

CAPÍTULO 2

CARACTERÍSTICA DEL PROYECTO CON IGA APROBADO

ÍNDICE CAPÍTULO 2

2.	CARACTERÍSTICAS DEL PROYECTO CON IGA APROBADO.....	2-1
2.1	Descripción del área de influencia del proyecto con los componentes aprobados en su IGA.....	2-1
2.2	Descripción de las actividades y componentes del proyecto aprobados en su IGA ..	2-1
2.2.1	Características generales de la S.E. Oroya Nueva	2-1
2.2.1.1	Configuración de los esquemas unifilares	2-1
2.2.1.2	Equipos en patio de llaves	2-4
2.3	Información actualizada de los componentes ambientales a ser impactados por la modificación del proyecto	2-10
2.3.1	Caracterización del medio físico	2-11
2.3.1.1	Clima y meteorología	2-11
2.3.1.2	Geología	2-21
2.3.1.3	Geomorfología	2-22
2.3.1.4	Riesgos naturales	2-24
2.3.1.5	Suelos	2-27
2.3.1.6	Uso actual de tierras	2-33
2.3.1.7	Hidrografía	2-37
2.3.1.8	Calidad de agua superficial y efluentes	2-39
2.3.1.9	Calidad de aire	2-39
2.3.1.10	Niveles de ruido ambiental.....	2-42
2.3.1.11	Radiación no ionizante.....	2-44
2.3.1.12	Calidad de suelo	2-46
2.3.1.13	Referencias bibliográficas.....	2-49
2.3.2	Caracterización del medio biológico	2-50
2.3.2.1	Ecorregiones.....	2-50
2.3.2.2	Zonas de vida	2-50
2.3.2.3	Áreas naturales protegidas	2-51
2.3.2.4	Ecosistema frágil.....	2-51
2.3.2.5	Formaciones vegetales.....	2-51
2.3.2.6	Flora terrestre	2-52
2.3.2.7	Fauna terrestre	2-61
2.3.2.8	Referencias bibliográficas.....	2-64
2.3.3	Caracterización del medio social	2-67

2.3.3.1	Generalidades.....	2-67
2.3.3.2	Objetivos.....	2-67
2.3.3.3	Población del área de estudio social referencial	2-67
2.3.3.4	Metodología de investigación social	2-67
2.3.3.5	Aspectos socioeconómicos y culturales.....	2-68

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 2.1-1	Descripción de la S.E. Oroya Nueva.....	2-1
Cuadro 2.2-1	Cantidad de interruptores en la S.E. Oroya Nueva	2-7
Cuadro 2.2-2	Tabla de datos técnicos de seccionadores de barra en 50 kV	2-7
Cuadro 2.2-3	Cantidad de seccionadores de la barra S.E. Oroya Nueva	2-7
Cuadro 2.2-4	Tabla de datos técnicos del seccionador de línea en 50 kV	2-8
Cuadro 2.2-5	Cantidad de seccionadores de línea en la S.E. Oroya Nueva	2-8
Cuadro 2.2-6	Cantidad de transformadores de corriente en la S.E. Oroya Nueva	2-9
Cuadro 2.2-7	Cantidad de transformadores de tensión en la S.E. Oroya Nueva.....	2-9
Cuadro 2.3-1	Ubicación de centroide del área de estudio	2-11
Cuadro 2.3-2	Estaciones meteorológicas del área de estudio de la MPAMA	2-12
Cuadro 2.3-3	Información meteorológica del área de estudio de la MPAMA.....	2-13
Cuadro 2.3-4	Temperatura media mensual	2-15
Cuadro 2.3-5	Temperatura máxima y mínima mensual.....	2-16
Cuadro 2.3-6	Variación de precipitación de la zona de estudio de la MPAMA	2-17
Cuadro 2.3-7	Registro de la humedad relativa	2-18
Cuadro 2.3-8	Clasificación de Vientos - Escala de Beaufort.....	2-19
Cuadro 2.3-9	Estratigrafía regional.....	2-22
Cuadro 2.3-10	Unidades geomorfológicas.....	2-23
Cuadro 2.3-11	Ubicación de calicatas	2-27
Cuadro 2.3-12	Grado de inclinación del suelo en fase por pendiente.....	2-28
Cuadro 2.3-13	Unidades taxonómicas de suelos	2-28
Cuadro 2.3-14	Unidades cartográficas de suelo.....	2-29
Cuadro 2.3-15	Esquema de clasificación de tierras por capacidad de uso mayor.....	2-30
Cuadro 2.3-16	Unidades de capacidad de uso mayor de tierras	2-32
Cuadro 2.3-17	Clasificación de uso actual de tierras (UGI).....	2-33
Cuadro 2.3-18	Clasificación de uso actual de tierras.....	2-34
Cuadro 2.3-19	Resumen de parámetros fisiográficos de la Intercuenca Huaymanta	2-38

Cuadro 2.3-20	Métodos de ensayo.....	2-40
Cuadro 2.3-21	Punto de muestreo de calidad de aire	2-41
Cuadro 2.3-22	Estándares de calidad ambiental para aire	2-41
Cuadro 2.3-23	Resultados del muestreo de calidad de aire	2-42
Cuadro 2.3-24	Metodología aplicada en los monitoreos de niveles de ruido ambiental	2-43
Cuadro 2.3-25	Punto de muestreo de niveles de ruido ambiental	2-43
Cuadro 2.3-26	Estándares de calidad de ruido.....	2-44
Cuadro 2.3-27	Resultados de los muestreos de niveles de ruido ambiental (Nrui-01)	2-44
Cuadro 2.3-28	Punto de muestreo de radiaciones no ionizantes	2-45
Cuadro 2.3-29	Resultados del registro de radiaciones no ionizantes	2-45
Cuadro 2.3-30	Método de ensayo	2-46
Cuadro 2.3-31	Punto de muestreo de calidad de suelo.....	2-47
Cuadro 2.3-32	Resultados del muestreo de calidad de suelo.....	2-47
Cuadro 2.3-33	Sobreposición de los componentes proyectados sobre formaciones vegetales	2-53
Cuadro 2.3-34	Lista de especies de flora en Césped de puna	2-55
Cuadro 2.3-35	Especies registradas con categoría de conservación nacional e internacional....	2-60
Cuadro 2.3-36	Lista de aves registradas en la S.E. Oroya Nueva.....	2-62
Cuadro 2.3-37	Población a nivel departamental, provincial y distrital, Censo Nacional 2017	2-68
Cuadro 2.3-38	Población según sexo, a nivel departamental, provincial y distrital, Censo Nacional 2017	2-70
Cuadro 2.3-39	Población según grupos quinquenales a nivel departamental, provincial y distrital, Censo Nacional 2017.....	2-70
Cuadro 2.3-40	Idioma o lengua con el que aprendió a hablar a nivel departamental, provincial y distrital, Censo Nacional 2017.....	2-71
Cuadro 2.3-41	Migración a nivel departamental, provincial y distrital, Censo Nacional 2017	2-72
Cuadro 2.3-42	Tipo de Vivienda a nivel departamental, provincial y distrital, Censo Nacional 2017	2-73
Cuadro 2.3-43	Tenencia de la vivienda a nivel departamental, provincial y distrital, Censo Nacional 2017	2-74
Cuadro 2.3-44	Principales materiales de construcción de las viviendas a nivel departamental, provincial y distrital, Censo Nacional 2017	2-75
Cuadro 2.3-45	Abastecimiento de agua de la vivienda a nivel departamental, provincial y distrital, Censo Nacional 2017	2-76
Cuadro 2.3-46	Servicio higiénico que tiene la vivienda a nivel departamental, provincial y	

	distrital, Censo Nacional 2017	2-77
Cuadro 2.3-47	Tenencia de alumbrado eléctrico de la vivienda a nivel departamental, provincial y distrital, Censo Nacional 2017.....	2-77
Cuadro 2.3-48	Principal combustible o energía utilizada para cocinar a nivel departamental, provincial y distrital, Censo Nacional 2017.....	2-78
Cuadro 2.3-49	Población en edad de trabajar (PET) a nivel departamental, provincial y distrital, Censo Nacional 2017.....	2-80
Cuadro 2.3-50	PEA ocupada según tipo de actividad económica a nivel departamental, provincial y distrital, Censo Nacional 2017.....	2-81
Cuadro 2.3-51	Población de ganado vacuno, porcino, ovino, alpacas y aves de corral a nivel departamental, provincial y distrital, CENAGRO 2012	2-82
Cuadro 2.3-52	Uso de la tierra a nivel departamental, provincial y distrital, CENAGRO 2012.....	2-83
Cuadro 2.3-53	Tipos de cultivo a nivel departamental, provincial y distrital, CENAGRO 2012	2-84
Cuadro 2.3-54	Productores/as agropecuarios y superficie que conducen por tamaño de la unidad agropecuaria según provincia y distrito 2012	2-87
Cuadro 2.3-55	Categorización de establecimientos de salud	2-88
Cuadro 2.3-56	Establecimiento de salud a nivel distrital.....	2-88
Cuadro 2.3-57	Profesionales de la Salud en el distrito La Oroya, MINSA 2018	2-89
Cuadro 2.3-58	Tipo de Seguro de Salud, MINSA 2018	2-90
Cuadro 2.3-59	Número de nacimientos en el distrito La Oroya según edad de la madre, MINSA 2018	2-91
Cuadro 2.3-60	Principales causas de morbilidad según rangos de edad en el departamento de Junín, MINSA 2018	2-92
Cuadro 2.3-61	Mortalidad en el distrito La Oroya, MINSA 2018	2-93
Cuadro 2.3-62	Número de IE, docentes y secciones en el distrito La Oroya, ESCALE 2019	2-94
Cuadro 2.3-63	Nivel educativo alcanzado por personas de 15 años a más a nivel departamental, provincial y distrital, 2017	2-94
Cuadro 2.3-64	Población que sabe leer y escribir mayor de 3 años, 2017	2-95
Cuadro 2.3-65	Incidencia de pobreza monetaria, 2013	2-96
Cuadro 2.3-66	Niveles de pobreza monetaria y no monetaria, 2013	2-98
Cuadro 2.3-67	Escalas de medición del índice de desarrollo humano	2-99
Cuadro 2.3-68	Escalas de medición del índice de desarrollo humano	2-99
Cuadro 2.3-69	Festividades.....	2-101

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 2.2-1	Esquema unifilar de la S.E. Oroya Nueva.....	2-2
Figura 2.2-2	Patio de llaves (vista en planta de la S.E. Oroya Nueva).....	2-3
Figura 2.3-1	Clasificación climática del área de estudio de la MPAMA.....	2-14
Figura 2.3-2	Distribución de máximas intensidades sísmicas.....	2-26
Figura 2.3-3	Ubicación de las microcuencas con relación a la MPAMA de la S.E. Oroya Nueva	2-38
Figura 2.3-4	Ubicación del área del proyecto a modificar en la S.E. Oroya Nueva.....	2-61

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 2.3-1	Variación de temperatura mensual de las estaciones.....	2-15
Gráfico 2.3-2	Variación de temperatura máximas y mínimas mensuales.....	2-16
Gráfico 2.3-3	Precipitación de las estaciones de análisis.....	2-18
Gráfico 2.3-4	Variación de la humedad relativa.....	2-19
Gráfico 2.3-5	Rosas de viento estación.....	2-20
Gráfico 2.3-6	Distribución de frecuencias.....	2-21
Gráfico 2.3-7	Riqueza a nivel de familias botánicas del Césped de puna.....	2-54
Gráfico 2.3-8	Presencia de hábitos registrados.....	2-59
Gráfico 2.3-9	Crecimiento poblacional intercensal a nivel departamental, provincial y distrital, Censo Nacional 2017.....	2-69
Gráfico 2.3-10	Tipo de labor en la que se desempeña a nivel departamental, provincial y distrital, Censo Nacional 2017.....	2-80

ÍNDICE DE FOTOGRAFÍAS

Fotografía 2.3-1	Vista de las instalaciones de la S.E. Oroya Nueva.....	2-35
Fotografía 2.3-2	Vista de las áreas disturbadas (Escasa vegetación).....	2-35
Fotografía 2.3-3	Vista de las praderas naturales (Césped de puna).....	2-36
Fotografía 2.3-4	Formación vegetal césped de puna en los alrededores del área del proyecto	2-52
Fotografía 2.3-5	Ubicación del área del componente nuevo a instalar.....	2-53
Fotografía 2.3-6	Aves registradas en el área del proyecto.....	2-62

LISTA DE ANEXOS

- Anexo 2.3.1 Caracterización del medio físico
 - Anexo 2.3.1.1 Clima y Meteorología
 - Anexo 2.3.1.2 Caracterización de suelos
 - Anexo 2.3.1.3 Calidad ambiental
 - Anexo 2.3.1.3.1 Aire
 - Anexo 2.3.1.3.2 Ruido ambiental
 - Anexo 2.3.1.3.3 Radiaciones no ionizantes
 - Anexo 2.3.1.3.4 Suelos
 - Anexo 2.3.1.3.5 Certificado calibración
 - Anexo 2.3.1.3.6 Acreditación Inacal
 - Anexo 2.3.1.3.7 Acreditación IAS
 - Anexo 2.3.1.4 Mapas
 - LBF-01 Mapa de Ubicación de Estaciones Meteorológicas
 - LBF-02 Mapa de Geología Regional
 - LBF-03 Mapa de Unidades Geomorfológicas
 - LBF-04 Mapa de Suelos
 - LBF-05 Mapa de Capacidad de Uso Mayor de Tierras
 - LBF-06 Mapa de Uso Actual de Tierras
 - LBF-07 Mapa de Hidrografía Local
 - LBF-08 Mapa de Ubicación de Puntos de Muestreo de Calidad de Aire, Niveles de Ruido Ambiental y Radiaciones No Ionizantes
 - LBF-09 Mapa de Ubicación del Punto de Muestreo de Calidad de Suelos
- Anexo 2.3.2 Caracterización del medio biológico
 - Anexo 2.3.2.1 Mapas
 - LBB-01 Mapa de Ecorregiones
 - LBB-02 Mapa de Zonas de Vida
 - LBB-03 Mapa de Formaciones Vegetales
 - LBB-04 Mapa de Áreas Naturales Protegidas

2. CARACTERÍSTICAS DEL PROYECTO CON IGA APROBADO

2.1 Descripción del área de influencia del proyecto con los componentes aprobados en su IGA

La Subestación Eléctrica Oroya Nueva (en adelante, "S.E. Oroya Nueva") se encuentra reconocida en un Instrumento de Gestión Ambiental (en adelante, "IGA") mediante el cual se aprueba el Programa de Adecuación y Manejo Ambiental (en adelante, "PAMA") del Sistema Eléctrico conformado por las Centrales Hidroeléctricas de Yaupi, Malpaso, Pachachaca, La Oroya y el Sistema de Transmisión, aprobado mediante Resolución Directoral N° 008-97/EM/DGE, de fecha 13 de enero de 1997.

Es importante indicar, que el PAMA (que incluye a la S.E. Oroya Nueva como parte del Sistema de Transmisión) fue elaborado para las operaciones que cubrían los requerimientos eléctricos de CENTROMIN PERÚ S.A., los cuales iniciaron en 1957 (1ª etapa) y 1968 (2ª etapa).

Cabe precisar que el IGA aprobado, es decir el PAMA de la S.E. Oroya Nueva, fue elaborado considerando lo dispuesto en el Decreto Supremo N° 29-94-EM, Reglamento de Protección Ambiental en las Actividades Eléctricas, el cual tenía como objetivo la reducción de los niveles de contaminación ambiental en las actividades eléctricas, por lo tanto, no delimitaba un área de influencia. Asimismo, el PAMA solo hace referencia a la S.E. Oroya Nueva de acuerdo a los que se describe en el cuadro que se muestra a continuación (Cuadro 2.1-1).

Cuadro 2.1-1 Descripción de la S.E. Oroya Nueva

Descripción	Relación	Capac. MVA	Edad (años)*	Expectativa de vida (años)*
S.E. Oroya Nueva	220/50 kV 138/50 kV 69/50 kV	100.00 60.00 7.50	6	34

* Años referidos de acuerdo al año de elaboración del PAMA 1995.

Elaboración: JCI, 2020.

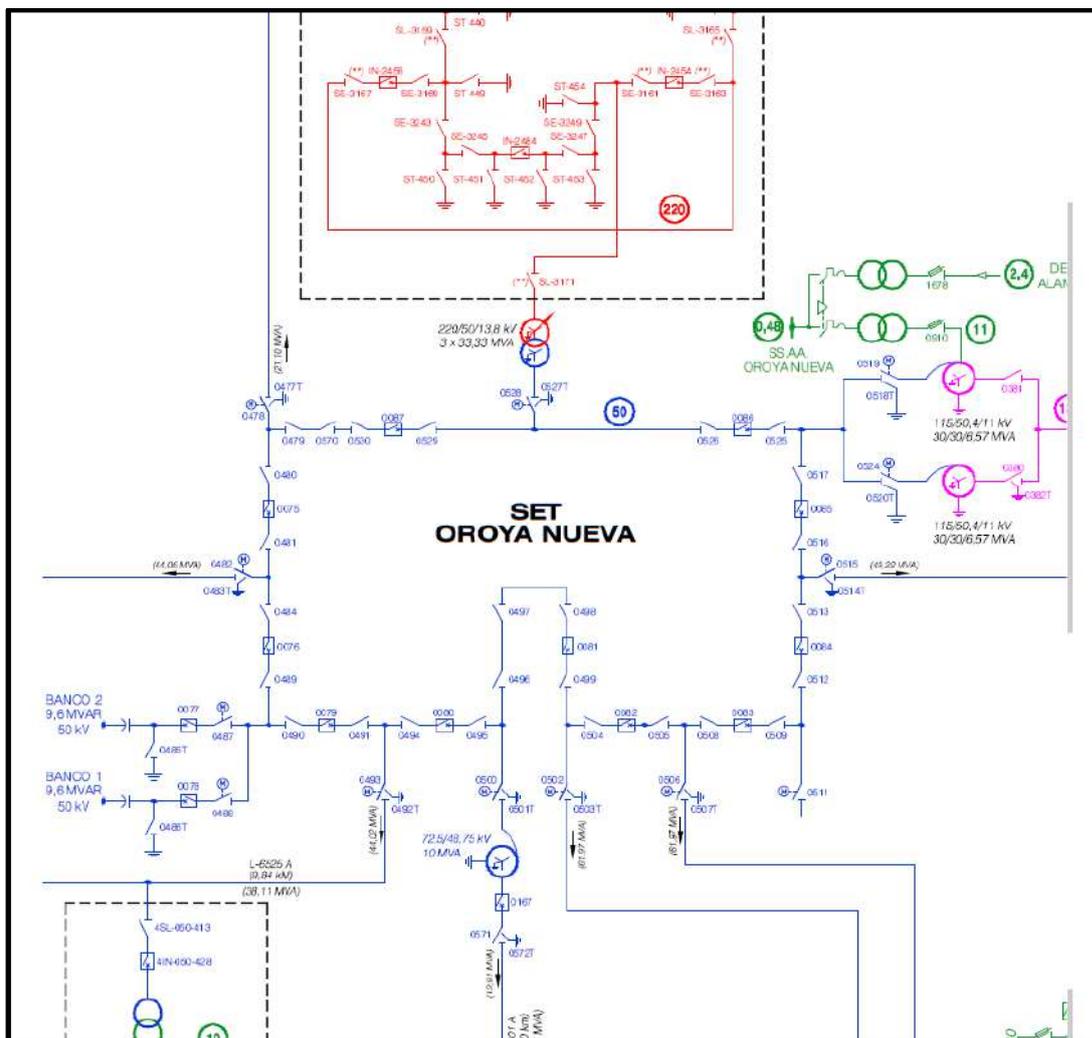
2.2 Descripción de las actividades y componentes del proyecto aprobados en su IGA

2.2.1 Características generales de la S.E. Oroya Nueva

2.2.1.1 Configuración de los esquemas unifilares

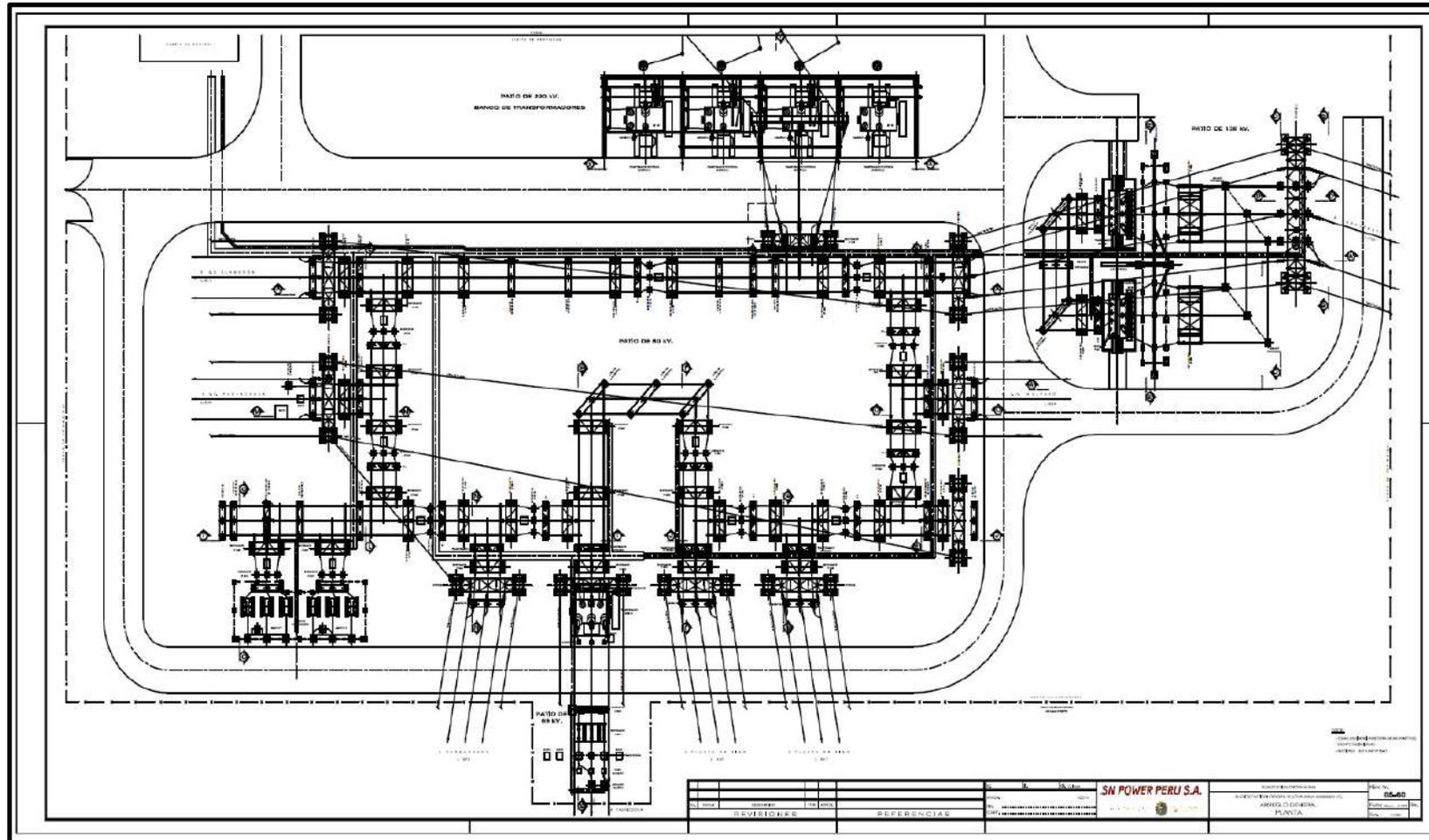
La S.E. Oroya Nueva está operando como un sistema de barras en anillo, el cual fue seleccionado tomando en cuenta los aspectos operativos, mantenimiento, confiabilidad y disponibilidad de espacio. El sistema está compuesto por cuatro (4) bahías de transformación, una (1) de 220/50/13.8 kV, dos (2) de 115/50/11 kV y una (1) de 72.5/48.75 kV; así como seis (6) bahías de líneas de 50 kV, una (1) bahía de líneas de 138 kV, una (1) bahía de líneas de 69 kV, y dos (2) bahías de banco de condensadores.

Figura 2.2-1 Esquema unifilar de la S.E. Oroya Nueva



Fuente: Statkraft Perú S.A., 2020.

Figura 2.2-2 Patio de llaves (vista en planta de la S.E. Oroya Nueva)



Fuente: Statkraft Perú S.A., 2020.

2.2.1.2 Equipos en patio de llaves

2.2.1.2.1 Banco de transformadores de potencia 3x33.33 MVA, 220/50/13.8 kV

El sistema de protección para la unidad del banco de transformadores está basado en el esquema de protección compuesto por un relé diferencial para transformador (87T) y un relé de sobre corriente (51N); que permitirán una operación confiable del sistema de protección ante fallas en el transformador de potencia.

El banco de transformadores tiene tres devanados con las siguientes características:

Banco de transformadores elevador de 3x33,33 MVA, 220/50/13.8 kV, YNynod1 trifásico, instalación exterior, sumergido en baño de aceite, con sistema de enfriamiento natural (ONAN) y forzado (ONAF).

El banco de transformadores 220/ $\sqrt{3} \pm 16 \times 0.625\%$ - 50/ $\sqrt{3}$ - 13.8 kV cuenta con regulación de tensión con carga, con los taps en el lado de alta tensión 220 kV y con un rango de $\pm 16 \times 0.625\%$.

El banco de transformadores de potencia cuenta con transformadores de corriente incorporados en los aisladores pasatapas (bushings) para los sistemas de protección, en el lado de 220 kV la relación de transformación de los transformadores de corriente es de 600/5 A, en el lado de 50 kV la relación es de 1200/5 A, y en el lado de 13.8 kV la relación de transformación es de 1200/5 A.

El banco de transformadores tiene incorporados dispositivos de protección tales como: relé Buchholz, relé de imagen térmica, relé de nivel de aceite, controlador de temperatura, relé de sobrepresión, válvulas de descarga de sobrepresión.

Datos del transformador:

Potencia nominal	3x20 MVA (ONAN) 3x33.33 MVA (ONAF)
Tensión nominal lado primario	220/ $\sqrt{3} \pm 16 \times 0.625\%$ kV
Tensión nominal lado secundario	50/ $\sqrt{3}$ kV
Tensión nominal lado terciario	13.8 kV
Grupo de conexión	YNynod1
Regulación	Con Carga

2.2.1.2.2 Auto transformadores de Potencia 30/30/5.565 MVA, 115/48/11 kV

El sistema de protección para los dos autotransformadores que trabajan en paralelo está basado en el esquema de protección por un relé diferencial para transformador (87T) y un relé direccional de sobre corriente (67/67N); que permitirán una operación confiable del sistema de protección ante fallas en el transformador de potencia.

Los autotransformadores tienen tres devanados con las siguientes características:

Los Autotransformadores son elevadores de tensión de 30/30/5.565 MVA, 115/48 $\pm 1 \times 5\%$ /11 kV, YNynod1 trifásico, instalación exterior, sumergido en baño de aceite, con sistema de enfriamiento natural (ONAN) y forzado (ONAF).

Los autotransformadores 115-48/ $\sqrt{3} \pm 1 \times 5\%$ - 11 kV cuenta con regulación de tensión sin carga, con los taps en el lado de alta tensión de 48 kV y con un rango de $\pm 1 \times 5\%$.

Los autotransformadores de potencia cuentan con transformadores de corriente incorporados en los aisladores pasatapas (bushings) para los sistemas de protección, en el lado de 115 kV la

relación de transformación de los transformadores de corriente es de 300/5 A, y en el lado de 50 kV la relación de transformación es de 600/5 A.

Los auto transformadores tiene incorporados dispositivos de protección tales como: relé Buchholz, relé de imagen térmica, relé de nivel de aceite, controlador de temperatura, relé de sobrepresión, válvulas de descarga de sobrepresión.

Datos del transformador:

Potencia nominal	18/18/3,94 MVA (ONAN) 30/30/6.565 MVA (ONAF)
Tensión nominal lado primario	115/ $\sqrt{3}$ kV
Tensión nominal lado secundario	48/ $\sqrt{3} \pm 1 \times 5\%$ kV
Tensión nominal lado terciario	11 kV
Grupo de conexión	YNynod1
Regulación	sin Carga

2.2.1.2.3 Auto transformadores de potencia 30/30/5.565 MVA, 115/48/11 kV

El sistema de protección para el autotransformador está basado en el esquema de protección por un relé diferencial para transformador (87T), un relé de sobre corriente (50/51), y un relé direccional de sobre corriente (67/67N); que permitirán una operación confiable del sistema de protección ante fallas en el transformador de potencia.

El autotransformador tiene tres devanados con las siguientes características.

El autotransformador es elevador de 10 MVA, 72,5 /50 $\pm 2 \times 2.5\%$ kV, YNyno trifásico, instalación exterior, sumergido en baño de aceite, con sistema de enfriamiento natural (ONAN) y forzado (ONAF).

El autotransformador 72.5-50 $\pm 2 \times 2.5\%$ -11 kV cuenta con regulación de tensión sin carga, con los taps en el lado de alta tensión de 50 kV y con un rango de $\pm 2 \times 2.5\%$.

El auto transformador de potencia cuenta con transformadores de corriente incorporados en los aisladores pasatapas (bushings) para los sistemas de protección, en el lado de 69 V la relación de transformación de los transformadores de corriente es de 150/5 A.

El auto transformador tiene incorporados dispositivos de protección tales como: relé Buchholz, relé de imagen térmica, relé de nivel de aceite, controlador de temperatura, relé de sobrepresión, válvulas de descarga de sobrepresión.

Datos del transformador:

Potencia nominal	10/10 MVA (ONAN) 12.5/12.5 MVA (ONAF)
Tensión nominal lado primario	72.5 kV
Tensión nominal lado secundario	50/ $\sqrt{3} \pm 2 \times 2.5\%$ kV
Grupo de conexión	YNyno
Regulación	sin Carga

2.2.1.2.4 Transformador 315 kVA, 2.4/0.48 kV

El transformador tiene tres devanados con las siguientes características:

El transformador es reductor de tensión de 315 kVA, $2.4 \pm 2 \times 2.5\%$ /0.48 kV, Dyn11 trifásico, instalación exterior, sumergido en baño de aceite, con sistema de enfriamiento natural (ONAN).

El transformador $2.4 \pm 2 \times 2.5\%$ /0.48 kV cuenta con regulación de tensión sin carga, con los taps en el lado de alta tensión de 2.4 kV y con un rango de $\pm 2 \times 2.5\%$.

Datos del transformador:

Potencia nominal	315 kVA (ONAN)
Tensión nominal lado primario	$2.4 \pm 2 \times 2.5\%$ kV
Tensión nominal lado secundario	$0.48/\sqrt{3}$ kV
Tensión nominal lado terciario	2.4 kV
Grupo de conexión	Dyn11
Regulación	sin Carga

2.2.1.2.5 Transformador 315 kVA, 11/0.48 kV

El transformador tiene tres devanados con las siguientes características:

El transformador es reductor de tensión de 315 kVA, $11 \pm 2 \times 2.5\%$ /0.48 kV, Dyn11 trifásico, instalación exterior, sumergido en baño de aceite, con sistema de enfriamiento natural (ONAN).

El transformador $11 \pm 2 \times 2.5\%$ /0.48 kV cuenta con regulación de tensión sin carga, con los taps en el lado de media tensión de 11 kV y con un rango de $\pm 2 \times 2.5\%$.

Datos del transformador:

Potencia nominal	315 kVA (ONAN)
Tensión nominal lado primario	$11 \pm 2 \times 2.5\%$ kV
Tensión nominal lado secundario	$0.48/\sqrt{3}$ kV
Tensión nominal lado terciario	11 kV
Grupo de conexión	Dyn11
Regulación	sin Carga

2.2.1.2.6 Interruptores de Potencia en 50 kV

Los interruptores en 50 kV son tripolares, servicio exterior, con cámara de extinción en hexafluoruro de azufre (SF6) y tienen un nivel de aislamiento básico (BIL) de 350 kV pico, corriente nominal de 1200 A y un poder de ruptura de 31.5 kA.

El interruptor en 69 kV es tripolar, servicio exterior, con cámara de extinción en hexafluoruro de azufre (SF6) y tienen un nivel de aislamiento básico (BIL) de 550 kV pico, corriente nominal de 2000 A y un poder de ruptura de 25 kA.

Los interruptores operan eléctrica local-manual, y están provisto de un mecanismo por acumulación de energía por resorte, para los mandos local y remoto cuentan con enclavamiento.

El sistema de mando de los interruptores de potencia 50 kV están diseñados para operar con la tensión auxiliar de 125 Vcc.

Los aisladores de los interruptores son de porcelana y están diseñados de tal forma que, si ocurriera una descarga a tierra por Tensión de Impulso en el interruptor en las posiciones de

"abierto" o "cerrado", deberá efectuarse por la parte externa, sin que se presente descarga parcial o disruptivas en la parte interna o perforación del aislamiento.

Cuadro 2.2-1 Cantidad de interruptores en la S.E. Oroya Nueva

Ítem	Descripción	Nomenclatura de interruptores	Cantidad (unid.)
1	Barra en anillo 50 kV	IN0075 - IN0076 - IN0079 - IN0080 - IN0081 - IN0082 - IN0083 - IN0084 - IN0085 - IN0086 - IN0087.	11
2	CL-Bco Capacitores, 50 kV	IN0077- IN0078	2
3	CL-6601, 69 kV	IN0167	1
Total			14

Fuente: Statkraft Perú S.A., 2020.

2.2.1.2.7 Seccionadores en 50 kV

Los seccionadores de barra en 50 kV, son tripolares, mando manual.

Los seccionadores de línea en 50 kV, son tripolares, mando manual y están equipados con cuchilla a tierra.

Cuadro 2.2-2 Tabla de datos técnicos de seccionadores de barra en 50 kV

Seccionadores	
Marca	Atlantique
Tipo de mando	38450 VIF-FRANCE
Tipo	17997A
Fases	3
Un	72 kV
Uc	350 kV
In	800 A

Fuente: Statkraft Perú S.A., 2020.

Cuadro 2.2-3 Cantidad de seccionadores de la barra S.E. Oroya Nueva

Ítem	Descripción	Nomenclatura de seccionadores de barra	Cantidad (unid)
1	Barra en anillo 50 kV	0479 - 0480 - 0481 - 0484 - 0489 - 0490 - 0491 - 0494 - 0495 - 0496 - 0497 - 0498 - 0499 - 0504 - 0505 - 0508 - 0509 - 0512 - 0513 - 0516 - 0517 - 0525 - 0526 - 0529 - 0530 - 0570.	26
2	CL-Bco Capacitores 1, 50 kV	0488	1
3	CL-Bco Capacitores 2, 50 kV	0487	1
4	CL-F/S	0511	1
Total			29

Fuente: Statkraft Perú S.A., 2020.

Cuadro 2.2-4 Tabla de datos técnicos del seccionador de línea en 50 kV

Seccionadores a tierra	
Marca	Atlantique
Tipo de mando	38450 VIF-FRANCE
Tipo	17997A
Fases	3
Un	72 kV
Uc	350 kV
In	800 A

Fuente: Statkraft Perú S.A., 2020.

Cuadro 2.2-5 Cantidad de seccionadores de línea en la S.E. Oroya Nueva

ítem	Descripción	Nomenclatura de seccionadores de línea	Cantidad (Unid)
1	CL-TR 220/50/13.8 KV en 50KV	0528 / 0527T	1
2	CL-TR 72.5/50 KV en 50KV	0500 / 0501T	1
3	CL-TR1 115/50/11 KV, en 50KV	0524 / 0520T - 0380 / 0382T	2
4	CL-TR2 115/50/11 KV, en 50KV	0519 / 0518T - 0381	2
5	CL-6513, 50KV	0478 / 0477T	1
6	CL-6538, 50KV	0482 / 0483T	1
7	CL-6525, 50KV	0493 / 0492T	1
8	CL-6601, 69KV	0571 / 0572T	1
9	CL-6540, 50KV	0502 / 0503T	1
10	CL-6541, 50KV	0506 / 0507T	1
11	CL-6504, 50KV	0515 / 0514T	1
12	CL-1705, 138KV	0381	1
Total			14

Fuente: Statkraft Perú S.A., 2020.

2.2.1.2.8 Transformadores de corriente

Los transformadores de corriente son del tipo columna, de doble relación de transformación en el primario y servicio exterior; aislados con papel sumergido en aceite, con aislamiento externo de porcelana y sellado herméticamente.

El Nivel de Aislamiento Nominal estará basado en la tensión máxima del equipo 72.5 kV, con tensión al impulso (BIL) 350 kV.

El comportamiento de los transformadores, tanto para medición como para protección, estará basado en la corriente nominal primaria y la carga secundaria de 5 amperio, con dos bobinas de protección 800-800/5-5 A, 1200-800/5-5 A, 1200-1200/5-5 A.

Cuadro 2.2-6 Cantidad de transformadores de corriente en la S.E. Oroya Nueva

Ítem	Descripción	Relación de transformación	Cantidad (unid.)
1	CL-TR 220/50/13.8 kV en 220 kV (en el interior del bushing del transf.)	600/5 A	6
2	CL-TR 220/50/13.8 kV en 50 kV (en el interior del bushing del transf.)	1200/5 A	6
3	CL-TR 220/50/13.8 kV en 13.8 kV (en el interior del bushing del transf.)	1200/5 A	6
4	CL-TR 72.5/50 kV en 69 kV (en el interior del bushing del transf.)	150/5 A	3
5	CL-TR1 115/50/11 kV, en 138 kV (en el interior del bushing del transf.)	300/ A	3
6	CL-TR2 115/50/11 kV, en 138 kV (en el interior del bushing del transf.)	300/3 A	3
7	Barra en anillo 50KV	800-800/ 5-5 A	24
		800-1200/5-5 A	6
		1200-1200/5-5 A	3
8	CL-1705, 138 kV	600/5 A	3
9	CL-Bco Condensadores 1	400/5 A	1
10	CL-Bco Condensadores 2	400/5 A	1
11	SSAA, 11 kV	400/ A	3

Fuente: Statkraft Perú S.A., 2020.

2.2.1.2.9 Transformadores de tensión

Los transformadores de tensión son del tipo capacitivo, aislados con papel sumergido en aceite y con aislamiento externo de porcelana, sellado herméticamente.

Los transformadores de tensión son tanto para medición como para protección, basado en la tensión nominal primaria 50 KV, con bobina de protección $50/\sqrt{3}/0.115/\sqrt{3}$, 200 VA, mientras que para la tensión de 69 KV, con bobina de protección de $69/\sqrt{3}/0.10/\sqrt{3}$, 50 VA.

El Nivel de Aislamiento Nominal estará basado en la tensión máxima del equipo 72.5 kV, con tensión de sostenimiento al impulso (BIL) 1.2/50 μ s de 350 kV.

Cuadro 2.2-7 Cantidad de transformadores de tensión en la S.E. Oroya Nueva

Ítem	Descripción	Relación de transformación	Cantidad (unid.)
1	CL-TR 220/50/13.8 kV en 50 kV	$50/\sqrt{3} - 0.10/\sqrt{3}$ kV	3
2	CL-TR1 115/50/11 kV, en 50 kV	$50/\sqrt{3} - 0.10/\sqrt{3}$ kV	3
3	CL-TR 72.5/50 kV en 50 kV	$50/\sqrt{3} - 0.10/\sqrt{3}$ kV	3
4	CL-6513, 50 kV	$50/\sqrt{3} - 0.10/\sqrt{3}$ kV	3
5	CL-6538, 50 kV	$50/\sqrt{3} - 0.10/\sqrt{3}$ kV	3
6	CL-6525, 50 kV	$50/\sqrt{3} - 0.10/\sqrt{3}$ kV	3
7	CL-6601, 69 kV		
8	CL-6540, 50 kV	$50/\sqrt{3} - 0.10/\sqrt{3}$ kV	3

Cuadro 2.2-7 Cantidad de transformadores de tensión en la S.E. Oroya Nueva

Ítem	Descripción	Relación de transformación	Cantidad (unid.)
9	CL-6541, 50 kV	50/√3 -0.10/√3 kV	3
10	CL-6504, 50 kV	50/√3 -0.10/√3 kV	3
11	CL-1705, 138 kV	138/√3 -0.10/√3 kV	3
12	CL-Bco Condensadores 1 y 2	50/√3 -0.10/√3 kV	3

Fuente: Statkraft Perú S.A., 2020.

2.2.1.2.10 Banco de condensadores en 50 kV

En la S.E. Oroya Nueva existen dos (2) bancos de condensadores instalados en 50 kV, de 9.6 MVAR de capacidad de cada banco, con la finalidad de mejorar el perfil de tensión de la subestación y mejorar la confiabilidad y la operación del sistema interconectado nacional.

Datos del banco de condensadores 1:

Potencia nominal	: 9.6 MVAR
Tensión nominal	: 50 kV
Cantidad condensadores/ fase	: 12 unid.
Cantidad de condensadores banco 1	: 36 unid.
Marca del condensador	: ABB
Tipo	: CHDB-72
Potencia reactiva/Condensador	: 266 KVAR
Capacidad/condensador	: 30.50 μF

Datos del banco de condensadores 2:

Potencia nominal	: 9.6 MVAR
Tensión nominal	: 50 kV
Cantidad condensadores/ fase	: 12 unid.
Cantidad de condensadores banco 1	: 36 unid.
Marca del condensador	: ABB
Tipo	: CHDB-72
Potencia reactiva/Condensador	: 266 KVAR
Capacidad/condensador	: 30.50 μF

2.3 Información actualizada de los componentes ambientales a ser impactados por la modificación del proyecto

La información de Línea Base considerada en la presente Modificación del Programa de Adecuación y Manejo Ambiental de la Subestación Eléctrica Oroya Nueva (en adelante, “MPAMA de la S.E. Oroya Nueva”), describe las condiciones ambientales: físicas y biológicas del entorno en donde se desarrollan las actividades y componentes con fines de la ampliación de sus instalaciones; para lo cual se delimitó un área de estudio referencial en base al IGA aprobado, (en adelante, “área de estudio”).

2.3.1 Caracterización del medio físico

La S.E. Oroya Nueva está ubicada en el distrito La Oroya, provincia de Yauli, departamento de Junín. Altitudinalmente se ubica a una altura de 3800 m s. n. m. y a una distancia de 183.7 km, de la ciudad de Lima, interconectados a través de la carretera Central y vía férrea. El detalle de la ubicación se indica en el Cuadro 2.3-1 y se presenta en el Anexo Mapa 1-4: Mapa de Ubicación de la MPAMA de la S.E. Oroya Nueva (Ver Mapa GEN-01-Mapa de Ubicación).

Cuadro 2.3-1 Ubicación de centroide del área de estudio

Ubicación			Coordenadas UTM WGS84 Zona 18 Sur		Altitud (m. s. n. m.)
Departamento	Provincia	Distrito	Este	Norte	
Junín	Yauli	La Oroya	399 946	8 724 955	3800

Elaboración: JCI, 2020.

2.3.1.1 Clima y meteorología

Esta sección describe las condiciones de clima y meteorología, del área de estudio de la MPAMA de la S.E. Oroya Nueva, mediante variables meteorológicas como la precipitación, temperatura media, temperatura máxima, temperatura mínima y humedad relativa; para determinar las condiciones climáticas, a través del análisis de registros de una estación meteorológica operada y administrada por el Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI), además de la velocidad y dirección de viento (estación administrada por Statkraft). La estación seleccionada cumple el criterio principal de tener información que representa las condiciones y características climáticas del área de estudio de la MPAMA de la S.E. Oroya Nueva.

Se detalla la clasificación climática del área de estudio según el Método de Thornthwaite, que relaciona la precipitación, distribución de la precipitación durante un año, eficiencia de temperatura y humedad atmosférica, para la respectiva clasificación climática de ambas estaciones locales.

2.3.1.1.1 Información meteorológica

En el Cuadro 2.3-2, se describe las características y la ubicación de las estaciones meteorológicas utilizada para el estudio de la MPAMA.

Cuadro 2.3-2 Estaciones meteorológicas del área de estudio de la MPAMA

Estación	Tipo	Ubicación			Coordenadas WGS 84 18S				Altitud (m s. n. m.)
		Distrito	Provincia	Departamento	Longitud	Latitud	Este	Norte	
La Oroya *	Ordinaria	Santa Rosa de Sacco	Yauli	Junín	75°57' 4"	11° 34' 7"	396 297	8 720 975	3910
Statkraft**	Automática	La Oroya	Yauli	Junín	75°55' 5.3"	11° 31' 58.5"	399 877	8 724 933	3801

(*) Estación administrada por el SENAMHI

(**) Estación administrada por Statkraft Perú S.A.

Fuente: SENAMHI. Portal web (<https://www.senamhi.gob.pe/?p=estaciones>)

Portal Web del ANA: <http://snirh.ana.gob.pe/visors2/>

Elaboración: JCI, 2020.

En el Cuadro 2.3-3 se muestra el análisis de datos, detallando la información de las estaciones analizadas para la MPAMA de la S.E. Oroya Nueva, los parámetros básicos utilizados, correspondientes a la estación La Oroya son precipitación, temperatura media, máxima y mínima, dirección del viento, velocidad de viento y humedad relativa, toda esta información se ha obtenido del portal web del SENAMHI, esto debido a que en la zona de estudio dila presente MPAMA no se registra información meteorológica a excepción de viento.

La base de datos meteorológicos se adjunta en el Anexo 2.3.1.1 Clima y Meteorología y la ubicación de las estaciones en el mapa LBF-01 dentro del Anexo 2.3.1.4 Mapas.

Cuadro 2.3-3 Información meteorológica del área de estudio de la MPAMA

Parámetros	Precipitación Media	Temperatura Media	Temperatura Máxima	Temperatura Mínima	Humedad Relativa	Dirección y Velocidad del Viento
Estación La Oroya*						
Período	1967-1993 / 1994-2013 / 2017-2019	1967-1998 / 1999-2016 / 2017-2019	1967-1998 / 1999-2013 / 2017-2019	1998-2016 / 2017-2019	1999-2008 / 2009-2016 / 2017-2019	
Total de años	50	53	50	22	21	
Estación Statkraft**						
Período						2019
Total de años						09 mes

(*) Estación administrada por el SENAMHI, (**) Estación administrada por el Statkraft.

Fuente:

- Negro: SENAMHI. Portal web (<https://www.senamhi.gob.pe/?p=estaciones>)

- Azul: Estudio Hidrogeológico de Profundización de Mina Ticlio y Plan de Manejo de Aguas, WES-2016

- Rojo: Completando por medio de la página Web: <http://snirh.ana.gob.pe/visors2/>

- Marrón: Evaluación RR. HH Cuenca del Mantaro - ANA

- Verde: Información de viento meteorológica de Statkraft

Elaboración: JCI, 2020.

