



MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE SARAYACU

ESTUDIO HIDROGEOLOGICO PARA LA ACREDITACIÓN DE LA DISPONIBILIDAD
HÍDRICA SUBTERRÁNEA PARA POZO TUBULAR
FORMATO ANEXO N° 09

**PROYECTO: "CREACIÓN DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE
RURAL Y CREACIÓN DEL SERVICIO DE ALCANTARILLADO
U OTRAS FORMAS DE DISPOSICIÓN SANITARIA DE
EXCRETAS EN EL SISTEMA DE AGUA POTABLE DE CENTRO
POBLADO PUCA PANGA DISTRITO DE SARAYACU DE LA
PROVINCIA DE UCAYALI DEL DEPARTAMENTO DE LORETO"**



ELABORADO POR:

ERS SOLUCIONES INTEGRALES EIRL

REGISTRO DE CONSULTOR ANA R.D. 026-2020-ANA-DSNIRH



PUCALLPA - 2024



PROYECTO: "CREACIÓN DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE RURAL Y CREACIÓN DEL SERVICIO DE ALCANTARILLADO U OTRAS FORMAS DE DISPOSICIÓN SANITARIA DE EXCRETAS EN EL SISTEMA DE AGUA POTABLE, Y EL SISTEMA DE DISPOSICIÓN SANITARIA DE EXCRETAS DE CENTRO POBLADO PUCA PANGA DISTRITO DE SARAYACU DE LA PROVINCIA DE UCAYALI DEL DEPARTAMENTO DE LORETO" - CUI:2590122

ÍNDICE

CAPÍTULO I: GENERALIDADES	4
1.1. INTRODUCCIÓN	4
1.3. UBICACIÓN Y ACCESO	5
CAPÍTULO II: ESTUDIOS BÁSICOS.....	8
2.1. CARACTERÍSTICAS GEOMORFOLÓGICAS Y GEOLOGICAS	8
2.2. PROSPECCIÓN GEOFÍSICA	13
2.3. INVENTARIO DE POZOS Y FUENTES DE AGUA	24
2.4. PARÁMETROS HIDROGEOLÓGICOS DEL ACUÍFERO	28
2.5. HIDRO GEOQUÍMICA	37
2.6. DEMANDA DE AGUA.	52
2.7. UBICACIÓN DEL PUNTO DE CAPTACIÓN	56
2.8. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA LA CONSTRUCCIÓN DEL POZO	60
CAPITULO III: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	84
3.1. CONCLUSIONES	84
3.2. RECOMENDACIONES.....	85
CAPITULO IV: ANEXOS.....	87



ÍNDICE DE IMÁGENES

Imagen N° 1: Vista de una terraza inundable cercano al área de estudio	8
Imagen N° 2: Vista de la litología de la Formación Ipururo cercano al área de estudio	9
Imagen N° 3: Vista de la litología de la Formación Ucayali cercano al área de estudio	10
Imagen N° 4: Vista panorámica del C.P. Pucapanga.....	12
Imagen N° 5: Equipo geofísico para SEVs.....	14
Imagen N° 6: Ejecución de los SEVs- C.P. Pucapanga.....	23
Imagen N° 7: Vista de registro de datos en la Ejecución de los SEVs- C.P. Pucapanga.....	24
Imagen N° 8: Vista del río Ucayali como fuente de agua superficial, en el C.P. Pucapanga..	25
Imagen N° 9: Vista del tanque elevado y pozo tubular construido en el C.P. Pucapanga.....	26

ÍNDICE DE MAPAS

Mapa N° 1: Mapa Geológico, donde se ubica el C.P. Pucapanga	11
---	----

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Grafico N° 1: Curva de interpretación del SEV 1 – Pucapanga	17
Gráfico N° 2: Curva de interpretación del SEV 2 – Pucapanga	18
Gráfico N° 3: Curva de interpretación del SEV 3 – Pucapanga	19
Grafico N° 4: Curva de interpretación del SEV 4 – Pucapanga	20

