	10	13
Hidrocarburos Totales				
Hidrocarburos Totales C6-C10	mg/kg MS	10	<10	<10
Hidrocarburos Totales C10-C28	mg/kg MS	10	<10	<10
Hidrocarburos Totales C28-C40	mg/kg MS	10	<10	<10

"L.C.M." : Límite de Cuantificación del Método

"L.D." Límite de Detección

Los resultados contenidos en el presente documento sólo están relacionados con los ítems ensayados.

No se debe reproducir el informe de ensayo, excepto en su totalidad, sin la aprobación escrita de Analytical Laboratory E.I.R.L.

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.

IV. RESULTADOS

ITEM			3	4
CÓDIGO DE LABORATORIO:			M-14216	M-14217
CÓDIGO DEL CLIENTE:			SUE-03	SUE-04
DESCRIPCIÓN:			Ventana intermedia 2	Ventana intermedia 3.
COORDENADAS			E: 0451979	E: 0453410
UTM WGS 84:			N: 8765274	N: 8766138
MATRIZ:			SUELO	
INSTRUCTIVO DE MUESTREO:			IC-OPE-27.12	
MUESTREO	FECHA:		2018-12-18	2018-12-18
	HORA:		17:15	17:55
ENSAYO	UNIDAD	L.D.	RESULTADOS	
Arsénico	mg/kg MS	0.4	<0.8	<0.8
Bario	mg/kg MS	40	141	48
Cadmio	mg/kg MS	1.2	4	3
Mercurio	mg/kg MS	0.16	0.51	0.83
Plomo	mg/kg MS	20	50	33
Cromo Total	mg/kg MS	5	11	12
Hidrocarburos Totales				
Hidrocarburos Totales C6-C10	mg/kg MS	10	<10	<10
Hidrocarburos Totales C10-C28	mg/kg MS	10	<10	<10
Hidrocarburos Totales C28-C40	mg/kg MS	10	<10	<10

"L.C.M." : Límite de Cuantificación del Método

"L.D." Límite de Detección

Los resultados contenidos en el presente documento sólo están relacionados con los ítems ensayados.

No se debe reproducir el informe de ensayo, excepto en su totalidad, sin la aprobación escrita de Analytical Laboratory E.I.R.L.

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.

"FIN DEL DOCUMENTO"

Panel Fotográfico – Monitoreo de suelo

Foto N° 001						
Estación de monitoreo	SUE-01					
Coordenadas UTM WGS 84 Zona 18L						
Este:	449 159	Norte:	8 763 475			
Ubicación	Área de captación					
Descripción						
Toma de muestra de suelo en estación SUE-01						

Anexo 5.2. Aspectos Biológicos

Anexo 5.2.1. Flora y Vegetación

Anexo 5.2.1-A. Especies de flora registradas en el área de influencia de la CH-LV