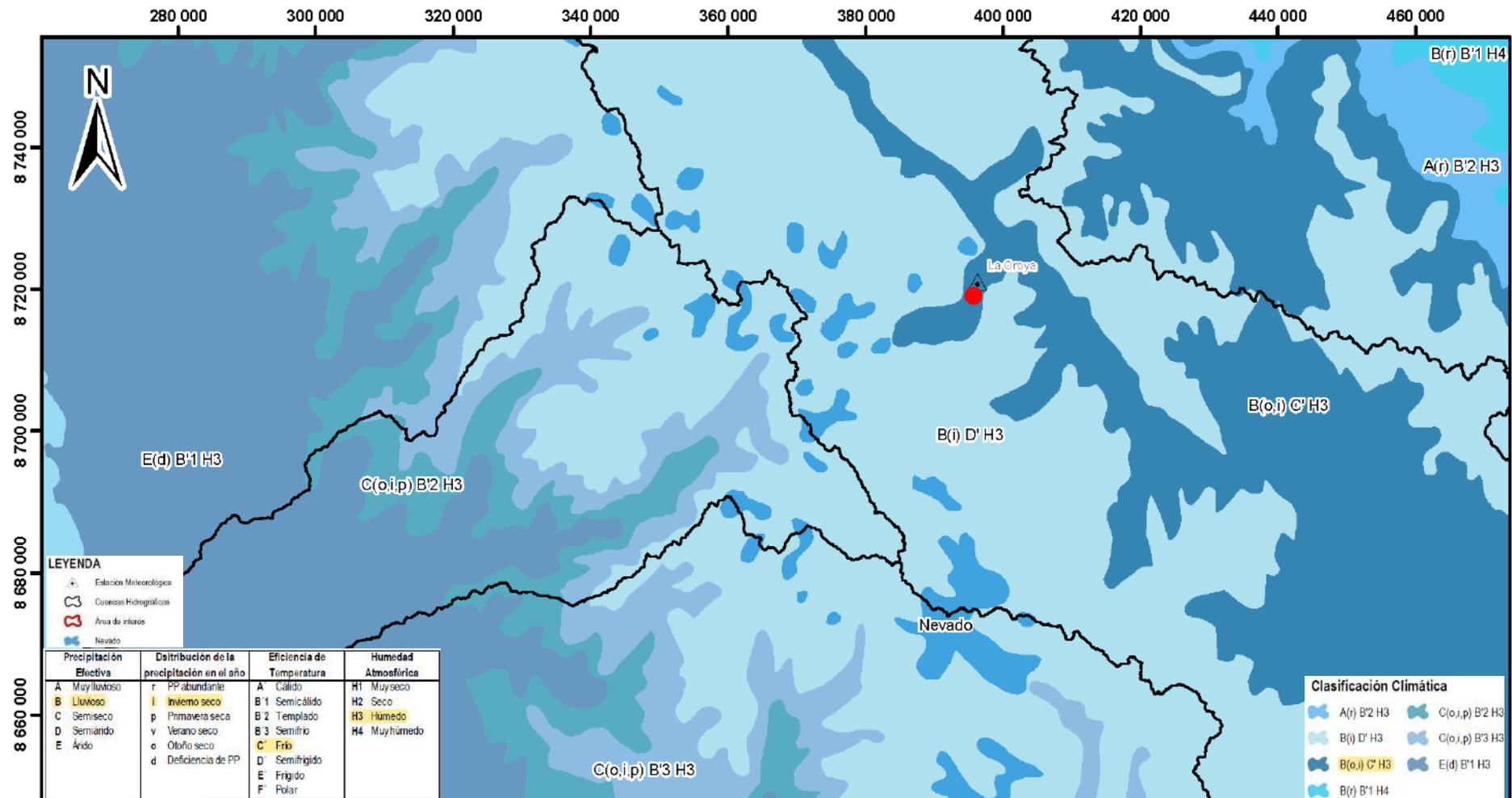
2.3.1.1.2 Clima

La caracterización climática del área de estudio de la MPAMA de la S.E. Oroya Nueva, se basó en la metodología propuesta por Thornthwaite (1949) y presentada por el SENAMHI en el "Mapa de Clasificación Climática del Perú". El área de estudio se encuentra en la clasificación B(i)C'H3, el cual indica un clima lluvioso, pero con inviernos secos, una temperatura fría y un ambiente húmedo.

Asimismo, la descripción meteorológica y climática se desarrolló con el fin de determinar el potencial para generar cuerpos de agua en forma de escorrentía natural a nivel superficial, así como determinar el potencial de aporte hacia los componentes; y de manera general, establecer la comprensión y relevancia de los factores meteorológicos con la disponibilidad hídrica.

En la Figura 2.3-1 se presenta la ubicación de la clasificación climática de la ONERN:

Figura 2.3-1 Clasificación climática del área de estudio de la MPAMA



Elaboración: JCI, 2020.

2.3.1.1.3 Temperatura

La información de temperatura del aire (promedio), se obtuvo de la estación La Oroya, esta información se ha evaluado para un periodo de años variables (53 años 1967-2019), (ver Cuadro 2.3-3).

En el Cuadro 2.3-4 se presenta el análisis del promedio mensual multianual de temperatura para la estación de análisis, el cual presenta una temperatura anual promedio de 8.4 °C y para el mes de julio un promedio de 6.6 °C con respecto a temperaturas mínimas y el valor máximo mensual promedio de 9.3 °C para el mes de noviembre.

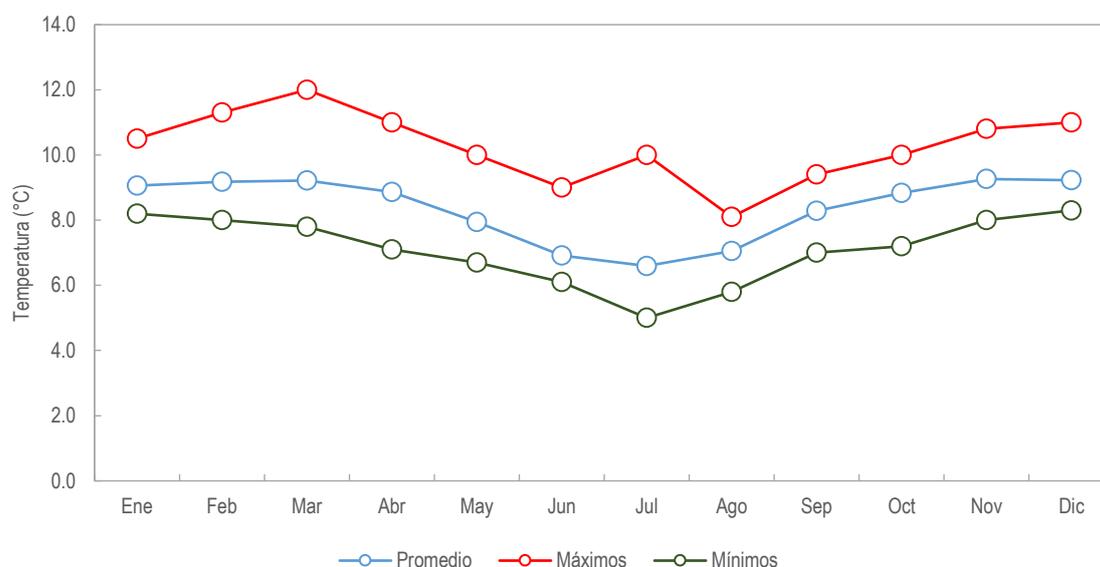
Cuadro 2.3-4 Temperatura media mensual

Pp	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Prom
Promedio	9.1	9.2	9.2	8.9	7.9	6.9	6.6	7.1	8.3	8.8	9.3	9.2	8.4
Máximos	10.5	11.3	12.0	11.0	10.0	9.0	10.0	8.1	9.4	10.0	10.8	11.0	10.3
Mínimos	8.2	8.0	7.8	7.1	6.7	6.1	5.0	5.8	7.0	7.2	8.0	8.3	7.1
Desv.Esta	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.5	0.7	0.6	0.4	0.4	0.4	0.5	0.3

Fuente: SENAMHI.
Elaboración: JCI, 2020.

En el Gráfico 2.3-1 podemos notar que la temperatura promedio de la estación La Oroya, tiene la característica que varía en función a la altura, esta característica es predominante en estaciones que se encuentren por altitudes por encima de los 3000 m. s. n. m.

Gráfico 2.3-1 Variación de temperatura mensual de las estaciones



Elaboración: JCI, 2020.

- **Temperatura máxima y mínima**

El promedio total anual es de 15.3 °C (máxima) y de 1.6 °C (mínima) y el mayor valor de la

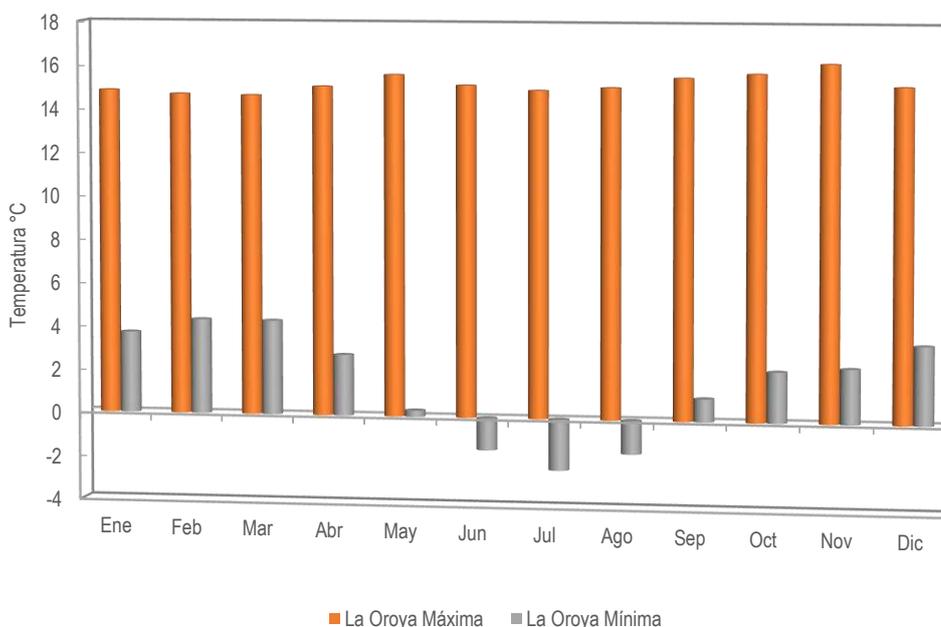
temperatura máxima mensual se presenta en el mes noviembre con un valor de 16.3 °C. La temperatura mínima mensual se presenta en el mes de julio (-2.3 °C). En el Cuadro 2.3-5 y el Gráfico 2.3-2 se presentan los valores mensuales para la temperatura máximas y mínima del área de estudio de la MPAMA de la S.E. Oroya Nueva. En el Anexo 2.3.1.1 Clima y Meteorología se presenta los datos de temperatura máxima y mínima.

Cuadro 2.3-5 Temperatura máxima y mínima mensual

Estación	Temperatura	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Prom
La Oroya	Máxima	14.8	14.7	14.6	15.1	15.6	15.2	15.0	15.1	15.6	15.8	16.3	15.2	15.3
	Mínima	3.7	4.3	4.3	2.8	0.3	-1.5	-2.3	-1.5	1.1	2.3	2.5	3.6	1.6

Elaboración: JCI, 2020.

Gráfico 2.3-2 Variación de temperatura máximas y mínimas mensuales



Elaboración: JCI, 2020.

En términos de estacionalidad del Gráfico 2.3-2, no se observa una tendencia marcada en la distribución temporal de la temperatura máxima, es decir, que su variación no es muy crítica. En cambio, la variación de temperaturas mínimas tiene una marcada tendencia a meses más fríos, esto debido a que en el periodo de junio hasta agosto se presentan los meses más fríos, mientras que los meses de octubre a abril se elevan las temperaturas. La ocurrencia de temperaturas mínimas es muy marcada durante los meses más fríos, se debe a que coinciden con la temporada seca, por lo que en general existe una menor nubosidad; de esta manera, la radiación almacenada durante el día es liberada con mayor facilidad, por lo que se pierde más calor y se alcanzan temperaturas más bajas.

2.3.1.1.4 Precipitación

La precipitación es una variable meteorológica que influye en los aportes hídricos de las

microcuencas del área de estudio de la MPAMA de la S.E. Oroya Nueva, sobre todo porque se encuentra en la parte baja de la cuenca de la unidad hidrográfica Yauli. La precipitación al igual que la temperatura es un parámetro dependiente de la variación altitudinal, esta se origina por las masas de aire tropical con alto contenido de humedad, provenientes de la cuenca amazónica, las cuales son elevadas por los vientos del noreste hacia la cordillera de los Andes, dando origen a las precipitaciones sobre el macizo andino para finalmente generar escorrentía superficial.

El régimen de precipitaciones en la zona de estudio de la MPAMA de la S.E. Oroya Nueva es estacional, esta afirmación se puede evidenciar porque en los meses lluviosos (época de avenidas), se presenta la mayor cantidad de precipitación a medida que se acerca el verano, y períodos prolongados de meses secos al concluir esta estación (época de estiaje).

La precipitación total mensual del área de estudio de la MPAMA de la S.E. Oroya Nueva, en su valor anual es de 623.3 mm y un valor promedio de precipitación total mensual de 52.4 mm. La temporada más lluviosa se da entre los meses de diciembre a marzo. La estación seca o de estiaje se produce entre los meses de mayo a agosto, produciéndose lluvias no persistentes o esporádicas en los meses de junio a agosto y el registro con menor precipitación promedio es en el mes de junio con 8.6 mm, mientras que el mes con mayor precipitación fue en el mes de febrero en 100.6 mm.

En el Cuadro 2.3-6 se presenta el resumen de la precipitación total anual de la estación para el componente de la MPAMA de la S.E. Oroya Nueva. En el Anexo 2.3.1.1 Clima y Meteorología, se presenta la data de la estación en análisis y sus parámetros estadísticos correspondientes.

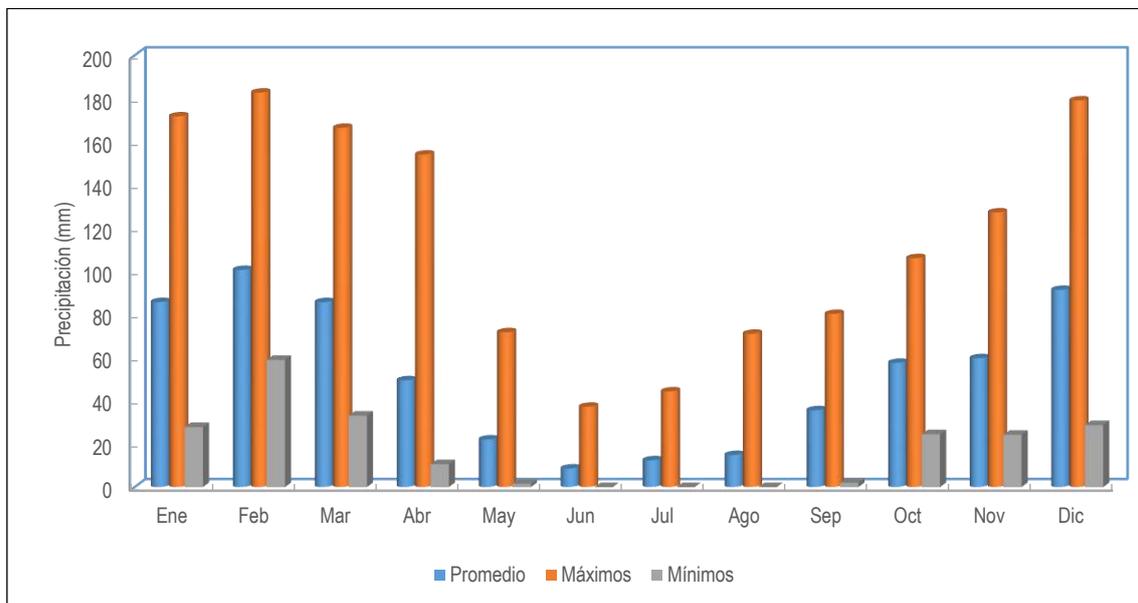
Cuadro 2.3-6 Variación de precipitación de la zona de estudio de la MPAMA

Precipitación	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Total
Promedio	85.7	100.6	85.7	49.4	22.0	8.6	12.4	14.8	35.6	57.6	59.7	91.3	623.3
Máximos	171.7	182.7	166.4	154.0	71.7	37.2	44.3	71.0	80.2	106.0	127.2	179.1	921.3
Mínimos	27.8	58.9	33.1	10.6	1.5	0.0	0.0	0.0	2.0	24.5	24.2	28.7	349.4
Desv.Esta.	33.5	32.0	35.2	29.7	16.1	11.1	11.8	15.4	21.4	21.4	24.3	37.1	133.0

Fuente: SENAMHI

Elaboración: JCI, 2020.

En el Gráfico 2.3-3 podemos notar la información promedio mensual de la precipitación media, tienen tendencia muy marcada entre la temporada húmeda y la temporada seca, por ende, su variación temporal de precipitación es diferente para los meses más húmedos (diciembre a marzo), en cambio para los meses secos su característica es parecida porque la época de estiaje la presencia de precipitación es más escasa (mayo a agosto).

Gráfico 2.3-3 Precipitación de las estaciones de análisis


Elaboración: JCI, 2020.

2.3.1.1.5 Humedad relativa

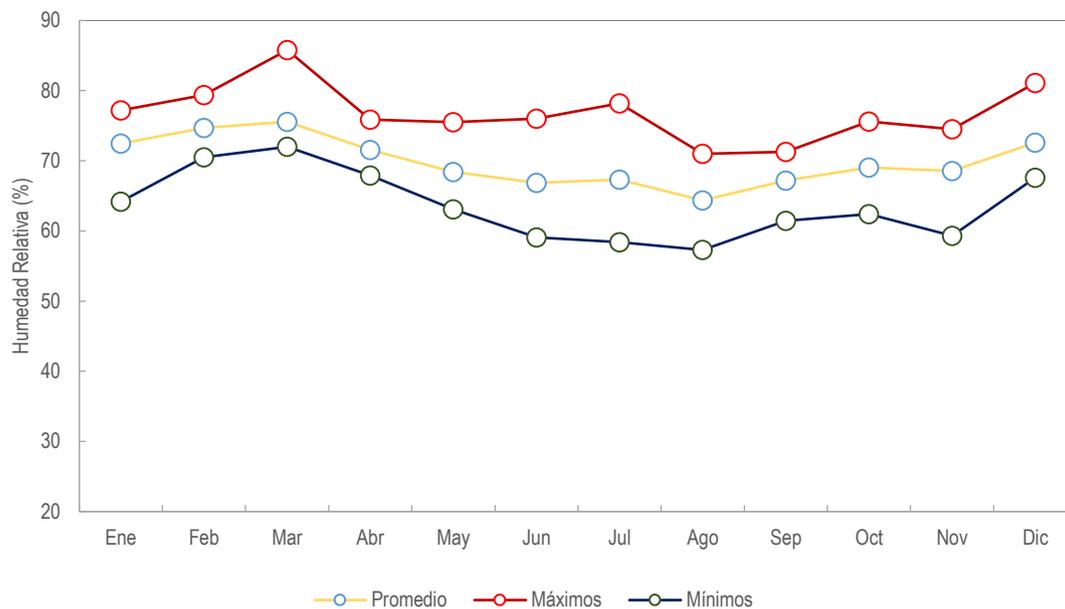
La humedad relativa, en el área de estudio, se obtuvo a partir de los registros de la estación La Oroya. En el Cuadro 2.3-7 se muestra la variación mensual de la humedad relativa promedio del aire con un valor promedio mensual de 69.9%. La humedad relativa del aire más baja se registró en el mes de agosto con 64.4% y la más alta en el mes de marzo 75.6%. Este comportamiento se debe a la mayor presencia de vapor de agua en la atmósfera durante los meses húmedos donde se presenta la mayor cantidad de agua precipitada, debido a la presencia de flujos de viento provenientes de las zonas de baja presión y se condensan en la parte más alta del Atlántico en dirección oeste (ver Anexo 2.3.1.1 Clima y Meteorología).

Cuadro 2.3-7 Registro de la humedad relativa

Humedad Relativa	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Promedio
Promedio	72.4	74.7	75.6	71.5	68.4	66.9	67.3	64.4	67.2	69.0	68.5	72.6	69.9
Máximos	77.2	79.4	85.8	75.9	75.5	76.0	78.2	71.0	71.3	75.6	74.5	81.1	73.3
Mínimos	64.2	70.5	72.0	67.9	63.1	59.1	58.4	57.3	61.5	62.4	59.3	67.6	65.9

Fuente: SENAMHI
Elaboración: JCI, 2020.

En el Gráfico 2.3-4 evaluamos los valores de humedad y podemos notar que en la estación seca la humedad tiene una tendencia a la baja (junio-agosto). Lo contrario ocurre para la estación húmeda donde los datos tienden a incrementar los valores de humedad para los meses de diciembre a marzo.

Gráfico 2.3-4 Variación de la humedad relativa


Elaboración: JCI, 2020.

2.3.1.1.6 Dirección y velocidad del viento

Los parámetros meteorológicos de dirección y velocidad del viento fueron analizados con información registrada en la estación de propiedad de Statkraft, puesto que la información que posee la estación La Oroya se encuentra incompleta (no tiene los datos de dirección de viento). La información fue procesada en el software WRPLOT View 8.0.2. En el Cuadro 2.3-8 se observa la clasificación de vientos y su escala de Beaufort con el cual compara la influencia según su denominación versus sus efectos de este parámetro climático.

Cuadro 2.3-8 Clasificación de Vientos - Escala de Beaufort

Grado	Denominación	Velocidad del viento		Efecto en la tierra
		Nudos	m/s	
0	Calma	<1	0 - 0.2	Calma, el humo asciende verticalmente
1	Ventolina	1 - 3	0.3 - 1.5	El humo indica la dirección del viento
2	Flojito (brisa muy débil)	4 - 6	1.6 - 3.3	Se caen las hojas de los árboles, empiezan a moverse los molinos de los campos
3	Flojo (brisa débil)	7 - 10	3.4 - 5.4	Se agitan las hojas, ondulan las banderas
4	Bonancible (brisa moderada)	11 - 16	5.5 - 7.9	Se levanta polvo y papeles, se agitan las copas de los árboles
5	Fresquito (brisa fresca)	17 - 21	8 - 10.7	Pequeños movimientos de los árboles, superficie de los lagos ondulada
6	Fresco (brisa fuerte)	22 - 27	10.8 - 13.8	Se mueven las ramas de los árboles, dificultad para mantener abierto el paraguas
7	Frescachón (viento fuerte)	28 - 33	13.9 - 17.1	Se mueven los árboles grandes, dificultad para caminar contra el viento
8	Temporal (viento duro)	34 - 40	17.2 - 20.7	Se quiebran las copas de los árboles, circulación de personas muy dificultosa
9	Temporal fuerte (muy duro)	41 - 47	20.8 - 24.4	Daños en árboles, imposible andar contra el viento

Cuadro 2.3-8 Clasificación de Vientos - Escala de Beaufort

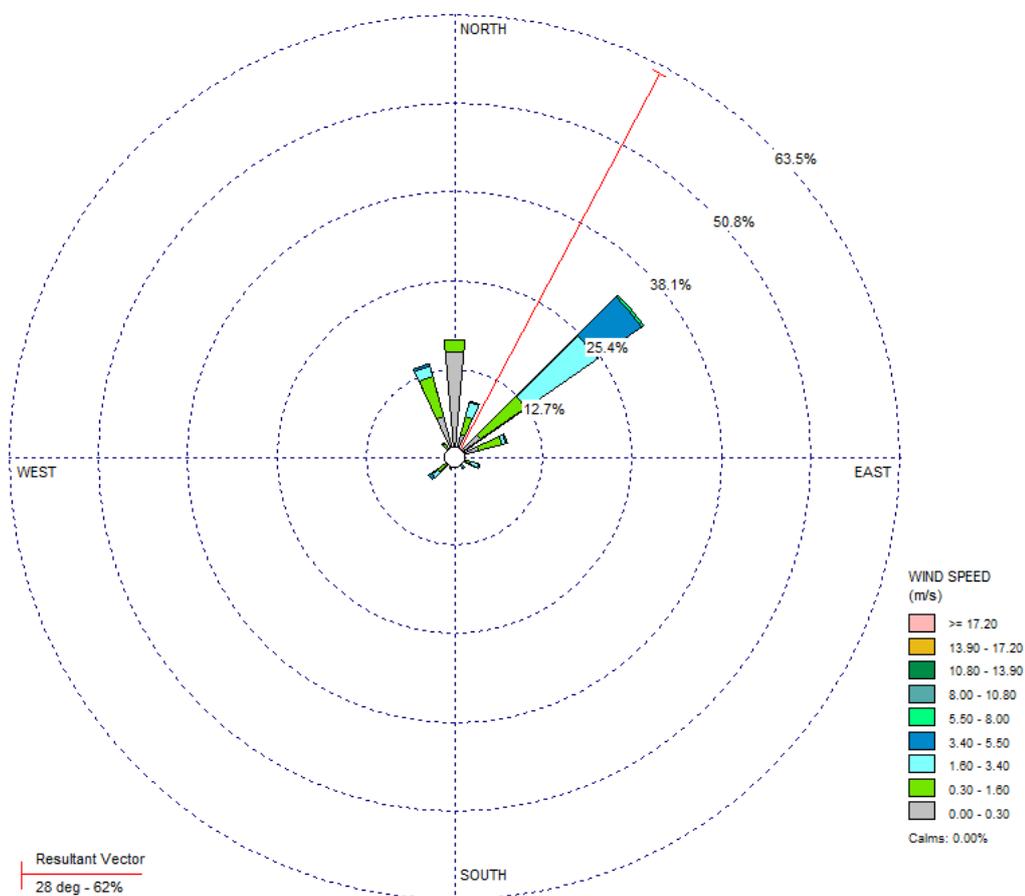
Grado	Denominación	Velocidad del viento		Efecto en la tierra
		Nudos	m/s	
10	Temporal duro (temporal)	48 - 55	24.5 - 28.4	Árboles arrancados, daños en la estructura de las construcciones
11	Temporal muy duro (borrasca)	56 - 63	28.5 - 32.6	Destrucción en todas partes, lluvias muy intensas, inundaciones muy altas
12	Temporal huracanado (huracán)	64 o más	32.7 o más	Voladura de autos, árboles, casas, techos y personas. Puede generar un huracano un tifón

Fuente: OMM, 2010.

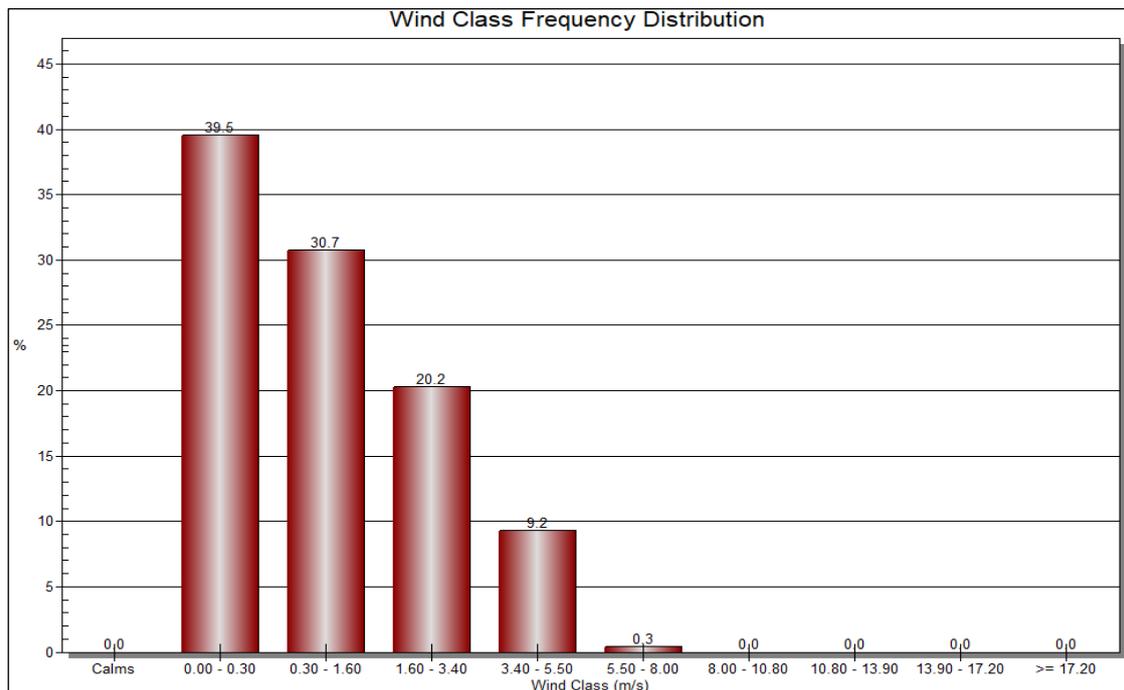
Elaboración: JCI, 2020.

Para el análisis de velocidad y dirección del viento se utilizó el Gráfico 2.3-5, donde se muestra la rosa de viento correspondiente al período 2019, mostrando la dominancia de la dirección del viento que provienen del noreste (NE) y norte (N), con 62% de frecuencia.

El periodo de distribución de frecuencia predominante está en 39.6%, su distribución de frecuencia máximo va de 0-0.3 m/s de los resultados podemos decir que según la escala de Beaufort su tendencia es de Ventolina (el humo indica la dirección del viento). En el Gráfico 2.3-6 se muestra la variación de frecuencias de los datos analizados.

Gráfico 2.3-5 Rosas de viento estación


Elaboración: JCI, 2020.

Gráfico 2.3-6 Distribución de frecuencias


Elaboración: JCI, 2020.

2.3.1.2 Geología

En el presente ítem se evalúan los aspectos geológicos del área de estudio. La evaluación incluye, primero una descripción litológica de las unidades rocosas que afloran superficialmente, así como sus características físicas y texturales sintetizadas en su respectiva columna estratigráfica la cual corresponde al cretáceo superior.

El conocimiento adecuado de los caracteres geológicos, tanto litológicos como estructurales, constituye un aspecto de importante interés aplicativo porque permitirá establecer el grado de resistencia de los materiales a las acciones erosivas.

El estudio ha sido efectuado en base a la información publicada por el Ingemmet en su “Cuadrángulo geológico de La Oroya (hoja 24-I)”, elaborado a la escala 1:100 000, del mismo modo se ha tomado como base los estudios realizados en el boletín N° 69 del Ingemmet del cuadrángulo mencionado; así como la interpretación realizada de imágenes satelitales de alta resolución “Digital Globe” provenientes del programa Google Earth.

La descripción se acompaña de un mapa geológico a escala de 1:25 000, que presenta la unidad formacional correspondiente al área evaluada; en tanto que las características litológicas se aprecian de manera resumida en el Cuadro 2.3-9, que presenta la columna estratigráfica de la geología regional.

2.3.1.2.1 Geología regional

Geológicamente, el área a estudiar se ubica en la vertiente oriental de la Cordillera de los Andes y corresponde a la parte noroccidental de la hoja de La Oroya (hoja 24-I), se encuentra próxima a la zona de contacto geológico con los depósitos aluviales.

En el área de estudio se encuentra conformada por secuencias calcáreas asignadas al Cretáceo

Superior, correspondiente a la formación Celendín. En el Anexo 2.3.1.4: Mapas, se adjunta el Mapa LBF-02 Mapa de geología regional.

Cuadro 2.3-9 Estratigrafía regional

Eratema	Sistema	Serie	Unidades estratigráficas		
			Formación Celendín	Ks-ce	Areniscas, calizas y limoarcillitas
Mesozoica	Cretáceo	Superior			

Fuente: INGEMMET, 1996

Elaborado: JCI, 2020.

A. Cretáceo superior

- **Formación Celendín (Ks-ce)**

Esta formación está compuesta por rocas carbonatadas en estratos delgados, conformadas por margas y calizas arcillosas de tonalidades rojizas. Posee un grosor variable de entre 300 a 30 metros, esta variación se debe probablemente a la erosión que precedió la sedimentación de las capas rojas suprayacentes.

En parte de la formación se presenta una fina laminación que puede ser estromatolítica.

2.3.1.3 Geomorfología

La evaluación de la geomorfología del área de estudio se realizó en base a las cartas topográficas del IGN, al modelo de elevación digital DEM Alos Palsar con una resolución de 12.5 metros, correspondiente a la Agencia Japonesa de Exploración Aeroespacial (JAXA); además de la interpretación de imágenes satelitales visualizadas a través del programa Google Earth (Imagen Digital Globe, 2017).

Las diferentes unidades geomorfológicas identificadas en el área de estudio son el resultado de la interacción de factores bioclimáticos y litológicos, así como procesos erosivos y deposicionales que modifican constantemente el relieve.

El área de estudio se encuentra ubicado en el flanco oriental de la cordillera Andina Occidental de la zona centro del Perú. Morfológicamente esta zona se caracteriza por presentar un relieve compuesto por formas suaves y pendientes que pueden superar el 40% de inclinación, las cimas de las montañas se encuentran a altitudes que llegan hasta los 3800 m s. n. m., esta geoforma se encuentra relacionada con la superficie Puna.

Las formas del relieve reconocidas en el área de estudio, son de origen tectónico y se dividen en tres (3) unidades geomorfológicas. En el Cuadro 2.3-10 se presenta una síntesis de las unidades identificadas, y su representación gráfica en el Mapa LBF-03 Mapa de Unidades Geomorfológicas.

Cuadro 2.3-10 Unidades geomorfológicas

Formas de relieve		Pendiente %	Símbolo
Tectónico	Rellano de Montaña	4 - 8	Rm
	Laderas de montaña moderadamente empinada	15 - 25	M-me
	Ladera de montaña empinada	25 - 50	M-e

Elaborado: JCI, 2020.

A continuación, se describen las unidades geomorfológicas identificadas en el área de estudio:

A) Relieves de origen tectónico

Se trata de relieves con topografía relativamente abrupta, con elevaciones que no superan los 400 metros por encima del fondo de valle hasta la cima de las montañas, en algunas laderas de montaña la pendiente varía de moderadamente inclinada a empinada. Estas geoformas forman parte de las vertientes montañosas de la cordillera occidental y se encuentran asociadas a basamentos rocosos de origen sedimentario.

- **Rellano de montaña (Rm)**

Se trata de una formación de topografía casi llana, presentando una topografía bastante regular con un pendiente menor a 8% de inclinación. Litológicamente, se evidencia formaciones de calizas cubiertos por material sedimentado producto del deslizamiento ocurrido en las laderas superiores. En esta unidad se encuentran las instalaciones de la central hidroeléctrica.

Los procesos erosivos que presenta no son de carácter significativo, por la suave topografía que esta presenta, sin embargo, hay presencia de erosión hídrica en zonas contiguas.

- **Ladera de montaña moderadamente empinada (M-me)**

Estas laderas están representadas por una topografía que va de 15 a 25% de pendiente, esta unidad representa una franja al oeste del área de estudio, presenta una cobertura vegetal dispersa de tipo matorral, prevaleciendo las zonas sin presencia de cobertura vegetal.

- **Ladera de montaña empinada (M-e)**

Estas laderas están representadas por una topografía que va de 25 a 50% de pendiente, con una superficie de fuerte inclinación, se encuentra al lado este del área de estudio y contiguo a la unidad de rellano de montaña, presenta una cobertura vegetal compuesta por césped de puna disperso con algunas inclusiones de matorrales, prevaleciendo las zonas desprovistas de vegetación.

Presenta una litología compuesta por calizas cubiertas por material coluvial producto del deslizamiento de las laderas contiguas al área de estudio. Los procesos erosivos no son muy significativos y se deben al escurrimiento difuso producto de las precipitaciones, sin embargo, debido a la mínima cobertura vegetal existente en el lado sureste de la unidad, los procesos de erosión hídrica podrían incrementarse en dicha zona.

2.3.1.4 Riesgos naturales

En este ítem se evalúa el nivel de riesgo por fenómenos naturales que afecta el área de estudio. Entre estos fenómenos se considera la geodinámica interna, que ocasiona los movimientos sísmicos y la geodinámica externa, causante de los procesos erosivos. Estos riesgos se evaluarán por separado; las características del riesgo sísmico, a través de un análisis macro de las causas y estableciendo máximas intensidades. Respecto del riesgo de geodinámica externa, se evalúa en base al estudio fisiográfico que reconoce las diversas formas de relieve. A continuación, se examinan ambos tipos de riesgo en el área de estudio.

2.3.1.4.1 Geodinámica externa

Los procesos de geodinámica externa están representados por todos los agentes atmosféricos que modifican la geomorfología de la corteza terrestre y que actúan por acción erosiva o de meteorización.

Estos procesos se encuentran determinados por las condiciones del medio físico geográfico; vale decir, por su fisiografía, altitud, litología, estructuras tectónicas y la influencia del clima.

En el área de estudio los procesos morfodinámicos que vienen modelando el relieve del área de estudio son los referidos a los procesos de erosión hídrica.

A) Erosión hídrica

Causada por acción del agua que fluye a través de la superficie y arrastra las partículas de suelo desalojadas, la erosión causada por el agua será directamente proporcional a la pendiente del terreno y a la longitud de dicha pendiente. La velocidad de erosión aumenta al no existir cobertura vegetal. Este tipo de erosión se presenta en el área de estudio de 2 maneras:

- **Erosión laminar**

Referido a la eliminación de la porción superior del suelo por escorrentía difusa, se evidencia erosión laminar en áreas contiguas a los surcos. Este proceso al aumentar la intensidad da origen a la erosión en surcos.

Este proceso erosivo se puede identificar en la unidad geomorfológica de ladera de montaña empinada.

- **Surcos**

Son procesos de desgaste y de modelado del relieve. Los surcos son incisiones que se forman en las laderas, por acción de las aguas superficiales que al desplazarse ladera abajo, tienen la suficiente capacidad de erosionar los materiales sueltos y la roca expuesta.

Este proceso erosivo es muy leve y se aprecia sobre todo en la ladera superior contigua a la unidad geomorfológica de ladera de montaña empinada (es decir fuera del área de estudio), sin embargo, el proceso de erosión laminar existente aunado a la escasa cobertura podría generar que este proceso se intensifique.

2.3.1.4.2 Geodinámica interna (riesgo sísmico)

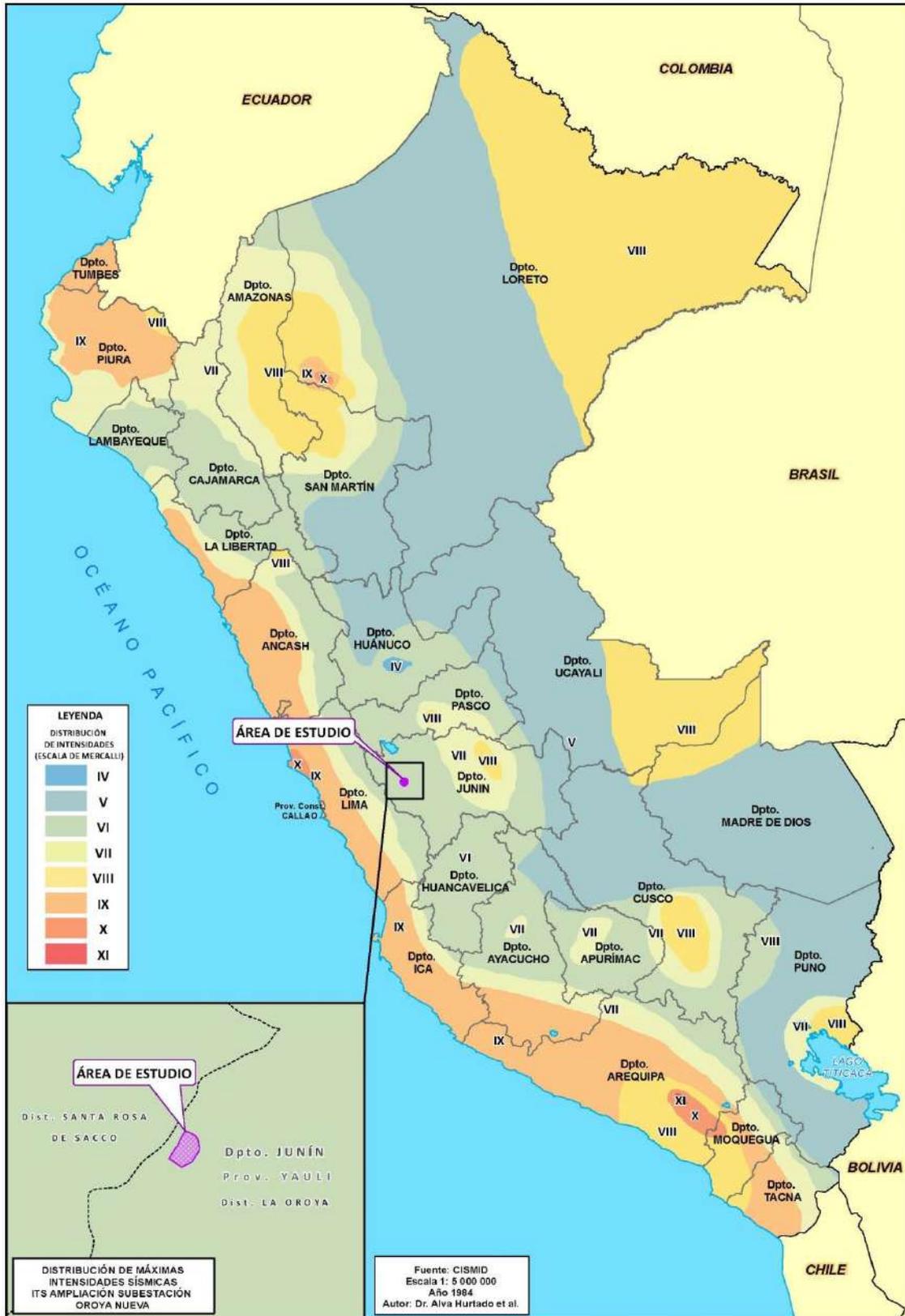
El Perú forma parte de una de las regiones de más alta actividad sísmica, y los daños que provocan en las ciudades dependerá de su tamaño (medido en magnitud e intensidad), así como de la capacidad de respuesta de las estructuras a la aceleración a las cuales son sometidas.

Para evaluar el riesgo sísmico se tomará en cuenta el Mapa de Distribución de Máximas Intensidades Sísmicas Observadas, publicado en 2003 (CMRRD), como actualización del mapa publicado inicialmente en 1974 por Alva. Este mapa grafica a nivel nacional la zonificación de las máximas intensidades sísmicas observadas, tomando en consideración la escala modificada de Mercalli (MM). La cual clasifica los terremotos por el nivel de daño que causa en la infraestructura y por ende en las personas.

En la Figura 2.3-2 se representa el mapa regional de distribución de máximas intensidades sísmicas esperadas. En este mapa se observa que el área se ubica sobre la intensidad VI MM como la máxima esperada. Esta intensidad expresa el siguiente daño.

VI: Sacudida sentido por todos. Muchos se asustan y salen al exterior. Algunos muebles pesados cambian de sitio y provocan daños leves, en especial en viviendas de material ligero. Caída de revestimientos.

Figura 2.3-2 Distribución de máximas intensidades sísmicas



Fuente: CISMID
Elaboración: JCI, 2020.

2.3.1.5 Suelos

El capítulo desarrolla la evaluación y descripción del componente edáfico, así como su capacidad de uso mayor, ambos correspondientes al área de estudio de la MPAMA de la S.E. Oroya Nueva.

En dicho estudio se realizó la evaluación del componente edáfico de acuerdo con el Reglamento para la Ejecución de Levantamiento de Suelos del Perú (D.S. N° 013-2010-AG), donde se realizó el análisis de los aspectos geográficos, físicos y químicos.

Para el estudio de los suelos se empleó el Soil Survey Manual (Manual de Levantamiento de Suelos de la USDA, Departamento de Agricultura de los Estados Unidos - United States Department of Agriculture, 1993) y para la clasificación de suelos, a nivel de Subgrupo el Keys to Soil Taxonomy 12 th edition (Sistema para la Taxonomía de Suelos - United States Department of Agriculture, 2014).

Los procedimientos seguidos para la interpretación del potencial edáfico (capacidad de uso mayor de las tierras), se ciñen a los lineamientos especificados en el Reglamento de Clasificación de Tierras por su Capacidad de Uso Mayor del Ministerio de Agricultura – Decreto Supremo N° 017-2009-AG, a lo cual se complementó con la información de clima y geología.

La descripción de los suelos se complementa con el Anexo 2.3.1.2, que presenta los perfiles modales de los suelos y los resultados de los análisis de laboratorio de las muestras de horizontes de suelos obtenidas en campo.

2.3.1.5.1 Clasificación y descripción de los suelos

Esta información fue elaborada en base a la información de campo llevada a cabo los días 17 y 18 de octubre de 2019. De las cuales se tomaron muestras por horizonte, para su posterior análisis en el laboratorio de Análisis de suelos y Plantas de la Universidad Nacional Agraria La Molina (UNALM). En el Cuadro 2.3-11, se muestra la ubicación de la calicata realizada en la campaña de campo, en el Anexo 2.3.1.2 Caracterización de suelos se muestran los resultados de laboratorio.

Cuadro 2.3-11 Ubicación de calicatas

Código	Descripción	Coordenadas UTM WGS 84 Zona 18 Sur		Altitud (m s. n. m.)
		Este	Norte	
CAL1	Ubicado en la zona oeste central del área de estudio, contigua a la zona de operaciones de la S.E Oroya Nueva.	399 959	8 724 943	3817

Elaboración: JCI, 2020.

Así mismo, se estableció ocho (8) grados de inclinación de las superficies en donde se identificaron a los diferentes tipos del suelo (fases por pendientes), las cuales se presentan en el Cuadro 2.3-12.

Cuadro 2.3-12 Grado de inclinación del suelo en fase por pendiente

Término descriptivo	Rango (%)	Símbolo
Plana o casi a nivel	0-2	A
Ligeramente inclinada	2-4	B
Moderadamente inclinada	4-8	C
Fuertemente inclinada	8-15	D
Moderadamente empinada	15-25	E
Empinada	25-50	F
Muy Empinada	50-75	G
Extremadamente empinada	> 75	H

Fuente: MINAGRI, 2009.

Elaboración: JCI, 2020.

A) Clasificación taxonómica

Según los lineamientos establecidos por el departamento de Agricultura de los Estados Unidos (*Soil Survey Staff, 2014*) para la clasificación natural de los suelos, al área de estudio le corresponden una (1) orden de suelo: Inceptisols, sus características se detallan a continuación:

- *Inceptisols*: Son suelos inmaduros de desarrollo incipiente, se ubica en zonas de fuerte pendiente, bajo la mayor parte de regímenes de humedad y temperatura.

Dentro del área de estudio se ha identificado un (1) suborden, un (1) gran grupo y un (1) subgrupo de suelos. Para mayor detalle, dentro de los subgrupos se ha definido una (1) unidad edáfica a la cual se les asignó un nombre local. El Cuadro 2.3-13, presenta las unidades taxonómicas identificadas, organizadas jerárquicamente.