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro N° 1: Vías de acceso.....	7
Cuadro N° 2: Coordenadas de 04 Sondajes Eléctricos Verticales.	14
Cuadro N° 3: Interpretación Cuantitativa de los Sondajes Eléctricos Verticales.	16
Cuadro N° 4 : Datos Pluviométricos de la zona.....	26
Cuadro N° 5: Inventario de pozos y fuentes de agua.....	27
Cuadro N° 6: Test de Caudal Variable – Pozo Pucapanga	31
Cuadro N° 7: Datos del bombeo.	32
Cuadro N° 8: Radios de influencia	35
Cuadro N° 9: Resultado de Análisis de Agua – Físico - químico.....	37
Cuadro N° 10: Resultado de Análisis de Agua – Parámetros Metales	40
Cuadro N° 11: Aniones y cationes importantes para determinar la calidad del agua muestreada	51
Cuadro N° 12: Demanda de Agua Potable – C.P. Pucapanga	54
Cuadro N° 13: Volumen de explotación mensual.....	55
Cuadro N° 14: Ubicación geodésica y cota del pozo proyectado	56
Cuadro N° 15: Características del Diseño Hidráulico	56
Cuadro N° 16: Características Técnicas del Pozo proyectado – PUCAPANGA	57
Cuadro N° 17: Planilla de metrado del Pozo Proyectado	58



PROYECTO: "CREACIÓN DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE RURAL Y CREACIÓN DEL SERVICIO DE ALCANTARILLADO U OTRAS FORMAS DE DISPOSICIÓN SANITARIA DE EXCRETAS EN EL SISTEMA DE AGUA POTABLE, Y EL SISTEMA DE DISPOSICIÓN SANITARIA DE EXCRETAS DE CENTRO POBLADO PUCA PANGA DISTRITO DE SARAYACU DE LA PROVINCIA DE UCAYALI DEL DEPARTAMENTO DE LORETO" - CUI:2590122

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura N° 1: Mapa de localización y Ubicación del C.P. Pucapanga.....	5
Figura N° 2: Imagen satelital de la localización del C.P. Pucapanga	6
Figura N° 3: Imagen satelital de la ubicación del C.P Pucapanga.....	6
Figura N° 4: Perfil estratigráfico típico del área de estudio.....	12
Figura N° 5: Alineamiento y distribución de los electrodos utilizados en campo configuración Schlumberger	13
Figura N° 6: Ubicación de los SEVs- C.P. Pucapanga	15
Figura N° 7: Sección Geoelectrica A-A'	22
Figura N° 8: Ubicación de pozo existente y fuentes de agua dentro del área de estudio	27
Figura N° 9: Curva de la prueba a caudal constante – etapa descenso	33
Figura N° 10: Diagrama de Stiff típicos de aguas	51
Figura N° 11: Diseño técnico del pozo tubular proyectado 100 m – Pucapanga.....	59



PROYECTO: "CREACIÓN DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE RURAL Y CREACIÓN DEL SERVICIO DE ALCANTARILLADO U OTRAS FORMAS DE DISPOSICIÓN SANITARIA DE EXCRETAS EN EL SISTEMA DE AGUA POTABLE, Y EL SISTEMA DE DISPOSICIÓN SANITARIA DE EXCRETAS DE CENTRO POBLADO PUCA PANGA DISTRITO DE SARAYACU DE LA PROVINCIA DE UCAYALI DEL DEPARTAMENTO DE LORETO" - CUI:2590122

CAPÍTULO I: GENERALIDADES

1.1. INTRODUCCIÓN

La Municipalidad Distrital de Sarayacu, tiene programado dentro de sus planes de inversión la mejora de las condiciones de salubridad pública mediante la ejecución de proyectos de agua potable y saneamiento en convenio con el Programa Nacional de Saneamiento Rural (PNSR), órgano dependiente del Ministerio de Vivienda Construcción y Saneamiento. En tal sentido, viene elaborando el proyecto denominado "CREACIÓN DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE RURAL Y CREACIÓN DEL SERVICIO DE ALCANTARILLADO U OTRAS FORMAS DE DISPOSICIÓN SANITARIA DE EXCRETAS EN EL SISTEMA DE AGUA POTABLE, Y EL SISTEMA DE DISPOSICIÓN SANITARIA DE EXCRETAS DE CENTRO POBLADO PUCA PANGA DISTRITO DE SARAYACU DE LA PROVINCIA DE UCAYALI DEL DEPARTAMENTO DE LORETO" - CUI:2590122

El presente estudio hidrogeológico, tiene como finalidad evaluar las condiciones hidrogeológicas del subsuelo en el área de estudio, caracterizando el acuífero y definiendo las características técnicas y constructivas del pozo a construir como parte del proyecto.

El estudio hidrogeológico forma parte de los requisitos establecidos por la ANA (Autoridad Nacional de Agua) para la obtención de la licencia de explotación de aguas subterráneas, según la Ley de Recurso Hídrico del Perú N°29338, su Reglamento aprobado por RJ. N° 007-2015-ANA.