DIVISIÓN	ORDEN	FAMILIA	GÉNERO	ESPECIE	FV01	FV02	Total
Magnoliophyta	Alismatales	Araceae	Xanthosoma	<i>Xanthosoma sp2</i>	0	15	15
Magnoliophyta	Poales	Bromeliaceae	Ananas	<i>Ananas comosus</i>	0	1	1
Magnoliophyta	Poales	Poaceae	Cynodon	<i>Cynodon dactylon</i>	18	0	18
Magnoliophyta	Poales	Poaceae	Melinis	<i>Melinis minutiflora</i>	5	0	5
Magnoliophyta	Poales	Poaceae	Panicum	<i>Panicum trichoides</i>	4	0	4
Magnoliophyta	Poales	Poaceae	Setaria	<i>Setaria geniculata</i>	2	0	2
Magnoliophyta	Asterales	Asteraceae	Bidens	<i>Bidens sp.</i>	3	0	3
Magnoliophyta	Asterales	Asteraceae	Munnozia	<i>Munnozia hastifolia</i>	0	4	4
Magnoliophyta	Asterales	Asteraceae	Siegesbeckia	<i>Siegesbeckia sp.</i>	0	0	40
Magnoliophyta	Asterales	Asteraceae	Sonchus	<i>Sonchus oleraceus</i>	6	0	6
Magnoliophyta	Asterales	Asteraceae	Tilesia	<i>Tilesia baccata</i>	0	4	4
Magnoliophyta	Brassicales	Caricaceae	Carica	<i>Carica papaya</i>	0	3	3
Magnoliophyta	Cucurbitales	Begoniaceae	Begonia	<i>Begonia sp.</i>	0	2	2
Magnoliophyta	Ericales	Polemoniaceae	Cobaea	<i>Cobaea scandens</i>	0	2	2
Magnoliophyta	Ericales	Primulaceae	Myrsine	<i>Myrsine coriacea</i>	8	0	8
Magnoliophyta	Fabales	Fabaceae	Crotalaria	<i>Crotalaria micans</i>	3	0	3
Magnoliophyta	Fabales	Fabaceae	Falcataria	<i>Falcataria moluccana</i>	12	5	17
Magnoliophyta	Fabales	Fabaceae	Inga	<i>Inga adenophylla</i>	18	9	27
Magnoliophyta	Fagales	Juglandaceae	Juglans	<i>Juglans neotropica</i>	0	6	6
Magnoliophyta	Gentianales	Rubiaceae	Coffea	<i>Coffea arabica</i>	0	8	8
Magnoliophyta	Lamiales	Acanthaceae	Ruellia	<i>Ruellia sp</i>	0	5	5
Magnoliophyta	Lamiales	Orobanchaceae	Castilleja	<i>Castilleja sp.</i>	3	0	3
Magnoliophyta	Lamiales	Verbenaceae	Lantana	<i>Lantana sp.</i>	8	0	8
Magnoliophyta	Laurales	Lauraceae	Persea	<i>Persea americana</i>	0	12	12
Magnoliophyta	Malpighiales	Actinidiaceae	Saurauia	<i>Saurauia biserrata</i>	18	0	18
Magnoliophyta	Malpighiales	Euphorbiaceae	Acalypha	<i>Acalypha sp.</i>	0	1	1
Magnoliophyta	Malpighiales	Euphorbiaceae	Ricinus	<i>Ricinus communis</i>	0	12	12
Magnoliophyta	Malpighiales	Hypericaceae	Vismia	<i>Vismia baccifera</i>	8	0	8
Magnoliophyta	Malvales	Bixaceae	Bixa	<i>Bixa urucurana</i>	0	2	2
Magnoliophyta	Malvales	Bombacaceae	Ceiba	<i>Ceiba insignis</i>	1	0	1

DIVISIÓN	ORDEN	FAMILIA	GÉNERO	ESPECIE	FV01	FV02	Total
Magnoliophyta	Malvales	Malvaceae	Helicarpus	<i>Helicarpus americanus</i>	8	5	13
Magnoliophyta	Malvales	Malvaceae	Triumfetta	<i>Triumfetta calycina</i>	2	1	3
Magnoliophyta	Magnoliales	Annonaceae	Annona	<i>Annona muricata</i>	0	1	1
Magnoliophyta	Myrtales	Melastomataceae	Miconia	<i>Miconia calvescens</i>	0	3	3
Magnoliophyta	Myrtales	Melastomataceae	Miconia	<i>Miconia sp1</i>	0	7	7
Magnoliophyta	Myrtales	Melastomataceae	Miconia	<i>Miconia sp2</i>	6	0	6
Magnoliophyta	Passiflorales	Passifloraceae	Passiflora	<i>Passiflora sp.</i>	0	1	1
Magnoliophyta	Piperales	Piperaceae	Piper	<i>Piper reticulatum</i>	0	17	17
Magnoliophyta	Piperales	Piperaceae	Piper	<i>Piper sp.</i>	2	0	2
Magnoliophyta	Piperales	Piperaceae	Peperomia	<i>Peperomia galioides</i>	11	0	11
Magnoliophyta	Ranunculales	Papaveraceae	Bocconia	<i>Bocconia frutescens</i>	2	0	2
Magnoliophyta	Rosales	Rosaceae	Rubus	<i>Rubus sp.</i>	6	0	6
Magnoliophyta	Rosales	Urticaceae	Cecropia	<i>Cecropia polystachya</i>	1	0	1
Magnoliophyta	Rosales	Urticaceae	Cecropia	<i>Cecropia sp.</i>	0	1	1
Magnoliophyta	Rosales	Urticaceae	Urera	<i>Urera caracasana</i>	0	3	3
Magnoliophyta	Rosales	Urticaceae	Urera	<i>Urera sp</i>	0	5	5
Magnoliophyta	Sapindales	Rutaceae	Citrus	<i>Citrus aurantifolia</i>	0	2	2
Magnoliophyta	Sapindales	Rutaceae	Citrus	<i>Citrus sinensis</i>	0	2	2
Magnoliophyta	Solanales	Convolvulaceae	Ipomea	<i>Ipomea sp.</i>	0	1	1
Magnoliophyta	Solanales	Solanaceae	Solanum	<i>Solanum spp.</i>	0	1	1
Magnoliophyta	Zingiberales	Musaceae	Musa	<i>Musa paradisiaca</i>	0	5	5
Pteridophyta	Cyatheaales	Blechnaceae	Blechnum	<i>Blechnum occidentale</i>	0	7	7
Pteridophyta	Pteridales	Pteridaceae	Pteris	<i>Pteris sp.</i>	0	26	26
Pteridophyta	Polypodiales	Polypodiaceae	Pecluma	<i>Pecluma plumula</i>	0	3	3
N° especies					23	31	54
N° individuos					155	182	377
Índice de Simpson_1-D					0,93	0,94	
Índice de Shannon_H					4,10	4,50	
Índice de Margalef					4,36	6,34	
Índice de Pielou_J					0,91	0,89	