Cuadro 2.3-13 Unidades taxonómicas de suelos

<i>Soil Taxonomy (2014)</i>				Nombre Común de Suelos
Orden	Suborden	Gran Grupo	Subgrupo	
<i>Inceptisols</i>	<i>Usteps</i>	<i>Haplustepts</i>	<i>Typic Haplustepts</i>	Seón (S)

Elaboración: JCI, 2020.

B) Unidades cartográficas

Para efectos de confección del mapa se identificaron ordenes, suborden, Gran Grupo y Sub grupo; este último fue subdividido en consociaciones y asociaciones con el objetivo de generar las unidades cartográficas.

La consociación es una unidad cartográfica que tiene un sólo componente en forma dominante, el cual puede ser suelo o área miscelánea. La cantidad total de inclusiones disimilares, en cualquier delineación, generalmente no excede el 15%. El suelo en una consociación puede ser identificado con cualquier categoría taxonómica.

Por otro lado, la asociación representa una unidad de mapa que contiene dos o más suelos o áreas misceláneas, cuyos componentes principales no se pueden separar a escalas pequeñas. La cantidad total de inclusiones disimilares a cualquiera de sus componentes principales no excede del 15% en cualquier delineación.

A partir del subgrupo identificado se ha definido una (1) consociación, el cual está representado considerando sus fases por pendiente, y una (1) unidad no edáfica o área miscelánea.

Los suelos del área de estudio se distribuyen en pendientes moderadamente inclinadas (4-8%) a empinadas (25-50%), a estas pendientes se le asigna una letra, tal como se indica en el Cuadro 2.3-12. Las unidades cartográficas identificadas se presentan en el Cuadro 2.3-14 y se representan en el Mapa LBF-04, Mapa de suelos (ver Anexo 2.3.1.4 Mapas).

Cuadro 2.3-14 Unidades cartográficas de suelo

Tipo	Nombre	Fase por Pendiente	Proporción	Simbología
Consociaciones	Seón	C	100	S/C
		D	100	S/D
		E	100	S/E
		F	100	S/F
Áreas Misceláneas	Misceláneo Uso Industrial			Mui

Elaboración: JCI, 2020.

A continuación, se describen los tipos de suelos que se identificó en el área de estudio.

- **Consociaciones**

- Suelo Seón (S)

Esta consociación pertenece al subgrupo *Typic Haplustepts* y exhibe un perfil A-Bt-Btw, de acuerdo a su profundidad efectiva corresponde a suelos superficiales, con pedregosidad superficial de entre 3 a 10%, de color marrón oscuro (7.5YR 3/3 a 7.5YR 3/4), con textura variante de acuerdo a la profundidad del perfil, desde moderadamente gruesa a fino (franco arenoso, franco arcillo arenoso y arcilloso), la variación en las clases texturales se debe a la concentración de arcillas en el horizonte Bt y horizonte Btw, debido al proceso de iluviación de arcillas. A lo largo del perfil presenta menos del 15% de fragmentos rocosos. La permeabilidad es moderadamente rápida a moderada y el drenaje natural es bueno a imperfecto, presenta buena aireación. Se extienden en fases por pendiente moderadamente inclinada a empinada (6-50%); son suelos formados por material de origen coluvio-aluvial y se encuentran sobre la unidad geomorfológica de ladera de montaña y rellano de montaña.

La reacción del suelo es muy fuertemente ácido a moderadamente ácido (pH de 4.93 a 5.62), muy ligeramente salino (0.16 a 0.31 dS/m) y sin contenidos de carbonatos (0%); los niveles de materia orgánica son altos (6.74%); los niveles de fósforo disponible son altos (26.0 ppm) y el nivel de potasio disponible es alto (248 ppm) y una saturación de bases del 42% al 98% (asciende a profundidad); además la CIC efectiva es moderadamente alto a moderado (24.48 a 9.28 meq/100 gr). Estas condiciones determinan que la fertilidad natural de la capa arable sea alta.

- **Áreas misceláneas**

Definidas como unidades no edáficas, dentro del área de estudio comprenden la siguiente subunidad:

- Misceláneo Uso Industrial

En esta unidad se desarrollan las actividades de la S.E. Oroya Nueva.

2.3.1.5.2 Capacidad de uso mayor de tierras

La capacidad de uso mayor de tierras puede definirse como la aptitud natural del suelo para la producción de cultivos, pecuaria, forestal o de protección, de forma constante, bajo tratamientos continuos y usos específicos.

De acuerdo al Reglamento de Clasificación de Tierras por su Capacidad de Uso Mayor (D.S. N° 017-2009-AG), las tierras son entidades que involucran tres componentes: clima (zonas de vida), suelo y relieve. Así mismo, en dicho reglamento se indica que las unidades de tierras son las interpretaciones de las unidades de suelos en términos de su potencial.

El sistema de clasificación de tierras según su capacidad de uso mayor establece que los objetivos de dicho reglamento son un ordenamiento sistémico, práctico o interpretativo, de gran base ecológica, que agrupa a los diferentes suelos con el fin de mostrar sus usos, problemas o limitaciones, necesidades y prácticas de manejo adecuadas. Esta clasificación proporciona un sistema comprensible de gran valor y utilidad en los planes de desarrollo agrícola y ecológico de acuerdo a las normas de conservación de los suelos (ver Cuadro 2.3-15).

Cuadro 2.3-15 Esquema de clasificación de tierras por capacidad de uso mayor

Grupos de Uso Mayor	Clase (Calidad Agrológica)	Subclase (Limitaciones o Deficiencias)
Tierras para cultivos en limpio (A)	Alta (A1)	No hay limitaciones
	Media (A2) Baja (A3)	A partir de la clase A2 hasta la clase F3, presentan una o más de las siguientes limitaciones o deficiencias: suelos (s) salinidad (l) erosión (e) drenaje (w) inundación (i) clima (c)
Tierras para cultivos permanentes (C)	Alta (C1) Media (C2) Baja (C3)	
Tierras para pastos (P)	Alta (P1) Media (P2) Baja (P3)	
Tierras para Forestales de Producción (F)	Alta (F1) Media (F2) Baja (F3)	
Tierras de Protección (X)	-----	

Fuente: D.S. N° 017-2009-AG

Elaboración: JCI, 2020.

El grupo es la categoría que representa la más alta abstracción, agrupando los suelos de acuerdo a su capacidad máxima de uso. Reúne suelos que presentan características y cualidades similares en cuanto a su aptitud natural para la producción, ya sea de cultivos en limpio o intensivos (A), cultivos permanentes (C), pastos (P) y producción forestal (X), constituyendo el resto a fines de protección (X).

Las tierras de protección no presentan las condiciones ecológicas mínimas requeridas para cultivos, pastoreo o producción forestal. Se incluyen dentro de este grupo los pantanos, playas, nevados, unidades mineras, cauces de ríos y otros no diferenciados, aunque presenten vegetación natural boscosa, arbustiva o herbácea, su uso en actividades agropecuarias o forestales no es económico y deben ser manejadas con fines de protección de cuencas hidrográficas, vida silvestre, paisajísticos, científicos, recreativos y otros que impliquen beneficio colectivo o interés social.

La clase está establecida en base a la “capacidad agrológica” del suelo y refleja la potencialidad y grado de amplitud de las limitaciones para su uso agrícola. Se han establecido tres (3) calidades agrológicas: Alta (1), Media (2) y Baja (3). La clase de calidad agrológica alta, expresa las tierras de mayor potencialidad y menor intensidad en cuanto a las prácticas de manejo; la calidad agrológica media conforma las tierras con algunas limitaciones exigiendo prácticas de manejo moderadas y la clase de calidad agrológica baja representa las tierras de menor potencialidad para cada uso mayor, exigiendo mayores cuidados y más intensas prácticas de manejo y conservación de suelos para la obtención de producciones económicamente continuadas.

La subclase constituye la tercera categoría del presente Sistema de Clasificación de Tierras, establecida en función a factores limitantes, riesgos y condiciones especiales que restringen o definen el uso de las tierras. La subclase de capacidad de uso agrupa tierras de acuerdo al tipo de limitación o problema de uso. Lo importante en este nivel categórico es puntualizar la deficiencia o condiciones más relevantes como causal de la limitación del uso de las tierras.

En el sistema elaborado, han sido reconocidos seis tipos de limitación fundamentales que caracterizan a las subclases de capacidad: Limitación por suelo (Símbolo “s”), limitación de sales (Símbolo “l”), limitación por topografía- riesgo de erosión (Símbolo “e”), limitación por drenaje (Símbolo “w”), limitación por riesgo de inundación (Símbolo “i”), limitación por clima, (Símbolo “c”).

En el sistema, también, se reconocen tres condiciones especiales que caracterizan la subclase de capacidad: Uso Temporal, (Símbolo “t”), Terraceo o andenería, (Símbolo “a”), Riego permanente o suplementario (Símbolo “r”).

A) Clasificación de tierras por su capacidad de uso mayor

En el presente estudio se clasificaron las tierras hasta la categoría de subclase, identificándose dos (2) unidades de capacidad de uso correspondientes al grupo de Tierras aptas para pastos (P) y una (1) unidades de capacidad de uso correspondientes al grupo de Tierras de protección (X). Estas unidades están representadas en el Mapa LBF-05, Mapa de Capacidad de Uso Mayor de Tierras (ver Anexo 2.3.1.4 Mapas) y se resumen en el Cuadro 2.3-16.

Cuadro 2.3-16 Unidades de capacidad de uso mayor de tierras

Capacidad de Uso Mayor			Descripción	Simbología
Grupo	Clase	Subclase		
P	2	s	Tierras aptas para pastos con calidad agroecológica media y limitación por suelo	P2s
		se	Tierras aptas para pastos con calidad agroecológica baja, limitación por suelo y riesgo de erosión	P2se
X	-	-	Tierras de protección	X

Elaboración: JCI, 2020.

- **Tierras aptas para pastos (P)**

Incluye las tierras que no reúnen las características edáficas ni ecológicas mínimas para cultivos en limpio o permanentes, pero que permiten su uso continuo o temporal para el pastoreo de tipo extensivo, sin deterioro de la capacidad productiva del suelo ni alteración del régimen hidrológico. Se identificaron las clases de: tierras aptas para Pastos de calidad agrológica media (P2), con sus respectivas limitaciones o subclases.

- Subclase P2s

En esta subclase se emplazan las tierras de protección con limitación por suelo y se emplaza sobre el suelo Seón en sus fases de pendiente S/C, S/D y S/E. El uso de estas tierras puede ser destinado a actividades que impliquen beneficio colectivo o de interés social y ambiental. Las limitaciones de uso de suelo están representadas por la escasa profundidad efectiva del perfil, texturas gruesas y pedregosidad superficial.

- Subclase P2se

En esta subclase se emplazan las tierras de protección con limitación por suelo y se emplaza sobre el suelo Seón en su fase de pendiente S/F. El uso de estas tierras puede ser destinado a actividades que impliquen beneficio colectivo o de interés social y ambiental. Las limitaciones de uso de suelo están representadas por la escasa profundidad efectiva del perfil, texturas gruesas, pedregosidad superficial y el riesgo de erosión debido a la fuerte pendiente.

- **Tierras de protección (X)**

Están constituidas por tierras que no reúnen las condiciones edáficas, climáticas ni de relieve mínimas requeridas para la producción sostenible de cultivos en limpio, permanentes, pastos o producción forestal. En este sentido, las limitaciones o impedimentos tan severos de orden climático, edáfico y de relieve determinan que estas tierras sean declaradas de protección.

En el presente grupo se encontró la siguiente unidad:

- Subclase X

Corresponde a superficies tan disturbadas que se ha removido toda la cobertura edáfica y la superficie desarrolla actividades industriales, en esta unidad se desarrollan las actividades de la S.E. Oroya Nueva.

2.3.1.6 Uso actual de tierras

El estudio del uso sobre el territorio del área de estudio comprende la diferenciación de las diversas formas de utilización actual de la tierra. La clasificación y caracterización de los diferentes tipos de uso de la tierra se ha basado en una combinación de conceptos fisiográficos, florísticos, de condición de humedad del terreno y por el nivel de intervención antrópica que ha transformado espacios naturales en áreas artificializadas.

Para esta caracterización se ha realizado una zonificación de las formas de cobertura y uso de la tierra, orientadas principalmente al reconocimiento tipos de cobertura vegetal, actividades antrópicas y zonas sin uso. Para esto se ha utilizado la clasificación del uso actual de la tierra, teniendo como base la clasificación propuesta por la Unión Geográfica Internacional (UGI), sistema que considera nueve (9) categorías.

Las nueve grandes categorías de la UGI, van en orden descendente, de acuerdo con la intensidad de uso de la tierra sobre una unidad de área, definiendo nueve (9) clases. Las unidades cartográficas se presentan en un mapa de uso actual de la tierra (ver Anexo 2.3.1.4 Mapas: LBF-06 Mapa de uso actual de tierras).

A) Clasificación de las unidades de uso actual de tierras

De las nueve categorías de la citada clasificación, la primera comprende las áreas dedicadas a centros poblados e instalaciones gubernamentales y/o privadas; en esta categoría también están incluidos campamentos provisionales civiles, instalaciones industriales concentradas y/o aisladas, parques industriales, asociaciones de tierras con granjas y asentamientos humanos marginales.

Las tres categorías siguientes se refieren a los terrenos dedicados a cultivos de hortalizas con cultivos de campaña de periodos anuales, cultivos permanentes de frutales y/o polianuales y cultivos extensivos desarrollados en las planicies aluviales. La quinta y sexta categoría comprenden terrenos ocupados con praderas mejoradas y praderas naturales que en su nomenclatura de uso comprenden tierras de pastoreo. Las tres siguientes categorías, se refieren a las áreas con bosque del tipo arbustivo, semiarbustivo y arbóreo, áreas hidromórficas y áreas sin uso y/o improductivas. Estas unidades se presentan en el Cuadro 2.3-17.

Cuadro 2.3-17 Clasificación de uso actual de tierras (UGI)

Clase	Descripción
1	Áreas Urbanas y/o instalaciones gubernamentales y privadas - Centros poblados - Instalaciones de gobierno y/o privadas (carreteras, granjas, canales, establos, huacas, etc.)
2	Terrenos con hortalizas
3	Terrenos con huertos de frutales y otros cultivos perennes
4	Terrenos con cultivos extensivos (papa, camote, yuca, etc.)
5	Zonas de praderas naturales
6	Áreas naturales
7	Terrenos con bosques

Cuadro 2.3-17 Clasificación de uso actual de tierras (UGI)

Clase	Descripción
8	Terrenos pantanosos y/o cenagosos
9	Terrenos sin uso y/o improductivos: - Tierras en barbecho (preparación o descanso temporal) - Terrenos agrícolas sin uso (actualmente abandonados) - Terrenos de litoral, caja de río - Áreas sin uso no clasificadas

Fuente: Unión Geográfica Internacional (UGI)

Elaboración: JCI, 2020.

B) Clasificación y descripción de las unidades de uso actual de tierras identificadas

En referencia a la clasificación de la UGI, la información obtenida fue agrupada en tres (3) categorías de uso de la tierra, dentro de las cuales se ha determinado cuatro (4) subcategorías.

Las categorías y subcategorías de uso actual de suelos identificadas en el área de estudio se presentan en el Cuadro 2.3-18 y su representación gráfica en el Anexo 2.3.1.4 Mapas: LBF-06 Mapa de uso actual de tierras.

Cuadro 2.3-18 Clasificación de uso actual de tierras

Categoría	Subcategoría	Simbología
Terreno urbano y/o instalaciones gubernamentales y privadas	Instalación industrial energética	lie
	Áreas disturbadas	Ad
Praderas Naturales	Césped de puna	Cp
Terrenos sin uso y/o improductivos	Sin vegetación	Sv

Elaboración: JCI, 2020.

- **Terrenos urbanos y/o instalaciones gubernamentales y privadas**

Estas áreas comprenden aquellos lugares donde la población ha modificado intensamente el paisaje natural, convirtiéndolas en áreas con fines habitacionales, recreacionales, de servicios o industriales. Dentro de estas áreas se puede encontrar las siguientes subunidades.

- Instalación industrial energética (lie)

Son áreas donde se ha construido infraestructura e instalaciones industriales para la generación y transmisión de energía eléctrica, correspondiente a la S.E. Oroya Nueva. Estos espacios anteriormente correspondían a praderas naturales compuestos por césped de puna y pajonal andino, pero al desarrollarse la actividad permitió que sean ocupadas para fines industriales (ver Fotografía 2.3-1)

Fotografía 2.3-1 Vista de las instalaciones de la S.E. Oroya Nueva



Elaboración: JCI, 2020.

○ Áreas disturbadas (Ad)

Corresponde a zonas donde se ha removido la cobertura vegetal para la generación de vías de acceso, esta unidad se caracteriza por presentar escasa cobertura vegetal compuesta por césped de puna y matorrales dispersos (ver Fotografía 2.3-2).

Fotografía 2.3-2 Vista de las áreas disturbadas (Escasa vegetación)



Elaboración: JCI, 2020.

- **Praderas naturales**

Dentro de esta categoría tenemos áreas que se caracterizan por presentar alternancia de terrenos con pastos naturales con matorrales dispersos. Dentro de esta unidad se ha podido identificar la siguiente subunidad.

- Césped de puna (Cp)

Esta comunidad vegetal se presenta por encima de los 3750 m s. n. m., se caracterizan por ser de baja altura, en donde las plantas muchas veces adquieren el porte almohadillado o en cojín, ocupando áreas más o menos horizontales y con drenaje moderado, en algunas zonas se pueden observar matorrales dispersos (ver Fotografía 2.3-3).

Fotografía 2.3-3 Vista de las praderas naturales (Césped de puna)



Elaboración: JCI, 2020.

- **Terrenos sin uso y/o improductivos**

Estas áreas comprenden aquellos lugares donde las condiciones climáticas y de relieve, no permiten su uso por parte de la población o las condiciones de tenencia de la tierra no permiten su utilización. Dentro de esta unidad se ha podido identificar las siguientes subunidades:

- Sin vegetación (Sv)

Esta unidad está representada por áreas desprovistas de vegetación las cuales son susceptibles a la erosión hídrica.

2.3.1.7 Hidrografía

En el área de estudio se presentan características de Intercuenca puesto que no tiene un flujo marcado sobre las instalaciones del área de estudio.

El área de estudio se encuentra ubicada en la parte baja de la cuenca del río Yauli, esta desemboca sus aguas en el río Mantaro. La intercuenca Huaymanta (así denominada por su proximidad a la refinería Huaymanta) se encuentra localizada dentro del casco urbano de la Oroya Nueva. La cuenca del río Yauli es un afluente del Mantaro, que pertenece a la vertiente del Amazonas (Región hidrográfica del Atlántico) y está asignado con el código 4996 (Código Autoridad Nacional del Agua (ex Inrena)).

Hidrográficamente la intercuenca Huaymanta limita por él:

- Norte: Unidad hidrográfica 499 695
- Sur: Unidad hidrográfica 499 693
- Este: La cuenca Perene
- Oeste: La cuenca Yauli

Según la base de datos de la Autoridad Nacional del Agua (ANA, 2008), el área de estudio se ubica en la región Junín, en la cuenca con codificación Pfafstetter N° 4996, dicha codificación se basa en la R.M. N° 033-2008-AG “Aprueban metodología de codificación de Unidades Hidrográficas de Pfafstetter, Memoria Descriptiva y el Plano de Delimitación y Codificación de las Unidades Hidrográficas del Perú” (MINAGRI, 2008) & (ANA, 2012). Ver Figura 2.3-3.

Figura 2.3-3 Ubicación de las microcuencas con relación a la MPAMA de la S.E. Oroya Nueva



Fuente: Bing Maps, 2019
Elaboración: JCI, 2020.

A) Parámetros fisiográficos

Se observa que sobre la intercuenca Huaymanta no se genera escorrentía por no tener un cauce definido, las características fisiográficas de la intercuenca quedan definidas por un área de drenaje que no recibe flujo de agua de otra unidad, tampoco, contribuye un flujo de agua a otra unidad de drenaje o cuerpo de agua.

En el Cuadro 2.3-19, se muestran los parámetros determinados para la unidad hidrográfica evaluada, asimismo su representación gráfica se muestra en el Mapa LBF-07: Mapa de Hidrografía Local (ver Anexo 2.3.1.4).

Cuadro 2.3-19 Resumen de parámetros fisiográficos de la Intercuenca Huaymanta

Parámetros Fisiográficos	Unidad	Intercuenca Huaymanta
Cota máxima	m. s. n. m.	3926
Cota mínima	m. s. n. m.	3758
Desnivel altitudinal	m. s. n. m.	169

Cuadro 2.3-19 Resumen de parámetros fisiográficos de la Intercuenca Huaymanta

Parámetros Fisiográficos	Unidad	Intercuenca Huaymanta
Parámetros de forma		
Área	km ²	0.26
Perímetro	km	2.34
Factor de forma	-	0.19
Coefficiente de compacidad	-	1.28
Razón de Circularidad	-	0.60
Factor Sinuosidad Cauce Principal	-	-
Ancho Medio	km	-
Parámetros de relieve		
Altura media	m. s. n. m.	3830
Pendiente media del cauce	m/m.	-
Pendiente media de la microcuenca	m/m.	0.222
Rectángulo equivalente	(L) km	0.87
	(l) km	0.30
Parámetros lineales		
Orden de ríos	-	-
Cauce más largo	Km	-
Densidad de drenaje	km/km ²	-
Coefficiente de torrencialidad	ríos/km ²	-
Distancia Máx Línea de Flujo	km	-
Pendiente Máx Línea de Flujo	m/m.	-
Número Total de Cursos	-	-

Elaboración: JCI, 2020.

2.3.1.8 Calidad de agua superficial y efluentes

En el área de estudio de la S.E. Oroya Nueva, no se evidenció flujo hídrico, tal como se aprecia en el ítem de hidrología e hidrografía, razón por la cual, no se han considerado puntos de muestreo de calidad de agua superficial. Por otro lado, se precisa que no hay vertimiento de efluentes en el área indicada.

2.3.1.9 Calidad de aire

La caracterización de la calidad de aire de la S.E. Oroya Nueva, se basó en el informe de ensayo N° IE-19-6804, reportado por el laboratorio Analytical Laboratory E.I.R.L. (en adelante, “ALAB”), el cual se encuentra debidamente acreditado por el Instituto Nacional de Calidad (en adelante, “INACAL”). Los resultados recolectados provienen de la campaña de campo realizada los días 17

y 18 de octubre de 2019.

2.3.1.9.1 Metodología

La evaluación de la calidad de aire se realizó mediante la comparación de los resultados obtenidos en el monitoreo con los valores establecidos en los “Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Aire y disposiciones complementarias” (MINAM, 2017), llamado en adelante como ECA Aire; el que fue aprobado mediante el D.S. N° 003-2017-MINAM.

Los métodos de ensayo utilizados por el laboratorio se presentan en el Cuadro 2.3-20.

Cuadro 2.3-20 Métodos de ensayo

Tipo de ensayo	Norma de referencia
Material particulado PM ₁₀ Alto volumen	EPA-Compendium Method IO - 2.1-1999
Material Particulado PM _{2.5} . Bajo volumen	EPA CFR 40, Part 50, Appendix L. 2014
Benceno	ASTM D3687 - 07 (Reapproved 2012) 2007
Dióxido de Azufre	EPA CFR 40. Appendix A-2 to part 50. 2012
Dióxido de Nitrógeno	ASTM D1607-91 - 2011
Monóxido de Carbono	ALAB-LAB-06. Basado por Peter O. Warner "Analysis of Air Pollutants". (Validado) 2015
Ozono	ALAB-LAB-08 (Basado en Methods of Air Sampling and Analysis-411. (Validado) 2015
Plomo	EPA Compendium Method IO-3.2 1999
Sulfuro de Hidrógeno	ALAB-LAB-07 (Basado en Norma COVENIN 3571: 2000. (Validado) 2015

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

"ASTM": American Society for Testing Materials

Fuente: Analytical Laboratory E.I.R.L. / Informe de ensayo N° IE-19-6804

Elaboración: JCI, 2020.

2.3.1.9.2 Punto de muestreo

Para la evaluación de calidad de aire, se consideró un (1) punto de muestreo, cuyas coordenadas se muestran en el Cuadro 2.3-21.

En el Anexo 2.3.1.4 Mapas (LBF-08 Mapa de ubicación del punto de muestreo de calidad de aire, niveles de ruido ambiental y radiaciones no ionizantes), se representa la ubicación del punto de muestreo de calidad de aire; y su identificación se presenta en las respectivas fichas técnicas ubicada en el Anexo 2.3.1.3.

Cuadro 2.3-21 Punto de muestreo de calidad de aire

Código	Descripción	Coordenadas UTM - WGS 84 Zona 18 Sur		Altitud m s. n. m.
		Este	Norte	
Caire-1	Ubicado al sur de la S.E. Oroya Nueva	399 916	8 724 919	3807

Elaboración: JCI, 2020.

2.3.1.9.3 Estándares de calidad ambiental

En el Cuadro 2.3-22, se presenta los parámetros considerados para la presente evaluación.

Cuadro 2.3-22 Estándares de calidad ambiental para aire

Parámetros	Periodo	Valor $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Criterios de evaluación	Método de análisis
Material Particulado con diámetro menor a 2.5 micras ($\text{PM}_{2.5}$)	24 horas	50	NE más de 7 veces al año	Separación inercial / filtración (Gravimetría)
	Anual	25	Media aritmética anual	
Material Particulado con diámetro menor a 10 micras (PM_{10})	24 horas	100	NE más de 7 veces al año	Separación inercial / filtración (Gravimetría)
	Anual	50	Media aritmética anual	
Plomo (Pb) en PM_{10}	Mensual	1.5	NE más de 4 veces al año	Método para PM_{10} (Espectrofotometría de absorción atómica)
	Anual	0.5	Media aritmética de los valores mensuales	
Benceno (C_6H_6)	Anual	2	Media aritmética anual	Cromatografía de gases
Dióxido de Azufre (SO_2)	24 horas	250	NE más de 7 veces al año	Fluorescencia ultravioleta (método automático)
Dióxido de nitrógeno (NO_2)	1 hora	200	NE más de 24 veces al año	Quimioluminiscencia (Método automático)
	Anual	100	Media aritmética anual	
Monóxido de carbono	1 hora	30 000	NE más de 1 vez al año	Infrarrojo no dispersivo (NDIR) (Método automático)
	8 horas	10 000	Media aritmética móvil	
Ozono	8 horas	100	Máxima media diaria NE más de 24 veces al año	Fotometría de absorción ultravioleta (Método automático)
Sulfuro de hidrogeno	24 horas	150	Media aritmética	Fluorescencia ultravioleta (método automático)

NE: No exceder

Fuente: D.S N° 003-2017-MINAM

Elaboración: JCI, 2020.

2.3.1.9.4 Evaluación de la calidad de aire

En el Cuadro 2.3-23, se presenta los resultados de los análisis realizados a las muestras recolectadas durante el muestreo realizado en octubre de 2019, además en el Anexo 2.3.1.3.1 se

adjunta los informes de ensayos emitidos por el laboratorio que tuvo a cargo dichos análisis.

Cuadro 2.3-23 Resultados del muestreo de calidad de aire

Ensayo	Unidad	ECA Aire D.S. N° 003-2017-MINAM	Resultados
			Caire-1
Material particulado PM ₁₀	µg/m ³	100	4.81
Material Particulado PM _{2.5}	µg/m ³	50	<5.0
Benceno (C ₆ H ₆) ^(d)	µg/m ³	2	<1.67
Dióxido de Azufre (SO ₂)	µg/m ³	250	<13.0
Dióxido de Nitrógeno (NO ₂) ^(b)	µg/m ³	200	434.95
Monóxido de Carbono (CO) ^(c)	µg/m ³	10 000	<1 250
Ozono (O ₃) ^(c)	µg/m ³	100	<8.20
Plomo (Pb)	µg/m ³	1.5	<0.0111
Sulfuro de Hidrógeno (H ₂ S)	µg/m ³	150	<7.0

^(b) Tiempo de muestreo 1 hora

^(c) Tiempo de muestreo 8 horas

^(d) Tiempo de muestreo 4 horas

Las celdas de color **verde** representan excedencias con respecto al ECA Aire.

Fuente: Analytical Laboratory E.I.R.L / Informe de ensayo N° IE-19-6804

Elaboración: JCI, 2020.

En los resultados reportados se aprecian valores que cumplen con lo establecido en el ECA Aire para los parámetros de material particulado menor a 10 micras (PM₁₀), material particulado menor a 2.5 micras (PM_{2.5}), Benceno (C₆H₆), dióxido de azufre (SO₂), monóxido de carbono (CO), ozono (O₃), plomo (Pb) y sulfuro de hidrogeno (H₂S).

Con respecto al dióxido de nitrógeno (NO₂), esta excedencia probablemente se deba a las emisiones provenientes del parque automotor de la carretera central, ya que esta vía presenta gran afluencia de vehículos livianos y pesados durante todo el día y no están relacionados con las actividades que se realizan en la S.E. Oroya Nueva. Cabe precisar que la S.E. Oroya Nueva no genera emisiones hacia la atmósfera.

2.3.1.10 Niveles de ruido ambiental

En esta sección se describe los niveles de ruido ambiental que caracterizan al área en donde se desarrollan las actividades de la S.E. Oroya Nueva; los resultados provienen de los valores registrados en la fase de campo comprendida entre los días 17 al 18 de octubre de 2019, posteriormente fueron analizados en las instalaciones del laboratorio ALAB y reportados en el informe de ensayo N° IE-19-6868; por otra parte, ALAB se encuentra debidamente inscrito en el registro de laboratorios acreditados por el INACAL.

Es necesario indicar que las mencionadas evaluaciones se realizaron en el marco del Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental de Ruido, aprobado mediante D.S. N° 085-2003-PCM.

2.3.1.10.1 Metodología

La evaluación de los niveles de ruido, se desarrolló mediante la comparación de los resultados obtenidos en los puntos de muestreo con los valores establecidos en los “Estándares de calidad ambiental para ruido” (PCM, 2003), denominado en adelante como ECA Ruido; el cual fue aprobado mediante D.S. N° 085-2003-PCM. De acuerdo con lo establecido en el ECA Ruido, todas las estaciones de monitoreo fueron evaluadas con la categoría “zona industrial”.

La metodología aplicada en los monitoreos de ruido ambiental, se presentan en el Cuadro 2.3-24.

Cuadro 2.3-24 Metodología aplicada en los monitoreos de niveles de ruido ambiental

Parámetro	Normas	Descripción
Nivel de Ruido Ambiental	NTP-ISO 1996-1:2007: ACÚSTICA	Descripción, medición y evaluación del ruido ambiental Parte 1: Índices básicos y procedimiento de evaluación.
	NTP-ISO 1996-2:2008: ACÚSTICA	Descripción, medición y evaluación del ruido ambiental Parte 2: Determinación de los niveles de ruido ambiental.

Fuente: SGS del Perú S.A.C. / informe de ensayo N° IE-19-6868
Elaboración: JCI, 2020.

2.3.1.10.2 Punto de muestreo

Para la evaluación de los niveles de ruido ambiental se consideró un (1) punto de muestreo, el cual fue realizado durante la campaña de campo en la S.E. Oroya Nueva, su ubicación se detalla en el Cuadro 2.3-25. En el Mapa LBF-08 (ver Anexo 2.3.1.4), se representa gráficamente la ubicación del punto de muestreo, en donde se registraron los niveles de ruido ambiental; su identificación se presenta en la respectiva ficha técnica (ver Anexo 2.3.1.3.2).

Cuadro 2.3-25 Punto de muestreo de niveles de ruido ambiental

Código	Descripción	Coordenadas WGS 84 Zona 18 Sur		Altitud m s. n. m.
		Este	Norte	
Nrui-1	Ubicado al sur de la S.E. Oroya Nueva	399 917	8 724 911	3807

Fuente: Informes de monitoreo, ALAB.
Elaboración: JCI, 2020.

2.3.1.10.3 Estándares de calidad ambiental

En el Cuadro 2.3-26, se presentan los valores establecidos en el ECA Ruido para la categoría de zona industrial, con los que se realizó la evaluación de los resultados de los muestreos de niveles de ruido ambiental.

Cuadro 2.3-26 Estándares de calidad de ruido

Zonas Aplicación	Valores expresados en L_{AeqT}^1 dB(A)	
	Horario Diurno ²	Horario Nocturno ³
Zona industrial	80	70

¹ Nivel de presión sonora continuo equivalente con ponderación A, expresado en decibeles A – dB(A).

² Periodo comprendido desde las 7:01 horas hasta las 22:00 horas

³ Periodo comprendido desde las 22:01 horas hasta las 7:00 horas

Fuente: D.S. N° 085-2003-PCM / Informe de ensayo N° IE-19-6868

Elaboración: JCI, 2020.

2.3.1.10.4 Evaluación de los niveles de ruido ambiental

En el Cuadro 2.3-27, se detallan los resultados de los valores obtenidos de niveles de ruido ambiental recolectados durante la campaña de campo realizada en octubre de 2019, además en el Anexo 2.3.1.3.2, se adjunta el informe de ensayo N° IE-19-6868 emitido por el laboratorio ALAB.

Cuadro 2.3-27 Resultados de los muestreos de niveles de ruido ambiental (Nrui-01)

ECA Ruido Ambiental D.S. N° 085-2003-PCM	Zona de Aplicación	
	Zona Industrial	
	Diurno	Nocturno
	dB(A)*	dB(A)*
	80	70
Fecha	18/10/2019	18/10/2019
Hora	17:00	6:30
Resultado	57.4	52.0

Fuente: Informe de ensayo N° IE-19-6868, ALAB

Elaboración: JCI, 2020.

De acuerdo a la evaluación realizada se tiene:

Los resultados registrados de niveles de ruido ambiental en el punto de muestreo de código Nrui-1, durante la campaña de campo realizada el 18 de octubre de 2019, indican que cumplen con el valor establecido en el ECA Ruido Ambiental - Zona industrial, para los horarios de medición diurno y nocturno.

2.3.1.11 Radiación no ionizante

Como parte del presente estudio se realizó la medición de campo magnético en el área de estudio. La Intensidad de Campo Magnético y el valor de Flujo Magnético presente en las instalaciones de la S.E. Oroya Nueva fueron comparados con el Estándar Nacional de Calidad Ambiental para Radiaciones No Ionizantes según el D.S. N° 010-2005-PCM.

2.3.1.11.1 Metodología

El muestreo de radiaciones no ionizantes se llevó a cabo sobre la base de los lineamientos técnicos establecidos en la publicación realizada por el MINAM en junio de 2014, denominada “Evaluación de radiaciones no ionizantes producidas por los servicios de telecomunicaciones y redes eléctricas en la provincia de Lima”.

Los resultados obtenidos serán evaluados con los Estándares de Calidad Ambiental para Radiaciones no Ionizantes promulgado mediante D.S. N° 010-2005-PCM (PCM, 2005).

2.3.1.11.2 Punto de muestreo

Para la caracterización de las radiaciones no ionizantes en el área de estudio, se ha considerado el análisis de un (1) punto de muestreo, cuyas coordenadas UTM WGS84 se muestran en el Cuadro 2.3-28. Ver Mapa LBF-08 Ubicación de estaciones de muestreo de calidad de aire, niveles de ruido ambiental y radiaciones no ionizantes (Anexo 2.3.1.4).

Cuadro 2.3-28 Punto de muestreo de radiaciones no ionizantes

Código	Descripción	Coordenadas WGS84 Zona 18 Sur		Altitud m s. n. m.
		Este	Norte	
RNI-1	Al suroeste del transformador de potencia #526	399 941	8 724 962	3811

Elaboración: JCI, 2020.

2.3.1.11.3 Evaluación de los niveles de radiaciones no ionizantes

En el Cuadro 2.3-29, se presenta los resultados obtenidos del monitoreo de radiaciones no ionizantes en el mes de octubre de 2019. De igual manera, en el Anexo 2.3.1.3.3, se adjunta el informe de ensayo N° IE-19-6860 realizado por ALAB.

Cabe señalar que los valores presentados corresponden al rango de frecuencia de 0.025-0.8 kHz siendo este aplicado para redes de energía eléctrica, líneas de energía para trenes y monitores de video; se consideró este rango, debido a que las líneas eléctricas en el Perú emplean aproximadamente una frecuencia de 60 Hz.

Cuadro 2.3-29 Resultados del registro de radiaciones no ionizantes

Parámetros	Unidades	ECA RNI D.S. N° 010-2005-PCM		Resultados
		Exposición poblacional (público en general)	Exposición ocupacional	RNI-01
Intensidad de Campo Eléctrico (E)	V/m	4.2	8.3	1.6626272
Intensidad de Campo Magnético (H)	A/m	66.7	333.3	0.00441015
Densidad de Flujo Magnético (B)	μT	83.3	416.7	0.00560089
Densidad de Potencia	W/m ²	-	-	0.007332438

Elaboración: JCI, 2020.

Fuente: Informe de ensayo N° IE-19-6860, ALAB

Los valores reportados en el informe de ensayo cumplen con el ECA RNI, para el punto de muestreo evaluado.

2.3.1.12 Calidad de suelo

La presente evaluación se basó en los resultados obtenidos de los análisis realizados por el laboratorio ALAB, durante la campaña de campo realizada en octubre de 2019. Es necesario indicar que, ALAB se encuentra debidamente inscrito como laboratorio acreditado ante el INACAL.

2.3.1.12.1 Metodología

La evaluación de la calidad de suelos se realizó mediante la comparación de los resultados obtenidos en el muestreo de suelos con los valores establecidos en los “Estándares de Calidad Ambiental para Suelo” (MINAM, 2017), denominados en adelante como ECA Suelo; el cual fue aprobado mediante D.S. N° 011-2017-MINAM.

Los métodos de ensayo utilizados por los laboratorios se presentan en el Cuadro 2.3-30.

Cuadro 2.3-30 Método de ensayo

Tipo de ensayo	Norma de referencia
Arsénico ¹	EPA Method 3050 B Rev.2 1996 / Method 7062 Rev.0 1994
Bario ¹	EPA Method 3050 B Rev.2 1996 / Method 7000B Rev.2 2007
Bifenilos Policlorados PCBs ¹	EPA Method 8082 A 2007
Compuestos Organicos Volátiles (COVs) ²	EPA 8260 D 2017
Cadmio ¹	EPA Method 3050 B Rev.2 1996 / Method 7000B Rev.2 2007
Cianuro Libre ¹	EPA Method 9013A-Rev.2 / SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500-CN ⁻ F, 23 rd Ed.,2017
Cromo ¹	EPA Method 3050 B Rev.2 1996 / Method 7000B Rev.2 2007
Cromo Hexavalente ¹	EPA Method 3060 Rev.1 / EPA Method 7196 Rev.1 1996
Benzo (a) pireno ²	EPA Method 8270 E, Rev 6, junio 2018
Hydrocarburos Totales de Petróleo Fracción 1 (C6 - C10) ¹	EPA METHOD 8015C Rev. 03 2007
Hydrocarburos Totales de Petróleo Fracción 2 (C10 a C28) ¹	EPA METHOD 8015C Rev. 03 2007
Hydrocarburos Totales de Petróleo Fracción 3 (C28 a C40) ¹	EPA METHOD 8015C Rev. 03 2007
Mercurio ¹	EPA Method 7471 B Rev.2 2007
Plomo ¹	EPA Method 3050 B Rev.2 1996 / Method 7000B Rev.2 2007

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

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

¹ Ensayo acreditado por INACAL-DA

² Ensayo acreditado por IAS

Elaboración: JCI, 2020.

2.3.1.12.2 Punto de muestreo

Para la evaluación de la calidad de suelo, se ha considerado un (1) punto de muestreo a nivel superficial, el cual se ubica colindante al área en donde se llevará a cabo las actividades de ampliación de la S.E. Oroya Nueva propuestas en la presente MPAMA, tal como se observa en el Cuadro 2.3-31. Así mismo, en el Mapa LBF-09, se representa gráficamente la ubicación del punto de muestreo; y su identificación se presenta en su respectiva ficha técnica (Anexo 2.3.1.3.4).

Cuadro 2.3-31 Punto de muestreo de calidad de suelo

Código	Descripción	Coordenadas UTM WGS84 Zona 18 Sur		Altitud m s. n. m.
		Este	Norte	
Csue-2	Al suroeste del transformador de potencia, fuera del cerco perimétrico y colindante a la S.E. Oroya Nueva	399 958	8 724 937	3817

Elaboración: JCI, 2020.

2.3.1.12.3 Evaluación de la calidad de suelo

En el Cuadro 2.3-32, se presenta los resultados del análisis realizado a la muestra de suelo recolectada durante la campaña de campo llevada a cabo en octubre de 2019, además en el Anexo 2.3.1.3.4, se adjunta el informe de ensayo emitido por el laboratorio que realizó la parte analítica.

Cuadro 2.3-32 Resultados del muestreo de calidad de suelo

Ensayo	Unidad	ECA-Suelo D.S. N° 011-2017-MINAM	Resultados
			Csue-2
Arsénico	mg/kg MS	140	28.9
Bario total	mg/kg MS	2 000	85
Cadmio	mg/kg MS	22	6
Cromo	mg/kg MS	1 000	22
Mercurio	mg/kg MS	24	<0.4
Plomo	mg/kg MS	800	55
Cromo Hexavalente	mg/kg MS	1.4	<0.20
Benzo (a) pireno	mg/kg MS	0.7	<0.10
Cianuro Libre	mg/kg MS	8	<0.5
Hidrocarburos Totales de Petróleo Fracción 1 (C6-C10)	mg/kg MS	500	<10
Hidrocarburos Totales de Petróleo Fracción 2 (C10 a C28)	mg/kg MS	5 000	<10
Hidrocarburos Totales de Petróleo Fracción 3 (C28 a C40)	mg/kg MS	6 000	23
Bifenilos Policlorados	mg/kg MS	33	<0.005
Tetracloroetileno	mg/kg MS	0.5	<0.0002

Cuadro 2.3-32 Resultados del muestreo de calidad de suelo

Ensayo	Unidad	ECA-Suelo D.S. N° 011-2017-MINAM	Resultados
			Csue-2
Tricloroetileno	mg/kg MS	0.01	<0.0002
Benceno	mg/kg MS	0.03	<0.0002
Tolueno	mg/kg MS	0.37	<0.0002
Etilbenceno	mg/kg MS	0.082	<0.0002
Xilenos	mg/kg MS	11	<0.0002

Las celdas de color **verde** representan excedencias en los valores establecidos en el ECA Suelo.

Fuente: informe de ensayo N° IE-20-1984

Elaboración: JCI, 2020.

Como se puede apreciar, todos los parámetros evaluados en el Cuadro 2.3-32 cumplen con los valores establecidos en el ECA Suelo – D.S. N° 011-2017-MINAM, categoría de uso de suelo industrial.

Cabe precisar que la S.E. Oroya Nueva tiene un Informe de Identificación de Sitios Contaminados, el cual cuenta con la conformidad de parte de la Dirección General de Asuntos Ambientales de Electricidad del Ministerio de Energía y Minas, emitida mediante Resolución Directoral N° 0155-2019-MINEM/DGAAE.

2.3.1.13 Referencias bibliográficas

ANA.

(2012). *Delimitación y Codificación de Unidades Hidrográficas del Perú*. Informe Técnico, Autoridad Nacional del Ana, Lima.

Arce Sancho, S. N., & Calderón Celis, J.

(2017). *Suelos contaminados con plomo en la ciudad de La Oroya Junín y su impacto en las aguas del Río Mantaro*. Rev. del Instituto de Investigación FIGMMG-UNMSM, 20(40), 48-55.

MINAGRI.

(2008). RM N° 033-2008-AG, Aprueban Metodología de Codificación de Unidades Geográficas de Pfafstetter, Memoria Descriptiva y el Plano de Delimitación y Codificación de las Unidades Hidrográficas del Perú. Lima, Perú.

MINAGRI.

(2009). Reglamento de Clasificación de Tierras por su Capacidad de Uso Mayor. Ministerio de Agricultura y Riego, Lima.

MINAGRI.

(2010). Reglamento para la Ejecución de Levantamiento de Suelos D.S. N° 13-2010-AG. Ministerio de Agricultura y Riego, Lima.

MINAM.

(2014). Guía para el muestreo de Suelos. Ministerio del Ambiente, Dirección General de Calidad Ambiental. Lima, noviembre 2014: MAVET IMPRESIONES E.I.R.L.

MINAM.

(2017). D.S. N° 003-2017-MINAM. Aprueban Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Aire y establecen Disposiciones Complementarias. Lima, 7 de junio de 2017.

MINAM.

(2017). D.S. N° 004-2017-MINAM. Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Agua y establecen disposiciones complementarias. Lima, 07 de junio del 2017.

MINAM.

(2017). Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Suelo D.S. N° 011-2017-MINAM. Lima.

PCM Perú.

(2003). D. S. N° 085-2003-PCM. Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido. Lima, 30 de octubre de 2003.

PCM.

(2005). Aprueban Estándares de Calidad Ambiental (ECAs) para Radiaciones No Ionizantes, mediante D.S. 010-2005-PCM. Lima.

USDA.

(1993). Soil Survey Manual. Handbook N° 18, USDA, Washington.

USDA.

(2014). Claves para la Taxonomía de Suelos. Servicio de Conservación de Recursos Naturales, Departamento de Agricultura de los Estados Unidos.

2.3.2 Caracterización del medio biológico

Esta sección presenta la caracterización cualitativa de los componentes biológicos (flora y fauna), los cuales han sido desarrollados en base a la información obtenida de una visita de campo, llevado a cabo en el mes de octubre del 2019; la información presentada permitirá presentar datos para la actualización de la línea base, mediante la elaboración de la presente MPAMA de la S.E. Oroya Nueva. Se presentan mapas de ecorregiones y zonas de vida para su mayor detalle.

2.3.2.1 Ecorregiones

Con la finalidad de clasificar y caracterizar el territorio nacional desde el punto de vista ecológico, varios autores han propuesto clasificaciones, que finalmente han permitido identificar y conservar áreas de importancia biológica no solo del territorio nacional, sino también a nivel mundial. Entre los autores que han aportado una importante información en su clasificación, se encuentran a Zamora, quien define a las ecorregiones como “extensos ecosistemas implicados en un proceso dinámico de interdependencia recíproca que tiene vida propia” (Zamora 1996:137), dentro de la clasificación que propuso, el área de estudio de la MPAMA de la S.E. Oroya Nueva, se encuentra ubicado en la ecorregión de Puna (P); mientras que Brack & Mendiola, definen a ecorregión con un concepto más completo, definido como “un área geográfica que se caracteriza por condiciones homogéneas en lo referente a clima, suelos, hidrología, flora y fauna, y donde los diferentes factores actúan en estrecha interdependencia” (Brack 2000: 262); es por ello, que en la actualidad ha sido una de las más empleadas, ubicando a la zona de estudio, en la ecorregión de Puna; sin embargo, una clasificación más actual preliminarmente descrito en el Libro Rojo de las Plantas Endémicas del Perú, es presentado por Britto, donde no solo se considera las delimitaciones geográficas, altitudinales, climáticas, topográficas y biológicas, sino, se adiciona además, datos actuales de cobertura y diversidad vegetal de la flora peruana y sudamericana (Britto 2017:15); en ella se ubica a la zona de estudio, en la ecorregión de Puna Húmeda Seca (PHS), ver Anexo 2.3.2.1 Mapa LBB-01: Mapa de Ecorregiones.

2.3.2.2 Zonas de vida

El Mapa Ecológico del Perú constituye una guía en la cual se describen las diferentes Zonas de Vida del país, de acuerdo con su distribución, superficie, relieve topográfico, características de los suelos, condiciones climáticas de temperatura, precipitación, evapotranspiración, vegetación en general y especies vegetales indicadoras de cada Zona de Vida, así como, el uso actual y potencial de las tierras (ONERN, 1976: 151). Considerando todos estos factores, el área de estudio del presente proyecto, correspondiente a la MPAMA de la S.E. Oroya Nueva, presenta específicamente una zona de vida correspondiente a Bosque Húmedo Montano Tropical (bh-MT), ver Anexo 2.3.2.1 Mapa LBB-02: Mapa de Zonas de Vida.

Bosque húmedo-montano tropical (bh-MT)

El componente relacionado a la presente MPAMA se encuentra ubicado en la zona de vida de bosque húmedo montano Tropical, que se encuentra a lo largo de la cordillera de Norte a Sur, entre los 2800 y 3800 m. s. n. m. Presenta una temperatura media anual es de 7.3 °C, una precipitación promedio máximo anual de 1154 milímetros. Presenta un componente vegetal el cual se reduce a pequeños relictos o bosques residuales homogéneos, como el “chachacomo” *Escallonia* sp., “quinual” *Polylepis* sp., “ulcumano”, “romerillo” o “intimpa” *Podocarpus* sp. o pequeños bosques heterogéneos constituidos por especies de los géneros *Gynoxis*, *Plylepis*, *Berberis*, *Eugenia*, *Senecio*, *Podocarpus*, *Baccharis*, *Oreopanax*, *Solanum*, etc.

Tanto el “quinual” *Polylepis* sp. como el “sauco” *Sambucus peruviana* se encuentra cerca de casa, aparentemente bajo un cuidado riguroso como planta cultivada. El “mutuy” (*Cassia* sp, arbusto de flores amarillas, es también muy frecuente, así como el “Tarhui” o “Cahancho silvestre” *Lupinus mutabilis* cerca de los caminos. (ONERN, 1976:148)

En las partes altas o superiores de esta zona de vida, denominadas también Praderas, se observa la presencia de grandes extensiones de pastos naturales altoandinos, constituidos principalmente por especies de la familia de las Gramíneas como *Stipa*, *Calamagrostis*, *Festuca* y *Poa* entre las más importantes. Todas las plantas mencionadas pueden ser consideradas como indicadoras de esta de esta Zona de Vida. (ONERN, 1976:148)

2.3.2.3 Áreas naturales protegidas

La zona de estudio se encuentra a 23 km de la zona de amortiguamiento de la Reserva Paisajística Nor Yauyos Cochas y a 18.81 km de la misma reserva. Como se observa en el Anexo 2.3.2.1 Mapa LBB-04: Mapa de Áreas Naturales Protegidas. La citada reserva fue establecida mediante el D.S. N° 033-2001-AG, publicado el 3 de junio de 2001. Teniendo como objetivo, la conservación de la cuenca alta del Cañete y la cuenca del río Pachacayo que albergan ecosistemas inmersos en un conjunto paisajístico de gran belleza y singularidad, coexistiendo en armoniosa relación con las actividades de las comunidades campesinas, las cuales han desarrollado formas de organización social para la producción y uso eficiente de sus recursos naturales, protegiendo sus valores histórico-culturales.

El Santuario Histórico de Chacamarca (SHC) se encuentra a 34 km del proyecto. Dicha área se extiende en la pampa de Junín o altiplano de Bombón a 4100 m s. n. m. cuyo objetivo es conservar el escenario natural e histórico donde tuvo lugar la Batalla de Junín, así como los restos arqueológicos pertenecientes a la Cultura Pumpush que en esta área se encuentran.

2.3.2.4 Ecosistema frágil

Un ecosistema frágil es aquel ecosistema con características o recursos singulares con baja resiliencia (capacidad de retornar a sus condiciones originales) e inestable ante eventos impactantes de naturaleza antropogénica, que producen en el mismo, una profunda alteración en su estructura y composición. La condición de fragilidad es inherente al ecosistema y sólo se manifiesta bajo las condiciones de disturbio (Ministerio del Ambiente, agosto 2015).

Según la Ley N° 28611, Ley General del Ambiente, los ecosistemas considerados como frágiles son los desiertos, tierras semiáridas, montañas, pantanos, bofedales, bahías, islas pequeñas, humedales, lagunas altoandinas, lomas costeras, bosques de neblina y bosques relictos. El área de estudio se encuentra sobre área industrial y sobre un césped de puna degradado en donde se han identificado ecosistemas frágiles.

2.3.2.5 Formaciones vegetales

Según el Mapa Nacional de Cobertura Vegetal (MINAM, 2015: 105), en el área del proyecto se encuentra en Matorral Arbustivo. Sin embargo, en la visita de reconocimiento se observó en los alrededores Césped de puna ocupando el 38.71% del área de estudio, como se puede observar en la siguiente fotografía. Ver Anexo 2.2.1 Mapa LBB-03: Mapa de Formaciones Vegetales.

Fotografía 2.3-4 Formación vegetal césped de puna en los alrededores del área del proyecto



Fuente: JCI, 2020.

Pajonal subtipo de Césped de puna

En el pajonal del subtipo de Césped de puna; predominan las familias Poaceae, Asteraceae, Fabaceae, Cyperaceae, Umbelliferae, entre otras, siendo las especies más abundantes: *Festuca rigescens*, *Pycnophyllum molle*, *Calamagrostis vicunarum*, *Scirpus rigidus*, *Aciachne pulvinata*, *Stipa conspicua*, entre otras (Minam 2015:75).

Según Flores et al. (2005) en el césped de puna predominan especies con alturas de hasta 15 cm en donde predominan por gramíneas y gramíoides, con inclusiones de especies en forma de cojines o almohadillas, planos o convexos, tales como: *Aciachne pulvinata*, *Aciachne acicularis* “paco-champa”, *Calamagrostis vicunarum* “crespillo”, *Agrostis breviculmis*, *Calamagrostis minima*, *Dissanthelium calycinum*, *Dissanthelium macusaniense*, *Festuca peruviana*. Entre las especies arbustivas destacan las asteráceas como *Werneria nubigena*, *Werneria pygmaea*, *Baccharis caespitosa*, *Senecio repens*, *Gamochoeta oreophila*, *Cuatrecasasiella isernii*; gentianáceas como, *Gentianella chrysosphaera*, *Gentiana sedifolia*; malváceas como *Nototriche pinnata*; geraniáceas como *Geranium pavonianum* y rosáceas como *Alchemilla pinnata*.

2.3.2.6 Flora terrestre

La flora y vegetación no solo es uno de los elementos más perceptibles del medio físico, sino que además juega un papel muy importante debido a que establece múltiples relaciones con otros organismos, creando ambientes y microclimas locales que le brindan un equilibrio a la biota que la acompaña (Ibarra 1989:165), es por ello, que se presenta una descripción de la composición florística de la unidad de vegetación de Césped de puna, basado en registros de observaciones directas realizadas durante los trabajos reconocimiento de los componentes de campo día

presente MPAMA y de información bibliográfica extraída del Estudio de Impacto Ambiental del Proyecto “Línea de Transmisión 220 kV S.E. Oroya Nueva - S.E. Pachachaca”, aprobado mediante R.D. N° 263-2014- MEM/DGAAE. Como se puede observar en la Fotografía 2.3-5 el área donde se ubicará el nuevo componente es pequeña (1.8% del área actual) y sobre todo se ubicará en una zona ya antropizada con escasa vegetación.

Cabe mencionar que los componentes de la presente MPAMA: Ampliación de S.E Oroya Nueva y otras estructuras solo implicará la ocupación en un 0.02% del Césped de puna y un 0.85% del área de la instalación industrial energética. Ver Cuadro 2.3-33 y Anexo 2.2.1 Mapa LBB-03: Mapa de Formaciones Vegetales.

Cuadro 2.3-33 Sobreposición de los componentes proyectados sobre formaciones vegetales

Componente	Área Impactada (ha)	Área Total (ha)	(%)	Formación Vegetal / Otras Áreas
Ampliación S.E. Oroya Nueva	0.03383	3.99	0.85	Instalación industrial energética
Ampliación S.E. Oroya Nueva	0.00040	2.97	0.01	Césped de puna
Otras estructuras	0.00015	2.97	0.01	Césped de puna

Fuente: JCI, 2020.

Como se puede observar en la Fotografía 2.3-5 el área donde se ubicará el nuevo componente es pequeña y sobre todo se ubicará en una zona ya antropizada con escasa vegetación.

Fotografía 2.3-5 Ubicación del área del componente nuevo a instalar



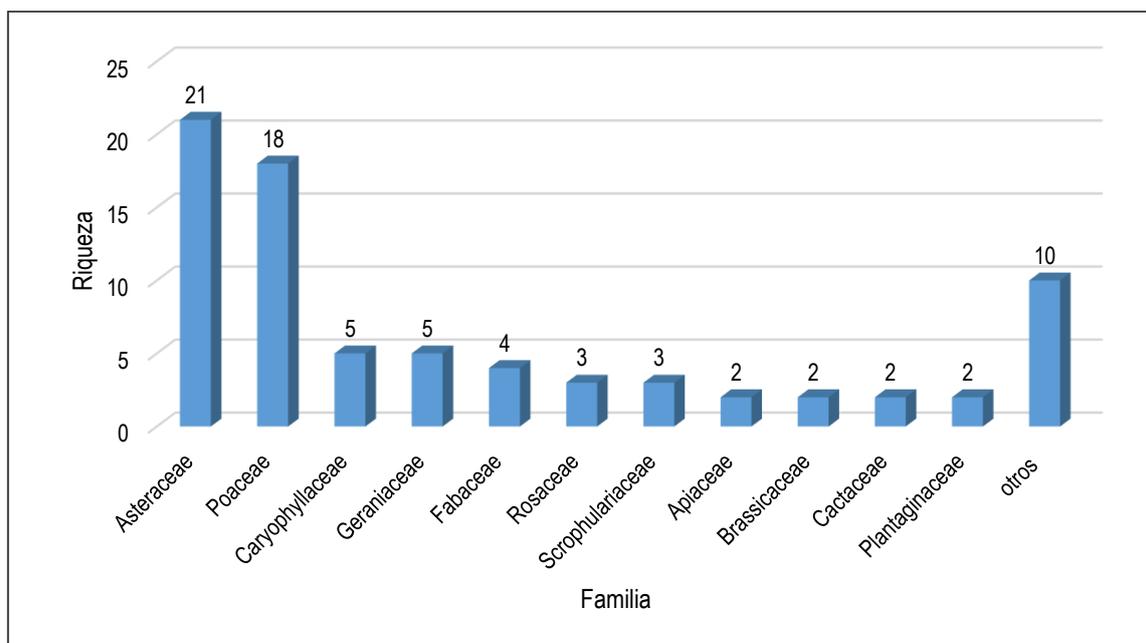
Elaboración: JCI, 2020.

El registro de las especies de flora presentes dentro de la propiedad de Statkraft se realizaron mediante recorridos por los accesos a los componentes a modificar, en los cuales se ha registrado la flora mediante tomas fotográficas y observaciones in situ por el especialista. No se realizaron toma de muestras vegetales por no contar con el permiso del estudio de Patrimonio.

Riqueza y composición de especies del Césped de puna

En base a la información bibliográfica y los registros de las especies presentes en al área del proyecto se hace la descripción de la riqueza y composición de la Unidad de vegetación Césped de puna, se lista 77 especies de flora para este tipo de unidad de vegetación, siendo predominante la familia Asteraceae con 21 especies, seguida de la familia Poaceae con 18 especies, las familias Caryophyllaceae y Geraniaceae con cinco (5) especies cada una, las otras familias registraron una riqueza entre dos (2) y cuatro (4) especies. Se registraron 10 familias con solo una especie por lo que fueron agrupadas como otros (ver Gráfico 2.3-7 Riqueza a nivel de familias botánicas del Césped de puna).

Gráfico 2.3-7 Riqueza a nivel de familias botánicas del Césped de puna



Fuente: R. D. N° 263-2014- MEM/DGAAE

Elaboración: JCI, 2020.

Cabe mencionar que en el área de estudio solo se registró 11 especies de flora: *Ageratina* sp. *Senecio* sp. y *Baccharis caespitosa* de la familia Asteraceae, *Espostoa* sp. (Cactaceae), *Medicago polymorfa* (Fabaceae), *AA paleacea* (Orchidaceae), *Calamagrostis vicunarium* y *Cortaderia* sp. ambas de la familia Poaceae, *Muhlenbergia* sp. (Poaceae), *Muehlenbeckia volcánica* (Polygonaceae) y *Polylepis* sp. (Rosaceae). En el siguiente Cuadro 2.3-34 se detalla la lista de especies de flora en Césped de puna.

Cuadro 2.3-34 Lista de especies de flora en Césped de puna

N°	Familia	Especie	Nombre común	Hábito	Césped	USO	D.S. N° 043-2006-AG	Cites	IUCN	Endemismos
1	Amaranthaceae	<i>Althernanthera sp.1</i>		Herbácea	DB					
2	Alstromeriaceae	<i>Bomarea dulcis</i>		Herbácea	DB					
3	Apiaceae	<i>Azorella biloba</i>		Herbácea	DB				LC	
4	Apiaceae	<i>Eryngium humile</i>		Herbácea	DB					
5	Asteraceae	<i>Ageratina azangaroensis</i>		Herbácea	DB					
6	Asteraceae	<i>Ageratina sp</i>		Herbácea	OBS					
7	Asteraceae	<i>Baccharis caespitosa</i>		Sufrútice	OBS					
8	Asteraceae	<i>Baccharis sp.1</i>		Sufrútice	DB					
9	Asteraceae	<i>Belloa longifolia</i>		Herbácea	DB					
10	Asteraceae	<i>Belloa sp.1</i>		Herbácea	DB					
11	Asteraceae	<i>Bidens andicola</i>	Cadillo amarillo	Herbácea	DB	alimenticio, medicinal y forraje				
12	Asteraceae	<i>Chuquiraga spinosa</i>	Huamanpinta	Arbusto	DB	Medicinal	NT			
13	Asteraceae	<i>Cotula australis</i>		Herbácea	DB					
14	Asteraceae	<i>Cuatrecasasiella isernii</i>		Herbácea	DB					
15	Asteraceae	<i>Erigeron rosulatus</i>		Herbácea	DB					
16	Asteraceae	<i>Hypochaeris taraxacoides</i>		Herbácea	DB					
17	Asteraceae	<i>Oritrophium limnophyllum</i>		Herbácea	DB					
18	Asteraceae	<i>Paranephelius ovatus</i>		Herbácea	DB					
19	Asteraceae	<i>Paranephelius uniflorus</i>		Herbácea	DB	Medicinal y Forraje				
20	Asteraceae	<i>Perezia multiflora</i>	Escorsonera, discorsonera	Herbácea	DB	Medicinal				

Cuadro 2.3-34 Lista de especies de flora en Césped de puna

N°	Familia	Especie	Nombre común	Hábito	Césped	USO	D.S. N° 043-2006-AG	Cites	IUCN	Endemismos
21	Asteraceae	<i>Senecio rudbeckiifolius</i>		Herbácea	DB					
22	Asteraceae	<i>Senecio spinosus</i>		Herbácea	DB					
23	Asteraceae	<i>Senecio sp.</i>		Herbácea	OBS					
24	Asteraceae	<i>Taraxacum officinale</i>	Amargon hembra	Herbácea	DB	Medicinal				
25	Asteraceae	<i>Werneria pygmaea</i>		Herbácea	DB					
26	Brassicaceae	<i>Lepidium chichicara</i>	Chichicara	Herbácea	DB	Medicinal, Alimento de animales y Tóxico				
27	Brassicaceae	<i>Weberbaueria spathulifolia</i>		Herbácea	DB					
28	Cactaceae	<i>Austrocylindropuntia floccosa</i>		Suculenta	DB	Medicinal		Apéndice II	LC	
29	Cactaceae	<i>Espositoa sp.</i>		Suculenta	OBS			Apéndice II		
30	Caryophyllaceae	<i>Cardionema ramosissima</i>		Hierbácea	DB					
31	Caryophyllaceae	<i>Cerastium danguyi</i>		Hierbácea	DB					
32	Caryophyllaceae	<i>Cerastium sp.1</i>		Hierbácea	DB					
33	Caryophyllaceae	<i>Paronychia andina</i>		Hierbácea	DB					EN
34	Caryophyllaceae	<i>Silene thysanodes</i>		Hierbácea	DB					
35	Cyperaceae	<i>Scirpus rigidus</i>		Hierbácea	DB					
36	Ephedraceae	<i>Ephedra rupestris</i>	Pinco pinco	Arbusto	DB	Medicinal	CR		LC	
37	Euphorbiaceae	<i>Euphorbia huanchahana</i>		Herbácea	DB					
38	Fabaceae	<i>Astragalus garbancillo</i>	Garbancillo	Herbácea	DB	Medicinal, social y toxico				
39	Fabaceae	<i>Astragalus sp.1</i>		Herbácea	DB					
40	Fabaceae	<i>Trifolium repens</i>	Trébol	Herbácea	DB	Alimento de animales				

Cuadro 2.3-34 Lista de especies de flora en Césped de puna

N°	Familia	Especie	Nombre común	Hábito	Césped	USO	D.S. N° 043-2006-AG	Cites	IUCN	Endemismos
41	Fabaceae	<i>Medicago polymorfa</i>	Paja	Herbácea	OBS	Forraje				
42	Gentianaceae	<i>Gentiana sedifolia</i>		Herbácea	DB					
43	Gentianaceae	<i>Gentianella calcarea</i>		Herbácea	DB					EN
44	Gentianaceae	<i>Gentianella luridoviolacea</i>		Herbácea	DB					EN
45	Gentianaceae	<i>Gentianella sp.1</i>		Herbácea	DB					
46	Geraniaceae	<i>Geranium sp.1</i>		Herbácea	DB					
47	Malvaceae	<i>Acaulimalva rhizantha</i>	Raíz de altea	Herbácea	DB	Medicinal				EN
48	Onagraceae	<i>Oenothera multicaulis</i>		Herbácea	DB	Medicinal				
49	Orchidaceae	<i>Aa paleacea</i>		Herbácea	OBS			Apendice II		
50	Plantaginaceae	<i>Plantago australis</i>		Herbácea	DB	Medicinal				
51	Plantaginaceae	<i>Plantago sp.1</i>		Herbácea	DB					
52	Poaceae	<i>Aciachne pulvinata</i>		Herbácea	DB					
53	Poaceae	<i>Anatherostipa obtusa</i>		Herbácea	DB	Forraje				
54	Poaceae	<i>Calamagrostis chrysantha</i>		Herbácea	DB	Forraje				
55	Poaceae	<i>Calamagrostis heterophylla</i>		Herbácea	DB	Forraje				
56	Poaceae	<i>Calamagrostis vicunarum</i>		Herbácea	OBS	Forraje				
57	Poaceae	<i>Cortaderia sp.</i>		Herbácea	OBS					
58	Poaceae	<i>Dissanthelium macusaniense</i>		Herbácea	DB	Forraje				
59	Poaceae	<i>Festuca dolichophylla</i>		Herbácea	DB	Forraje				
60	Poaceae	<i>Festuca horridula</i>	Pasto	Herbácea	DB	Forraje				EN

Cuadro 2.3-34 Lista de especies de flora en Césped de puna

N°	Familia	Especie	Nombre común	Hábito	Césped	USO	D.S. N° 043-2006-AG	Cites	IUCN	Endemismos
61	Poaceae	<i>Jarava ichu</i>		Herbácea	DB	Forraje				
62	Poaceae	<i>Muhlenbergia ligularis</i>		Herbácea	DB	Forraje				
63	Poaceae	<i>Muhlenbergia peruviana</i>		Herbácea	DB	Forraje				
64	Poaceae	<i>Muhlenbergia sp.</i>		Herbácea	OBS	Forraje				
65	Poaceae	<i>Nasella incospicua</i>		Herbácea	DB	Forraje				
66	Poaceae	<i>Nasella mucronata</i>		Herbácea	DB	Forraje				
67	Poaceae	<i>Pennisetum clandestinum</i>		Herbácea	DB	Forraje				
68	Poaceae	<i>Poa annua</i>		Herbácea	DB	Forraje			LC	
69	Poaceae	<i>Trisetum macbridei</i>		Herbácea	DB	Forraje				
70	Polygonaceae	<i>Muehlenbeckia volcanica</i>	Mullaca	Herbácea	OBS	Medicinal y Alimenticio				
71	Rosaceae	<i>Lachemilla pinnata</i>		Herbácea	DB	Forraje				
72	Rosaceae	<i>Tetraglochin cristatum</i>		Arbusto	DB					
73	Rosaceae	<i>Polylepis sp.</i>	Queñual, jeñua	Arbusto	OBS	Combustible				
74	Scrophulariaceae	<i>Bartsia diffusa</i>		Herbácea	DB					
75	Scrophulariaceae	<i>Castilleja pumila</i>		Herbácea	DB					
76	Scrophulariaceae	<i>Castilleja sp.1</i>		Herbácea	DB					
77	Solanaceae	<i>Solanum acaule</i>		Herbácea	DB		NT			

Fuente: R. D. N° 263-2014-MEM/DGAAE

Elaboración: JCI, 2020.

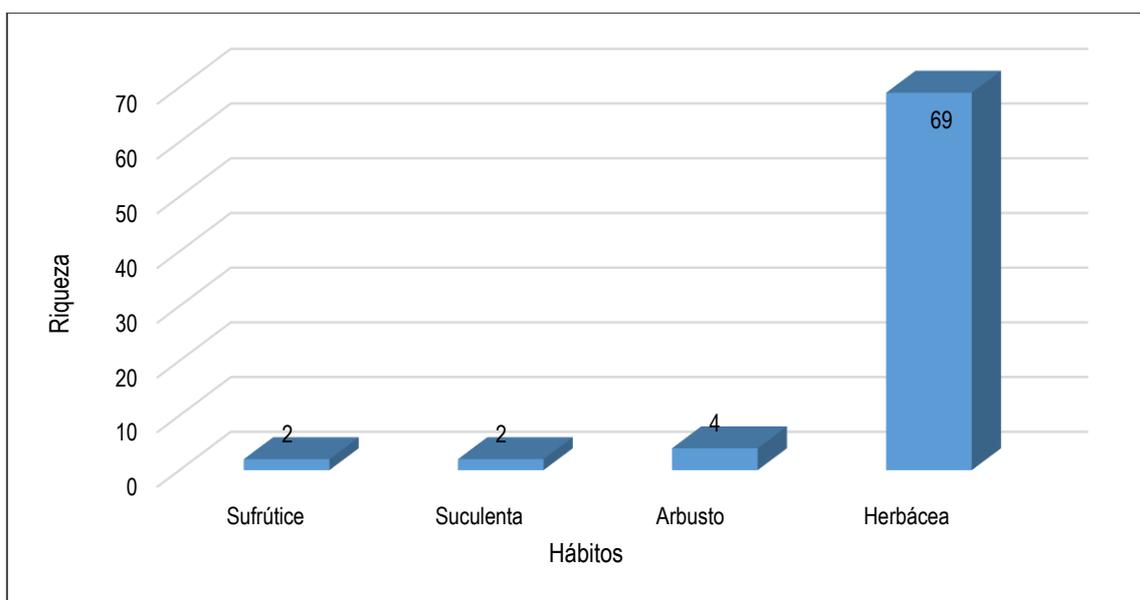
DB: Data Bibliográfica

OBS: Observación directa en campo

D.S. N° 043-2006-AG: Vulnerable (VU), Casi amenazado (NT); CITES: Apéndice II; IUCN: Preocupación menor (LC), En peligro (EN)

De acuerdo a la composición florística, se registran cuatro (4) formas de vida o hábitos que determinan el estrato vegetal, entre ellos, las hierbas, quienes son los que dominan la zona de estudio con un registro de 69 especies; el hábito Arbusto con cuatro (4) especies. Los hábitos Sufrútice y Suculenta con dos especies cada uno. Ver Gráfico 2.3-8 Presencia de hábitos registrados.

Gráfico 2.3-8 Presencia de hábitos registrados



Elaboración: JCI, 2019.

Especies con categorías de conservación nacional e internacional

En el Cuadro 2.3-35 se lista las especies con alguna categoría de conservación nacional e internacional. Del registro total de especies tanto por observación directa y fuente bibliográfica, se registra tres (3) especies categorizadas dentro del D.S. N° 043- 2006 AG. *Chuquiraga spinosa* y *Solanum acaule* como casi amenazado (NT), finalmente *Ephedra rupestris* cuyo registro en césped de puna también se basa en fuente bibliográfica su categorización se encuentra en estado Crítico (CR). Cabe señalar que dichas especies no fueron encontradas en el área de los componentes a modificar.

En relación con la categorización internacional se mencionan; *Austrocyllindropuntia floccosa*, *Espostoa* sp. y *Aa paleacea*, consideradas en el apéndice II de la lista CITES. Las especies *Azorrella biloba*, *Austrocyllindropuntia floccosa*, *Ephedra rupestris*, *Poa annua* consideradas como *preocupación menor* (LC) para la IUCN.

Endemismo

Basado en información bibliográfica se registra las siguientes especies: *Paronychia andina*, *Gentianella calcárea*, *Gentianella luridoviolaceae*, *Acualimalva rhizantha* y *Festuca horridula* como especies endémicas.

Cuadro 2.3-35 Especies registradas con categoría de conservación nacional e internacional

N°	Familia	Especie	Nombre común	Hábito	Data	D.S. N° 043-2006-AG	CITES	IUCN	Endemismo
1	Apiaceae	<i>Azorella biloba</i>		Herbácea	DB			LC	
2	Asteraceae	<i>Chuquiraga spinosa</i>	Huamanpinta	Arbusto	DB	NT			
3	Cactaceae	<i>Austrocylindropuntia floccosa</i>		Suculenta	DB		Apéndice II	LC	
4	Cactaceae	<i>Espostoa sp.</i>		Suculenta	OBS		Apéndice II		
5	Caryophyllaceae	<i>Paronychia andina</i>		Hierbácea	DB				EN
6	Ephedraceae	<i>Ephedra rupestris</i>	Pinco pinco	Arbusto	DB	CR		LC	
7	Gentianaceae	<i>Gentianella calcarea</i>		Herbácea	DB				EN
8	Gentianaceae	<i>Gentianella luridoviolacea</i>		Herbácea	DB				EN
9	Malvaceae	<i>Acaulimalva rhizantha</i>	Raíz de altea	Herbácea	DB				EN
10	Orchidaceae	<i>Aa paleacea</i>		Herbácea	OBS		Apéndice II		
11	Poaceae	<i>Festuca horridula</i>	pasto	Herbácea	DB				EN
12	Poaceae	<i>Poa annua</i>		Herbácea	DB			LC	
13	Solanaceae	<i>Solanum acaule</i>		Herbácea	DB	NT			

D.S. N° 043-2006-AG: Vulnerable (VU), Casi amenazado (NT); CITES: Apéndice II; IUCN: Preocupación menor (LC), En peligro (EN). Elaboración: JCI, 2019. DB: Data Bibliográfica, OBS; Observación directa.

Conclusiones

- Se verificó in situ que la cobertura existente en el entorno y siguiendo la clasificación del Mapa nacional de Cobertura Vegetal es de Césped de puna. No se encontró cobertura de matorral arbustivo.
- El área de ampliación se ubica sobre área industrial y el Césped de puna del entorno se encuentra altamente antropizado. No se identificaron ecosistemas frágiles.
- En base a la información bibliográfica se registra 77 especies de flora para Césped de puna, siendo predominante la familia Asteraceae con 21 especies
- El hábitat predominante es herbácea con 69 especies.
- En el área de estudio solo se ha registró 11 especies: *Ageratina sp.*, *Senecio sp.*, *Baccharis caespitosa*, *Espostoa sp.*, *Medicago polimorfa*, *AA paleacea*, *Calamagrostis vicunarium*, *Cortaderia sp.*, *Muhlenbergia sp.*, *Muehlenbeckia volcánica* y *Polylepis sp.*
- Dentro de la categoría de conservación, se listan a tres especies con categoría de conservación nacional; *Chuquiraga spinosa* y *Solanum acaule* como casi amenazado (NT), y *Ephedra rupestris* en estado Crítico (CR).
- Considerando categorización internacional, *Austrocylindropuntia floccosa*, *Espostoa sp.* y *Aa paleacea*, consideradas en el apéndice II de la lista CITES. Las especies *Azorrella biloba*, *Austrocylindropuntia floccosa*, *Ephedra rupestris*, *Poa annua* consideradas como preocupación menor (LC) para la IUCN.
- Basado en información bibliográfica se registra las siguientes especies: *Paronychia andina*, *Gentianella calcárea*, *Gentianella luridoviolacea*, *Acaulimalva rhizantha* y *Festuca horridula* como especies endémicas.

2.3.2.7 Fauna terrestre

2.3.2.7.1 Aves

Las aves son un grupo de organismos que han estado en contacto con el hombre de muy variadas formas, sus principales características por las que son atractivas son sus plumajes y sus llamativos cantos (Navarro 1989:96), sin embargo, la importancia de las aves en la estructura de los ecosistemas, la diversidad de sus formas, su interesante conducta, el misterio de su migración y sobre todo, la facilidad con que son observadas, las han hecho un grupo clave en el desarrollo de las ciencias biológicas (Arizmendi 2001: 997). Por otro lado, la presencia de variadas especies de aves en un ambiente permite brindar información de las relaciones que presentan con sus hábitats, pues muchas son sensibles a cambios mínimos en ellos, por lo cual se les considera como buenos indicadores de perturbación (Sekercioglu 2004: 18042).

Riqueza y composición de especies

La riqueza de aves se basa en observaciones directas ocasionales y por tomas fotográficas, durante los recorridos de reconocimiento del componente y por las afueras de la subestación. Cabe señalar que el componente de la presente MPAMA se encuentra dentro de la S.E. Oroya Nueva. Como se observa en la Figura 2.3-4.

Figura 2.3-4 Ubicación del área del proyecto a modificar en la S.E. Oroya Nueva



Elaboración: JCI, 2020.

Se logró registrar en la subestación y en sus alrededores; tres (3) especies de aves, los cuales se detallan en el Cuadro 2.3-36. Todas las especies del orden Passeriformes y distribuidas en tres familias: Emberizidae, Turdidae y Thraupidae.

Ninguna de la especie se encuentra en una categoría nacional del D.S. N° 004-2014-MINAGRI. En relación a una categorización internacional las tres especies registradas se encuentran como preocupación menor (LC) según IUCN. Según CITES ninguna de las tres especies se encuentra en un apéndice. La baja riqueza de especies es por encontrarse en un área antropizada donde los recursos son mínimos.

Cuadro 2.3-36 Lista de aves registradas en la S.E. Oroya Nueva

N°	Orden	Familia	Especie	Nombre Común	Grupo Trófico	D.S. N° 004-2014-MINAGRI	IUCN	CITES	Endémica	Migratoria	EBA	IBA
1	Passeriformes	Emberizidae	<i>Zonotrichia capensis</i>	Gorrion de collar rufo	Granivoro	-	LC	-	-	-	-	-
2	Passeriformes	Turdidae	<i>Turdus chiguanco</i>	Zorzal chiguanco	Insectivoro	-	LC	-	-	-	-	-
3	Passeriformes	Thraupidae	<i>Phrygilus punensis</i>	Fringilo peruano	Granivoro	-	LC	-	-	-	-	-

Elaboración: JCI, 2020.

Fotografía 2.3-6 Aves registradas en el área del proyecto



Elaboración: JCI, 2020.

Conclusiones

- Los resultados obtenidos para el componente de aves listan un total de tres (3) especies agrupadas en tres (3) familias, todas pertenecientes al orden Passeriformes.
- No se registra especies categorizadas dentro de la lista del D.S. N° 004-2014-MINAGRI.
- Las tres especies registradas son consideradas de preocupación menor (LC) dentro del listado IUCN y según Cites ninguna de las tres especies se encuentra en un apéndice.
- No se registran especies de aves endémicas para el Perú.

2.3.2.7.2 Mamíferos

Los mamíferos menores son importantes elementos de los ecosistemas, ya que influyen en la estructura, composición y dinámica de las comunidades al realizar actividades como dispersión de semillas (Brewer y Rejmanek 1999: 165-174), polinización (Fleming y Sosa, 1994: 845-851; Carthew y Goldingay 1997: 104-108), regulación de poblaciones de insectos (Yahner y Smith, 1991: 113-120; Cook *et al.*, 1995: 1234-1238) y como alimento para mamíferos mayores o carnívoros (Greene 1988: 1-152; Wright *et al.* 1994: 301-326). Además, los pequeños mamíferos son componentes clave en los procesos de sucesión y regeneración de las selvas tropicales, debido a que juegan un papel importante en la depredación y posdispersión de semillas, sus poblaciones son abundantes y sirven de base a la cadena trófica, manteniendo a algunos carnívoros primarios como reptiles, aves, y mamíferos medianos, por lo que su presencia así como las fluctuaciones en sus abundancias, se reflejan en las poblaciones de sus depredadores (Adler 1998:243, Nupp 1998: 1235).

Los grandes carnívoros o mamíferos mayores son considerados importantes agentes ecológicos en ecosistemas terrestres, ya que pueden ejercer un efecto de control sobre los herbívoros, afectando indirectamente la abundancia y composición de la vegetación (Terborgh *et al.*, 2001:1923 Rumiz 2010: 56). Los mamíferos grandes pueden ser indicadores de condiciones ecológicas y del estado de conservación de ambientes, aunque, a veces, no son especies fáciles de contar o evaluar en su demografía. Sin embargo, los registros de presencia y ausencia de especies por grupos ecológicos y/o su contribución en la cosecha de cacería local son útiles para caracterizar la integridad faunística en sitios con distinto grado de disturbio (Navarro *et al.*, 2008:7), además para establecer esquemas de monitoreo de impactos antrópicos o del cambio climático (Rumiz 2010:62).

Riqueza y composición de especies

Considerando que se realizó recorridos dentro de la S.E. Nueva Oroya la cual está completamente cercada, lo que impide el ingreso de mamíferos mayores por lo que no se obtuvieron registros visuales, tampoco se registró evidencias indirectas como excretas de mamíferos menores en el área donde se ampliará el componente de la presente MPAMA. Se realizaron también recorridos circundantes a la estación; sin embargo, tampoco se obtuvo registro de especies de mamíferos.

Conclusiones

- No se obtuvieron registros visuales de especies de mamíferos en el área donde se ampliará el componente de la presente MPAMA.

2.3.2.7.3 Anfibios y reptiles

Los anfibios y reptiles son considerados sin duda, como uno de los grupos de la fauna que más afecta el aislamiento, debido principalmente porque sus capacidades de dispersión son limitadas en comparación con los mamíferos y las aves (Fernández 2016:230)

Los anfibios constituyen un grupo taxonómico representado por una diversidad de formas de vida que muestra características biológicas distintivas como son, su alta sensibilidad a los cambios ambientales, su alta fidelidad y permanencia a sus hábitats y microhábitat, su ciclo de vida acuática y terrestre y su piel de alta permeabilidad a sustancias químicas y radiación UV provenientes del ambiente (Duellman 1999:1-2); mientras que los reptiles, son organismos más resistentes a los cambios en el ambiente, gracias a que presentan una piel impermeable que les protege de muchas alteraciones de su entorno y a diferencia de los anfibios que presenta una gran diversidad de

medios de reproducción, los reptiles solamente presentan tres modos básicos, siendo la mayoría ovíparos, cuyos huevos son incubados bajo la tierra o en cuevas dependiendo más de la temperatura que de la humedad y requieren de las radiaciones UV para su bienestar (González 2008:136)

Riqueza y composición de especies

No se obtuvieron registros visuales de especies de anfibios y reptiles en la S.E. Oroya Nueva y en sus alrededores.

Especies con categoría de conservación nacional e internacional

No se registran especies con alguna categoría de conservación nacional e internacional.

Endemismos

No se registran especies endémicas

Conclusiones

- No se obtuvieron registros visuales de especies de anfibios o reptiles, en el área donde se ampliará el componente de la presente MPAMA.

2.3.2.8 Referencias bibliográficas

- **Flora y vegetación**

BRIDSON, Diane y Leonard FORMAN

1992 *The Herbarium Handbook*. The Board of Trustees of The Royal Botanic Gardens, Kew, UK. pp. 93

MOSTACEDO, Bonifacio y Tood S. FREDERICKSEN

2000 *Manual de Métodos Básicos de Muestreo y Análisis en Ecología Vegetal*. Santa Cruz, Bolivia.

BRACK, Antonio

2000 *Ecología del Perú Enciclopedia*, Capítulo 1. Ed. Bruño, 495 pp.

BRITTO, Berni

2017. *Actualización de las Ecorregiones Terrestres del Perú* Propuesta en el Libro Rojo de Plantas Endémicas del Perú. *Gayana Botánica* 74(1): 15-29, 2017 pp.15

CITES.

2019 *Apéndices I, II y III*. Convención sobre el comercio internacional de especies amenazadas de fauna y flora silvestres (Convention on International Trade Endangered Species-CITES). En <http://www.cites.org/esp>. Actualización, febrero 2018.

HOLDRIDGE, Leslie

1947 *Determination of World Plant Formations from Simple Climatic Data*. *Science* Vol 105 No. 2727, pp. 367-368.

IBARRA, Paloma

1989 El Estudio de la Vegetación en Geografía. Universidad de Zaragoza. Pp.:165-174

INRENA.

1995 *Mapa Ecológico del Perú* - Guía Explicativa República del Perú Ministerio de Agricultura. pp. 219

MINAM.

2015 *Mapa nacional de cobertura vegetal: memoria descriptiva* / Ministerio del Ambiente, Dirección General de Evaluación, Valoración y Financiamiento del Patrimonio Natural. Lima, Perú pp.108.

ONERN

1976 *Mapa ecológico del Perú*. Guía explicativa. República del Perú. Oficina Nacional de Evaluación de Recursos Naturales.

- **Aves**

ARIZMENDI, María del Coro

2001 *Multiple ecological interactions: néctar robbers and hummingbirds in a Highland forest in Mexico*. Canada Journal Zoology volumen 79 pp. 997-1006

CITES.

2018 *Apéndices I, II y III*. Convención sobre el comercio internacional de especies amenazadas de fauna y flora silvestres (Convention on International Trade Endangered Species-

IUCN.

2019 *IUCN Red List of Threatened Species*. Versión 2019-1. www.iucnredlist.org.

NAVARRO, Adolfo

1989 *La Sistemática Ornitológica en México, posibilidades y limitaciones*. Museo de Zoología "Alfonso L. Herrera". Facultad de Ciencias, UNAM.

NORMAS LEGALES

2014 *D.S. N° 004-2014-MINAGRI*. Decreto supremo que aprueba la actualización de la lista de clasificación y categorización de las especies amenazadas de fauna silvestre legalmente protegidas.

SEKERCIOGLU, C.,

2004 *Ecosystem consequences of bird declines*. Center for Conservation Biology, Department of Biological Sciences, Stanford University, 371 Serra Mall, Stanford, CA 94305-5020, vol.101 N°52.

STATTERSFIELD, Alison y otros

1998 *Endemic bird areas of the world: priorities for bird conservation*. Cambridge, Reino Unido: BirdLife International (BirdLife Conservation Series 7), pp. 815

- **Mamíferos terrestres**

ALDER Gregory

1998 *Impacts of Resource Abundance on Populations of a Tropical Forest Rodent*. Ecology, Vol.79, N°1, 242-254.

CARTHEW, Sue M. y Ross GOLDINGAY

1997 *Non-flying Mammals as Pollinators*. *Trends in Ecology Evolution*, volumen 12, issue 3, pp.

104-108.

COOK, S. y otros

1995 *Predation of gypsy moth 202 (Lepidoptera: Lymantriidae) pupae by invertebrates at low small mammal population 203 densities.* Environmental Entomology 24:1234-1238.

NAVARRO Gonzalo y otros

2008 *Criterios para evaluar el estado actual de conservación y degradación de los bosques de Bolivia.* Artículos científicos-Técnicos. Rev. Bol. Ecol. Y Cons. Amb. Volumen 22, pp. 01-18.

NUPP Thomas E.

1998 *Effects of Forest Fragmentation on Population Attributes of White-Footed Mice and Eastern Chipmunks.* Journal of Mammalogy, Volumen 79, issue 4, pp. 1234-1243.

RUMIZ Damián I.

2010 *Roles Ecológicos de los Mamíferos Medianos y Grandes.* Capítulo 2. Mamíferos Medianos y Grandes de Bolivia. <https://www.researchgate.net/publication/265380059>.

TERBORGH Jhon

2001 *Ecological Meltdown in Predator-Free Forest Fragments.* Science 294, 1923.

WRIGHT, Patric M. y otros

1994 *Human Resources and Sustained Competitive Advantage: A Resource-based Perspective.* International Journal of Human Resource Management, volumen 5, issue 2, pp. 301-326.

YAHNER, Richard H. y , & Harvey SMITH

1991 *Small mammal abundance and habitat relationships on deciduous forested sites with different susceptibility to gypsy moth defoliation.* Environmental Management volumen 15, pp. 113-120

• Reptiles

DUELLMAN, William E.

1999 *Distribution Patterns of Amphibians in South America.* En W. E. Duellman (Ed.), Patterns of Distribution of Amphibians: A Global Perspective (pp. 255-328). Baltimore: Johns Hopkins University Press.

FERNÁNDEZ, Antonio y Pablo L.

2016 *Riqueza y diversidad de anfibios y reptiles en un gradiente altitudinal en la Sierra de Juárez, Chihuahua, México.* Acta Zoológica Mexicana 32(3): 230-239.

GONZALES Alberto y Rene M.

2008 *Anfibios y Reptiles. Agroecosistemas Cafetaleros de Veracruz, Biodiversidad, Manejo y Conservación.* Instituto de Ecología A.C. INECOL, Capitulo 10:135-147.

2.3.3 Caracterización del medio social

2.3.3.1 Generalidades

La caracterización social de la presente MPAMA de la S.E. Oroya Nueva permite reconocer las condiciones socioeconómicas y culturales de la población en torno a la ampliación del citado Proyecto, el mismo que carece de impactos significativos.

En este sentido, el presente acápite detallará las principales características de la población respecto a la situación de sus viviendas, los servicios básicos, así como la infraestructura social. De igual manera, comprende una descripción de la situación actual de la educación, la salud y las actividades económicas de la población local; la infraestructura vial, los sistemas de transportes y comunicación.

Asimismo, el estudio social comprenderá un análisis de las tendencias de desarrollo en su interacción local, y en los ámbitos distrital, provincial y regional; además de abordarse las prácticas festivas y culturales, así como los tipos de organización social y política de la población del área de estudio social referencial.

2.3.3.2 Objetivos

Objetivo general

- Realizar una descripción del medio social, económico y cultural de la población en el marco de la MPAMA de la S.E. Oroya Nueva.

Objetivos específicos

- Caracterización y análisis del ámbito social, económico y cultural del área de estudio referencial para una fácil comprensión del contexto actual.
- Proporcionar información que confirme la ausencia de impactos significativos sociales en el marco de la presente MPAMA.

2.3.3.3 Población del área de estudio social referencial

El área de estudio social referencial de la presente MPAMA se delimitó considerando el ámbito geográfico y sus potenciales impactos socioeconómicos. Dicha área no comprende poblaciones, sin embargo, para fines de un análisis del contexto socioeconómico se realizará una caracterización del distrito La Oroya, población más cercana al Proyecto.

Considerando que una caracterización implica el análisis contextual de la población en estudio, para fines de la presente MPAMA se contrastará los resultados del distrito La Oroya con la provincia Yauli y región Junín.

2.3.3.4 Metodología de investigación social

2.3.3.4.1 Información secundaria

La elaboración de la MPAMA de la S.E. Oroya Nueva” se basa en información recopilada de fuentes oficiales en gabinete, tales como:

- Los Censos Nacionales elaborados por el Instituto Nacional de Estadística e Informática

(INEI)¹.

- Oficina General de Estadística e Informática del Ministerio de Salud Sistema de Atención de Solicitudes de Acceso a la Información Pública (Ministerio de Salud).
- Repositorio Único Nacional de Información en Salud (REUNIS) Ministerio de Salud.
- Estadísticas de la Calidad Educativa de la Unidad de Estadística del Ministerio de Educación (ESCALE - MINEDU).
- Otras fuentes.

La información recopilada ha sido analizada según temas, indicadores y variables.

2.3.3.5 Aspectos socioeconómicos y culturales

2.3.3.5.1 Población y familias

• Población

Los resultados del Censo Nacional 2017 XII de Población, VII de Vivienda y III de Comunidades Indígenas (INEI), reportan que en el distrito La Oroya, residen 14 511 personas, esto representa poco más de la tercera parte de la población de la provincia Yauli (35.01%), que cuenta con 41 454 habitantes. En el caso de Junín, la población asciende a 1 316 894 habitantes, siendo el sexto departamento con mayor número de residentes en el Perú.

Respecto a la densidad poblacional, el departamento Junín tiene 29.71 habitantes por cada kilómetro cuadrado (hab/km²), y en la provincia de Yauli este asciende 11.46 hab/km², en tanto en el distrito La Oroya se alcanza el valor de 37.36 hab/km². En ese sentido, se puede inferir, que en este último se presenta mayor concentración de personas que a nivel provincial y departamental, ver Cuadro 2.3-37.

Cuadro 2.3-37 Población a nivel departamental, provincial y distrital, Censo Nacional 2017

Indicador	Departamento Junín	Provincia Yauli	Distrito La Oroya
Población Total	1 316 894	41 454	14 511
Superficie (km²)	44 328.8	3617	388.4
Densidad poblacional	29.71 hab/km ²	11.46 hab/km ²	37.36 hab/km ²

Fuente: Censo Nacional 2017, XII de Población, VII de Vivienda y III de Comunidades Indígenas, INEI.

Elaboración: JCI, 2020.