Anexo 5.2.1-B. Panel fotográfico de especies vegetales

	Foto N°	001		
	Formación vegetal	Bosque secundario basimontano		
	Estación de monitoreo	FV01	Temporada	Húmeda
	Descripción			
	Evaluación de flora por transectos rectangulares en formación vegetal bosque secundario basimontano			

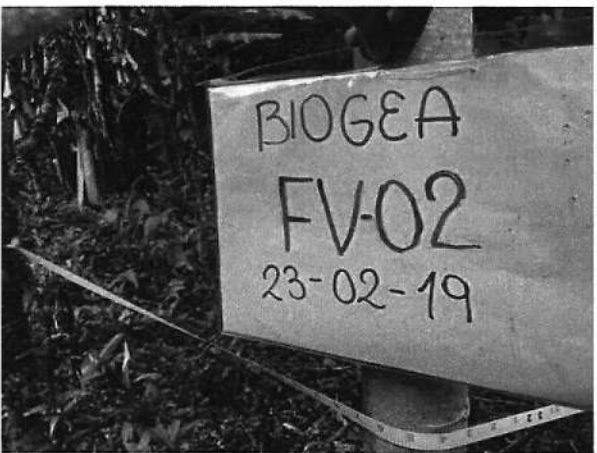
	Foto N°	002		
	Formación vegetal	Bosque secundario basimontano		
	Estación de monitoreo	FV02	Temporada	Húmeda
	Descripción			
	Evaluación de flora por transectos rectangulares en formación vegetal bosque secundario basimontano			

	Foto N°	003		
	Formación vegetal	Bosque secundario basimontano		
	Estación de monitoreo	FV01	Temporada	Húmeda
	Especie	<i>Cecropia sp</i>	Nombre común	-

	Foto N°	004		
	Formación vegetal	Bosque secundario basimontano		
	Estación de monitoreo	FV01	Temporada	Húmeda
	Especie	<i>Falcataria moluccana</i>	Nombre común	-

	Foto N°	005		
	Formación vegetal	Bosque secundario basimontano		
	Estación de monitoreo	FV02	Temporada	Húmeda
	Especie	<i>Bidens sp.</i>	Nombre común	-

	Foto N°	006		
	Formación vegetal	Bosque secundario basimontano		
	Estación de monitoreo	FV02	Temporada	Húmeda
	Especie	<i>Xanthosoma sp. 2</i>	Nombre común	-

	Foto N°	007		
	Formación vegetal	Bosque secundario basimontano		
	Estación de monitoreo	FV02	Temporada	Húmeda
	Especie	<i>Urera lancinata</i>	Nombre común	-