• Tasa de crecimiento intercensal

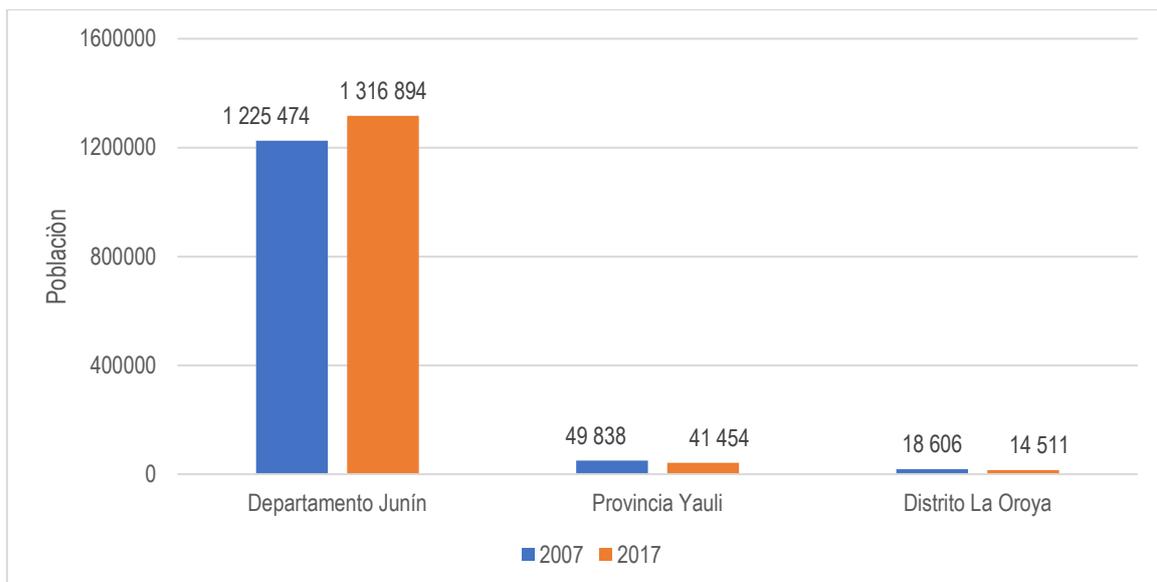
Respecto al crecimiento poblacional entre los años 2007 y 2017, se evidencia que, a nivel departamental, la población de Junín ha incrementado en 91 420 personas, lo que se traduce en una tasa de crecimiento intercensal de 0.72% anual, situación contrasta con la provincia de Yauli y el distrito La Oroya, en las que el número de habitantes ha disminuido.

¹ La presente línea de base del medio social considerado los resultados del Censos Nacionales 2017: XII de Población, VII de Vivienda y III de Comunidades Indígenas, en base al ponderador de población total.

En cuanto a la provincia de Yauli, la tasa de crecimiento intercensal anual alcanza -1.83%, es decir, la población ha descendido de 49 838 a 41 454 personas, realidad que también se refleja a nivel del distrito La Oroya, donde la reducción es de 4095 habitantes, y que se interpreta en una tasa de crecimiento intercensal de -2.46% anual, ver Gráfico 2.3-9.

Cabe precisar, que la disminución demográfica puede deberse a diversos factores tales como la migración, el control de la natalidad, factores políticos, entre otros.

Gráfico 2.3-9 Crecimiento poblacional intercensal a nivel departamental, provincial y distrital, Censo Nacional 2017



Fuente: Censo Nacional 2007, XI de Población, VI de Vivienda y II de Comunidades Indígenas.
Censo Nacional 2017, XII de Población, VII de Vivienda y III de Comunidades Indígenas, INEI.
Elaboración: JCI, 2020.

• Estructura poblacional por sexo

Considerando la distribución de la población según sexo, el Censo Nacional 2017 indica que la proporción de mujeres y hombres tanto a nivel departamental, como a nivel distrital es bastante homogénea, no obstante, la proporción de mujeres es ligeramente superior a la población de varones. En el caso del departamento de Junín, las mujeres agrupan al 50.77% de las personas, mientras que a nivel de distrito La Oroya las mujeres conforman el 50.37% de la población.

Solo en la provincia de Yauli, la proporción de varones (55.26%) es mayor que la población femenina (44.74%) en cerca de 10 puntos porcentuales, ver Cuadro 2.3-38.

Cuadro 2.3-38 Población según sexo, a nivel departamental, provincial y distrital, Censo Nacional 2017

Variable	Departamento Junín		Provincia Yauli		Distrito La Oroya	
	N°	%	N°	%	N°	%
Población según sexo						
Hombre	648 271	49.23	22 909	55.26	7 201	49.63
Mujer	668 623	50.77	18 545	44.74	7 310	50.37
Total	1 316 894	100	41 454	100	14 511	100

Fuente: Censo Nacional 2017, XII de Población, VII de Vivienda y III de Comunidades Indígenas, INEI.

Elaboración: JCI, 2020.

- **Edad por grupos quinquenales**

La distribución demográfica según grupos quinquenales muestra que, a nivel departamental, provincial y distrital, la población es joven. Aquellos cuyas edades se encuentran en el rango de 10 a 14 años conforman el grupo con mayor número tanto en el departamento de Junín, como en el distrito La Oroya, con 9.55% y 8.84%, respectivamente. En lo que respecta a la provincia Yauli, la mayor parte de la población oscila entre los 30 y 34 años.

De otro lado, se observa que, a partir de los 40 años de edad, en adelante, el descenso de la población es progresivo, ver Cuadro 2.3-39.

Cuadro 2.3-39 Población según grupos quinquenales a nivel departamental, provincial y distrital, Censo Nacional 2017

Categorías	Departamento Junín		Provincia Yauli		Distrito La Oroya	
	N°	%	N°	%	N°	%
De 0 a 4 años	121 084	9.19	3073	7.41	1147	7.90
De 5 a 9 años	123 817	9.46	3093	7.46	1169	8.06
De 10 a 14 años	125 763	9.55	3394	8.19	1282	8.84
De 15 a 19 años	120 548	9.15	3015	7.27	1236	8.52
De 20 a 24 años	114 852	8.72	3115	7.51	1118	7.71
De 25 a 29 años	105 474	8.01	3655	8.82	1061	7.31
De 30 a 34 años	100 578	7.64	3991	9.63	1028	7.09
De 35 a 39 años	91 188	6.92	3861	9.31	1096	7.56
De 40 a 44 años	79 495	6.04	3303	7.97	1112	7.66
De 45 a 49 años	70 844	5.38	2769	6.68	1 028	7.08
De 50 a 54 años	63 881	4.85	2390	5.76	979	6.75
De 55 a 59 años	53 256	4.04	1891	4.56	723	4.98
De 60 a 64 años	43 119	3.27	1381	3.33	562	3.87
De 65 a 69 años	33 838	2.57	866	2.09	333	2.30

Cuadro 2.3-39 Población según grupos quinquenales a nivel departamental, provincial y distrital, Censo Nacional 2017

Categorías	Departamento Junín		Provincia Yauli		Distrito La Oroya	
	N°	%	N°	%	N°	%
De 70 a 74 años	26 234	1.99	643	1.55	258	1.78
De 75 a 79 años	19 928	1.51	498	1.20	179	1.23
De 80 a 84 años	12 658	0.96	316	0.76	125	0.86
De 85 a 89 años	7 169	0.54	159	0.38	59	0.41
De 90 a 94 años	2 396	0.18	37	0.09	10	0.07
De 95 a más	773	0.06	7	0.02	4	0.03
Total	1 316 894	100	41 454	100	14 511	100

*Viviendas colectivas y/o locales no destinados para habitar.

Fuente: Censo Nacional 2017, XII de Población, VII de Vivienda y III de Comunidades Indígenas, INEI.

Elaboración: JCI, 2020.

• Idioma

En mención a la lengua o idioma materna, el Censo Nacional menciona que, en el departamento Junín, la mayoría de las personas (81.43%) habla castellano. Esta proporción se incrementa en la provincia Yauli y el distrito La Oroya, donde los porcentajes alcanzan el 88.64% y 87.61%, respectivamente.

El quechua es la segunda lengua más hablada por la población del departamento de Junín con 13.11%; no obstante, a nivel provincial y distrital, estos valores descienden. En la provincia Yauli, solo el 5.88% de la población tiene este idioma como lengua materna, situación que se acentúa en el distrito La Oroya, agrupando solo al 4.44% del distrito, ver Cuadro 2.3-40.

Cuadro 2.3-40 Idioma o lengua con el que aprendió a hablar a nivel departamental, provincial y distrital, Censo Nacional 2017

Variable	Departamento Junín		Provincia Yauli		Distrito La Oroya	
	N°	%	N°	%	N°	%
Lengua o Idioma						
Quechua	163 333	13.11	2334	5.88	615	4.44
Otra lengua nativa	51 084	4.09	35	0.09	6	0.04
Castellano	1 014 777	81.43	35 195	88.64	12 146	87.61
No escucha ni habla	1096	0.09	36	0.09	20	0.14
No sabe / No responde	14 885	1.19	2088	5.26	1070	7.72
Otros	1012	0.09	16	0.04	7	0.05
Total	1 246 187	100	39704	100	13864	100

Fuente: Censo Nacional 2017, XII de Población, VII de Vivienda y III de Comunidades Indígenas, INEI.

Elaboración: JCI, 2020.

• Migración

De acuerdo al INEI, la migración es el desplazamiento y/o cambio de residencia de las personas, desde un lugar denominado de “origen”, hacia otro llamado “destino”. Las migraciones están articuladas y condicionadas por diversos procesos socioeconómicos, que giran en torno a la estructura productiva, como actividades agropecuarias, violencia y narcotráfico.²

El Censo Nacional 2017 carece de una pregunta específica respecto a la migración; sin embargo, para referirse a este fenómeno demográfico se incluyen dos (2) preguntas en este instrumento; (i) aquella en la cual se consulta cuál es el lugar de residencia cinco (5) años previos a la aplicación del Censo y, (ii) aquella en la se pregunta dónde vivía la madre cuando nació el informante.

A nivel departamental, la mayor parte de la población de Junín (78.62%) afirma que vivía 5 años antes del Censo 2017 en dicho territorio, característica que se repite en la provincia Yauli y en el distrito La Oroya, con 76.02% y 83.09%, respectivamente. Pese a esto, es importante mencionar que, a nivel provincial, Yauli cuenta con 16.79% de la población que no vivía hace en un lustro en la provincia.

De otro lado, respecto a si las madres de las personas censadas vivían en la zona al momento de su nacimiento, se observa que cerca de la tercera parte de la población (33.72%) del departamento Junín, declara que sus progenitoras residían en otras zonas. Esta realidad se refleja también a nivel provincial con algunas diferencias porcentuales, alcanzando el 35.21%.

En el distrito La Oroya, el 27.72% argumentó que al nacer su madre no vivía en el distrito. De acuerdo a ello, se puede inferir que una gran proporción de la población que forma parte del estudio es descendiente de migrantes, ver Cuadro 2.3-41.

Cuadro 2.3-41 Migración a nivel departamental, provincial y distrital, Censo Nacional 2017

Variable	Departamento Junín		Provincia Yauli		Distrito La Oroya		
	N°	%	N°	%	N°	%	
Migración							
Hace 5 años ¿Vivía en este Distrito?	No había nacido	121 084	9.19	2905	7.19	1073	7.65
	Si	1 035 383	78.62	30 705	76.02	11650	83.09
	No	160 427	12.18	6780	16.79	1298	9.26
Cuando usted nació ¿Vivía su madre en este Distrito?	Si	872 897	66.28	26 856	64.79	10134	72.28
	No	443 997	33.72	14 598	35.21	3887	27.72

Fuente: Censo Nacional 2017, XII de Población, VII de Vivienda y III de Comunidades Indígenas, INEI.
Elaboración: JCI, 2020.

² Fuente: Portal INEI www.inei.gov.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digiales/Est/Lib0018/anexomet.htm

2.3.3.5.2 Vivienda y servicios básicos

A) Vivienda

• Tipo de vivienda

Tomando en cuenta que, una vivienda es un espacio físico conformado por uno o varios ambientes (cuartos) destinado al alojamiento de una o varias personas. El Censo Nacional 2017, recoge información sobre los diversos tipos de vivienda, entre los que se encuentran: vivienda independiente, vivienda en casa de vecindad, choza o cabaña, entre otros.

Cabe mencionar que, los porcentajes mostrados refieren a todas las viviendas, sin distinción de ocupación. En ese sentido, a nivel departamental, la mayoría de las viviendas de Junín (88.62%) son independientes, condición que se refleja en los altos porcentajes obtenidos tanto para la provincia de Yauli (78.59%), como en el distrito La Oroya (78.41%).

Otro tipo de vivienda identificado a nivel provincial son los departamentos en edificios, los cuales agrupan al 10.91% en Yauli, esto difiere con lo encontrado a nivel departamental, en donde la choza o cabaña es frecuentemente utilizado como vivienda (4.56%).

En el distrito La Oroya, los departamentos en edificios son los segundos más comunes, donde reside el 9.48% de la población, otras opciones de importancia son las viviendas en quinta (5.57%) y vivienda en casa de vecindad (4.49%), ver Cuadro 2.3-42.

Cuadro 2.3-42 Tipo de Vivienda a nivel departamental, provincial y distrital, Censo Nacional 2017

Variable	Departamento Junín		Provincia Yauli		Distrito La Oroya	
	N°	%	N°	%	N°	%
Tipo de vivienda						
Vivienda Independiente	390 244	88.62	14 316	78.59	4 841	78.41
Departamento en edificio	11 095	2.52	1987	10.91	585	9.48
Vivienda en quinta	8281	1.88	444	2.44	344	5.57
Vivienda en casa de vecindad	8212	1.86	661	3.63	277	4.49
Choza o cabaña	20 059	4.56	624	3.43	49	0.79
Vivienda improvisada	909	0.21	8	0.04	2	0.03
*Otros	1532	0.35	177	0.97	76	1.23
Total	440 332	100	18 217	100	6174	100

*Otros incluye viviendas colectivas y/o local no destinado para vivienda humana, hotel, hostel, hospedaje, casa pensión, cárcel, centro de readaptación social, asilo, aldea infantil, orfanato, etc.

Fuente: Censo Nacional 2017, XII de Población, VII de Vivienda y III de Comunidades Indígenas, INEI.

Elaboración: JCI, 2020.

• Tenencia de la vivienda

En lo que respecta a la tenencia y/o propiedad de la vivienda, a nivel departamental, más de la mitad de las viviendas son propias, ya sean con título (31.15%) o sin título de propiedad (36.14%) que los avale. En el caso de las viviendas de la provincia Yauli, poco más de la cuarta parte

(29.19%) de las viviendas tienen título de propiedad, mientras un 19.11% de la población registra viviendas bajo la modalidad de cedida.

En el distrito La Oroya, más de la tercera parte de las viviendas (37.58%) son alquiladas. Por otro lado, un importante 51.29% manifiesta contar con vivienda propia, no obstante, el 27.44% señala que cuenta con título de propiedad, ver Cuadro 2.3-43.

Es importante acotar que, los valores mostrados toman como referencia aquellas viviendas en las que se aplicó el censo a la población.

Cuadro 2.3-43 Tenencia de la vivienda a nivel departamental, provincial y distrital, Censo Nacional 2017

Variable	Departamento Junín		Provincia Yauli		Distrito La Oroya	
	N°	%	N°	%	N°	%
Tenencia de la Vivienda						
Alquilada	66 305	20.46	2793	27,30	1453	37,58
Propia sin título de propiedad	117 129	36.14	2987	29,19	922	23,85
Propia con título de propiedad	100 956	31.15	2483	24,27	1061	27,44
Cedida	39 358	12.14	1955	19,11	421	10,89
Otra forma	327	0.1	14	0,14	9	0,23
Total	324 075	100	10 232	100	3866	100

Fuente: Censo Nacional 2017, XII de Población, VII de Vivienda y III de Comunidades Indígenas, INEI.

Elaboración: JCI, 2020.

• Edificación y material de construcción

El Censo Nacional 2017 recoge información respecto a materiales utilizados en la construcción de las paredes, techos, y suelos de las viviendas. En ese sentido, a nivel departamental, en Junín, las viviendas están caracterizadas por tener paredes de ladrillo (49.47%), techos de calaminas (38.75%), y suelos de cemento (43.21%).

Esta característica se repite en el nivel provincial con algunas diferencias en los puntos porcentuales, cerca del 60% cuenta con paredes con ladrillo o bloque de cemento. En tanto, el mismo material es empleado por el 61.74% de la población distrital de La Oroya.

Referente al material utilizado en las paredes, otro material de construcción usado es la tapia, seguido de cerca por el adobe, particularidad que se evidencia tanto en la provincia Yauli como en el departamento Junín, así como en el distrito La Oroya.

En los techos, también se identifica a las planchas de calaminas, fibra de cemento o similares como material de construcción más importante, en el departamento de Junín se empleó en el 38.75% de las viviendas, mientras en la provincia de Yauli la mitad de las edificaciones. El concreto armado representa la segunda opción más importante.

En el distrito La Oroya los techos también fueron diseñados con planchas de calaminas, fibra de cemento o similares en el 47% de las viviendas, aunque un importante 43.61% empleó concreto armado.

Asimismo, se observa que, si bien el uso de las tejas en las viviendas a nivel provincial y distrital

es reducido, a nivel departamental, cerca de la quinta parte (19.24%) cuenta con este material en su edificación.

De otro lado, a nivel departamental y provincial, el principal material empleado para el suelo es el cemento con 43.21% y 42.71%, respectivamente, es importante subrayar que en Junín cerca del 40% de las viviendas cuentan con suelos de tierra. En el distrito La Oroya, también prevalece el cemento como material empleado para el suelo y en el segundo lugar lo ocupa la madera con 25.35%, ver Cuadro 2.3-44.

Cuadro 2.3-44 Principales materiales de construcción de las viviendas a nivel departamental, provincial y distrital, Censo Nacional 2017

Variable	Departamento Junín		Provincia Yauli		Distrito La Oroya	
	N°	%	N°	%	N°	%
Material de construcción predominante en las paredes						
Ladrillo o Bloque de cemento	160 311	49.47	6097	59.59	2387	61.74
Tapia	54 444	16.80	2271	22.2	761	19.68
Madera	43 830	13.52	63	0.62	11	0.28
Adobe	53 029	16.36	1344	13.14	637	16.48
Piedra con barro	1850	0.57	0	0	44	1.14
Otro	10 611	3.28	457	4.47	26	0.67
Total	324 075	100	10232	100	3866	100
Material de construcción predominante en los techos						
Planchas de calamina, fibra de cemento o similares	125 579	38.75	5196	50.78	1815	46.95
Concreto armado	114 274	35.26	3938	38.49	1686	43.61
Tejas	62 353	19.24	576	5.63	253	6.54
Paja, hojas de palmeras y similares	16 063	4.96	306	2.99	20	0.52
Otro	5806	1.79	216	2.11	92	2.38
Total	324 075	100	10232	100	3866	100
Material de construcción predominante en los suelos						
Madera	18 670	5.76	2292	22.40	980	25.35
Cemento	140 032	43.21	4370	42.71	1921	49.69
Tierra	126 416	39.01	1440	14.07	210	5.43
Otros	38 957	12.02	1066	10.42	755	19.53
Total	324 075	100	10 232	100	3866	100

Fuente: Censo Nacional 2017, XII de Población, VII de Vivienda y III de Comunidades Indígenas, INEI.

Elaboración: JCI, 2020.

B) Servicios básicos

• Agua para consumo humano directo

Con respecto al abastecimiento de agua, en el departamento Junín, cerca del 80% de las viviendas reciben agua a través de una red pública, ya sea dentro o fuera de la vivienda, en tanto, el 10.13% de las viviendas emplea agua subterránea del pozo.

En la provincia Yauli se mantiene la misma tendencia, las viviendas con red pública dentro y fuera de la vivienda representan el 89.41%, la segunda fuente abastecimiento más empleada, que es el pozo que capta el agua subterránea, apenas el alcanza el 5.24%.

En el distrito La Oroya, la cobertura de red pública (dentro y fuera de la vivienda) comprende al 96.45%, otras alternativas empleadas por la población son el pilón o pileta de usos público y pozo, cada uno con un porcentaje menor al 1.5, ver Cuadro 2.3-45.

Cuadro 2.3-45 Abastecimiento de agua de la vivienda a nivel departamental, provincial y distrital, Censo Nacional 2017

Variable	Departamento Junín		Provincia Yauli		Distrito La Oroya	
	N°	%	N°	%	N°	%
Abastecimiento de agua						
Red pública Dentro de la vivienda	225 085	69.45	7 454	72.85	3 156	81.63
Red Pública Fuera de la vivienda	31 123	9.6	1 694	16.56	573	14.82
Pilón o pileta de uso público	5962	1.84	240	2.35	50	1.29
Camión-cisterna u otro similar	686	0.21	8	0.08	0	0
Pozo (agua subterránea)	32 840	10.13	536	5.24	49	1.27
Manantial o puquio	10 427	3.22	175	1.71	16	0.41
Río, acequia, lago, laguna	15 346	4.74	91	0.89	11	0.28
Otro	840	0.26	20	0.20	4	0.10
Vecino	1766	0.54	14	0.14	7	0.18
Total	324 075	100	10 232	100	3866	100

Fuente: Censo Nacional 2017, XII de Población, VII de Vivienda y III de Comunidades Indígenas, INEI.

Elaboración: JCI, 2020.

• Servicios higiénicos

En cuanto a los servicios higiénicos con los que se cuentan en las viviendas, el Censo Nacional 2017 señala que, a nivel distrital, el 92.63% tiene acceso a una red pública de desagüe ya sea dentro de la vivienda o fuera de la edificación. Por otro lado, el 4.27% emplea río, acequia, canal o similar, y solo el 1.76% de las viviendas hace uso del campo abierto.

La característica antes mencionada, se manifiesta en la provincia Yauli y el departamento Junín, la red pública de desagüe dentro o fuera de la vivienda es la fuente de abastecimiento con mayor presencia, con algunas diferencias porcentuales en los valores alcanzados. No obstante, es relevante mencionar la importante proporción de viviendas que cuentan con pozo ciego (21.86%),

a nivel departamental, ver Cuadro 2.3-46.

Cuadro 2.3-46 Servicio higiénico que tiene la vivienda a nivel departamental, provincial y distrital, Censo Nacional 2017

Variable	Departamento Junín		Provincia Yauli		Distrito La Oroya	
	N°	%	N°	%	N°	%
Servicios Higiénicos						
Red pública de desagüe dentro de la vivienda	171 192	58.82	6748	65.95	2882	74.55
Red Pública de desagüe fuera de la vivienda	26 852	8.29	1897	18.54	699	18.08
Pozo séptico, tanque séptico o biodigestor	12 986	4.01	86	0.84	17	0.44
Letrina (con tratamiento)	14 498	4.47	159	1.55	15	0.39
Pozo ciego o negro	70 849	21.86	333	3.25	9	0.23
Rio, acequia, canal o similar	4791	1.48	343	3.35	165	4.27
Campo abierto o al aire libre	21 148	6.53	583	5.7	68	1.76
Otro	1759	0.54	83	0.81	11	0.28
Total	324 075	100	10 232	100	3866	100

Fuente: Censo Nacional 2017, XII de Población, VII de Vivienda y III de Comunidades Indígenas, INEI.
Elaboración: JCI, 2020.

• Electrificación

La cobertura de alumbrado eléctrico está presente en el 85.43% y 89.39% de las viviendas del departamento de Junín y la provincia de Yauli, respectivamente. En el distrito La Oroya la cobertura es superior a los ámbitos ya mencionados, ya que solo el 4.11% de la totalidad de viviendas carece de este servicio, ver Cuadro 2.3-47.

Cuadro 2.3-47 Tenencia de alumbrado eléctrico de la vivienda a nivel departamental, provincial y distrital, Censo Nacional 2017

Variable	Departamento Junín		Provincia Yauli		Distrito La Oroya	
	N°	%	N°	%	N°	%
Electrificación						
Sí	276 869	85.43	9146	89.39	3707	95.89
No	47 206	14.57	1086	10.61	159	4.11
Total	324 075	100	10 232	100	3866	100

Fuente: Censo Nacional 2017, XII de Población, VII de Vivienda y III de Comunidades Indígenas, INEI.
Elaboración: JCI, 2020.

• Combustible para cocinar

Con respecto al combustible usado para cocinar, el Censo Nacional 2017 muestra que la mayoría de los hogares del departamento Junín (68.92%), cuenta con un balón de gas, seguido de aquellos que utilizan la leña (43.18%). Si bien esta situación, se plasma a nivel provincial, la diferencia

porcentual es amplia, mientras el 85.46% utiliza el balón de gas y apenas un 9.17% emplea leña para preparar sus alimentos.

En el distrito La Oroya, el balón de gas y la leña también son las dos principales opciones, aunque el 92.46% prefiere el gas para cocinar, y 5.83% usa la leña. Una tercera opción en los ámbitos departamental y provincial es la bosta, estiércol con 3.84% y 8.50%, respectivamente, mientras en el distrito La Oroya, se utiliza la electricidad, ver Cuadro 2.3-48.

Cuadro 2.3-48 Principal combustible o energía utilizada para cocinar a nivel departamental, provincial y distrital, Censo Nacional 2017

Variable	Departamento Junín		Provincia Yauli		Distrito La Oroya	
	N°	%	N°	%	N°	%
Principal combustible o energía utilizada para cocinar						
Electricidad	5770	1.65	452	4.25	184	4.63
Gas (balón GLP)	241 036	68.92	9086	85.46	3677	92.46
Leña	151 014	43.18	975	9.17	232	5.83
Otros*	3774	1.08	143	1.34	21	0.53
Bosta, estiércol	13 413	3.84	904	8.50	93	2.34
No cocinan	7111	2.03	435	4.09	93	2.34

*Residuos agrícolas, carbón, etc.

Fuente: Censo Nacional 2017, XII de Población, VII de Vivienda y III de Comunidades Indígenas, INEI.

Elaboración: JCI, 2020.

• Manejo de residuos

El manejo de residuos sólidos refiere a la limpieza pública, recolección y disposición de desechos sólidos, así como el mantenimiento y limpieza de los mercados se desarrolla a través de la Dirección de Desarrollo Urbano y Saneamiento Ambiental de las respectivas municipalidades.

La provincia Yauli carece de un espacio físico para la disposición final de residuos sólidos. La población vierte basura en las quebradas, generando micro botaderos de basura a campo abierto, que se convierten en focos de infección y enfermedades, que afecta también a los distritos que lo integran.³

Según el Plan de Desarrollo Concertado de la provincia Yauli, el problema de recojo de basura reside en la configuración de la ciudad, esto debido a que numerosas calles en el distrito La Oroya Antigua y en los asentamientos humanos con excesiva pendiente, no permiten el paso de las compactadoras.

En las zonas urbanas, el comercio ambulatorio y la falta de contenedores de basura incrementan los volúmenes de basura producida y dificultan el mantenimiento adecuado de la ciudad.

³ Disponible en: <https://studylib.es/doc/8770084/pdc-provincial---municipalidad-provincial-de-yauli-la-oroya>

2.3.3.5.3 Vías y medios de comunicación

A) Vías de comunicación

El distrito La Oroya tiene gran relevancia a nivel de nacional, ya que, dentro de su territorio, Carretera Central se divide en dos (2) direcciones; (i) uno de los cuales se dirige a la ciudad de Huancayo, capital del departamento Junín y, (ii) otro camino que lleva hasta la selva central.

A través de las vías mencionadas, se desplazan miles de personas en buses interprovinciales, camiones, camionetas y minivanos. A estas se suman los taxis, combis y otros vehículos menores que circulan en las avenidas y calles de la ciudad.

En el caso de los camiones, estos representan cerca del 50% del flujo diario total, al trasladar alimentos desde el centro del país a Lima.

B) Medios de comunicación

Los medios de comunicación constituyen la forma más fácil eficaz y rápida de transmitir un mensaje, son el vehículo mediante el cual las personas pueden entretenerse, informarse, educarse, opinar, enseñar, etc.⁴

En cuanto a los canales de señal abierta sintonizados, el número de canales es limitado, destacando el Canal La Tele, por lo que muchas veces se opta por la contratación de alguna empresa de cable que cuente con un catálogo de canales diversos. Entre las principales empresas con este tipo de servicio, destaca Telecable y Cablevisión, así como Claro Tv, Direct Tv y Movistar.

El servicio de telefonía móvil y fija es provisto por Claro y Movistar, sumándose en los últimos años Bitel, el cual ha ganado un gran número de usuarios.

Entre las radios más sintonizadas en La Oroya, se pueden mencionar a Radio La 89, Éxito, Karisma, Exclusiva, Cinética, Key Love, entre otras. En el caso de la provincia Yauli y el departamento Junín, las radioemisoras más escuchadas son La Zona, RPP, Radio Panamericana y Radio Bethel.

2.3.3.5.4 Aspectos económicos

A) Características de la población económica

• Población en edad de trabajar (PET) y Población económicamente activa (PEA)

En el Perú, de acuerdo al Ministerio de Trabajo (MINTRA), se define como Población en Edad de Trabajar (PET) al conjunto de personas cuya edad es superior a los 14 años y se encuentra apta para el ejercicio de funciones productivas. A la vez, la PET está conformada por la Población Económicamente Activa (PEA), es decir, aquellos que se encuentran laborando o en busca de un trabajo, y por la Población Económicamente Inactiva (PEI), grupo conformado por las amas de casa, jubilados y estudiantes.

Al respecto, el Censo Nacional 2017 reporta que 7 de cada 10 pobladores (72.32%) del departamento Junín es apto para ocupar algún puesto de trabajo. Este valor porcentual se incrementa al mencionar a la provincia Yauli (78.42%) y se mantiene en el distrito La Oroya, con una ligera diferencia en los puntos porcentuales (77.00%), ver Cuadro 2.3-49.

⁴ Disponible en: https://www.ecured.cu/Medios_de_Comunicaci%C3%B3n

Cuadro 2.3-49 Población en edad de trabajar (PET) a nivel departamental, provincial y distrital, Censo Nacional 2017

Ámbito	Población total	PET	
	N°	N°	%
Departamento Junín	1 316 894	952 339	72.32
Provincia Yauli	41 454	32 507	78.42
Distrito La Oroya	14 511	11 173	77.00

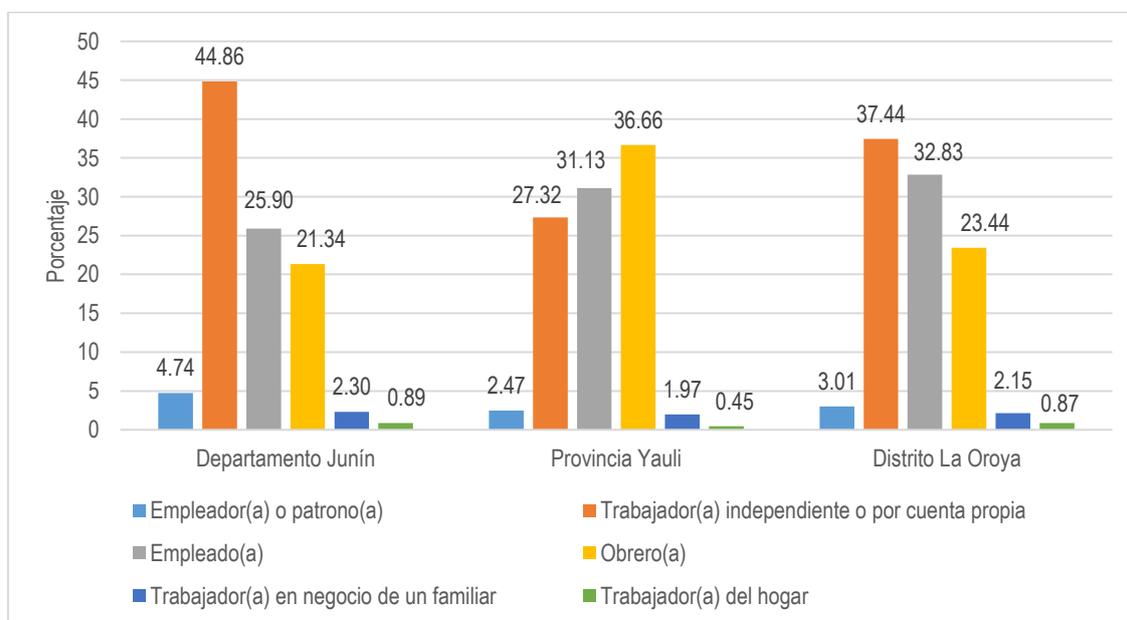
Fuente: Censo Nacional 2017, XII de Población, VII de Vivienda y III de Comunidades Indígenas, INEI.

Elaboración: JCI, 2020.

Cabe mencionar que, la PEA está constituida por la PEA ocupada y PEA desocupada. En ese sentido, considerando las personas que laboraron la semana previa a la aplicación del Censo Nacional 2017, se observa que, a nivel departamental, en Junín, una gran proporción de la población (44.86%) se desempeñó como independiente y/o tiene su negocio propio, situación que también se refleja en el distrito La Oroya, en donde obtiene un 37.44%. En contraste, a nivel provincial, en Yauli, poco más de la tercera parte de la población (36.66%) es obrero, siendo la modalidad más frecuente en dicha provincia.

Entre las labores menos comunes en las que se desenvuelve la población del departamento Junín están los trabajadores del hogar, patronos(as) y trabajadores en un negocio familiar, ver Gráfico 2.3-10.

Gráfico 2.3-10 Tipo de labor en la que se desempeña a nivel departamental, provincial y distrital, Censo Nacional 2017



Fuente: Censo Nacional 2017, XII de Población, VII de Vivienda y III de Comunidades Indígenas, INEI.

Elaboración: JCI, 2020.

Respecto a actividades económicas, en el distrito La Oroya, la proporción de la población empleada en actividades relacionadas a la agricultura, ganadería y silvicultura agrupa al 61.60%

de las personas, le sigue en orden de importancia el comercio al por mayor y al por menor de autos con 9.49% y transporte y almacenamiento con 5.91%.

Si bien la agricultura ocupa a cerca de la tercera parte de la población (30.65%) del departamento de Junín, esta actividad solo emplea al 8.76% de la población de la provincia Yauli. Esto porque el 19.74% de la población de la provincia se dedica a la explotación de minas y canteras que se encuentran en la zona, tales como las compañías mineras CENTROMIN y AUSTRIA DUVAZ; otras actividades de importancia son el comercio al por mayor y al por menor de autos y transporte y almacenamiento con 14.38% y 10.86%, respectivamente.

El comercio por mayor es la segunda actividad más frecuente a nivel departamental con 17.77%, un poco más rezagado se encuentra el transporte y almacenamiento con 7.63%, ver Cuadro 2.3-50.

Cuadro 2.3-50 PEA ocupada según tipo de actividad económica a nivel departamental, provincial y distrital, Censo Nacional 2017

Variable	Departamento Junín		Provincia Yauli		Distrito La Oroya	
	N°	%	N°	%	N°	%
Actividad económica						
Agricultura, ganadería, silvicultura y pesca	157 105	30.65	1645	8.76	292	61.60
Explotación de minas y canteras	9451	1.84	3708	19.74	3	0.63
Industrias manufactureras	27 928	5.45	924	4.92	24	5.06
Construcción	32 516	6.34	1975	10.52	15	3.16
Comercio al por mayor y al por menor de autos	91 100	17.77	2700	14.38	45	9.49
Transporte y almacenamiento	39 108	7.63	2039	10.86	28	5.91
Actividades de alojamiento y de servicio de comidas	31 217	6.09	1453	7.74	6	1.27
Actividades de servicios administrativos y de apoyo	8776	1.71	778	4.14	0	0.00
Administración pública y defensa	19 537	3.81	885	4.71	23	4.85
Enseñanza	32 970	6.43	695	3.70	9	1.90
Actividades de servicios	11 919	2.33	662	3.52	6	1.27
Otras*	50 905	9.93	1317	7.01	23	4.85
Total	512532	100	18781	100	474	100

*Actividades de suministro de agua, información y comunicaciones, actividades de atención de salud humana, actividades del hogar, etc.

Fuente: Censo 2017, XII de Población, VII de Vivienda y III de Comunidades Indígenas, INEI.

Elaboración: JCI, 2020.

B) Actividades económicas

• Crianza de animales

El IV Censo Nacional Agropecuario⁵ (IV CENAGRO) señala que, de la población que se dedica a la ganadería, la mayoría se dedica a la crianza de ovinos. A nivel departamental, en Junín existen 779 297 cabezas de ovinos distribuidas en a lo largo de 30 665 unidades agropecuarias. Esta realidad se replica a nivel provincial en Yauli, y a nivel distrital, en La Oroya, en las cuales, el mayor número de ganado son de esta especie.

Cabe precisar que, el mayor número de unidades agropecuarias (35 369) del departamento Junín está destinada a crianza de ganado vacuno, especie que cuenta con 194 230 cabezas en la zona. De otro lado, en la provincia Yauli, otra especie común, adicional a los ovinos, son las alpacas, con 23 542 cabezas, en tanto que a nivel del distrito La Oroya, las llamas son la segunda especie con mayor número de cabezas, ver Cuadro 2.3-51.

Según el estudio socioeconómico del Proyecto Desarrollo de capacidades para la Zonificación Ecológica y Económica de la región Junín⁶, el desarrollo de esta actividad involucra el aprovechamiento de la producción lechera, en ganado vacuno genéticamente mejorado y el uso intensivo de pasto cultivado.

Cuadro 2.3-51 Población de ganado vacuno, porcino, ovino, alpacas y aves de corral a nivel departamental, provincial y distrital, CENAGRO 2012

Variables		Departamento Junín	Provincia Yauli	Distrito La Oroya
Vacunos	N° de unidades agropecuarias	35 369	702	60
	N° de cabezas	194 230	15 256	551
Porcinos	N° de unidades agropecuarias	22 982	147	12
	N° de cabezas	60 299	1106	47
Ovinos	N° de unidades agropecuarias	30 665	1707	147
	N° de cabezas	779 297	214 732	10 171
Caprinos	N° de unidades agropecuarias	708	26	1
	N° de cabezas	2473	129	1
Alpacas	N° de unidades agropecuarias	1245	156	10
	N° de cabezas	61 398	23 542	339
Llamas	N° de unidades agropecuarias	1915	677	49
	N° de cabezas	36 094	18 274	840

Fuente: INEI IV Censo Nacional Agropecuario 2012

Elaboración: JCI, 2020.

⁵ INEI 2012. IV Censo Nacional Agropecuario

⁶ El estudio fue elaborado por el Gobierno Regional de Junín en mayo 2013.

- **Crianza de aves**

La crianza de animales menores está caracterizada por la crianza de aves, tanto en granjas como en áreas familiares. En ese sentido, el CENAGRO 2012 identificó, que en el departamento Junín, la mayoría de los ganaderos se dedican a la crianza de aves a nivel familiar y para autoconsumo. El número de aves alcanza un total de 1 194 720, de las cuales el 72.76% son aves de crianza familiar (869 223 aves).

En la provincia Yauli, se encuentran cerca de 3503 aves de crianza familiar, número que solo refiere al 0.40% del total de aves de ese tipo, en el departamento Junín. En el distrito La Oroya, se encuentran 491 aves de crianza familiar y ninguna en granja.⁷

- **Agricultura**

Considerando que, la agricultura es la actividad más importante del departamento Junín, la Dirección Regional de Agricultura de Junín, aperturó una oficina agraria en el presente año. La presencia de esta sede contribuirá a la descentralización de esta actividad económica, además de la asistencia técnica de un profesional agrícola.

El CENAGRO 2012, señala que, a nivel departamental, en Junín, cerca de la mitad de la superficie agrícola (40.51%) está cubierto por pastos naturales no manejados, seguido de aquella superficie cubierta por montes y bosques (30.59%). Solo el 1.28% de la superficie agrícola del departamento Junín, se encuentra en descanso.

Al referirse a la provincia Yauli, la proporción de superficie agrícola con pastos naturales aumenta hasta 78.82%, dejando atrás al 14.05% de tierra destinada a otros usos; ya en el caso del distrito La Oroya, esta particularidad se mantiene, con algunas diferencias en las proporciones, obteniendo 62.69% y 35.02%, respectivamente, ver Cuadro 2.3-52.

Cuadro 2.3-52 Uso de la tierra a nivel departamental, provincial y distrital, CENAGRO 2012

Variable	Departamento Junín		Provincia Yauli		Distrito La Oroya	
	ha	%	ha	%	ha	%
Uso de la tierra						
Superficie con cultivos	343 966.96	14.19	1327.73	0.55	48.15	0.12
Superficie agrícola sin cultivo y va a ser sembrada hasta julio 2013	48 750.85	2.01	3868.51	1.61	-	-
Superficie agrícola sin cultivo y no va a ser sembrada	42,246.88	1.74	397.82	0.17	302.26	0.74
Superficie agrícola en descanso	30 915.68	1.28	236.66	0.10	131.23	0.32
Pastos naturales manejados	122 325.63	5.05	11155.86	4.65	400.98	0.98

⁷ INEI 2012. Censo Agropecuario.

Cuadro 2.3-52 Uso de la tierra a nivel departamental, provincial y distrital, CENAGRO 2012

Variable	Departamento Junín		Provincia Yauli		Distrito La Oroya	
	ha	%	ha	%	ha	%
Pastos naturales no manejados	981 974.42	40.51	188 982.10	78.82	25 601.20	62.69
Montes y bosques	741 467.85	30.59	100.25	0.04	52.52	0.13
Superficie dedicada a otros usos	112 142.00	4.63	33 682.86	14.05	14 300.95	35.02
Total	2 423 790.27	100	239 751.79	100	40 837.28	100

Fuente: INEI IV Censo Nacional Agropecuario 2012
Elaboración: JCI, 2020.

En cuanto a los tipos de cultivo, el CENAGRO 2012 refiere a tres (3) tipos de cultivos en el departamento Junín, cuyo total asciende 329 741. Estos son los cultivos permanentes, transitorios y asociados.

Al respecto, se puede mencionar que la cuarta parte de los cultivos (25.19%) son cereales, seguido de cerca por los tubérculos y raíces (23.25%), a diferencia de los forrajes, frutas y hortalizas que son los menos cultivados en la zona.

La provincia Yauli cuenta con características similares al departamento Junín, no obstante, entre los tipos de cultivo más importante destacan los tubérculos y raíces (44.30%), en tanto solo el 14.87% de los cultivos son cereales. Asimismo, se registra una proporción considerable de pastos cultivados en la provincia, alcanzando el 13.25% de cultivos.

Es importante acotar que, los cultivos de la provincia Yauli conforma el 0.39% del total de cultivos del departamento Junín, mientras que la relevancia del distrito La Oroya, a nivel provincial, es mayor. Este distrito agrupa poco más de la cuarta parte de los cultivos de la provincia (29.20%), caracterizándose principalmente por la producción de tubérculos y raíces en un 62.01%, ver Cuadro 2.3-53.

Cuadro 2.3-53 Tipos de cultivo a nivel departamental, provincial y distrital, CENAGRO 2012

Variable	Departamento Junín		Provincia Yauli		Distrito La Oroya	
	N°	%	N°	%	N°	%
Tipo de Cultivo						
Permanentes						
Frutales	21 429	6.50	-	-	-	-
Industriales	53 159	16.12	-	-	-	-
Agroindustrial	17	0.01	-	-	-	-

Cuadro 2.3-53 Tipos de cultivo a nivel departamental, provincial y distrital, CENAGRO 2012

Variable	Departamento Junín		Provincia Yauli		Distrito La Oroya	
	N°	%	N°	%	N°	%
Pastos Cultivados	21 374	6.48	172	13.25	18	4.75
Cultivos Forestales	352	0.11	-	-	-	-
Transitorios						
Cereales	83 057	25.19	193	14.87	56	14.77
Frutas	3631	1.10	-	-	-	-
Hortalizas	10 595	3.21	33	2.54	10	2.64
Leguminosas	26 271	7.97	30	2.31	12	3.17
Tubérculos y Raíces	76 664	23.25	575	44.30	235	62.01
Forrajes	7365	2.23	230	17.72	27	7.12
Agroindustrial	2 061	0.63	-	-	-	-
Flores	2584	0.78	1	0.08	1	0.26
Asociados						
Asociados: Transitorios	5119	1.55	23	1.77	20	5.28
Asociados: Permanentes	16 063	4.87	41	3.16	-	-
Total	329 741	100	1,298	100	379	100

Fuente: INEI - IV Censo Nacional Agropecuario 2012
Elaboración: JCI, 2020.

De acuerdo al PDC, la agricultura en la provincia Yauli es poco significativa por limitaciones climatológicas de altitud y baja temperatura. Sin embargo, algunos cultivos propios de esta zona son la papa, cebada, trigo, mashua, entre otros⁸.

• Minería

La minería es una actividad productiva que cuenta con evidencia de su existencia desde tiempos de la colonia. Un ejemplo de esta se encuentra en la comunidad campesina Huaypacha, donde se encuentran restos de molinos, cernidores, y canales con oficinas de antiguas mitas. Algunos socavones, túneles y excavaciones demuestran los trabajos de los españoles, con la esperanza de encontrar metales preciosos en esa época⁹.

En la actualidad, la actividad minera en el departamento Junín se caracteriza por la presencia de diversas compañías mineras. Entre ellas se puede mencionar al Proyecto de Exploración de oro y cobre San Antonio, ubicado entre los distritos de Ulcumayo y San Pedro de Cajas, provincias de Junín y Tarma, respectivamente; así como también figuran otros proyectos en los distritos

⁸ Plan de Desarrollo Concertado de la Municipalidad Provincial de Yauri. Gestión edil 2007-2010. Disponible en: <https://studylib.es/doc/8770084/pdc-provincial---municipalidad-provincial-de-yauli-la-oroya>

⁹ Ídem

Morococho, Yauli, Huayhuay y La Oroya.

- **Forestal**

Respecto a forestación en la provincia de Yauli, carece de proyectos y plantaciones forestales eficientes y competitivas, así como programas de recuperación de suelos. Esto, principalmente, a la limitada disponibilidad de tierras aptas para su desarrollo y condiciones ecológicas desfavorables.

En el año 2017, se ejecutó el proyecto de forestación “Recuperación de los Servicios Ecosistémicos de Regulación de Control de Erosión de Suelos Degradados en la Sierra Central de la Región Junín”, una iniciativa en las provincias Junín, Tarma, Yauli, Concepción y Huancayo para intervenir terrenos comunales. Este proyecto tenía como beneficiarios principales a 55 comunidades campesinas de 26 distritos y consistía en la elaboración de zanjas de infiltración y construcción de reservorios artesanales.

2.3.3.5.5 Superficie agrícola

La superficie agrícola refiere al conjunto de tierras de todas las parcelas de la unidad agropecuaria, que son dedicadas a la producción agrícola, destinada a los cultivos transitorios y permanentes, tierras en barbecho, en descanso y las no trabajadas por causas ajenas a la voluntad del productor¹⁰. En esa línea, el total de superficie agrícola, en el departamento Junín, asciende a 465 880.39 ha de las cuales, el 51.37%, es decir 239 322.97 ha son tierras en labranza. Estas tierras estaban trabajándose en el periodo en que se aplicó el censo.

La realidad mencionada, líneas arriba, se replica tanto a nivel provincial, en Yauli, como en el distrito La Oroya, agrupando al 94.56% y al 94.85%, respectivamente. No obstante, se observa que, a nivel departamental de las tierras en labranza, la mayoría son cultivos transitorios, a diferencia de lo presentado en la provincia Yauli, donde la mayoría de la superficie es tierra en barbecho, es decir, se encontraban sin cultivo en el periodo comprendido entre el final de la cosecha anterior y el inicio de la siguiente siembra durante el momento del censo¹¹.

Otra situación se presenta en el distrito La Oroya, en donde de las 481.65 ha, el 62.76% es tierra agrícola no trabajada, es decir, se encuentran de este modo, por motivos ajenos a la voluntad del productor. El total de tierras en esta condición en el distrito La Oroya asciende a 302.26 ha, ver Cuadro 2.3-54.

¹⁰ INEI 2012. IV Censo Nacional Agropecuario. Documento de Trabajo - Programa Censal.

¹¹ El periodo de descanso de la tierra en barbecho es de un año.

Cuadro 2.3-54 Productores/as agropecuarios y superficie que conducen por tamaño de la unidad agropecuaria según provincia y distrito 2012

Variables		Departamento Junín	Provincia Yauli	Distrito La Oroya
		ha	ha	ha
Superficie Agrícola				
Tierras de labranza	Total	239 322.97	4930.19	456.88
	Con cultivos transitorios	117 409.55	427.2	23.39
	En barbecho	48 750.85	3868.51	-
	En descanso	30 915.68	236.67	131.23
	Tierras agrícolas no trabajadas	42 246.89	397.82	302.26
Tierras con cultivos permanentes	Total	194 277.95	522.63	23.6
	Propiamente dichos	163 584.41	-	-
	Pastos cultivados	29 649.33	522.63	23.6
	Cultivos forestales	1 044.24	-	-
Cultivos asociados	Total	32 279.47	377.9	1.17
Total		465 880.39	5830.72	481.65

1/Unidad agropecuaria con tierra

2/Productor agropecuario registrado como persona natural

Fuente: Instituto Nacional de Estadística e Informática - IV Censo Nacional Agropecuario 2012.

2.3.3.5.6 Salud

A) Establecimientos de salud

La oferta de establecimientos de salud en el distrito La Oroya se encuentra bajo la administración de entidades públicas y privadas. El total de establecimientos de salud es de ocho (8), de los cuales cinco (5) son privados y tres (3) están a cargo del GORE Junín.

En el caso de los establecimientos de salud estatales, estos presentan diferentes niveles de categorización, y según la complejidad del servicio pueden ser: puestos de salud, centros de salud y hospitales.

Los puestos de salud pueden ser de nivel I-1 (sin médico asignado) y de nivel I-2 (con un médico asignado). En tanto que, los Centros de Salud ofrecen atención en medicina general, además de otros profesionales de la salud, aquellos que pertenecen al nivel I-3, no disponen de condiciones para internar pacientes. Los de nivel I-4, cuentan con capacidad para internar temporalmente pacientes que no presenten cuadros complejos de salud. Los hospitales ofrecen diferentes niveles de resolución y brindan el servicio de emergencia las 24 horas del día, ver Cuadro 2.3-55.

Cuadro 2.3-55 Categorización de establecimientos de salud

Código Nivel	Nivel	Código de Categoría	Categoría
0	Sin nivel	0	Sin categoría
1	1er. Nivel de Categorización	I-1	Puesto de salud
2	2do. Nivel de Categorización	I-2	Puesto de Salud con médico
3	3er. Nivel de Categorización	I-3	Centro de Salud sin Internamiento
4	4to. Nivel de Categorización	I-4	Centro de Salud con Internamiento

Fuente: Oficina General de Estadística e Informática del Ministerio de Salud
Elaboración: JCI, 2020.

Los tres (3) establecimientos de salud a cargo de Gobierno Regional (GORE) Junín refieren a dos puestos de salud y un centro médico con camas de internamiento. Solo el Centro de Salud La Oroya cuenta con capacidad e infraestructura para internamiento, mientras que, los puestos de salud son de nivel I-1 y I-2 y, en consecuencia, no tienen dicha característica, ver Cuadro 2.3-56.

Cuadro 2.3-56 Establecimiento de salud a nivel distrital

Institución	Nombre del Establecimiento	Clasificación	Tipo	Categoría
Gobierno Regional	La Oroya	Centros de salud con camas de internamiento	Establecimiento con internamiento	I-4
	Huaynacancha	Puestos de salud o postas de salud	Establecimiento sin internamiento	I-2
	Huari	Puestos de salud o postas de salud	Establecimiento sin internamiento	I-1

Fuente: Registro Nacional de Instituciones Prestadoras de Servicios de Salud (RENIPRESS) - Superintendencia Nacional de Salud
Elaboración: JCI, 2019.

B) Personal médico y capacidad de atención

Según el Sistema de Atención de Solicitudes de Acceso a la Información Pública del Ministerio de Salud (Minsa), durante el año 2018, el número de profesionales de salud en el distrito La Oroya, asciende 78, de los cuales, veintiuno (21) son técnicos asistenciales, dieciocho (18) son enfermeros y cinco (5) son médicos generales.

En cuanto a profesionales con especialización, se cuenta con nueve (9) obstetras, un (1) nutricionista, dos (2) odontólogos, ver Cuadro 2.3-57.

Cuadro 2.3-57 Profesionales de la Salud en el distrito La Oroya, MINSA 2018

Variable	Distrito La Oroya
Número de Profesionales de Salud	
Médico	5
Enfermero	18
Obstetra	9
Odontólogo	2
Biólogo	1
Nutricionista	1
Psicólogo	2
Químico Farmacéutico	1
Tecnólogo Médico	2
Trabajadora Social	1
Profesional Administrativo	1
Técnico Asistencial	21
Técnico Administrativo	14
Total	78

Fuente: Oficina General de Estadística e Informática del Ministerio de Salud / Sistema de Atención de Solicitudes de Acceso a la Información Pública - Ministerio de Salud
Elaboración: JCI, 2020.

C) Seguro de Salud

La condición de asegurado es indispensable para la atención médica eficiente y eficaz de una persona en condición de vulnerabilidad. Al respecto, el Censo Nacional 2017 menciona que, cerca de la tercera parte de la población (31.01%) del departamento Junín no cuenta con algún seguro de salud, porcentaje que despierta signos de alarma y que podría traducirse en dificultades para el acceso a medicinas y otros.

Asimismo, se puede apreciar que alrededor de la mitad de la población (47.07%), a nivel departamental, es asegurada al Sistema Integral de Salud (SIS), realidad que contrasta con la situación en la provincia Yauli y el distrito La Oroya, donde el 49.35% y el 46.05%, respectivamente; es asegurada a EsSalud.

Entre los tipos de seguro de salud menos frecuentes a nivel departamental, provincial y distrital se tiene el seguro de las fuerzas armadas o policiales, el seguro privado de salud, y otros menos conocidos, ver Cuadro 2.3-58.

Cuadro 2.3-58 Tipo de Seguro de Salud, MINSA 2018

Variable	Departamento Junín		Provincia Yauli		Distrito La Oroya	
	N°	%	N°	%	N°	%
Tipo de Seguro de Salud						
Solo Seguro Integral de Salud (SIS)	619 846	47.07	8783	21.19	3227	22.24
Solo EsSalud	252 131	19.15	20 459	49.35	6682	46.05
Solo Seguro de fuerzas armadas o policiales	12 579	0.96	279	0.67	154	1.06
Solo Seguro privado de salud	11 523	0.88	516	1.24	98	0.68
Solo otro seguro	7431	0.56	289	0.70	77	0.53
Seguro Integral de Salud (SIS) y EsSalud	188	0.01	5	0.01	1	0.01
Seguro Integral de Salud (SIS) y Seguro privado de salud	227	0.02	1	0.00	-	-
Seguro Integral de Salud (SIS) y otro seguro	302	0.02	5	0.01	-	-
EsSalud y seguro de fuerzas armadas o policiales	593	0.05	12	0.03	5	0.03
EsSalud y seguro privado de salud	2248	0.17	539	1.30	15	0.10
EsSalud y otro seguro	702	0.05	65	0.16	5	0.03
EsSalud, seguro de fuerzas armadas o policiales y seguro privado de salud	10	0.00	2	0.00	-	-
EsSalud, seguro de fuerzas armadas o policiales y otro seguro	8	0.00	-	-	-	-
EsSalud, seguro privado de salud y otro seguro	33	0.00	1	0.00	-	-
Seguro de fuerzas armadas o policiales y Seguro privado de salud	324	0.02	-	-	-	-
Seguro de fuerzas armadas o policiales y otro seguro	265	0.02	-	-	-	-
Seguro de fuerzas armadas o policiales, Seguro privado de salud y otro seguro	5	0.00	-	-	-	-
Seguro privado de salud y otro seguro	46	0.00	-	-	-	-
No tiene ningún seguro	408 432	31.01	10 497	25.32	4248	29.27
Total	1 316 894	100	41 454	100	14 511	100

Fuente: Censo Nacional 2017, XII de Población, VII de Vivienda y III de Comunidades Indígenas, INEI.

Elaboración: JCI, 2020.

D) Nacimientos

De acuerdo con la información estadística del Repositorio Único Nacional de Información en Salud (REUNIS) del Ministerio de Salud, en el distrito La Oroya, cuyos rangos de edad son de 20 a 34 años de edad. Destaca el número de madres cuyas edades oscilan entre los 15 y 19 años, ya que esto implica que 15.45% del total de madres son mujeres jóvenes y/o adolescentes, ver Cuadro 2.3-59.

Cuadro 2.3-59 Número de nacimientos en el distrito La Oroya según edad de la madre, MINSA 2018

Variable	Distrito La Oroya
Rango de edad de madres	
<15 - 19>	19
<20 - 34>	90
<35 - 50>	14
Total	123

Fuente: Sistema de Atención de Solicitudes de Acceso a la Información Pública - Ministerio de Salud
Elaboración: JCI, 2020.

E) Morbilidad

Considerando que la morbilidad refiere a la frecuencia con la que se presentan las enfermedades en una población en determinado espacio geográfico y tiempo.

Los resultados de la Oficina General de Estadística e Informática del Minsa, a nivel departamental, en Junín en el año 2018, citan como enfermedades más frecuentes a las infecciones respiratorias agudas (IRAs), reportándose un total de 1336 casos en los niños menores de 11 años, seguido de los 774 casos en las personas entre los 30 y 59 años de edad. Adicionalmente, es importante acotar que, las IRAS son las enfermedades más comunes en aquellos mayores de 60 años, habiéndose reportando durante el año en mención, 368 casos.

Otra enfermedad común en las personas del departamento Junín, son las enfermedades de la cavidad bucal y glándulas salivales. En las personas cuyas edades oscilan entre los 12 y 17 años, y 18 a 29 años, es la principal causa de enfermedad, identificándose 312 y 353 casos, respectivamente. En tanto que, en los niños cuyas edades fluctúan entre los 0 y 11 años, este tipo de enfermedades es la segunda causa de morbilidad más común, registrándose un total de 824 casos.

Es importante destacar el reducido número de casos de tuberculosis, en todas las edades de la población del departamento Junín. Solo se han reportado cuatro (4) casos de esta enfermedad, de los cuales dos (2) refieren a personas entre los 30 y 59 años de edad y ninguno a menores de 11 años, ver Cuadro 2.3-60.

Cuadro 2.3-60 Principales causas de morbilidad según rangos de edad en el departamento de Junín, MINSA 2018

Variable	Departamento Junín				
	Rangos de edad				
	00a-11a	12a-17a	18a-29a	30a-59a	60a >
Tipo de enfermedades					
Enfermedades infecciosas intestinales	175	32	35	106	54
Tuberculosis	-	1	1	2	-
Infecciones c/modo de transmisión predominantemente sexual	-	11	224	372	11
Infecciones virales por lesiones de la piel y de las membranas mucosas	6	2	5	5	4
Micosis	13	5	16	46	19
Helmintiasis	45	17	5	7	2
Anemias nutricionales	226	55	43	55	22
Desnutrición	64	91	18	5	80
Otras deficiencias nutricionales	57	12	76	163	65
Obesidad y otros de hiperalimentación	25	84	206	695	298
Trastornos metabólicos	-	2	10	89	68
Trastornos neuróticos, trastornos relacionados con el estrés y trastornos somatomorfos	1	1	22	55	22
Trastornos episódicos y paroxísticos	5	9	20	98	42
Trastornos de la conjuntiva	29	1	5	21	16
Alteraciones de la visión y ceguera	218	6	2	44	145
Infecciones agudas de las vías respiratorias superiores	1336	175	329	774	368
Enfermedades de la cavidad bucal, de las glándulas salivales y de los maxilares	824	312	353	701	282
Enfermedades del esófago, del estómago y del duodeno	10	46	116	365	214
Artropatías	1	4	3	217	326
Dorsopatías	3	12	35	275	131
Trastornos de los tejidos blandos	5	6	24	103	50

Fuente: Oficina General de Estadística e Informática del Ministerio de Salud Sistema de Atención de Solicitudes de Acceso a la Información Pública - Ministerio de Salud
Elaboración: JCI, 2020.

F) Mortalidad

La Organización Mundial de la Salud (OMS)¹² en su portal virtual define mortalidad a "la enfermedad o lesión que desencadenó la sucesión de eventos patológicos que condujeron directamente a la muerte, o las circunstancias del accidente o acto de violencia que produjeron la lesión mortal". El presente estudio recoge información del Repositorio Único Nacional de Información en Salud (REUNIS) del Ministerio de Salud del Minsa y reporta las estimaciones de defunciones el año 2018.

Al respecto, en el distrito La Oroya, se han registrado un total de 38 casos de mortalidad, de los cuales doce (12) se han dado en personas cuyas edades se encuentran entre los 30 y 59 años. Entre las causas de dichas muertes, se menciona la tuberculosis, VIH sida, tumores, insuficiencia renal y traumatismos producto de accidentes, ver Cuadro 2.3-61.

Cuadro 2.3-61 Mortalidad en el distrito La Oroya, MINSA 2018

Rango de edad	Distrito La Oroya
0 a 11 años	2
12 a 17 años	-
18 a 29 años	3
30 a 59 años	12
60 a más años	11
Total	38

Fuente: Repositorio Único Nacional de Información en Salud (REUNIS) Ministerio de Salud
Elaboración: JCI, 2020.

2.3.3.5.7 Educación

A) Oferta de los servicios educativos

La oferta educativa en el distrito La Oroya está compuesta por instituciones educativas (IE) de Educación Básica Regular (EBR), educación alternativa y educación superior.

Según información 2018 de la oficina de Estadística de Calidad Educativa (Escale) del Ministerio de Educación (Minedu), en el distrito La Oroya se encuentra un total de 54 IE, de las cuales 22 pertenecen al nivel inicial, seguido de las IE del nivel primaria (19). No obstante, este último nivel educativo agrupa al mayor número de estudiantes (2055) del distrito.

En el caso de la Educación Básica Alternativa (EBA), solo se identifican dos (2) IE, que cuentan con 11 docentes a disposición para 84 estudiantes, ver Cuadro 2.3-62.

¹² Portal: <http://www.who.int/topics/mortality/es/>

Cuadro 2.3-62 Número de IE, docentes y secciones en el distrito La Oroya, ESCALE 2019

Variable	Distrito La Oroya				
	Número de IE	Estudiantes	Docentes	Secciones	Ratio
Educación Básica Regular					
Inicial	22	824	48	76	17.17
Primaria	19	2055	192	163	10.70
Secundaria	9	1082	159	85	6.81
Educación Básica Alternativa	2	84	11	9	7.64
CETPRO	2	4	2	3	2.00
Total	54	4049	412	336	9.83

Fuente: Estadística de la Calidad Educativa (ESCALE), Ministerio de Educación, 2019
Elaboración: JCI, 2020.

B) Nivel educativo

En el Perú el Ministerio de Educación (MINEDU), es el órgano rector encargado de establecer políticas educativas nacionales y directrices, que buscan garantizar que estudiantes e instituciones educativas (IE) logren aprendizajes pertinentes y de calidad. Los niveles considerados el sistema educativo nacional son: inicial, primaria, secundaria, superior no universitaria y superior universitaria.

El nivel educativo se mide solo en aquellos cuyas edades son mayores a los 15 años. En ese sentido, a nivel departamental, en Junín, cerca de la mitad de las personas (42.02%) han cursado al menos un año del nivel secundaria, característica que se refleja en la provincia Yauli (48.96%) y en el distrito La Oroya (49.73%).

Otro nivel educativo cursado por la población del departamento Junín, es el nivel primario, el cual agrupa al 20.86% de la población. A diferencia de la realidad a nivel provincial, en Yauli, donde alrededor de la cuarta parte de las personas (21.59%) ha cursado el nivel superior no universitario, lo que refiere a institutos superiores y/o CETPRO, y específicamente, el 14.47% ha completado dicho nivel educativo.

En el departamento Junín, la población que no ha alcanzado nivel educativo alguno alcanza 52 081 personas, de las cuales solo 731, se encuentran en la provincia Yauli, ver Cuadro 2.3-63.

Cuadro 2.3-63 Nivel educativo alcanzado por personas de 15 años a más a nivel departamental, provincial y distrital, 2017

Variable	Departamento Junín		Provincia Yauli		Distrito La Oroya	
	N°	%	N°	%	N°	%
Nivel Educativo						
Sin Nivel	52 081	5.50	731	2.29	239	2.19
Inicial	1908	0.20	44	0.14	12	0.11

Cuadro 2.3-63 Nivel educativo alcanzado por personas de 15 años a más a nivel departamental, provincial y distrital, 2017

Variable	Departamento Junín		Provincia Yauli		Distrito La Oroya	
	N°	%	N°	%	N°	%
Primaria	197 409	20.86	4459	13.98	1399	12.82
Secundaria	397 575	42.02	15 616	48.96	5427	49.73
Básica especial	1043	0.11	38	0.12	7	0.06
Superior no universitaria incompleta	45 133	4.77	2271	7.12	798	7.31
Superior no universitaria completa	74 871	7.91	4615	14.47	1552	14.22
Superior universitaria incompleta	55 360	5.85	1028	3.22	388	3.56
Superior universitaria completa	109 382	11.56	2870	9.00	1020	9.35
Maestría / Doctorado	11 467	1.21	222	0.70	71	0.65
Total	946 230	100	31 894	100	10 913	100

Fuente: Censo Nacional 2017, XII de Población, VII de Vivienda y III de Comunidades Indígenas, INEI.

Elaboración: JCI, 2020.

C) Analfabetismo

El ser analfabeta refiere a la incapacidad de una persona para leer y escribir en un idioma cualquiera, o al menos expresarse con una frase breve y sencilla. En el Perú, este indicador se calcula considerando solo a las personas mayores de 15 años.

En el caso del departamento Junín, casi todas las personas son alfabetas, es decir, solo 62 159 y 877 personas, que representan al 6.57% y 2.75% de la población departamental y provincial, respectivamente, no saben leer y/o escribir. Asimismo, en el distrito La Oroya la población sabe leer y escribir, alcanza el 97.37%, apenas 287 personas, equivalentes al 2.63% no desarrolló esta competencia, ver Cuadro 2.3-64.

Cuadro 2.3-64 Población que sabe leer y escribir mayor de 3 años, 2017

Variable	Departamento Junín		Provincia Yauli		Distrito La Oroya	
	N°	%	N°	%	N°	%
Sabe leer y escribir						
Sí	884 071	93.43	31 017	97.25	10 626	97.37
No	62 159	6.57	877	2.75	287	2.63
Total	946 230	100	31 894	100	10 913	100

Fuente: Censo Nacional 2017, XII de Población, VII de Vivienda y III de Comunidades Indígenas, INEI.

Elaboración: JCI, 2020.

2.3.3.5.8 Indicadores de desarrollo

A) Pobreza monetaria y no monetaria

La pobreza es una condición social y económica de la población, en la que esta no puede satisfacer sus necesidades básicas, ya sean físicas o psíquicas. Al respecto, se han desarrollado diversos indicadores para su medición, los cuales giran en torno a dos tipos principales de pobreza; (i) pobreza monetaria y, (ii) pobreza no monetaria.

En cuanto a la pobreza monetaria, esta se mide respecto al ingreso per cápita necesario para adquirir una canasta básica de alimentos y no alimentos, en tanto que la pobreza no monetaria se mide con otras variables, como el acceso a salud, características de las viviendas, entre otros. Para estudiar la pobreza monetaria se utilizará el mapa de pobreza,

Respecto a la pobreza no monetaria, esta refiere al análisis de otros indicadores que van más allá de los ingresos económicos de la población, centrándose en la calidad de vida, vivienda, educación, acceso a salud, entre otros. Para su estudio, se usará el Índice de Desarrollo Humano (IDH) y el análisis de Necesidades Básicas Insatisfechas (NBI).

- **Pobreza monetaria**

El INEI desarrolló una metodología para medir las Líneas de Pobreza y Pobreza Extrema. La primera de las mencionadas consiste en la estimación del costo de una canasta básica de consumo de bienes y/o servicios alimentarios y no alimentarios¹³, que representa al mínimo necesario para la sobrevivencia humana. Por su parte, la línea de pobre extrema es la valoración de una canasta básica alimenticia, ya sea bienes y/o servicios alimenticios, cuantificando el valor mensual del consumo de calorías diarias.

En virtud a ello, la incidencia de la pobreza total está representada por la población con gastos per-cápita mensual por debajo del valor de la canasta básica de consumo (línea de pobreza). Se considera la incidencia de la pobreza extrema a la proporción de la población que tiene un gasto per-cápita mensual por debajo del valor de la canasta mínima de alimentos (línea de pobreza extrema).

De acuerdo a INEI, para el año 2013, a nivel departamental, en Junín alrededor de la tercera parte de la población (34.3%) es considerada pobre, asimismo, 1 de cada 10 personas (10%) es pobre extremo. Mientras que, tanto en la provincia Yauli, como en el distrito La Oroya, cerca de la quinta parte de la población es pobre, contando con 25.6% y 27.4%, respectivamente, ver Cuadro 2.3-65.

Cuadro 2.3-65 Incidencia de pobreza monetaria, 2013

Indicador	Departamento Junín	Provincia Yauli	Distrito La Oroya
Incidencia de Pobreza Total	34.3	25.6	27.4
Incidencia de pobreza extrema	10.0	4.7	3.2

Fuente: Sistema de Mapa de Pobreza (INEI, 2013)

Elaboración: JCI, 2020.

¹³ El componente no alimentario es el valor de la canasta de bienes y servicios que una persona requiere a fin de satisfacer sus necesidades de: alquiler de vivienda, vestimenta, calzado, muebles, uso de combustible, enseres, cuidados para la salud, transporte, educación, cultura, entre otros.

- **Pobreza No Monetaria**

Necesidades Básicas Insatisfechas (NBI)

El INEI aplica el método recomendado por instituciones internacionales como la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), para medir la pobreza en función a las características de la población y hogares, es decir las Necesidades Básicas Insatisfechas (NBI), o pobreza no monetaria como se conoce en el Perú. Las características están relacionadas a la satisfacción de las necesidades básicas estructurales como: vivienda, educación, salud, infraestructura pública, etc.

La medición de este indicador se puede realizar tanto para personas como para hogares. Las Necesidades Básicas Insatisfechas se mencionan a continuación:

- Viviendas con características físicas inadecuadas. Comprende a los hogares en viviendas que cumplen alguna de las siguientes condiciones: el tipo de vivienda es improvisada o las paredes exteriores son de “estera” o de “quincha”, “piedra con barro”, “madera” u “otro material” y el piso es de “tierra”.
- Viviendas con hacinamiento: comprende a los hogares en viviendas con más de 3 personas por habitación.
- Viviendas sin desagüe de ningún tipo: comprende a los hogares que residen en viviendas sin conexión a ningún tipo de desagüe.
- Hogares con niños que no asisten a la escuela: comprende a los hogares en los cuales habita al menos un niño de 6 a 12 años que es pariente del jefe de hogar y que no asiste a un centro de educación.
- Hogares con alta dependencia económica, son aquellos en los cuales el jefe del hogar a lo más aprobó el equivalente del cuarto año o grado de primaria, y a la vez el hogar cumple con cualquiera de las siguientes condiciones: (i) No existe población ocupada en el hogar y el número de personas es mayor de tres personas; o (ii) existe población ocupada y el número de personas no ocupadas dividido entre el número de personas ocupadas es mayor de tres personas.

Cabe mencionar que, si una persona u hogar cuenta con alguna de las características mencionadas líneas arriba, es considerada pobre, mientras que si posee dos (2) o más necesidades se considera pobre extremo.

De acuerdo al Censo Nacional 2017, en el distrito La Oroya, el 14.10% de hogares cuenta al menos con una NBI, de las cuales el 13% es considerada pobre extremo, ya que cuenta con al menos dos (2) NBI. En tanto, si el análisis se realiza a la población, solo el 17.8% es pobre, de los cuales 2.30% se encuentra en la condición de pobreza extrema.

Respecto al análisis por tipo de NBI, se observa que la NBI más frecuente en la población, es aquella que refiere a las personas que residen en viviendas con hacinamiento (11.20%), seguido de aquellos que viven en edificaciones que carecen de servicios de desagüe (5.50%). Esta característica se repite en el análisis por hogares, aunque con diferentes índices porcentuales, los hogares que viven en viviendas con hacinamiento son el 6.80% y aquellas que no tiene desagüe de ningún tipo el 6.20%, ver Cuadro 2.3-66.

Cuadro 2.3-66 Niveles de pobreza monetaria y no monetaria, 2013

Variables e indicadores	Distrito La Oroya (%)
A.- Población por número de Necesidades Básicas Insatisfechas (NBI)	
Con al menos una NBI	15.50
Con 2 o más NBI	2.30
B.- Población por tipo de Necesidades Básicas Insatisfechas (NBI)	
Viviendas con características físicas inadecuadas	0.60
Viviendas con hacinamiento	11.20
Viviendas sin desagüe de ningún tipo	5.50
Hogares con niños que no asisten a la escuela	1.40
Hogares con alta dependencia económica	1.40
C.- Hogares por número de Necesidades Básicas Insatisfechas (NBI)	
Con al menos una NBI	12.20
Con 2 o más NBI	1.90
D.- Hogares por tipo de Necesidades Básicas Insatisfechas (NBI)	
Viviendas con características físicas inadecuadas	1.10
Viviendas con hacinamiento	6.80
Viviendas sin desagüe de ningún tipo	6.20
Hogares con niños que no asisten a la escuela	1.00
Hogares con alta dependencia económica	0.90

Fuente: Sistema de Mapa de Pobreza, Pobreza Extrema y Necesidades Básicas Insatisfechas - 2012.
Elaboración: JCI, 2019.

• Índice de desarrollo humano

El Índice de Desarrollo Humano (IDH) es propuesto por el Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), y es definido como un proceso de ampliación de oportunidades del ser humano, basado en tres indicadores que se encargan de medir calidad de vida y desarrollo integral del ser humano: Esperanza de vida al nacer (años promedio de vida), Logro educativo (desarrollo de capacidades) e Ingreso per cápita (ingresos económicos) , ver Cuadro 2.3-67.

El IDH cuenta con tres categorías:

1. Alto igual o mayor a 0.8
2. Medio mayor o igual 0.5 y menor a 0.8
3. Bajo menor que 0.5

Cuadro 2.3-67 Escalas de medición del índice de desarrollo humano

Escalas	Intervalos
IDH Alto	0.800-1.000
IDH Mediano	0.500-0.799
IDH Bajo	0.000-0.499

Fuente: Instituto Nacional de Estadística e Informática. Escalas y Estándares
Elaboración: JCI, 2020.

El último análisis del IDH a nivel distrital refiere al año 2012. Al respecto, el departamento Junín se ubica en el número 10, a nivel nacional con un IDH de 0.4539, en tanto a nivel provincial, Yauli, alcanza el puesto 8, con 0.5898. En cuanto a ingresos familiares, a nivel departamental el ingreso económico en una familia en el departamento Junín, era de 545.5 soles por persona, mientras que, a nivel distrital, en La Oroya, este monto se duplicaba a 1001.6 soles por persona.

El distrito La Oroya de acuerdo a la información del PNUD, tiene un IDH de 0.6037, en donde las personas tienen una esperanza de vida (74.75 años) superior al promedio departamental (72.55 años), pero inferior a la media provincial (75.93 años), ver Cuadro 2.3-68.

Los resultados macros del PNUD para el año 2017¹⁴ del Perú, arrojaban un IDH de 0.75 puntos ubicándolo en el puesto 89 del ranking mundial, cifra superior al año anterior (2016) que fue de 0.748, y evidenciando una notable mejora respecto al promedio nacional del 2012, en el que alcanzó 0.506.

En esta mejora influyó, el hecho de que la esperanza de vida en el Perú y contar con una tasa de mortalidad de 5.65% y una renta per cápita de 5.817€ euros.

Cuadro 2.3-68 Escalas de medición del índice de desarrollo humano

Ámbito	Índice de Desarrollo Humano		Esperanza de vida al nacer		Población con educación secundaria completa		Años de educación		Ingreso familiar per cápita	
	IDH	Ranking	Años	Ranking	%	Ranking	Años	Ranking	N.S. mes	Ranking
Departamento de Junín	0.4539	10	72.55	14	68.6	11	8.52	9	545.5	12
Provincia Yauli	0.5898	8	75.93	48	72.1	24	10.05	15	955.7	8
Distrito La Oroya	0.6037	64	74.75	712	75.1	221	10.46	104	1001.6	59

* Recalculado según la nueva metodología, PNUD (2010). Fuente: PNUD - Índice de Desarrollo Humano 2009 y 2013.
Fuente: Censo Nacional 2007, XI de Población, VI de Vivienda, INEI.
Elaboración: JCI, 2020.

¹⁴ Fuente: <https://datosmacro.expansion.com/idh/peru>

2.3.3.5.9 Organizaciones sociales

Municipalidad provincial de Yauli-La Oroya

La Municipalidad Yauli-La Oroya se encarga de promover e impulsar el proceso de planeamiento para el desarrollo integral, en el ámbito de la provincia, de igual manera, recoge las prioridades de desarrollo de carácter distrital. De otro lado, promueve, apoya y ejecuta proyectos de inversión y servicios públicos municipales en el ámbito de la provincia.

Subprefectura provincial de Yauli-La Oroya

Está a cargo de Gilmer Humberto Esquivel Núñez. El subprefecto es una autoridad administrativa que depende del Gobierno Central. Se encarga de velar por los asuntos de la administración y seguridad interna, en el ámbito territorial Yauli-La Oroya. Asimismo, tiene la misión de defender los intereses nacionales ante la posibilidad de desorden y anarquía de las autoridades locales.

Comité Central del Programa Vaso de Leche

Esta organización comprende a 42 Comités de Vaso de Leche adscritos a la Municipalidad Provincial Yauli-La Oroya. Este Comité se encarga de ejecutar el Programa del Vaso de Leche (PVL), creado con la finalidad de brindar una ración diaria de alimentos a la población vulnerable para superar la inseguridad alimentaria en la que se encuentra.

Entre sus funciones encuentra coordinar, organizar y controlar la correcta gestión de dicho (PVL), garantizando que llegue a la población de acuerdo a lo establecido en las normas legales pertinentes.

Comedores populares

Estas organizaciones se crearon con el objetivo de priorizar familias vulnerables y en alto riesgo nutricional situados en las zonas de pobreza y extrema pobreza. Fueron creados como estrategia de supervivencia.

Comité central de organizaciones sociales y comunales

Es un órgano de coordinación que abarca la jurisdicción del Distrito Capital. Integran el comité los representantes de las comunidades campesinas, agentes municipales, juntas vecinales, etc. Su finalidad consiste en apoyar al desarrollo integral de sus localidades. Su conformación, atribuciones y funcionamiento están normados en su respectivo Reglamento de Organización y Funciones.

2.3.3.5.10 Patrimonio inmaterial y costumbres locales

La Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO) considera la cultura "como el conjunto de rasgos distintivos, espirituales y materiales, intelectuales y afectivos que caracterizan una sociedad o un grupo social. Ella engloba, además de las artes y las letras, los modos de vida, los derechos fundamentales al ser humano, los sistemas de valores, las tradiciones y las creencias".

En cuanto al distrito La Oroya, cuenta con algunas festividades, las cuales coinciden con celebraciones comunes al calendario nacional. Entre estas se puede mencionar las fiestas patrias, y las fiestas navideñas. Asimismo, el 18 de setiembre se celebra el aniversario del distrito, ver Cuadro 2.3-69.

Cuadro 2.3-69 Festividades

Celebración	Mes
Aniversario Distrital	Setiembre
Navidad	Diciembre
Año Nuevo	Enero
Fiestas Patrias	Julio

Fuente: <http://proyectos.inei.gob.pe/web/biblioineipub/bancopub/Est/Lib0269/TURISMO.HTM>

Elaboración: JCI, 2020.

ANEXOS CAP. 2

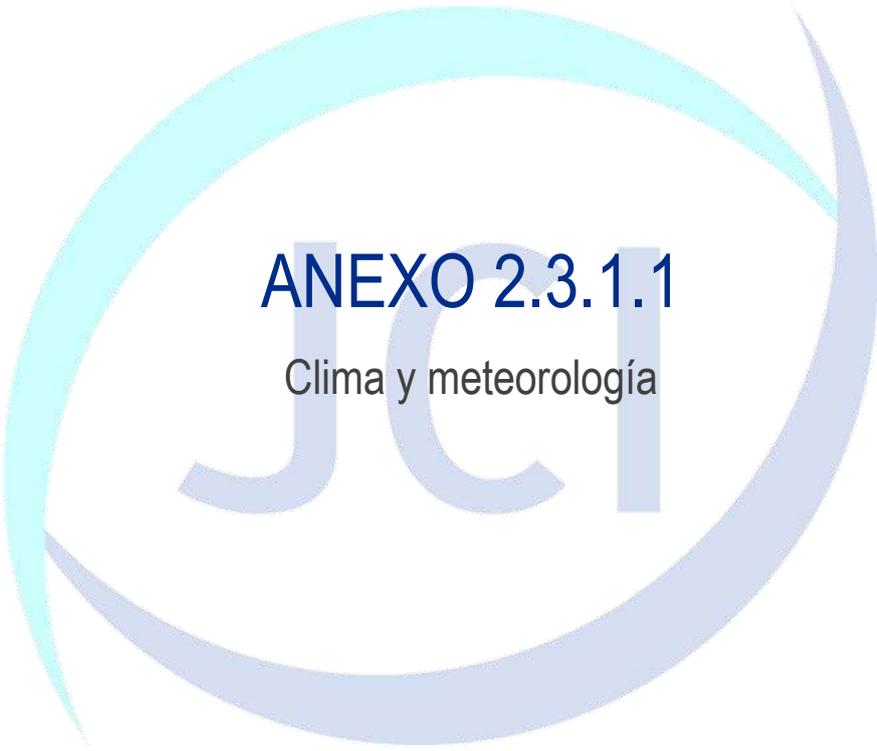
CARACTERÍSTICAS DEL PROYECTO

Anexo 2.3.1	Caracterización del medio físico
Anexo 2.3.1.1	Clima y meteorología
Anexo 2.3.1.2	Caracterización de suelos
Anexo 2.3.1.3	Calidad ambiental
Anexo 2.3.1.4	Mapas
Anexo 2.3.2	Caracterización del medio biológico
Anexo 2.3.2.1	Resultados de laboratorio hidrobiológico
Anexo 2.3.2.2	Panel fotográfico
Anexo 2.3.2.3	Mapas



ANEXO 2.3.1

Caracterización del medio físico



ANEXO 2.3.1.1

Clima y meteorología

ANEXO 2.3.1.1
CLIMA Y METEOROLOGÍA

ESTACIÓN LA OROYA

PRECIPITACIÓN TOTAL MENSUAL (mm)

ESTACIÓN ORDINARIA SENAMHI

Estación: La Oroya * **Altitud:** 3910 m s. n. m. **Departamento:** Junín
Cuenca: U. H. Yauli **Longitud:** 75°57' 34" W **Provincia:** Yauli
Propiedad: Senamhi **Latitud:** 11° 34' 7" O **Distrito:** Santa Rosa de Sacco

AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	TOTAL
1967	64.7	106.2	144.7	39.3	14.9	1.4	21.8	18.8	16.3	77.2	47.7	66.8	619.8
1968	62.3	108.8	72.8	17.8	28.9	35.9	14.1	26.1	21.1	93.3	107.8	121.4	710.3
1969	48.9	90.7	40.1	65.5	1.8	6.4	0.1	10.1	80.2	70.3	67.8	117.6	599.5
1970	143.4	122.3	40.0	34.0	21.9	1.4	0.7	8.2	56.2	62.2	108.6	155.7	754.6
1971	60.2	125.5	79.3	43.2	17.0	0.5	0.1	12.0	5.8	101.2	52.1	103.1	600.0
1972	46.6	61.5	147.3	94.3	8.2	1.3	15.7	1.0	70.1	66.6	65.4	96.3	674.3
1973	80.1	125.4	166.4	50.8	31.0	4.8	23.7	13.8	63.3	43.7	62.6	168.8	834.4
1974	80.9	97.0	72.5	42.4	16.4	2.0	25.2	71.0	51.4	58.4	64.8	42.9	624.9
1975	53.7	130.0	99.5	43.0	71.7	8.4	6.9	18.9	37.8	67.6	31.5	67.7	636.7
1976	67.9	136.6	71.8	28.8	12.2	6.3	18.5	28.9	38.3	25.3	43.3	85.1	563.0
1977	52.7	59.2	58.1	39.5	60.9	0.5	17.4	2.6	28.0	46.0	50.0	144.2	559.1
1978	62.9	75.3	81.7	31.5	4.3	5.2	24.2	9.4	65.5	29.1	41.8	59.8	490.7
1979	32.7	85.7	96.4	32.9	5.7	0.0	20.0	22.8	36.1	66.0	73.1	72.3	543.7
1980	76.1	73.8	84.6	13.1	10.3	21.8	44.3	2.5	26.6	57.1	41.7	56.1	508.0
1981	109.3	138.9	60.3	29.1	3.4	0.5	1.4	69.1	47.7	72.7	90.7	104.9	728.0
1982	95.5	88.0	63.9	36.7	2.9	0.0	6.9	16.4	74.9	58.9	27.3	79.4	550.8
1983	76.9	60.1	91.5	40.5	6.9	3.5	10.9	7.8	46.0	49.8	61.6	89.2	544.7
1984	60.3	112.9	122.3	66.4	14.0	26.0	5.1	18.0	2.2	62.3	44.6	97.8	631.9
1985	41.7	65.4	151.6	76.0	22.9	8.7	5.2	5.9	67.2	43.5	52.1	55.0	595.2
1986	113.9	110.4	162.0	154.0	36.1	0.7	38.9	28.1	38.1	33.8	79.4	125.9	921.3
1987	106.3	84.7	33.7	28.2	21.4	2.6	34.2	14.0	11.2	28.9	27.7	69.3	462.2
1988	127.6	82.6	58.5	127.9	16.6	0.5	0.7	2.2	9.3	106.0	40.9	84.7	657.5
1989	76.4	132.8	120.7	41.4	25.7	3.2	8.5	43.1	32.6	52.4	39.2	63.5	639.5
1990	105.2	66.1	54.8	36.3	31.0	17.7	5.1	3.6	58.0	25.5	56.4	76.8	536.5
1991	49.3	85.4	97.0	19.4	29.6	30.7	0.1	2.9	14.8	93.6	51.2	64.9	538.9
1992	74.6	59.3	39.0	10.6	6.2	15.9	2.1	2.5	3.8	57.9	57.3	54.6	383.8
1993	97.3	156.3	94.9	51.1	53.8	1.2	24.9	7.1	32.3	67.0	108.0	163.7	857.6
1994	106.7	129.9	43.2	22.8	9.8	6.8	5.0	7.2	39.9	35.8	51.1	62.9	521.1

AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	TOTAL
1995	51.4	87.3	82.7	14.1	1.5	0.0	13.4	2.2	14.1	29.9	30.1	46.7	373.4
1996	52.9	68.2	51.3	52.6	8.6	0.0	0.0	5.4	9.8	26.7	35.7	38.2	349.4
1997	75.6	104.0	45.5	26.6	8.0	0.7	1.5	26.2	62.6	44.0	48.8	71.4	514.9
1998	95.7	70.3	48.6	28.9	7.3	0.5	0.0	0.0	2.0	47.5	57.8	49.3	407.9
1999	112.9	151.8	90.2	61.8	10.7	3.7	18.4	4.9	35.9	44.1	54.3	105.7	694.4
2000	150.7	136.2	100.9	39.1	43.0	6.6	15.6	27.2	30.2	58.2	27.3	101.8	736.8
2001	119.4	63.5	127.7	48.2	57.2	16.7	43.5	11.2	42.4	73.6	88.9	93.3	785.6
2002	31.9	114.0	138.8	46.6	25.2	0.0	37.8	28.0	68.0	77.4	77.7	119.3	764.7
2003	43.8	93.3	94.4	74.6	23.8	0.0	1.8	23.1	43.7	30.9	24.2	61.4	515.0
2004	27.8	93.2	73.9	17.4	30.0	30.1	16.0	6.2	48.1	67.5	65.9	100.5	576.6
2005	63.0	58.9	96.7	24.0	26.0	0.0	10.7	8.1	35.6	71.2	51.8	81.0	527.0
2006	110.7	85.9	151.1	49.2	7.3	32.0	0.0	20.1	14.7	105.3	97.4	87.7	761.4
2007	77.0	62.6	104.0	69.9	27.4	0.3	6.3	0.0	12.6	86.5	54.3	79.0	579.9
2008	81.9	98.8	43.6	19.5	20.5	12.4	1.5	12.9	25.8	57.7	43.2	88.6	506.4
2009	109.5	65.5	80.3	89.7	39.8	8.2	19.9	20.1	20.7	70.7	112.7	126.2	763.3
2010	118.6	148.9	76.9	29.6	7.7	9.1	8.5	3.7	50.1	28.8	53.7	110.1	645.7
2011	155.6	142.3	122.3	71.7	15.1	6.5	17.0	4.6	28.9	65.9	61.6	165.6	857.1
2012	98.2	90.3	38.0	127.5	3.6	16.4	7.7	1.7	25.7	73.1	127.2	179.1	788.5
2013	171.7	131.8	112.4	55.8	29.3	8.6	12.3	57.5	32.4	64.0	36.6	90.8	803.2
2017	147.4	182.7	114.2	72.4	37.8	7.2	1.4	21.6	48.3	47.2	63.4	91.3	834.9
2018	99.7	88.6	131.9	42.2	19.0	28.7	19.1	32.4	27.9	76.3	78.4	37.0	681.2
2019	68.7	90.4	90.4	54.0	24.0	6.2	12.4	0.8	29.8	58.8	70.7	150.6	656.8
MEDIA	85.7	100.6	85.7	49.4	22.0	8.6	12.4	14.8	35.6	57.6	59.7	91.3	623.3
MÁXIMA	171.7	182.7	166.4	154.0	71.7	37.2	44.3	71.0	80.2	106.0	127.2	179.1	921.3
MÍNIMA	27.8	58.9	33.1	10.6	1.5	0.0	0.0	0.0	2.0	24.5	24.2	28.7	349.4
DESV. EST.	33.5	32.0	35.2	29.7	16.1	11.1	11.8	15.4	21.4	21.4	24.3	37.1	133.0

Estación administrada por el Senamhi

Fuente:

- Negro: Senamhi. Portal web (<https://www.senamhi.gob.pe/?p=estaciones>)

- Azul: Estudio Hidrogeológico de Profundización de Mina Ticlio y Plan de Manejo de Aguas, WES-2016

- Rojo: Completando por medio de la página Web: <http://snirh.ana.gob.pe/visors2/>

Elaboración: JCI, 2020.

TEMPERATURA MEDIA MENSUAL (°C)

Estación: La Oroya **Altitud:** 3910 m s. n. m. **Departamento:** Junín
Cuenca: U. H. Yauli **Longitud:** 75°57' 34" W **Provincia:** Yauli
Propiedad: Senamhi **Latitud:** 11° 34' 7" O **Distrito:** Santa Rosa de Sacco

AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	PROM
1967	8.6	9.4	8.7	9.0	7.4	7.2	6.4	5.8	8.1	9.0	9.4	9.1	8.2
1968	8.5	8.5	9.1	9.1	7.6	6.4	6.3	5.9	8.0	8.8	9.1	10.0	8.1
1969	9.8	9.1	9.7	9.1	8.3	6.8	6.9	7.9	8.1	8.9	10.8	8.7	8.7
1970	8.4	8.7	9.3	9.1	7.5	6.8	6.2	6.7	8.5	9.0	9.1	9.6	8.2
1971	9.1	8.6	8.8	7.8	6.7	6.8	5.4	6.2	7.9	9.0	9.1	8.8	7.9
1972	8.6	8.7	8.6	8.5	7.6	7.3	5.9	6.2	8.1	9.0	9.3	8.7	8.0
1973	8.6	9.4	9.7	9.0	8.4	7.5	6.9	7.1	8.4	9.0	9.1	9.3	8.5
1974	9.3	9.1	8.6	8.8	7.5	6.8	6.9	6.0	8.4	9.0	9.1	9.3	8.2
1975	8.4	8.8	9.1	9.0	7.0	6.1	6.4	7.0	8.5	9.0	9.1	8.8	8.1
1976	8.4	8.5	8.6	9.0	7.7	6.7	6.5	7.4	8.0	8.1	9.1	8.5	8.0
1977	8.9	9.3	9.5	8.3	8.3	6.9	6.4	7.8	8.4	8.7	9.1	9.4	8.4
1978	8.6	9.1	9.6	9.1	7.6	6.6	6.9	7.5	8.2	8.7	9.5	8.8	8.4
1979	9.2	9.2	9.1	8.7	7.8	6.4	6.1	7.9	8.4	8.8	9.3	8.7	8.3
1980	8.7	9.8	8.9	8.6	7.2	6.4	6.8	7.6	8.5	8.3	9.1	9.0	8.2
1981	8.5	8.7	9.1	8.4	8.3	6.7	7.1	6.7	8.3	8.7	9.1	9.6	8.3
1982	9.2	9.6	8.8	8.1	7.5	6.7	6.3	6.5	8.4	9.0	9.1	9.9	8.3
1983	10.0	9.7	9.1	8.7	8.1	7.1	6.9	7.8	8.3	7.2	9.3	8.7	8.4
1984	8.4	8.2	8.9	9.4	7.7	7.1	6.4	7.6	8.4	8.6	9.1	8.7	8.2
1985	8.7	8.9	8.9	9.3	7.2	6.8	5.0	7.0	8.1	9.0	9.1	9.2	8.1
1986	8.7	8.7	8.3	7.1	7.7	7.5	6.1	6.8	7.5	9.0	9.1	9.7	8.0
1987	8.9	9.5	9.3	9.0	8.1	6.8	6.4	7.4	8.5	9.0	9.1	9.8	8.5
1988	10.3	9.6	9.8	9.5	7.6	6.7	6.6	7.6	8.5	9.0	9.4	8.3	8.6
1989	8.4	8.5	8.9	8.7	7.4	6.4	6.2	6.6	8.4	9.0	9.2	9.7	8.1
1990	8.9	8.5	9.1	8.8	8.4	6.7	6.3	6.8	8.0	8.8	9.2	9.2	8.2
1991	8.7	9.3	9.6	9.5	7.5	7.4	7.0	6.1	8.1	8.9	9.1	9.6	8.4
1992	8.9	9.6	9.1	8.9	9.3	6.6	6.7	6.7	8.5	9.0	9.4	9.3	8.5
1993	8.6	8.9	9.4	8.6	8.3	7.1	7.5	7.6	8.5	9.0	9.7	8.9	8.5
1994	8.8	9.4	9.0	8.5	8.2	7.0	7.2	7.1	8.3	8.8	9.1	9.4	8.4
1995	9.5	9.7	10.0	8.3	7.9	7.1	7.0	8.1	8.4	8.5	9.1	8.9	8.5
1996	8.6	9.2	9.7	9.3	7.7	6.3	6.9	7.4	8.4	8.8	9.1	9.0	8.4
1997	8.5	8.8	9.3	8.3	7.6	6.7	6.8	6.8	8.4	9.0	9.1	9.6	8.2
1998	10.5	10.1	9.9	9.0	9.0	7.1	7.1	7.7	8.5	9.0	9.1	9.7	8.9
1999	8.7	8.3	8.6	8.2	7.8	6.4	5.9	6.7	7.8	7.7	8.7	8.9	7.8
2000	8.2	8.1	7.8	8.0	7.6	7.4	6.3	7.1	8.0	8.0	8.9	8.4	7.8
2001	8.2	8.6	8.6	8.1	7.7	6.5	6.8	6.0	8.2	8.7	9.2	8.9	8.0

AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	PROM
2002	9.4	9.4	8.7	8.9	7.9	6.8	6.5	6.7	8.0	9.0	9.0	9.5	8.3
2003	9.9	9.5	8.9	8.7	8.1	7.3	6.8	7.2	8.0	8.9	9.2	9.5	8.5
2004	9.6	9.1	9.3	8.7	8.1	6.5	6.6	6.2	7.6	8.9	9.4	8.9	8.2
2005	9.2	9.9	9.3	9.2	8.1	6.8	6.5	7.1	8.2	8.7	9.5	9.0	8.5
2006	8.9	9.2	8.9	8.8	7.1	7.2	5.9	7.6	8.3	8.9	8.5	9.5	8.2
2007	9.8	9.6	9.2	9.0	8.1	6.5	6.6	7.4	7.9	8.6	9.2	9.0	8.4
2008	8.8	8.7	8.4	8.5	7.1	6.9	6.5	7.5	8.0	9.1	9.2	9.0	8.1
2009	8.9	9.1	8.9	8.7	7.8	7.3	6.8	7.9	8.9	9.1	9.5	9.4	8.5
2010	9.7	9.6	10.1	9.3	9.1	7.4	7.3	7.1	8.6	8.9	9.1	9.0	8.8
2011	8.8	8.5	9.0	9.0	7.9	7.4	6.6	7.6	8.5	8.6	9.4	8.5	8.3
2012	8.9	8.9	9.0	8.8	7.8	7.1	6.4	7.0	8.0	8.6	9.1	9.0	8.2
2013	8.8	9.3	9.7	8.7	8.6	7.4	6.3	7.2	8.6	8.9	9.3	9.3	8.5
2014	9.4	9.9	9.5	9.5	8.9	7.2	6.8	6.9	8.7	9.3	10.1	10.0	8.9
2015	9.1	9.5	9.6	9.5	8.6	7.4	6.5	7.4	9.4	9.9	10.3	9.7	8.9
2016	10.3	11.3	10.4	10.2	8.6	6.8	6.7	7.3	8.7	9.0	9.5	9.3	9.0
2017	10.0	8.0	9.0	11.0	10.0	9.0	10.0	8.0	9.0	9.0	8.0	9.0	9.2
2018	10.0	11.0	12.0	9.0	7.8	6.4	6.0	6.0	7.0	10.0	10.0	11.0	8.9
2019	10.3	9.9	10.3	9.5	8.3	6.5	6.2	6.5	8.6	8.6	10.2	10.2	8.7
MEDIA	9.1	9.2	9.2	8.9	7.9	6.9	6.6	7.1	8.3	8.8	9.3	9.2	8.4
MÁXIMA	10.5	11.3	12.0	11.0	10.0	9.0	10.0	8.1	9.4	10.0	10.8	11.0	10.3
MÍNIMA	8.2	8.0	7.8	7.1	6.7	6.1	5.0	5.8	7.0	7.2	8.0	8.3	7.1
DESV. EST.	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.5	0.7	0.6	0.4	0.4	0.4	0.5	0.3

Fuente:

- Negro: Senamhi, Portal web (<https://www.senamhi.gob.pe/?p=estaciones>)- Rojo: Completando por medio de la página Web: <http://snirh.ana.gob.pe/visors2/>

- Marrón: Evaluación RR.HH Cuenca del Mantaro - ANA

Elaboración: JCI, 2020.

TEMPERATURA MÁXIMA (°C)

Estación: La Oroya **Altitud:** 3910 m s. n. m. **Departamento:** Junín
Cuenca: U. H. Yauli **Longitud:** 75°57' 34" W **Provincia:** Yauli
Propiedad: Senamhi **Latitud:** 11° 34' 7" O **Distrito:** Santa Rosa de Sacco

AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	PROM
1967	15.0	14.5	15.0	14.8	14.2	15.3	14.3	14.4	15.2	15.2	16.0	14.7	14.9
1968	15.5	14.6	14.0	14.1	15.8	14.6	15.3	15.6	15.4	16.0	15.6	15.4	15.2
1969	15.0	14.9	14.6	15.6	16.7	15.6	14.2	14.7	15.1	16.1	15.8	15.0	15.3
1970	14.2	14.3	15.0	15.7	15.6	14.9	14.5	14.8	14.9	16.0	16.1	15.4	15.1
1971	15.0	14.0	13.9	14.1	14.5	14.6	14.6	14.6	16.3	15.3	16.1	15.0	14.8
1972	14.0	14.7	14.8	14.4	14.4	15.7	14.5	15.1	16.3	16.2	17.1	14.4	15.1
1973	13.7	14.2	14.7	14.3	15.2	15.7	14.8	14.1	14.8	15.2	17.0	13.6	14.8
1974	14.3	13.8	14.9	14.2	15.4	14.1	14.5	13.9	15.4	15.5	16.1	15.1	14.8
1975	15.4	14.9	14.3	14.5	14.8	13.0	14.3	14.9	15.2	15.9	15.4	15.2	14.8
1976	13.2	13.0	13.8	14.3	15.4	15.6	16.3	14.6	15.5	15.0	15.4	15.1	14.8
1977	14.6	14.9	14.9	15.3	16.7	15.8	15.3	15.6	17.1	16.0	15.8	15.6	15.6
1978	15.9	15.8	14.7	15.4	15.5	14.0	13.9	13.2	15.4	15.0	16.1	15.2	15.0
1979	14.4	14.4	15.0	15.3	15.6	15.8	16.1	16.0	14.9	15.0	16.4	14.8	15.3
1980	12.9	13.6	12.4	12.7	14.1	15.3	15.0	15.6	15.3	16.0	15.9	15.6	14.5
1981	15.1	15.6	15.0	16.2	16.6	15.6	14.5	14.4	16.5	15.5	15.5	14.2	15.4
1982	14.9	14.4	14.3	15.2	16.0	15.4	15.7	15.2	15.2	15.4	16.0	15.5	15.3
1983	16.3	16.0	14.8	15.5	16.2	15.3	14.3	16.1	15.0	16.2	15.2	15.4	15.5
1984	13.1	13.7	14.9	15.2	15.9	15.9	16.0	15.6	14.9	15.6	16.0	15.5	15.2
1985	15.1	14.5	15.0	15.2	15.1	13.1	14.2	14.2	14.8	15.9	15.0	15.4	14.8
1986	14.6	14.0	13.9	14.2	14.8	15.9	15.1	13.3	16.3	16.0	16.9	15.0	15.0
1987	14.8	15.3	14.4	15.3	15.9	13.9	14.1	14.9	15.1	15.5	16.5	15.6	15.1
1988	14.4	14.3	14.8	14.9	15.1	15.6	15.8	14.5	15.2	15.9	18.1	14.3	15.2
1989	15.3	14.6	14.1	14.4	15.1	14.9	14.5	15.2	15.2	16.0	15.8	15.6	15.1
1990	15.0	15.0	14.8	15.6	15.7	14.8	14.2	14.3	15.0	16.1	15.7	15.3	15.1
1991	14.3	14.6	14.9	15.2	15.9	15.4	14.3	13.7	15.4	15.5	16.8	15.6	15.1
1992	16.0	15.2	15.0	15.8	16.3	13.7	15.2	14.9	15.7	15.4	15.3	15.1	15.3
1993	14.2	14.5	15.0	14.9	15.7	15.1	14.4	15.3	15.6	16.0	14.6	14.7	15.0
1994	13.7	14.0	14.4	15.1	15.5	13.7	14.1	13.5	15.2	15.7	15.3	15.5	14.6
1995	16.3	16.0	14.9	15.1	15.5	14.9	14.8	15.8	15.0	16.1	16.0	15.5	15.5
1996	14.8	15.0	14.8	15.1	15.3	15.6	15.0	15.0	15.2	15.8	16.3	14.2	15.2
1997	15.1	14.1	14.5	15.5	16.2	15.9	15.4	15.1	16.7	16.2	14.9	14.5	15.3
1998	14.8	15.7	15	15.6	16.5	15.8	15.7	15.8	16	15.8	17.3	14.7	15.7
1999	13.8	13.3	14.7	14.9	15.6	16.2	14.7	16.4	16.5	15.3	17.2	15.9	15.4
2000	14.8	14.4	13.9	13.7	15.0	15.5	15.2	14.8	16.9	15.4	18.5	16.1	15.4
2001	13.6	14.6	14.6	14.6	15.2	14.3	14.6	14.6	15.6	16.0	16.2	16.3	15.0

AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	PROM
2002	16.9	15.3	15.0	15.4	15.3	15.2	13.9	14.5	14.8	15.6	14.9	15.8	15.2
2003	15.9	15.8	14.5	14.9	14.8	15.8	15.0	15.0	15.2	17.3	17.8	15.4	15.6
2004	17.2	15.0	15.4	16.2	17.0	13.9	14.3	13.6	14.0	15.1	16.3	14.3	15.2
2005	16.0	15.7	15.3	15.9	16.7	16.7	16.1	16.2	15.5	15.7	17.1	15.2	16.0
2006	14.8	14.8	14.5	15.3	16.0	14.6	15.0	15.1	16.2	15.8	14.9	15.7	15.2
2007	15.8	15.8	14.6	15.0	16.0	15.4	15.3	15.9	14.6	15.9	16.7	15.7	15.6
2008	14.3	14.1	14.1	15.4	15.9	15.8	15.7	16.1	16.1	15.7	16.5	16.0	15.5
2009	14.5	14.1	14.2	14.9	15.5	16.2	15.0	15.9	16.4	16.6	16.1	15.4	15.4
2010	15.3	15.5	15.6	16.5	17.1	16.1	17.6	16.8	16.5	16.4	16.6	15.1	16.3
2011	14.0	13.8	14.2	14.8	15.4	16.0	14.9	16.1	15.9	16.1	16.7	14.8	15.2
2012	15.6	14.2	14.2	14.7	15.5	15.1	15.4	16.1	15.5	15.9	15.8	14.6	15.2
2013	15.0	14.9	15.6	16.3	16.1	14.9	13.9	15.6	16.2	15.9	16.8	15.2	15.5
2017	13.7	14.6	14.3	15.3	14.7	13.6	15.9	16.9	15.5	16.9	17.3	15.2	15.3
2018	14.2	15.1	15.1	14.7	16.0	14.0	13.9	14.6	16.4	15.4	17.3	16.2	15.3
2019	15.8	14.8	15.4	16.2	16.3	16.0	15.8	16.2	15.2	15.2	16.1	15.3	15.7
MEDIA	14.8	14.7	14.6	15.1	15.6	15.2	15.0	15.1	15.6	15.8	16.3	15.2	15.3
MÁXIMA	17.2	16.0	15.6	16.5	17.1	16.8	17.6	16.9	17.1	17.3	18.5	17.2	16.3
MÍNIMA	12.9	13.0	12.4	12.7	14.1	13.0	13.9	13.2	14.0	15.0	14.6	13.6	14.5
DESV. EST.	0.9	0.7	0.5	0.7	0.7	0.9	0.8	0.9	0.7	0.5	0.9	0.6	0.3

Fuente:

- Negro: Senamhi. Portal web (<https://www.senamhi.gob.pe/?p=estaciones>)

- Azul: Estudio Hidrogeológico de Profundización de Mina Ticlio y Plan de Manejo de Aguas, WES-2016

- Rojo: Completando por medio de la página Web: <http://snirh.ana.gob.pe/visors2/>

Elaboración: JCI, 2020.

TEMPERATURA MÍNIMA (°C)

Estación: La Oroya **Altitud:** 3910 m s. n. m. **Departamento:** Junín
Cuenca: U. H. Yauli **Longitud:** 75°57' 34" W **Provincia:** Yauli
Propiedad: Senamhi **Latitud:** 11° 34' 7" O **Distrito:** Santa Rosa de Sacco

AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	PROM
1998	3.7	4.1	3.4	2.3	-1.5	0.3	-2.5	-0.1	-0.4	2.6	1.2	2.5	1.3
1999	3.4	3.8	3.6	2.9	0.3	-3.2	-2.3	-3.2	0.1	0.9	1.2	3.5	0.9
2000	3.3	3.7	3.3	2.4	0.2	-1.8	-2.5	-0.5	-0.5	2.1	-1.4	1.8	0.8
2001	4.3	3.9	3.7	1.3	0.6	-1.8	-1.2	-3.1	1.2	2.1	3.7	2.8	1.5
2002	2.1	4.1	4.1	2.8	0.4	-2.1	-0.7	-1.5	2.0	3.1	3.5	3.4	1.8
2003	4.0	3.5	3.9	2.7	1.5	-2.2	-1.9	-0.9	0.6	0.5	0.5	4.0	1.4
2004	1.8	4.1	4.0	0.6	-0.9	-1.1	-1.5	-2.0	1.4	2.8	2.3	4.3	1.3
2005	2.5	4.6	4.6	2.7	-1.1	-3.8	-4.4	-2.9	0.8	2.7	1.6	3.8	0.9
2006	3.5	4.1	4.4	3.0	-2.4	-0.2	-4.0	0.1	0.1	1.7	3.1	4.0	1.5
2007	5.0	3.8	4.7	3.4	0.2	-2.7	-2.9	-1.9	1.7	1.7	1.8	2.4	1.4
2008	4.4	4.4	2.8	1.8	-1.9	-2.4	-3.4	-1.2	0.1	3.3	3.3	2.3	1.1
2009	4.0	5.1	4.4	3.4	0.5	-1.9	-1.9	0.4	1.7	1.8	3.9	4.5	2.2
2010	5.1	5.2	5.7	2.4	0.6	-1.7	-3.3	-3.5	0.7	1.8	2.7	4.4	1.7
2011	4.2	4.6	4.4	3.9	0.4	-1.5	-2.1	-1.2	2.2	1.6	2.8	3.2	1.9
2012	3.0	4.4	4.6	3.9	0.0	-0.9	-3.3	-2.6	0.0	2.5	3.4	4.8	1.7
2013	3.4	4.8	4.9	2.1	1.3	0.3	-1.4	-1.0	0.8	2.8	2.1	4.6	2.1
2014	3.7	4.9	3.9	3.2	1.5	-2.3	-1.1	-1.4	1.9	2.9	2.7	4.0	2.0
2015	3.6	4.1	4.6	4.2	2.5	-0.8	-1.7	-0.6	2.8	3.7	3.5	4.6	2.5
2016	3.7	4.3	4.3	2.8	0.3	-1.5	-2.3	-1.5	1.1	2.3	2.5	3.6	1.6
2017	4.4	4.3	5.2	4.0	3.1	2.5	-2.2	-1.7	2.8	2.4	3.2	3.6	2.6
2018	3.3	4.5	5.0	2.7	0.6	-0.4	-1.6	-0.2	0.2	3.8	3.5	2.0	2.0
2019	4.8	4.9	5.2	2.9	0.2	-3.0	-3.3	-3.3	2.0	2.1	4.3	5.0	1.8
MEDIA	3.7	4.3	4.3	2.8	0.3	-1.5	-2.3	-1.5	1.1	2.3	2.5	3.6	1.6
MÁXIMA	5.1	5.2	5.7	4.2	3.1	2.5	-0.7	0.4	2.8	3.8	4.3	5.0	2.6
MÍNIMA	1.8	3.5	2.8	0.6	-2.4	-3.8	-4.4	-3.5	-0.5	0.5	-1.4	1.8	0.8

Fuente:

- Negro: Senamhi. Portal web (<https://www.senamhi.gob.pe/?&p=estaciones>)

- Azul: Estudio Hidrogeológico de Profundización de Mina Ticlio y Plan de Manejo de Aguas, WES-2016

- Rojo: Completando por medio de la página Web: <http://snirh.ana.gob.pe/visors2/>

Elaboración: JCI, 2020.

HUMEDAD RELATIVA (%)

Estación: La Oroya **Altitud:** 3910 m s. n. m. **Departamento:** Junín
Cuenca: U. H. Yauli **Longitud:** 75°57' 34" W **Provincia:** Yauli
Propiedad: Senamhi **Latitud:** 11° 34' 7" O **Distrito:** Santa Rosa de Sacco

AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	PROM
1999	70.8	76.6	73.7	72.2	67.1	64.7	69.4	58.6	65.5	66.0	65.3	70.9	68.4
2000	73.9	76.2	77.3	73.1	69.2	65.4	63.5	66.7	62.8	69.1	59.3	67.6	68.7
2001	76.6	73.0	76.2	67.9	69.2	64.1	66.9	66.2	66.4	68.9	70.1	70.6	69.7
2002	65.1	74.3	76.0	69.6	69.5	63.7	68.6	65.1	69.0	68.8	70.1	70.6	69.2
2003	69.4	71.4	73.8	71.6	70.4	62.0	63.9	66.0	65.7	62.4	63.2	72.2	67.7
2004	64.2	73.2	73.4	70.2	64.8	67.1	68.7	66.6	68.0	69.9	67.3	73.8	68.9
2005	67.3	70.5	74.7	71.1	63.3	59.1	58.4	59.2	64.5	70.4	61.3	70.4	65.9
2006	72.2	74.4	77.9	72.2	63.1	68.1	62.5	64.6	66.1	67.9	74.4	76.2	70.0
2007	76.3	76.6	85.8	74.8	70.5	71.6	78.2	62.4	67.8	72.4	73.2	67.7	73.1
2008	75.8	79.4	81.1	70.5	66.0	66.6	69.3	64.9	68.9	75.6	70.0	68.4	71.4
2009	75.0	75.6	75.7	75.9	75.5	73.6	68.9	70.1	70.7	69.2	73.7	75.4	73.3
2010	77.2	77.4	75.7	70.0	69.2	66.6	67.6	64.8	70.9	66.8	71.9	81.1	71.6
2011	75.2	76.9	74.4	72.9	68.6	69.4	76.1	64.9	71.3	68.3	68.3	75.1	71.8
2012	70.8	73.5	72.4	74.9	66.5	67.1	68.1	61.9	69.0	70.8	74.5	76.8	70.5
2013	76.7	74.4	74.7	69.1	71.9	68.5	68.7	64.2	65.8	72.9	68.5	72.9	70.7
2014	74.5	75.4	73.4	70.3	68.2	70.8	68.3	71.0	67.0	67.0	66.0	70.0	70.2
2015	73.0	72.0	76.0	75.0	71.0	66.0	63.0	63.0	66.0	66.0	66.0	74.0	69.3
2016	66.0	74.0	72.0	68.0	64.0	63.0	68.7	65.7	68.7	68.7	69.8	75.0	68.6
2017	76.9	75.0	75.7	71.6	74.7	76.0	65.4	60.3	68.7	68.3	67.6	72.6	71.1
2018	74.4	73.2	74.4	71.5	67.1	70.5	68.4	68.1	61.5	69.8	66.9	69.0	69.6
2019	70.1	75.3	72.9	69.8	67.5	60.3	61.1	57.3	67.1	70.7	71.9	74.4	68.2
MEDIA	72.4	74.7	75.6	71.5	68.4	66.9	67.3	64.4	67.2	69.0	68.5	72.6	69.9
MÁXIMA	77.2	79.4	85.8	75.9	75.5	76.0	78.2	71.0	71.3	75.6	74.5	81.1	73.3
MÍNIMA	64.2	70.5	72.0	67.9	63.1	59.1	58.4	57.3	61.5	62.4	59.3	67.6	65.9

Fuente:

- Negro: Senamhi. Portal web (<https://www.senamhi.gob.pe/?p=estaciones>)

- Azul: Estudio Hidrogeológico de Profundización de Mina Ticlio y Plan de Manejo de Aguas, WES-2016

Elaboración: JCI, 2020.

DIRECCIÓN DE VIENTO

Mes	Año 2019															
	1 D	2 D	3 D	4 D	5 D	6 D	7 D	8 D	9 D	10 D	11 D	12 D	13 D	14 D	15 D	16 D
Enero	120.3	46.9	118.1	135.0	195.9	157.5	122.8	142.5	144.4	136.9	96.5	97.5	198.8	111.6	139.7	79.7
Febrero																
Marzo	106.9	130.3	83.4	156.6	114.4	94.7	107.8	160.3	95.6	107.8	159.4	138.8	227.8	166.9	166.9	250.3
Abril	191.3	167.8	150.9	170.6	212.8	142.5	71.2	129.4	110.6	103.1	114.4	56.3	157.5	127.5	240.0	145.3
Mayo	146.3	125.6	33.8	103.1	135.0	147.2	113.4	144.4	159.4	92.8	178.1	137.8	136.9	174.4	53.4	75.9
Junio	105.0	66.6	93.8	115.3	121.9	95.6	93.8	79.7	71.3	70.3	165.0	122.8	102.2	71.3	148.1	169.7
Julio																
Agosto	108.8	47.8	82.5	93.8	51.6	103.1	94.7	137.8	135.0	95.6	109.7	124.7	60.0	33.8	109.7	134.1
Setiembre	196.9	202.5	266.3	131.3	106.9	188.4	241.9	141.6	59.1	97.5	137.8	96.6	47.8	225.9	92.8	111.5

Mes	Año 2019															
	17 D	18 D	19 D	20 D	21 D	22 D	23 D	24 D	25 D	26 D	27 D	28 D	29 D	30 D	31 D	
Enero	110.6	107.8	69.4	136.9	105.0	81.6	118.1	139.7	123.7	114.4	167.8	205.3	117.6	116.6		
Febrero	216.0	210.0	162.2	141.6	165.0	139.7	74.1	82.5	140.6	191.3	176.3	76.9				
Marzo	167.8	154.7	166.9	226.9	229.7	109.6	151.9	207.2	183.8	186.6	90.0	98.4	179.1	71.3	102.2	
Abril	121.7	160.3	140.6	120.9	195.9	172.5	135.9	127.5	120.9	210.9	173.4	136.9	175.3	145.3		
Mayo	68.4	93.8	132.2	115.3	137.8	136.9	162.2	56.3	182.8	93.8	90.9	120.9	130.3	135.0	77.8	
Junio	94.7	63.8	102.2	180.0												
Julio									151.3	177.2	163.1	88.1	116.3	136.9	133.1	
Agosto	133.1	76.9	142.5	135.0	70.3	101.3	79.7	66.6	76.9	83.4	87.2	146.3	213.8	138.8		
Setiembre	195.6															

Fuente:

- Verde: Información de viento meteorológica de Statkraft
Elaboración: JCI, 2020.



ANEXO 2.3.1.2

Caracterización de suelos

ANEXO 2.3.1.2

PERFILES MODALES DE DIAGNÓSTICO DEL SUELO

SUELO SEON (S)

UBICACIÓN	:	En el sector oeste central del área de estudio
ZONA DE VIDA	:	Bosque Húmedo Montano Tropical (Bh-MT)
CLASIFICACIÓN NATURAL	:	Soil Taxonomy (2014): <i>Typic Haplustepts</i>
MATERIAL MADRE	:	Material coluvio - aluvial
FISIOGRAFÍA	:	Vertiente montañosa y rellano de montaña
PENDIENTE	:	6-50 %

Horizonte	Prof./cm	Descripción
A	0-26	Franco arenoso, contenido de arcilla de 15 %, reacción muy fuertemente ácida (pH 5.01); contenido alto de materia orgánica (6.74 %); muy ligeramente salino (0.31 dS/m); permeabilidad va de moderadamente rápida a moderado, drenaje natural es bueno a imperfecto. Límite de horizonte difuso al
Bt	26-53	Franco arcilloso arenoso, contenido de arcilla de 23 %, reacción muy fuertemente ácida (pH 4.93); contenido bajo de materia orgánica (0.73 %); muy ligeramente salino (0.16 dS/m); permeabilidad moderada, drenaje natural es moderado. Límite de horizonte difuso al
Btw	53-65	Arcilloso, contenido de arcilla de 59 %, reacción moderadamente ácida (pH 5.62); contenido bajo de materia orgánica (1.1 %); muy ligeramente salino (0.24 dS/m); permeabilidad moderada, drenaje natural es imperfecto.
		
Perfil del suelo Seon		Paisaje del suelo Seon



UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA

FACULTAD DE AGRONOMIA - DEPARTAMENTO DE SUELOS

LABORATORIO DE ANALISIS DE SUELOS, PLANTAS, AGUAS Y FERTILIZANTES



ANALISIS DE SUELOS : CARACTERIZACION

Solicitante : J. CÉSAR INGENIEROS & CONSULTORES S.A.C.

Departamento : JUNÍN

Distrito : LA OROYA

Referencia : H.R. 70452-130C-19

Fact.: 5897

Provincia : YAULI

Predio :

Fecha : 29/10/19

Número de Muestra		pH (1:1)	C.E. (1:1) dS/m	CaCO ₃ %	M.O. %	P ppm	K ppm	Análisis Mecánico			Clase Textural	CIC	Cationes Cambiables					Suma de Cationes	Suma de Bases	% Sat. De Bases
Lab	Claves							Arena %	Limo %	Arcilla %			Ca ⁺²	Mg ⁺²	K ⁺	Na ⁺	Al ⁺³ + H ⁺			
9483	CAL01, H-1	5.01	0.31	0.00	6.74	26.0	248	54	31	15	Fr.A.	19.52	6.54	0.85	0.60	0.19	0.65	8.83	8.18	42
9484	CAL01, H-2	4.93	0.16	0.00	0.73	2.1	126	56	21	23	Fr.Ar.A.	9.28	3.34	0.83	0.32	0.19	0.10	4.78	4.68	50
9485	CAL01, H-3	5.62	0.24	0.00	1.10	2.7	347	22	19	59	Ar.	24.48	19.00	3.78	0.91	0.26	0.05	24.00	23.95	98

A = Arena ; A.Fr. = Arena Franca ; Fr.A. = Franco Arenoso ; Fr. = Franco ; Fr.L. = Franco Limoso ; L = Limoso ; Fr.Ar.A. = Franco Arcillo Arenoso ; Fr.Ar. = Franco Arcilloso ; Fr.Ar.L. = Franco Arcillo Limoso ; Ar.A. = Arcillo Arenoso ; Ar.L. = Arcillo Limoso ; Ar. = Arcilloso



 Braulio La Torre Martínez
 Jefe del Laboratorio

MÉTODOS SEGUIDOS EN EL ANÁLISIS DE SUELOS

1. Textura de suelo: % de arena, limo y arcilla; método del hidrómetro.
2. Salinidad: medida de la conductividad eléctrica (CE) del extracto acuoso en la relación suelo: agua 1:1 o en el extracto de la pasta de saturación(es).
3. PH: medida en el potenciómetro de la suspensión suelo: agua relación 1:1 ó en suspensión suelo: KCl N, relación 1:2.5.
4. Calcareo total (CaCO₃): método gaso-volumétrico utilizando un calcímetro.
5. Materia orgánica: método de Walkley y Black, oxidación del carbono Orgánico con dicromato de potasio. %M.O.=%Cx1.724.
6. Nitrógeno total: método del micro-Kjeldahl.
7. Fósforo disponible: método del Olsen modificado, extracción con NaHCO₃=0.5M, pH 8.5
8. Potasio disponible: extracción con acetato de amonio (CH₃ - COONH₄)N, pH 7.0
9. Capacidad de intercambio catiónico (CIC): saturación con acetato de amonio (CH₃- COOCH₄)N; pH 7.0
10. Ca²⁺, Mg²⁺, Na⁺, K⁺ cambiables: reemplazamiento con acetato de amonio

(CH₃ - COONH₄)N; pH 7.0 cuantificación por fotometría de llama y/o absorción atómica.

11. Al³⁺+ H⁺: método de Yuan. Extracción con KCl, N
12. Iones solubles:
 - a) Ca²⁺, Mg²⁺, K⁺, Na⁺ solubles: fotometría de llama y/o absorción atómica.
 - b) Cl, Co₃=, HCO₃=, NO₃ solubles: volumetría y colorimetría. SO₄ turbidimetría con cloruro de Bario.
 - c) Boro soluble: extracción con agua, cuantificación con curcumina.
 - d) Yeso soluble: solubilización con agua y precipitación con acetona.

Equivalencias:

1 ppm=1 mg/kilogramo

1 millimho (mmho/cm) = 1 deciSiemens/metro

1 miliequivalente / 100 g = 1 cmol(+)/kg

Sales solubles totales (TDS) en ppm ó mg/kg = 640 x CEes

CE (1 : 1) mmho/cm x 2 = CE(es) mmho/cm

TABLA DE INTERPRETACION

Salinidad		Materia Orgánica	Fósforo disponible	Potasio disponible	Relaciones Catiónicas		
Clasificación del Suelo	CE(es)	CLASIFICACIÓN	ppm P	ppm K	Clasificación	K/Mg	Ca/Mg
*muy ligeramente salino	<2	*bajo	<7.0	<100	*Normal	0.2 - 0.3	5 - 9
*ligeramente salino	2 - 4	*medio	7.0 - 14.0	100 - 240	*defc. Mg	>0.5	
*moderadamente salino	4 - 8	*alto	>14.0	>240	*defc. K	>0.2	
*fuertemente salino	>8				*defc. Mg		>10

Reacción o pH		CLASES TEXTURALES				Distribución de Cationes %		
Clasificación del Suelo	pH	A	Fr.Ar.A	Fr.Ar	Fr.Ar.L	Ar.A	Ar.L.	Ar.
*fuertemente ácido	<5.5	= arena	= franco arcillo arenoso	= franco arcilloso	= franco arcilloso limoso	= arcilloso arenoso	= arcilloso limoso	= arcilloso
*moderadamente ácido	5.6 - 6.0	A.Fr = arena franca						
*ligeramente ácido	6.1 - 6.5	Fr.A = franco arenoso						
*neutro	6.6 - 7.0	Fr. = franco						
*ligeramente alcalino	7.1 - 7.8	Fr.L. = franco limoso						
*moderadamente alcalino	7.9 - 8.4	L = limoso						
*fuertemente alcalino	>8.5							

Ca ²⁺	=	60 - 75
Mg ²⁺	=	15 - 20
K ⁺	=	3 - 7
Na ⁺	=	<15



ANEXO 2.3.1.3

Calidad ambiental

FICHA TECNICA DE AIRE

FICHA TÉCNICA PUNTO DE MUESTREO

Titular :

Proyecto:

IDENTIFICACION DEL PUNTO

Codigo de Punto de Control:

Tipo de Muestra : L= Líquido G= Gaseoso S= Sólido B= Biológico R= Ruido o Vibración

Clase: E = Efluente / Emisión R = Receptor

Zona de muestreo:

Tipo Procedencia / Ubicación:

Categoría : Colocar Clase anterior, solo para los Titulares que estan actualizando Fichas SIAM

Descripción:

UBICACIÓN

Distrito : Provincia : Departamento :

Cuenca :

Coordenadas U.T.M. (En Datum Horizontal UTM WGS84)

Norte : Este : Zona : (17, 18 o 19)

Altitud : (metros sobre el nivel del mar)



Elaborado por : JCI, 2019

Fecha: 13/12/2019

Nota: Todo texto a llenar debe ser en letra MAYÚSCULA.

Sistema de Información Ambiental Minero

INFORME DE ENSAYO N°: IE-19-6804

I.- DATOS DEL SERVICIO

1.-RAZON SOCIAL	: J. CESAR INGENIEROS & CONSULTORES S.A.C
2.-DIRECCIÓN	: AV. LA PAZ NRO. 1381 URB. MIRAFLORES (A DOS CUADRAS DE LARCO) LIMA - LIMA - MIRAFLORES
3.-PROYECTO	: AMPLIACIÓN DE LA SUBESTACIÓN ELÉCTRICA OROYA NUEVA
4.-PROCEDENCIA	: DISTRITO LA OROYA - PROVINCIA YAULI - DEPARTAMENTO JUNIN
5.-SOLICITANTE	: J. CESAR INGENIEROS & CONSULTORES S.A.C
6.-ORDEN DE SERVICIO N°	: OS-19-2315
7.-PLAN DE MONITOREO	: P-19-999
8.-MUESTREADO POR	: ANALYTICAL LABORATORY E.I.R.L.
9.-FECHA DE EMISIÓN DE INFORME	: 2019-10-29

II.-DATOS DE ÍTEMS DE ENSAYO

1.-MATRIZ	: AIRE
2.-NÚMERO ESTACIONES	: 1
3.-FECHA DE RECEPCIÓN DE MUESTRA	: 2019-10-19
4.-PERÍODO DE ENSAYO	: 2019-10-19 al 2019-10-29



José Luis Chipana Chipana
Químico
Director Técnico
CQP 1104

III.-METODOS Y REFERENCIAS

TIPO DE ENSAYO	NORMA DE REFERENCIA	TÍTULO
Benceno	ASTM D3687 - 07 (Reapproved 2012) 2007	Standard Practice for Analysis of Organic Compound Vapors Collected by the Activated Charcoal Tube Adsorption Method
Dióxido de Azufre	EPA CFR 40. Appendix A-2 to part 50. 2012	Reference method for the determination of sulfur dioxide in the atmosphere. (Pararosaniline method).
Dióxido de Nitrógeno	ASTM D1607-91 - 2011	Standard Test Method for Nitrogen Dioxide Content of the Atmosphere (Griess-Saltzman Reaction)
Material particulado PM 10 Alto volumen	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 PM 2.5. Bajo volumen	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	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	ALAB-LAB-08 (Basado en Methods of Air Sampling and Analysis-411. (Validado) 2015	Método de Determinación de Ozono en la Atmosfera.
Plomo	EPA Compendium Method IO-3.2 1999	Determination of Metals in Ambient Particulate Matter using Atomic Absorption (AA) Spectroscopy
Sulfuro de Hidrógeno	ALAB-LAB-07 (Basado en Norma COVENIN 3571 : 2000. (Validado) 2015	Determinación de la concentración de sulfuro de hidrógeno (H ₂ S) en la atmósfera
Meteorología (*)	ASTM D5741-96(2011)	Standard Practice for Characterizing surface wind using a wind vane and Rotating Anemometer

*ASTM": American Society for Testing Materials

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

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

IV. RESULTADOS

ITEM			1
CÓDIGO DE LABORATORIO:			M-18474
CÓDIGO DEL CLIENTE:			Caire-1
COORDENADAS:			E: 0399916
UTM WGS 84:			N: 8724919
MATRIZ:			AIRE
INSTRUCTIVO DE MUESTREO:			IC-OPE-27.2
INICIO DE MUESTREO	FECHA:		2019-10-17
	HORA:		18:00
FIN DE MUESTREO	FECHA:		2019-10-18
	HORA:		17:00
ENSAYO	UNIDAD	L.C.M	RESULTADOS
Benceno ^(d)	ug/m ³	1.67	<1.67
Dióxido de Azufre	ug/m ³	13	<13
Dióxido de Nitrógeno ^(b)	ug/m ³	104.17	434.95
Material particulado PM 10 Alto volumen	ug/m ³	0.90	4.81
Material Particulado PM 2.5. Bajo volumen	ug/m ³	5.00	<5.00
Monóxido de Carbono ^(c)	ug/m ³	1 250	<1 250
Ozono ^(c)	ug/m ³	8.20	<8.20
Plomo	ug/m ³	0.0111	<0.0111
Sulfuro de Hidrógeno	ug/m ³	7	<7

^(b) Tiempo de muestreo 1 hora

^(c) Tiempo de muestreo 8 horas

^(d) Tiempo de muestreo 4 horas

L.C.M.: Límite de cuantificación de método; "<"= Menor que el L.C.M. indicado

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 IE-19-6804

METEOROLÓGICOS (*)

ESTACIÓN DE MUESTREO			Caire-1			
COORDENADAS - UTM WGS 84			E:0399916			
			N: 8724919			
Fecha	Hora de Registro	Temperatura Promedio (°C)	Humedad (%)	Velocidad del viento (m/s)	Dirección del Viento (puntos cardinales)	Presión (mmHg)
17/10/2019	18:00	12.0	76.0	2.7	SE	485.9
17/10/2019	19:00	10.0	77.0	3.6	NW	485.7
17/10/2019	20:00	8.0	74.0	3.6	WN	485.3
17/10/2019	21:00	7.0	77.0	3.6	SE	485.0
17/10/2019	22:00	7.0	76.0	4.0	SE	484.7
18/10/2019	23:00	7.0	76.0	3.6	SE	484.4
18/10/2019	0:00	7.0	76.0	3.6	SE	484.3
18/10/2019	1:00	7.0	76.0	3.1	SE	484.5
18/10/2019	2:00	7.0	76.0	2.7	SE	484.7
18/10/2019	3:00	6.0	75.0	2.7	SE	485.1
18/10/2019	4:00	6.0	72.0	2.2	E	485.5
18/10/2019	5:00	6.0	69.0	1.8	E	485.7
18/10/2019	6:00	9.0	58.0	3.1	SW	485.9
18/10/2019	7:00	8.0	66.0	7.2	SW	486.0
18/10/2019	8:00	6.0	69.0	6.7	SW	485.9
18/10/2019	9:00	7.0	64.0	3.6	NE	484.8
18/10/2019	10:00	8.0	64.0	3.6	E	484.2
18/10/2019	11:00	9.0	71.0	1.8	SE	483.8
18/10/2019	12:00	9.0	67.0	1.8	W	483.8
18/10/2019	13:00	8.0	72.0	2.2	SW	484.1
18/10/2019	14:00	8.0	72.0	1.8	NW	484.3
18/10/2019	15:00	10.0	65.0	0.4	NE	484.8
18/10/2019	16:00	11.0	67.0	0.9	N	485.5
18/10/2019	17:00	9.0	68.0	1.3	N	485.7
Promedio		8.0	71.0	3.0	SE	485.0

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

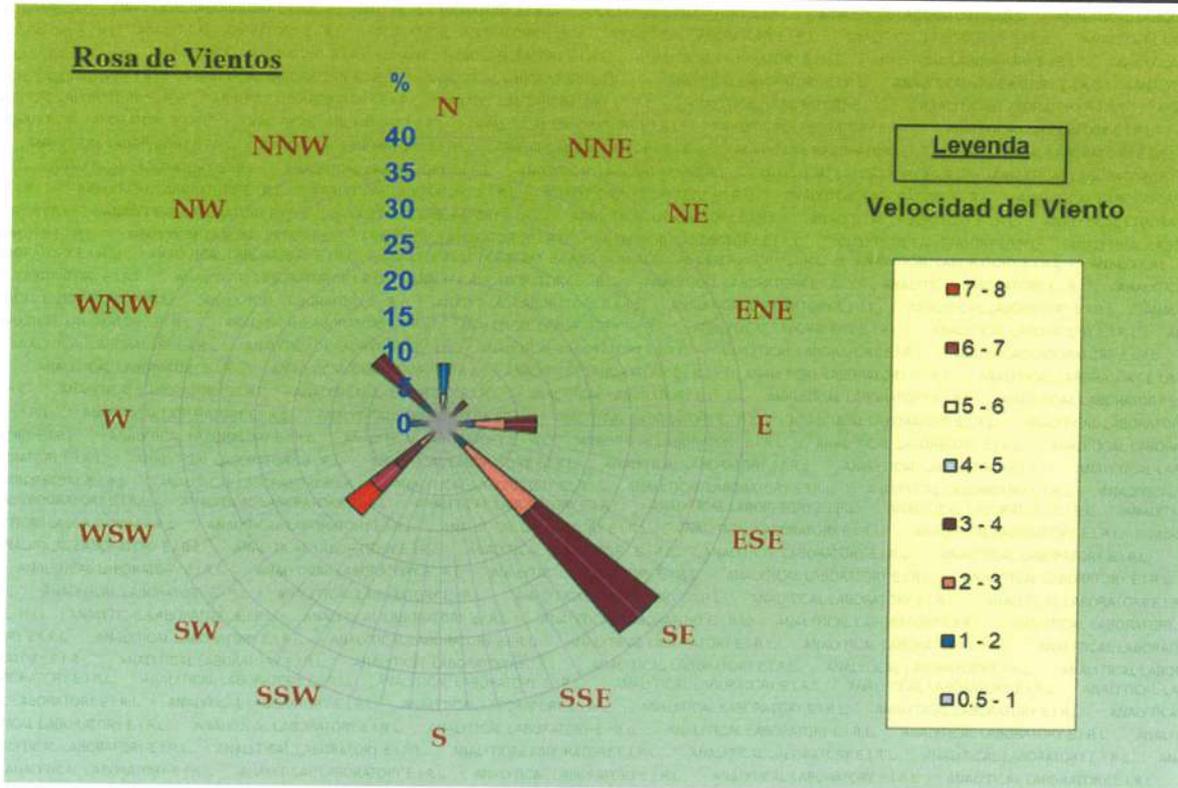
Los resultados contenidos en el presente documento sólo están relacionados con los ítems ensayados. No se debe reproducir el informe de ensayo, excepto en su totalidad, sin la aprobación escrita de Analytical Laboratory E.I.R.L.

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

IV. RESULTADOS

GRAFICA DE ROSA DE VIENTOS (*)

ESTACIÓN DE MUESTREO	Caire-1
COORDENADAS - UTM WGS 84	E:0399916
	N: 8724919



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

DIRECCIÓN PREDOMINANTE DEL VIENTO	
SE	37.50 %

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"

Datos del cliente

Razón Social: **JCESAP INGENIEROS & CONSULTORES SAC**

Persona de contacto: **Orlando Benites** Correo / Teléfono: **obenites@jcs.com.pe**

Nombre del proyecto: **Ampliación de la Subestación Eléctrica OROYA NUEVA**

Orden de servicio: **OS-19-2315** Plan de Monitoreo: **PM-19-999**

Cadena de custodia: **CC-6804** Pág. **01** de **01**

Informe de ensayo: **IE-19-6804**

Procedencia o lugar de muestreo: **DISTRITO LA OROYA - PROVINCIA YAULI - DEPARTAMENTO DE JUNIN**

Item	Punto de muestreo / Estación	Código de laboratorio	Inicio	Final	Coordenadas UTM		Condiciones Ambientales		ΔH (pulg. H ₂ O)			PM 10HV	PM 10 LV	PM 2.5 HV	PM 2.5 LV	SO ₂	H ₂ S	CO	O ₃	NO ₂	NO _x	Plomo	HT	HCNM	Benceno	Hg Gaseoso	E. Met. Líquida	Observaciones		
					E	N	T °C	P (mmHg)	PTS	PM10	PM2.5																			
1	Caire - L	M48194	Fecha: 17-10-19 Hora: 18:00	Fecha: 18-10-19 Hora: 19:00	399 916	624 119	7.8	483.6	-	14.6	-	15.4	-	-	19-348	-	-	-	-	-	-	14-1549	-	-	-	-	-	-	-	-
2			Fecha:	Fecha:																										
3			Fecha:	Fecha:																										
4			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	EM-OP-214	Equipo de Alto Volumen
2	EM-OP-370	Equipo de Bajo Volumen
3	E-MAN-01	Rotámetro
4	EM-OP-511	Estación Meteorológica

Leyenda:

PM 10	Material particulado menor a 10 micras	HV	High Vol (Alto Volumen)
PM 2.5	Material particulado menor a 2.5 micras	LV	Low Vol (Bajo Volumen)
PTS	Partículas totales en suspensiones	T	Temperatura
SO ₂	Dióxido de azufre	P	Presión
NO ₂	Dióxido de nitrógeno	I	Inicio
NO _x	Óxidos de nitrógeno	F	Final
CO	Monóxido de carbono	T amb.	Temperatura ambiente
H ₂ S	Sulfuro de hidrógeno	T refr.	Temperatura de refrigeración
O ₃	Ozono	E	Está
HT	Hidrocarburos totales expresados como hexano	N	Noche
HCNM	Hidrocarburos no metano	C	Conforme
Hg	Mercurio gaseoso total	NC	No conforme

Muestreado por:	Cliente:	Recepción de muestra:
Nombre: José Gonderi	Nombre: Orlando Benites	Fecha: 18-10-19
Fecha / Hora: 18-10-19	Fecha / Hora: 18-10-19	Firma: [Firma]
Firma: [Firma]	Firma: [Firma]	Firma: [Firma]

Muestreado por: ALAB Cliente

Condiciones de recepción:

Temperatura de conservación	T amb. (°C)	T refr. (°C)	C	NC
Filtros / Tubo hopcallta	/	/	/	/
Sol. Absorbentes / Tubo Orbo	/	/	/	/
Otros:				
Código de equipo de verificación:	EL-URS-61			
Embalaje adecuado de muestras:	/	/	/	/
Registro correcto de cadena:	/	/	/	/

Observaciones de recepción de muestras:

FICHA TÉCNICA DE RUIDO AMBIENTAL

FICHA TÉCNICA PUNTO DE MUESTREO

Titular :

Proyecto:

IDENTIFICACION DEL PUNTO

Codigo de Punto de Control:

Tipo de Muestra : L= Líquido G= Gaseoso S= Sólido B= Biológico R= Ruido o Vibración

Clase: E = Efluente / Emisión R = Receptor

Zona de muestreo:

Tipo Procedencia / Ubicación:

Categoría : Colocar Clase anterior, solo para los Titulares que estan actualizando Fichas SIAM

Descripción:

UBICACIÓN

Distrito : Provincia : Departamento :

Cuenca :

Coordenadas U.T.M. (En Datum Horizontal UTM WGS84)

Norte : Este : Zona : (17, 18 o 19)

Altitud : (metros sobre el nivel del mar)



Elaborado por : JCI, 2019

Fecha: 13/12/2019

Nota: Todo texto a llenar debe ser en letra MAYÚSCULA.

Sistema de Información Ambiental Minero

INFORME DE ENSAYO N°: IE-19-6868

I. DATOS DEL SERVICIO

1. RAZÓN SOCIAL : J.CESAR INGENIEROS & CONSULTORES S.A.C.
2. DIRECCIÓN : AV.LA PAZ NRO.1381 URB.MIRAFLORES (A DOS CUADRAS DE LARCO) LIMA - LIMA - MIRAFLORES
3. PROYECTO : AMPLIACION DE LA SUBESTACION ELECTRICA OROYA NUEVA
4. PROCEDENCIA : DISTRITO LA OROYA - PROVINCIA YAULI - DEPARTAMENTO JUNIN
5. SOLICITANTE : J.CESAR INGENIEROS & CONSULTORES S.A.C.
6. ORDEN DE SERVICIO N° : OS-19-2315
7. PLAN DE MONITOREO : PM-19-999
8. MUESTREADO POR : ANALYTICAL LABORATORY E.I.R.L.
9. FECHA DE EMISIÓN DE INFORME : 2019-11-02

II. DATOS DE ÍTEMS DE ENSAYO

1. MATRIZ : RUIDO
2. FECHA DE RECEPCIÓN DE MUESTRA : 2019-10-21
3. PERÍODO DE ENSAYO : 2019-10-21 al 2019-11-02

III. MÉTODOS Y REFERENCIAS

TIPO DE ENSAYO	NORMA REFERENCIA	TÍTULO
Ruido ambiental	NTP-ISO 1996-1 / NTP-ISO 1996-2	ACOUSTICS. Description. measurement and assessment of environmental noise. Part1: Basic quantities and assessment procedures / ACOUSTICS. Description, measurement and assessment of environmental noise. Part 2: Determination of environmental noise levels.



José Luis Chipana Chipana
Director Técnico
CQP: 1104

IV. RESULTADOS

ITEM		1		
CÓDIGO DEL CLIENTE :		Nru-1		
COORDENADAS		E: 0399917		
UTM WGS 84 :		N: 8724911		
PRODUCTO :		RUIDO		
INSTRUCTIVO DE MUESTREO :		IC-OPE-27.13		
		DIURNO	NOCTURNO	
MUESTREO	FECHA :	2019-10-18	2019-10-18	
	HORA :	17:00	6:30	
ENSAYO	UNIDAD	L.C.M.	RESULTADOS	
Ruido Ambiental	dB (A)	10.0	MAX 60.4	MAX 57.9
			MIN 53.4	MIN 50.1
			EQUIVALENTE 57.4	EQUIVALENTE 52.0

"L.C.M." : Límite de Cuantificación del 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 DEL DOCUMENTO"

Datos del cliente

Razón Social: **JCESAR INGENIEROS & CONSULTORES SAC**

Persona de contacto: **Orlando Benites** Correo / Teléfono: **obenites@jcsi.com.pe**

Nombre del proyecto: **Ampliación de la Subestación Eléctrica OROYA NUEVA**

Orden de servicio: **OS-19-2315** Plan de Monitoreo: **PM-19-999**

Cadena de custodia: **CC-19-6868** Pág. **01** de **01**

Informe de ensayo: **IE-19-6868**

Procedencia o lugar de muestreo: **DISTrito La OROYA - Provincia Yauli - Departamento Surin**

Item	Punto de muestreo / Estación	Tipo de Muestra (Puntual/Continuo)	Coordenadas UTM		Periodo	Fecha y hora de muestreo			Lmax	Lmin	LaeqT	Observaciones		
			E	N		Inicio	Tempo de Medición	Zonificación				Fuente Generadora de ruido	Otros	
1	Nroi-1	<input checked="" type="checkbox"/> Puntual	0399417	8724911	Diurno	Fecha: 18-10-19	Hora: 17:00	15min	✓	✓	✓	ZI	F	
		<input type="checkbox"/> Continuo			Nocturno	Fecha: 18-10-19	Hora: 06:30	15min	✓	✓	✓			
2		<input type="checkbox"/> Puntual			Diurno	Fecha:	Hora:							
		<input type="checkbox"/> Continuo			Nocturno	Fecha:	Hora:							
3		<input type="checkbox"/> Puntual			Diurno	Fecha:	Hora:							
		<input type="checkbox"/> Continuo			Nocturno	Fecha:	Hora:							
4		<input type="checkbox"/> Puntual			Diurno	Fecha:	Hora:							
		<input type="checkbox"/> Continuo			Nocturno	Fecha:	Hora:							
5		<input type="checkbox"/> Puntual			Diurno	Fecha:	Hora:							
		<input type="checkbox"/> Continuo			Nocturno	Fecha:	Hora:							
6		<input type="checkbox"/> Puntual			Diurno	Fecha:	Hora:							
		<input type="checkbox"/> Continuo			Nocturno	Fecha:	Hora:							
7		<input type="checkbox"/> Puntual			Diurno	Fecha:	Hora:							
		<input type="checkbox"/> Continuo			Nocturno	Fecha:	Hora:							
8		<input type="checkbox"/> Puntual			Diurno	Fecha:	Hora:							
		<input type="checkbox"/> Continuo			Nocturno	Fecha:	Hora:							
9		<input type="checkbox"/> Puntual			Diurno	Fecha:	Hora:							
		<input type="checkbox"/> Continuo			Nocturno	Fecha:	Hora:							

Descripción de equipos utilizados:

Item	Código interno del equipo	Nombre de equipo
1	EN-09E-157	Sonometro
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		

Legenda:

ZONIFICACION		FUENTE GENERADORA DE RUIDO	
ZPE	: Zona de protección especial	F	: Fija
ZR	: Zona Residencial	M	: Móvil
ZC	: Zona Comercial	Lmax	: Nivel de presión sonora máxima
ZI	: Zona Industrial	Lmin	: Nivel de presión sonora mínima
		LaeqT	: Nivel de presión sonora equivalente

Observaciones de Recepción de muestras:

Muestreado por:	Cliente:	Recepción de muestra:
Nombre: José Condori	Nombre: Orlando Benites Flores	Nombre: JMCMAR
Fecha/Hora: 18-10-19	Fecha/Hora: 18-10-19	Fecha/Hora: 23 OCT 2019
Firma: [Firma]	Firma: [Firma]	Firma: [Firma]

Muestreado por: ALAB Cliente



FICHA TECNICA DE RADIACIONES NO IONIZANTES

FICHA TÉCNICA PUNTO DE MUESTREO

Titular : STATKRAFT PERÚ S.A.

Proyecto: MODIFICACIÓN DEL PROGRAMA DE ADECUACIÓN Y MANEJO AMBIENTAL PARA LA AMPLIACIÓN DE LA SUBESTACIÓN ELÉCTRICA OROYA NUEVA

IDENTIFICACION DEL PUNTO

Codigo de Punto de Control: RNI-1

Tipo de Muestra : - L= Líquido G= Gaseoso S= Sólido B= Biológico R= Ruido o Vibración

Clase: R E = Efluente / Emisión R = Receptor

Zona de muestreo: F

Tipo Procedencia / Ubicación: Q

Categoría : - Colocar Clase anterior, solo para los Titulares que estan actualizando Fichas SIAM -

Descripción: AL SUROESTE DEL TRANSFORMADOS DE POTENCIA #526

UBICACIÓN

Distrito :	Provincia :	Departamento :
LA OROYA	YAULI	JUNÍN

Cuenca : CUENCA MANTARO

Coordenadas U.T.M. (En Datum Horizontal UTM WGS84)

Norte : 8 724 962 Este : 399 941 Zona : 18 (17, 18 o 19)

Altitud : 3 811 (metros sobre el nivel del mar)



Elaborado por : JCI, 2019

Fecha: 13/12/2019

Nota: Todo texto a llenar debe ser en letra MAYÚSCULA.

Sistema de Información Ambiental Minero

INFORME DE ENSAYO N°: IE-19-6860

I. DATOS DEL SERVICIO

1. RAZÓN SOCIAL	: J.CESAR INGENIEROS & CONSULTORES S.A.C.
2. DIRECCIÓN	: AV.LA PAZ NRO.1381 URB.MIRAFLORES (A DOS CUADRAS DE LARCO) LIMA - LIMA - MIRAFLORES
3. PROYECTO	: AMPLIACION DE LA SUBESTACION ELECTRICA OROYA NUEVA
4. PROCEDENCIA	: DISTRITO LA OROYA - PROVINCIA YAULI - DEPARTAMENTO JUNIN
5. SOLICITANTE	: J.CESAR INGENIEROS & CONSULTORES S.A.C.
6. ORDEN DE SERVICIO N°	: OS-19-2315
7. PLAN DE MONITOREO	: PM-19-999
8. MUESTREADO POR	: ANALYTICAL LABORATORY E.I.R.L.
9. FECHA DE EMISIÓN DE INFORME	: 2019-11-02

II. DATOS DE ÍTEMS DE ENSAYO

1. MATRIZ	: RADIACION ELECTROMAGNETICA
2. FECHA DE RECEPCIÓN DE MUESTRA	: 2019-10-21
3. PERÍODO DE ENSAYO	: 21/10/2019 al 02/11/2019

III. MÉTODOS Y REFERENCIAS

TIPO DE ENSAYO	NORMA REFERENCIA
Radaciones No Ionizantes	R. M. N° 613-2004-MTC-03 Norma técnica sobre Protocolos de Medición de Radiaciones No Ionizantes


 José Luis Chipana Chipana
 Director Técnico
 CQP 1104

INFORME DE ENSAYO IE-19-6860

IV. RESULTADOS

ITEM		1		
CÓDIGO DEL CLIENTE :		RNI-1		
COORDENADAS UTM WGS 84 :		E: 0399941 N: 8724962		
PRODUCTO :		Radiacion No Ionizantes		
INSTRUCTIVO DE MUESTREO :		IC-OPE-27.19		
INICIO DE MUESTREO	FECHA :	2019-10-18		
	HORA :	15:20		
FIN DE MUESTREO	FECHA :	2019-10-18		
	HORA :	15:30		
ENSAYO	UNIDAD	L.C.M.	RESULTADOS	
Radiciones No Ionizantes	V/m	1	Intensidad de Campo Eléctrico (E)	1.6626272
	A/m	-	Intensidad de Campo Magnético (H)	0.00441015
	μ T	-	Densidad de Flujo Magnético (B)	0.00560089
	W/m ²	-	Densidad de Potencia	0.007332438

L.C.M.: Limite de cuantificación de método;"<"= Menor que el L.C.M o L.D.M. indicado

Los resultados contenidos en el presente documento sólo estan 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"

Datos del cliente

Razón Social: **J CESAR INGENIEROS & CONSULTORES SAC**
 Persona de contacto: **Orlando Benites** Correo / Teléfono: **obeniTes@jci.com.pe**
 Nombre del proyecto: **Ampliación de la Subestación Eléctrica OROYA NUEVA**

Orden de servicio: **OS-19-2315** Plan de Monitoreo: **PM-19-999**
 Cadena de custodia: **CC-19-6860** Pág. **1** de **1**
 Informe de ensayo: **IE-19-6860**
 Procedencia o lugar de muestreo: **DISTRITO LA OROYA - Provincia Yauli - Departamento**

Item	Punto de muestreo / Estación	Código de laboratorio	Inicio	Final	Coordenadas UTM		AGENTES QUIMICOS							AGENTES FISICOS						Observaciones		
					E	N	N° Filtros		Humos Metálicos	Asbesto	Metaño	VOCs	Silice Libre	Radiación no ionizante				Ruido Ocupacional	Vibraciones Ocupacionales		Estrés Térmico	Iluminación
							Poivo Respirable	Poivo Inhalable						C.E. (V/m)	C.M. (Am)	F.M. (uT)	Densidad de Polvo					
1	RNI-1	M-18653	Fecha: 18-10-19 Hora: 15:20	Fecha: 18-10-19 Hora: 15:30	399941	8724962	-	-	-	-	-	-	-	✓	✓	✓	✓	-	-	-	-	
2			Fecha: Hora:	Fecha: Hora:																		
3			Fecha: Hora:	Fecha: Hora:																		
4			Fecha: Hora:	Fecha: Hora:																		
5			Fecha: Hora:	Fecha: Hora:																		
6			Fecha: Hora:	Fecha: Hora:																		
7			Fecha: Hora:	Fecha: Hora:																		
8			Fecha: Hora:	Fecha: Hora:																		

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	EM-018-201	Medidor de Campo Electromagnético
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		

Leyenda:

E : Este
 N : Norte
 C.E. : Intensidad de Campo Eléctrico
 C.M. : Intensidad de Campo Magnético
 F.M. : Densidad de Flujo Magnético

T amb. : Temperatura ambiente
 T refr. : Temperatura de refrigeración
 E : Este
 N : Norte
 C : Conforme
 NC : No conforme

Muestreado por:	Cliente:	Recepción de muestra:
Nombre: Jose Condori	Orlando Benites Flan	JNCMAZ
Fecha/Hora: 18-10-19	18-10-19	
Firma: [Firma]	[Firma]	[Firma]

Muestreado por: ALAB Cliente

Condiciones de recepción:

Temperatura de conservación	T amb. (°C)	T refr. (°C)	C	NC
Filtros / Tubo Adsorbente				
Sol. Captadora				
Otros:				
Código de equipo de verificación:				
Embalaje adecuado de muestras:				
Registro correcto de cadena:				

Observaciones de recepción de muestras:

FICHA TÉCNICA DE SUELOS

FICHA TÉCNICA PUNTO DE MUESTREO

Titular :

Proyecto:

IDENTIFICACION DEL PUNTO

Codigo de Punto de Control:

Tipo de Muestra : L= Líquido G= Gaseoso S= Sólido B= Biológico R= Ruido o Vibración

Clase: E = Efluente / Emisión R = Receptor

Zona de muestreo:

Tipo Procedencia / Ubicación:

Categoría : Colocar Clase anterior, solo para los Titulares que estan actualizando Fichas SIAM

Descripción:

UBICACIÓN

Distrito : Provincia : Departamento :

Cuenca :

Coordenadas U.T.M. (En Datum Horizontal UTM WGS84)

Norte : Este : Zona : (17, 18 o 19)

Altitud : (metros sobre el nivel del mar)



Elaborado por : JCI, 2020

Fecha: 14/04/2020

Nota: Todo texto a llenar debe ser en letra MAYÚSCULA.

Sistema de Información Ambiental Minero

INFORME DE ENSAYO N°: IE-20-1984

I.- DATOS DEL SERVICIO

1.-RAZON SOCIAL	: J. CESAR INGENIEROS & CONSULTORES S.A.C
2.-DIRECCIÓN	: AV. LA PAZ NRO. 1381 URB. MIRAFLORES (A DOS CUADRAS DE LARCO) LIMA - LIMA - MIRAFLORES
3.-PROYECTO	: AMPLIACION DE LA SUBESTACION ELECTRICA OROYA NUEVA
4.-PROCEDENCIA	: DISTRITO LA OROYA- PROVINCIA YAULI- DEPARTAMENTO JUNIN
5.-SOLICITANTE	: J. CESAR INGENIEROS & CONSULTORES S.A.C
6.-ORDEN DE SERVICIO N°	: OS-19-2315
7.-PLAN DE MONITOREO	: PM-19-999
8.-MUESTREO POR	: ANALYTICAL LABORATORY E.I.R.L.
9.-FECHA DE EMISIÓN DE INFORME	: 2019-11-07

II.-DATOS DE ÍTEMS DE ENSAYO

1.-MATRIZ	: SUELOS
2.-NÚMERO DE MUESTRAS	: 1
3.-FECHA DE RECEPCIÓN DE MUESTRA	: 2019-10-22
4.-PERÍODO DE ENSAYO	: 2019-10-22 al 2019-11-07


Marco A. Valencia Huerta

Ing. Químico
Gerente General
N° CIP 152207

INFORME DE ENSAYO N°: IE-20-1984
III.-METODOS Y REFERENCIAS

TIPO DE ENSAYO	NORMA DE REFERENCIA	TITULO
Arsénico ¹	EPA Method 3050 B Rev.2 1996 / Method 7062 Rev.0 1994	Acid Digestion of Sediments, Sludges, and Soils / Antimony and Arsenic (Atomic Absorption, Borohydride Reduction)
Bario ¹	EPA Method 3050 B Rev.2 1996 / Method 7000B Rev.2 2007	Acid Digestion of Sediments, Sludges, and Soils / Flame Atomic Absorption Spectrophotometry
Bifenilos Policlorados PCBs (como congéneres) ²	EPA Method 8082 A 2007	Polychlorinated Biphenyls (PCBs) by Gas Chromatography
Cadmio ¹	EPA Method 3050 B Rev.2 1996 / Method 7000B Rev.2 2007	Acid Digestion of Sediments, Sludges, and Soils / Flame Atomic Absorption Spectrophotometry
Cianuro Libre ¹	EPA Method 9013A-Rev.2 / SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500-CN ⁻ F, 23 rd Ed.	Cyanide extraction procedure for solids and oils / Cyanide - Selective Electrode Method
Compuestos Organicos Volátiles (COVs) ²	EPA Method 8260 D Rev. 04 2017	Volatile Organic Compounds by Gas Chromatography/Mass Spectrometry(GC/MS)
Cromo ¹	EPA Method 3050 B Rev.2 1996 / Method 7000B Rev.2 2007	Acid Digestion of Sediments, Sludges, and Soils / Flame Atomic Absorption Spectrophotometry
Cromo Hexavalente ¹	EPA Method 3060 Rev.1 / EPA Method 7196 Rev.1	Alkaline Digestion for Hexavalent Chromium / Chromium, Hexavalent (Colorimetric)
Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos (PAH's) ²	EPA Method 8270 E, Rev 6, Junio 2018	Semivolatile Organic Compounds by Gas Chromatography/Mass Spectrometry (GC-MS)
Hidrocarburos Totales de Petróleo Fracción 1 (C6 - C10) ¹	EPA METHOD 8015C Rev. 03 2007	Nonhalogenated Organics by Gas Chromatography
Hidrocarburos Totales de Petróleo Fracción 2 (C10 a C28) ¹	EPA METHOD 8015C Rev. 03 2007	Nonhalogenated Organics by Gas Chromatography
Hidrocarburos Totales de Petróleo Fracción 3 (C28 a C40) ¹	EPA METHOD 8015C Rev. 03 2007	Nonhalogenated Organics by Gas Chromatography
Mercurio ¹	EPA Method 7471 B Rev.2 2007	Mercury in Solid or Semisolid Waste (Manual Cold-Vapor Technique)
Pesticidas Organoclorados ²	EPA Method 8270 E, Rev 6, Junio 2018	Semivolatile Organic Compounds by Gas Chromatography/Mass Spectrometry (GC-MS)
Plomo ¹	EPA Method 3050 B Rev.2 1996 / Method 7000B Rev.2 2007	Acid Digestion of Sediments, Sludges, and Soils / Flame Atomic Absorption Spectrophotometry

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

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

¹ Ensayo acreditado por el INACAL-DA

² Ensayo acreditado por IAS

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

INFORME DE ENSAYO N°: IE-20-1984
IV. RESULTADOS

ITEM			1
CÓDIGO DE LABORATORIO:			M-18564
CÓDIGO DEL CLIENTE:			Csue-2
COORDENADAS:			E: 0399958
UTM WGS 84:			N: 8724937
MATRIZ:			SUELOS
INSTRUCTIVO DE MUESTREO:			IC-OPE-27.12
FECHA:			2019-10-18
HORA:			11:30
INICIO DE MUESTREO			
ENSAYO	UNIDAD	L.D.M	RESULTADOS
Arsénico	mg/Kg MS	0.4	28.9
Bario	mg/Kg MS	40	85
Cadmio	mg/Kg MS	2	6
Cianuro Libre	mg/Kg MS	0.5	<0.5
Cromo	mg/Kg MS	5	22
Cromo Hexavalente	mg/Kg MS	0.20	<0.20
Mercurio	mg/Kg MS	0.4	<0.4
Plomo	mg/Kg MS	20	55
ENSAYO	UNIDAD	L.C.M	RESULTADOS
Hidrocarburos Totales de Petróleo Fracción 1 (C6 a C10)	mg/Kg MS	10	<10
Hidrocarburos Totales de Petróleo Fracción 2 (C10 a C28)	mg/Kg MS	10	<10
Hidrocarburos Totales de Petróleo Fracción 3 (C28 a C40)	mg/Kg MS	10	23

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

L.D.M.: Limite de detección 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.

INFORME DE ENSAYO N°: IE-20-1984
IV. RESULTADOS

ITEM			1
CÓDIGO DE LABORATORIO:			M-18564
CÓDIGO DEL CLIENTE:			Csue-2
COORDENADAS:			E: 0399958
UTM WGS 84:			N: 8724937
MATRIZ:			SUELOS
INSTRUCTIVO DE MUESTREO:			IC-OPE-27.12
INICIO DE MUESTREO			FECHA:
			HORA:
			2019-10-18
			11:30
ENSAYO	UNIDAD	L.C.M	RESULTADOS
Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos (PAH's)			
Acenafteno	mg/Kg MS	0.10	<0.10
Acenaftileno	mg/Kg MS	0.10	<0.10
Antraceno	mg/Kg MS	0.10	<0.10
Benzo(a)antraceno	mg/Kg MS	0.10	<0.10
Benzo(a)pireno	mg/Kg MS	0.10	<0.10
Benzo(b)fluoranteno	mg/Kg MS	0.10	<0.10
Benzo(k)fluoranteno	mg/Kg MS	0.10	<0.10
Benzo(g,h,i)perileno	mg/Kg MS	0.10	<0.10
Indeno(1,2,3-cd)pireno	mg/Kg MS	0.10	<0.10
Criseno	mg/Kg MS	0.10	<0.10
Dibenzo(a,h)antraceno	mg/Kg MS	0.10	<0.10
Fenantreno	mg/Kg MS	0.10	<0.10
Fluoranteno	mg/Kg MS	0.10	<0.10
Fluoreno	mg/Kg MS	0.10	<0.10
Naftaleno	mg/Kg MS	0.10	<0.10
Pireno	mg/Kg MS	0.10	<0.10
1-Metilnaftaleno (*)	mg/Kg MS	0.10	<0.10
2-Metilnaftaleno (*)	mg/Kg MS	0.10	<0.10

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

(*) Los métodos indicados no han sido acreditados por el INACAL- DA e 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-20-1984
IV. RESULTADOS

ITEM			1
CÓDIGO DE LABORATORIO:			M-18564
CÓDIGO DEL CLIENTE:			Csue-2
COORDENADAS:			E: 0399958
UTM WGS 84:			N: 8724937
MATRIZ:			SUELOS
INSTRUCTIVO DE MUESTREO:			IC-OPE-27.12
INICIO DE MUESTREO			FECHA:
			HORA:
			2019-10-18
			11:30
ENSAYO	UNIDAD	L.C.M	RESULTADOS
Compuestos Organicos Volatiles (COVs)			
Benceno	mg/Kg MS	0.0002	<0.0002
Etilbenceno	mg/Kg MS	0.0002	<0.0002
m+p Xileno	mg/Kg MS	0.0002	<0.0002
Naftaleno	mg/Kg MS	0.0002	<0.0002
o Xileno	mg/Kg MS	0.0002	<0.0002
Tetracloroetileno	mg/Kg MS	0.0002	<0.0002
Tolueno	mg/Kg MS	0.0002	<0.0002
Tricloroetileno	mg/Kg MS	0.0002	<0.0002
Pesticidas Organoclorados			
4,4'-DDT	mg/Kg MS	0.0010	<0.0010
Aldrin	mg/Kg MS	0.0010	<0.0010
Heptacloro epoxide B ^(*)	mg/L	0.0010	<0.0010
Endrin	mg/Kg MS	0.0010	<0.0010
Heptacloro	mg/Kg MS	0.0010	<0.0010

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

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

Los resultados contenidos en el presente documento sólo están relacionados con los items 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-20-1984

IV. RESULTADOS

ITEM			1
CÓDIGO DE LABORATORIO:			M-18564
CÓDIGO DEL CLIENTE:			Csue-2
COORDENADAS:			E: 0399958
UTM WGS 84:			N: 8724937
MATRIZ:			SUELOS
INSTRUCTIVO DE MUESTREO:			IC-OPE-27.12
FECHA:			2019-10-18
HORA:			11:30
ENSAYO			RESULTADOS
UNIDAD			
L.C.M			
Bifelinos Policlorados (PCBs)			
PCB 25	mg/Kg MS	0.005	<0.005
PCB 52	mg/Kg MS	0.005	<0.005
PCB 101	mg/Kg MS	0.005	<0.005
PCB 118	mg/Kg MS	0.005	<0.005
PCB 138	mg/Kg MS	0.005	<0.005
PCB 153	mg/Kg MS	0.005	<0.005
PCB 180	mg/Kg MS	0.005	<0.005

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

V.OBSERVACIÓN

"El presente informe ha sido generado a solicitud del cliente y los resultados forman parte del IE-19-6819"

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"

Datos del cliente

Razón Social: **J. CESAR INGENIEROS & CONSULTORES SAC**

Persona de contacto: **Orlando Benites** Correo / Teléfono: **obeni@tesdigi.com.pe**

Nombre del proyecto: **Ampliación de la Subestación Eléctrica OROYA NUEVA**

Orden de servicio: **OS-19-2315** Plan de Monitoreo: **PM-19-999**

Cadena de custodia: **CC-19-6819** Pág. **2** de **3**

Informe de ensayo: **IE-20-1984**

Procedencia o lugar de muestreo: **Distrito LA OROYA - Provincia YAULI - DEPARTAMENTO**

Item	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA				PARAMETROS DE ENSAYO																		OBSERVACIONES								
	Punto de muestreo / Estación	Código de laboratorio	Muestreo	Tipo de Muestra (Suelo, Lodo, Sedimento)	Ubicación	Arsénico	Bario	Cadmio	Mercurio	Plomo	Cromo	Cianuro libre	Cromo hexavalente	H.T.P	F1 56-C10	H.F.P	F2 C10-C28	H.F.P	F3 C28-C40	Bifenilos Policlorados	PCB 28	PCB 52		PCB 101	PCB 118	PCB 138	PCB 153	PCB 180	Ace maj 1000	Ace maj 1000c	
1	Csue-2	M-19564	F: 18-10-19 H: 11:30	Suelo	N: 8724937 E: 399958	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	V-6528	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	HTP F1: V-6525/Amedad
2			F: H:		N: E:																										
3			F: H:		N: E:																										
4			F: H:		N: E:																										
5			F: H:		N: E:																										
6			F: H:		N: E:																										
7			F: H:		N: E:																										
8			F: H:		N: E:																										

Descripción de equipos utilizados:

Item	Código interno del equipo	Nombre de equipo
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		

Leyenda

F : Fecha
H : Hora

T amb. : Temperatura ambiente
T refr. : Temperatura de refrigeración
E : Este
N : Norte
C : Conforme
NC : No conforme

Muestreado por: **Jose Condori** Cliente: **Orlando Benites Flores**

Nombre: **Jose Condori** Fecha/Hora: **18-10-19** Firma: *[Signature]*

Recepción de muestra: **J.M. MAZ** Fecha/Hora: **18-10-19** Firma: *[Signature]*

Muestreado por: ALAB Cliente

Condiciones de recepción:

	T amb. (°C)	T refr. (°C)	C	NC
Temperatura de conservación	✓		✓	
Temperatura de conservación		✓	✓	
Otros:				
Código de equipo de verificación:	2-LAB-01			
Embalaje adecuado de muestras:			✓	
Registro correcto de cadena:			✓	

Observaciones de recepción de muestras:

15:00 *[Signature]*



INACAL
Instituto Nacional
de Calidad
Metrología

Certificado de Calibración

LAC - 156 - 2019

Laboratorio de Acústica

Página 1 de 10

Expediente	1031326	<p>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)</p> <p>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).</p> <p>La Dirección de Metrología es miembro del Sistema Interamericano de Metrología (SIM) y participa activamente en las Intercomparaciones que éste realiza en la región.</p> <p>Con el fin de asegurar la calidad de sus mediciones el usuario está obligado a recalibrar sus instrumentos a intervalos apropiados.</p>
Solicitante	ANALYTICAL LABORATORY E. I. R. L.	
Dirección	PROLOGACION ZARUMILLA MZ D2 LI 3 ASOCIACION DANIEL ALCIDES CARRION	
Instrumento de Medición	Sonómetro	
Marca	NTI AUDIO	
Modelo	XL2	
Procedencia	NO INDICA	
Resolución	0,1 dB	
Clase	1	
Número de Serie	A2A-11310-E0	
Micrófono	7052	
Serie del Micrófono	62379	
Fecha de Calibración	2019-08-12	

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 digital y sello carecen de validez.

Responsable del área

Responsable del laboratorio



Dirección de Metrología

Dirección de Metrología



INACAL
Instituto Nacional
de Calidad

Metrología

Laboratorio de Acústica

Certificado de Calibración

LAC – 156 – 2019

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	22,8 °C ± 0,0 °C
Presión	994,5 hPa ± 0,2 hPa
Humedad Relativa	60,5 % ± 0,0 %

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://sim.nist.gov/scripts/sim_rx_grid.exe y Certificado LE-119-2017	Generador de funciones Agilent 33220A	INACAL DM LTF-C-172-2018
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 – 156 – 2019

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)
22,2	16	16,4	17

Nota: la medición se realizó en el rango 10,0 dB a 110,0 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 30,0 dB a 130,0 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	0,0	0,2	$\pm 1,5$
1000	0,0	0,2	$\pm 1,1$
8000	0,6	0,3	+ 2,1; - 3,1



INACAL
Instituto Nacional
de Calidad

Metrología

Laboratorio de Acústica

Certificado de Calibración

LAC – 156 – 2019

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 (85 dB).

Ponderación A

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

Ponderación C

Frecuencia (Hz)	Ponderación temporal F		Nivel continuo equivalente de presión acústica (eq)		Tolerancia* (dB)
	Desviación (dB)	Incertidumbre (dB)	Desviación (dB)	Incertidumbre (dB)	
63	-0,1	0,3	-0,1	0,3	± 1,5
125	0,1	0,3	0,0	0,3	± 1,5
250	0,0	0,3	0,0	0,3	± 1,4
500	0,1	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 – 156 – 2019

Página 5 de 10

Ponderación Z

Frecuencia (Hz)	Ponderación temporal F		Nivel continuo equivalente de presión acústica (eq)		Tolerancia* (dB)
	Desviación (dB)	Incertidumbre (dB)	Desviación (dB)	Incertidumbre (dB)	
63	0,0	0,3	0,0	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



INACAL
Instituto Nacional
de Calidad

Metrología

Laboratorio de Acústica

Certificado de Calibración

LAC – 156 – 2019

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* (dB)
131	131,0	0,0	0,3	± 1,1
130	130,0	0,0	0,3	± 1,1
129	129,0	0,0	0,3	± 1,1
124	124,0	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	44,1	0,1	0,3	± 1,1
39	39,2	0,2	0,3	± 1,1
38	38,3	0,3	0,3	± 1,1
37	37,3	0,3	0,3	± 1,1
36	36,4	0,4	0,3	± 1,1

Nota: Para los niveles de 79 dB hasta 36 dB se utilizaron atenuadores.



INACAL
Instituto Nacional
de Calidad

Metrología

Laboratorio de Acústica

Certificado de Calibración

LAC – 156 – 2019

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 (30,0 dB a 130,0 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* (dB)
10,0 a 110,0	94,0	94,0	0,0	0,3	$\pm 1,1$
50,0 a 150,0	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* (dB)
10,0 a 110,0	105,0	105,0	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 50,0 dB a 150,0 dB debido a que el sonómetro muestra sobrecarga alrededor de 144,3 dB.



INACAL
Instituto Nacional
de Calidad

Metrología

Laboratorio de Acústica

Certificado de Calibración

LAC – 156 – 2019

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	127,0	126,0	-1,0	-1,0	0,0	0,3	± 0,8
2	127,0	108,9	-18,1	-18,0	-0,1	0,3	+ 1,3; - 1,8
0,25	127,0	99,8	-27,2	-27,0	-0,2	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	127,0	119,6	-7,4	-7,4	0,0	0,3	± 0,8
2	127,0	100,0	-27,0	-27,0	0,0	0,3	+ 1,3; - 3,3



INACAL
Instituto Nacional
de Calidad

Metrología

Laboratorio de Acústica

Certificado de Calibración

LAC – 156 – 2019

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 (30,0 dB a 130,0 dB);
función: L_{CF}

Función: $L_{C_{peak}}$, 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 $L_{C_{peak}}$ (dB)	Desviación (D) (dB)	$L_{C_{peak}} - L_{C.^{*}}$ (L) (dB)	Diferencia (D - L) (dB)	Incertidumbre (dB)	Tolerancia* (dB)
8 kHz	122,0	125,0	3,0	3,4	-0,4	0,3	± 2,4
500 Hz ⁺	122,0	124,1	2,1	2,4	-0,3	0,3	± 1,4
500 Hz ⁻	122,0	124,2	2,2	2,4	-0,2	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 (30,0 dB a 130,0 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)
131,5	131,5	0,0	0,3	1,8

Nota:

Los ensayos se realizaron con su preamplificador NTI AUDIO MA220 S/No. 5856.
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 – 156 – 2019

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 INDECOPÍ 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.



INACAL
Instituto Nacional
de Calidad
Metrología

Certificado de Calibración

LFG - 029 - 2019

Laboratorio de Flujo de Gases

Página 1 de 4

Expediente	1031328	<p>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)</p> <p>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).</p> <p>La Dirección de Metrología es miembro del Sistema Interamericano de Metrología (SIM) y participa activamente en las Intercomparaciones que éste realiza en la región.</p> <p>Con el fin de asegurar la calidad de sus mediciones el usuario está obligado a recalibrar sus instrumentos a intervalos apropiados.</p>
Solicitante	ANALYTICAL LABORATORY E. I. R. L.	
Dirección	PROLOGACION ZARUMILLA MZ D2 LI 3 ASOCIACION DANIEL ALCIDES CARRION	
Instrumento de Medición	MEDIDOR DE CAUDAL	
Marca	Dwyer	
Modelo	NO INDICA	
Procedencia	NO INDICA	
Número de Serie	E-MON-01 (*)	
Intervalo de Medición	100 cm³/min a 1000 cm³/min	
Resolución del Dispositivo Visualizador	50 cm³/min	
Temp. de Referencia	NO INDICA (**)	
Fecha de Calibración	2019-01-14	

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.

Fecha

Area de Mecánica

Laboratorio de Flujo de Gases



2019-01-15


BILLY QUISPE CUSIPUMA

Dirección de Metrología


CARLOS OCHOA QUIQUIA

Dirección de Metrología



INACAL
Instituto Nacional
de Calidad

Metrología

Laboratorio de Flujo de Gases

Certificado de Calibración

LFG – 029 – 2019

Página 2 de 4

Método de Calibración

Determinación del error de indicación del medidor por el método de comparación, utilizando aire atmosférico como fluido de ensayo

Lugar de Calibración

Laboratorio de Flujo de Gases
Calle De La Prosa N° 150 - San Borja, Lima

Condiciones Ambientales

Temperatura	22,2 °C
Humedad Relativa	49,5 %
Presión Atmosférica	991,0 mbar

Patrones de referencia

Trazabilidad	Patrón utilizado	Certificado de Calibración
Sistema de Desplazamiento Positivo (LFG 03 001) con incertidumbre de 0,21 %	Flujómetro Térmico con incertidumbres relativas de 0,01 L/min a 0,03 L/min	INACAL-DM/ LFG-038-2017

Observaciones

(*) No cuenta con número de serie. Presenta la inscripción en la superficie del instrumento: E-MON-01 .

(**) Para la calibración se considera que la escala del medidor de caudal está diseñada para las condiciones de referencia: $t = 20\text{ °C}$ y $p = 1\text{ atm}$.

Para la calibración se utilizó como fluido de ensayo aire seco.

Con fines de identificación se ha colocado una etiqueta autoadhesiva de color verde INACAL-DM.



INACAL
Instituto Nacional
de Calidad

Metrología

Laboratorio de Flujo de Gases

Certificado de Calibración

LFG – 029 – 2019

Página 3 de 4

Resultados

Q [cm ³ /min]	E [cm ³ /min]	U [cm ³ /min]
100	25	10
400	38	10
500	38	10

Q: Indicación de caudal del instrumento

E: Error encontrado

U: Incertidumbre expandida (k=2)

Las condiciones de operación del flujómetro fueron:

Presión absoluta en la entrada del medidor de caudal: 992 mbar .

Temperatura en el medidor de caudal: 22 °C a 22,1 °C .

La resolución considerada para todas las indicaciones fue de 10 cm³/min .

El error máximo permitido típico para este instrumento es: ± 4 % del fondo de escala (40 cm³/min).

Se tomó como referencia el diámetro mayor del flotador.

Los puntos de calibración fueron a solicitud del cliente.



INACAL
Instituto Nacional
de Calidad

Metrología

Laboratorio de Flujo de Gases

Certificado de Calibración

LFG – 029 – 2019

Página 4 de 4

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.

CERTIFICADO DE CALIBRACION
N° CAL-110619

Ciente : ANALYTICAL LABORATORY E.I.R.L

Instrumento : MEDIDOR DE CAMPO ELECTROMEGNETICO **Alcance :** 16 Hz A 2KHz
Marca : GIGAHERTZ SOLUTIONS **Resolución:** 1nT
Modelo : ME3030B
Serie : 013000046639
Código Interno : EM-OPE-208
Condición : USADO

Lugar de Calibración : ENVIRONMENTAL GROUP TECHNOLOGY S.R.L
Fecha de Calibración : 11 de Junio del 2019
Próxima Calibración : 11 de Junio del 2020

Condiciones Ambientales
Temperatura: 23.2-24.5 °C **Humedad relativa:** 72-75% **Presión:** 1000-1001mbar

Procedimientos Utilizados
 La calibración efectuada por comparación por inducción de campo magnético en un campo controlado

Patrones Utilizados:

Descripción	Marca/Modelo	Serie o Lote	Vencimiento
Termo higrómetro	Davis/vantage pro2	AM140204006	30/05/2020
Barómetro	Company /1204N55	140634663	19/09/2019
Medidor electromagnético	GIGAHERTZ/NFA-400	035000001030	23/03/2020

Resultados

Patrón	Corrección	SCV	Incertidumbre
110 nT	5.0	115 nT	1.2
620 nT	10.0	630 nT	1.5
1220 nT	15.0	1235 nT	1.5
1850 nT	20.0	1870 nT	2.2
Señal Convencionalmente Verdadera(SCV)=Indicación del Equipo +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 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.
 -Antes de la calibración no se realizó 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:  **Fecha:** 11/06/2019

Eduardo Miranda N.
Jefe de Mantenimiento



CERTIFICADO DE CALIBRACION
N° EQT31072019

Cliente : ANALYTICAL LABORATORY R.I.R.L

Instrumento :	Muestreador de partículas	Especificación del Instrumento
Marca :	TISCH	Flujo: 1.13 m3
Modelo :	TE-10557	Operación con cabezales PM10, PM2.5, PTS
Serie :	P7145X	Motor 1 Hp/ 220V
Código :	EM-OPE-214	
Condición :	Usado	

Lugar de Calibración : ENVIROGROUP S.R.L
Fecha de Calibración : 31 de Julio del 2019
Próxima Calibración : 31 de Julio del 2020

Condiciones Ambientales

Temperatura: 24.4-24.5 °C **Humedad relativa:** 68-70% **Presión:** 998-1002 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	336N	08/2019
Barómetro	Control Company	140634663	09/2019
Termohigrómetro	HTC-2	EL-LAB-62	05/2020

Resultados

Ta(k°):	297	Presion(in Hg):	29.8	Slope:	1.04046
Ta(C°):	24	Pa(mm Hg):	756	Int:	-0.00496

Run Number	Calibrador "H2O	Qa m3/min	Muestreador "H2O	Pf mm Hg	Po/Pa	Look Up - Qa m3/min	% off Diff
1	3.45	1.124	28.00	52.256	0.931	1.129	-0.472
2	3.52	1.135	25.50	47.590	0.937	1.137	-0.177
3	3.62	1.151	20.00	37.325	0.951	1.155	0.354
4	3.68	1.160	17.50	32.660	0.957	1.162	0.139
5	3.84	1.185	9.50	17.730	0.977	1.188	0.233

Observaciones

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

Realizado por:


 Eduardo Miranda N.
 Jefe de Mantenimiento



Fecha: 31/07/2019

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

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

CERTIFICADO DE CALIBRACION
N° EGT0131118

Cliente	:	ANALYTICAL LABORATORY E.I.R.L.	
Instrumento	:	Muestreador de partículas	Especificación del Instrumento
Marca	:	Thermo	Flujo: 16.7 l/min
Modelo	:	Partisol 2000	Operación con cabezales PM10 y PM
Serie	:	200FB286330404	
Código Interno	:	EM-OPE-370	
Condición	:	Usado	

Lugar de Calibración	:	Envirogroup
Fecha de Calibración	:	13 de Noviembre del 2018
Próxima Calibración	:	13 de Noviembre del 2019

Condiciones Ambientales

Temperatura: 24.8-25.9°C	Humedad relativa: 60-65%	Presión: 999-1006 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
Termohigrómetro	Control Company	150393324	20/05/2019
Barómetro	Control Company/ 1204N55	140634663	19/09/2019

Resultados

	Patron	Inicial	Final
Flujo(lmp)	16.69	16.71	16.71
Temp (°C)	24.2	24.8	24.9
Pres(mmHg)	756	755	755

**Observaciones**

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

Realizado por:

Ejw

 Eduardo Miranda N.
 Jefe de Mantenimiento

Fecha: 13/11/18

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

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

CERTIFICADO DE CALIBRACION N° EQT1101-2019

Cliente : ANALYTICAL LABORATORY E.I.R.L

Instrumento :	TREN DE MUESTREO	Especificación del Instrumento
Marca :	ENVIROGROUP	Control de flujo con regulación
Modelo :	TM AIR	Muestreo de gases CO, SO2, NO2, H2S, O3, Hg
Serie :	TM - 477 BASIC	
Código :	EM-OPE-477	

Lugar de Mantenimiento : ENVIROGROUP S.R.L
Fecha de Mantenimiento : 11 de Enero del 2019
Próxima Mantenimiento : 11 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	
	Gases	Flujo Teórico	Flujo Actual	ACCESORIOS	OPERATIVIDAD
Flujos(lpm)	SO2	0.2 ± 0.02	0.20	ENCENDIDO DE BOMBA	SI
	H2S	0.2 ± 2 %	0.20	VERIFICACION DE FLUJO	SI
	CO	0.5 ± 2 %	0.50	PROGRAMACION	SI
	O3	0.5 ± 2 %	0.50	PORTAFILTRO Y FILTRO	SI
	NO2	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
	Hg	0.1 ± 2 %	0.1		SI



Observaciones

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

Realizado por:

Eduardo Miranda
 Eduardo Miranda N.
 Jefe de Mantenimiento

Fecha: 11/01/2019

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-011019

Cliente : ANALYTICAL LABORATORY E.I.R.L

Instrumento : ESTACIÓN METEOROLOGICA **Alcance** : 0° C a 60° C / 3 km/h a
Marca : DAVIS 322 km/h / 1% a 100%
Modelo : VANTAGE PRO 2 / 540 mb a 1100 mb0.0
Serie : BB171205071
Código Interno : EM-OPE-511 **Resolución:** 0,1° C / 1 km/h / 1% /0,1 mb
Condición : Nuevo

Lugar de Calibración : ENVIRONMENTAL GROUP TECHNOLOGY S.R.L
Fecha de Calibración : 01 de Octubre del 2019
Próxima Calibración : 01 de Octubre del 2020

Condiciones Ambientales

Temperatura: 23.5-24.2 °C **Humedad relativa:** 70-71% **Presión:** 1009-1009 mbar

Procedimientos Utilizados

La calibración se realizó tomando como referencia el: "PROCEDIMIENTO PARA LA CALIBRACIÓN DE TERMOMETROS DIGITALES" del SNM-INDECOPI- Velocidad de viento: Método de Comparación directa según el "CUP ANEMOMETER CALIBRATION PROCEDURE" del Network of European Measuring Institutes-Humedad Relativa: Comparación directa usando cámaras de humedad y temperaturas controladas- Barómetro: Determinación del error por medio de comparación directa.

Patrones Utilizados:

Descripción	Marca/Modelo	Serie o Lote	Vencimiento
Termo higrómetro	Davis/vantage pro2	AM140204006	30/05/2020
Barómetro	Control Company /4247	122277812	16/05/2020
Anemómetro	Davis/vantage pro2	AM140204006	08/03/2020

Resultados

Temperatura C°

Termómetro	Corrección	TCV	Incertidumbre
18.2	0.00	18.2	0.35
23.5	0.00	23.5	0.35
33.1	0.00	33.1	0.35
44.5	0.00	44.5	0.35
Temperatura Convencionalmente Verdadera(TCV)=Indicación del Termómetro +corrección			

Humedad %

Humedad	Corrección	TCV	Incertidumbre
57	0.00	57	2.1
62	0.00	62	2.1
74	0.00	74	2.1
82	0.00	82	2.1
Humedad Convencionalmente Verdadera(TCV)=Indicación del Termómetro +corrección			

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-160719

Barómetro mbar

Valor Nominal	Desviación	Valor Encontrado	Incertidumbre
995.3	-1.1	996.2	3.5
996.2	-1.2	997.4	3.5
997.5	-2.1	999.4	3.9
1008	-1.6	1009.6	3.5

Velocidad Km/h

Valor Nominal	Desviación	Valor Encontrado	Incertidumbre
14	0.00	14	0.15
16	0.00	16	0.15
17	0.00	17	0.15
12	0.00	12	0.15

Dirección de viento

Valor Nominal	Desviación	Valor Encontrado
360	0.00	360
90	0.00	90
180	0.00	180
270	0.00	270

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 realizó 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.
- Las lecturas de la dirección de viento fueron efectuadas girando manual mente la veleta del sensor de viento a los puntos cardinales indicados

Realizado por:


Eduardo Miranda N.
Jefe de Mantenimiento



Fecha: 01/10/2019

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

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

Certificado

000325



INACAL
Instituto Nacional
de Calidad

Acreditación

La Dirección de Acreditación del Instituto Nacional de Calidad – INACAL, en el marco de la Ley N° 30224, **OTORGA** el presente certificado de Renovación de la Acreditación al:

ANALYTICAL LABORATORY E.I.R.L.

Laboratorio de Ensayo

Prolongación Zarumilla. Mz D2 Lt 3, Asociación Daniel Alcides Carrión, distrito de Bellavista, provincia constitucional del Callao, departamento de Lima

Con base en la norma

NTP-ISO/IEC 17025:2017 Requisitos Generales para la Competencia de los Laboratorios de Ensayo y Calibración

Facultándolo a emitir Informes de Ensayo con Símbolo de Acreditación. En el alcance de la acreditación otorgada que se detalla en el DA-acr-06P-21F que forma parte integral del presente certificado llevando el mismo número del registro indicado líneas abajo.

Fecha de Renovación: 26 de julio de 2019

Fecha de Vencimiento: 25 de julio de 2023

ESTELA CONTRERAS JUGO
Directora, Dirección de Acreditación - INACAL

Cédula N° : 0547-2019/INACAL-DA
Contrato N° : Adenda al Contrato de Acreditación
N°025-16/INACAL-DA
Registro N° : LE-096

Fecha de emisión: 24 de julio de 2019

El presente certificado tiene validez con su correspondiente Alcance de Acreditación y cédula de notificación dado que el alcance puede estar sujeto a ampliaciones, reducciones, actualizaciones y suspensiones temporales. El alcance y vigencia debe confirmarse en la página web www.inacal.gob.pe/acreditacion/categoria/acreditados al momento de hacer uso del presente certificado.

La Dirección de Acreditación del INACAL es firmante del Acuerdo de Reconocimiento Multilateral (MLA) del Inter American Accreditation Cooperation (IAAC) e International Accreditation Forum (IAF) y del Acuerdo de Reconocimiento Mutuo con la International Laboratory Accreditation Cooperation (ILAC).



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, reading 'Raj Nathan', positioned above a horizontal line.

Raj Nathan
President