1.2. OBJETIVOS

Objetivos generales. -

Los objetivos generales del estudio hidrogeológico son:

- Evaluar las características y condiciones hidrogeológicas del acuífero, cuyo resultado permita seleccionar el área favorable para la perforación del pozo, a través del cual debe extraerse la cantidad de agua suficiente y de calidad apropiada para el fin requerido, sin causar interferencias a otras fuentes de agua existentes.



Johnny O. Henostroza Rodríguez
Especialista en Perforación
REG. CIP. N° 69861



PROYECTO: "CREACIÓN DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE RURAL Y CREACIÓN DEL SERVICIO DE ALCANTARILLADO U OTRAS FORMAS DE DISPOSICIÓN SANITARIA DE EXCRETAS EN EL SISTEMA DE AGUA POTABLE, Y EL SISTEMA DE DISPOSICIÓN SANITARIA DE EXCRETAS DE CENTRO POBLADO PUCA PANGA DISTRITO DE SARAYACU DE LA PROVINCIA DE UCAYALI DEL DEPARTAMENTO DE LORETO" - CUI:2590122

Objetivos específicos. -

Los objetivos específicos del estudio hidrogeológico son:

- Identificar zonas para la perforación de pozos con mayores potencialidades para la captación de aguas subterráneas, utilizando el método de prospección geológica directa o indirecta.
- Determinar la composición cualitativa, y la calidad del recurso hídrico de las aguas subterráneas, en el área de estudio (hidráulica de pozos).
- Caracterizar el perfil estratigráfico del área de estudio, para determinar los estratos permeables y más adecuados para la ubicación de los filtros.

1.3. UBICACIÓN Y ACCESO

Ubicación. -

Geográficamente, el C.P. Puca panga se encuentra ubicado en la región selva entre las coordenadas UTM (Datum WGS 84) 503,245 E - 9,332,910 N con una elevación de 114 msnm. Políticamente, la localidad se divide de la siguiente manera:

Departamento:	Loreto
Provincia :	Ucayali
Distrito :	Sarayacu
Localidad :	Centro Poblado Puca panga

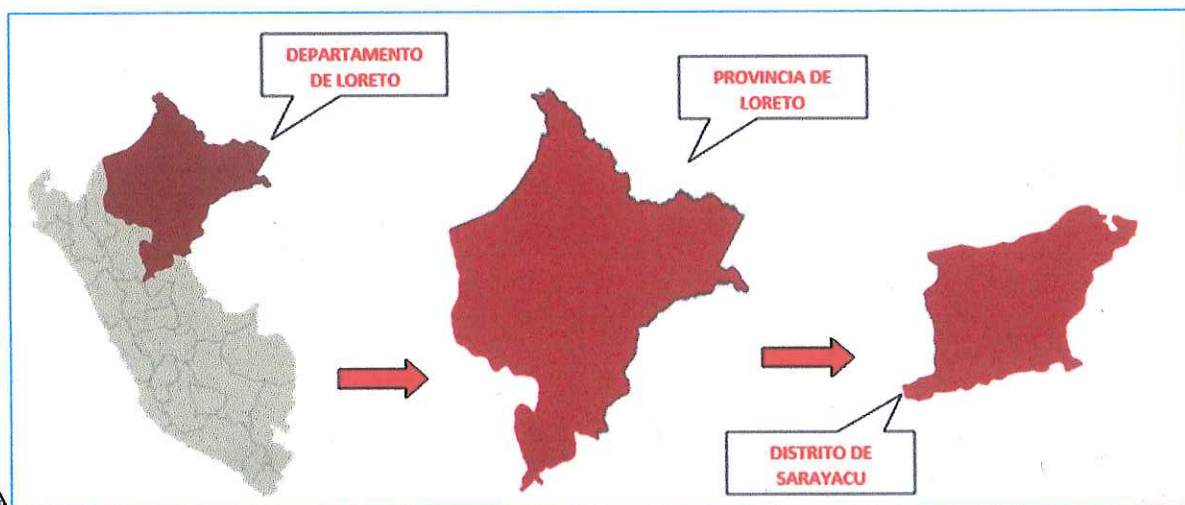


Figura N° 1: Mapa de localización y Ubicación del C.P. Puca panga





PROYECTO: "CREACIÓN DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE RURAL Y CREACIÓN DEL SERVICIO DE ALCANTARILLADO U OTRAS FORMAS DE DISPOSICIÓN SANITARIA DE EXCRETAS EN EL SISTEMA DE AGUA POTABLE, Y EL SISTEMA DE DISPOSICIÓN SANITARIA DE EXCRETAS DE CENTRO POBLADO PUCA PANGA DISTRITO DE SARAYACU DE LA PROVINCIA DE UCAYALI DEL DEPARTAMENTO DE LORETO" - CUI:2590122

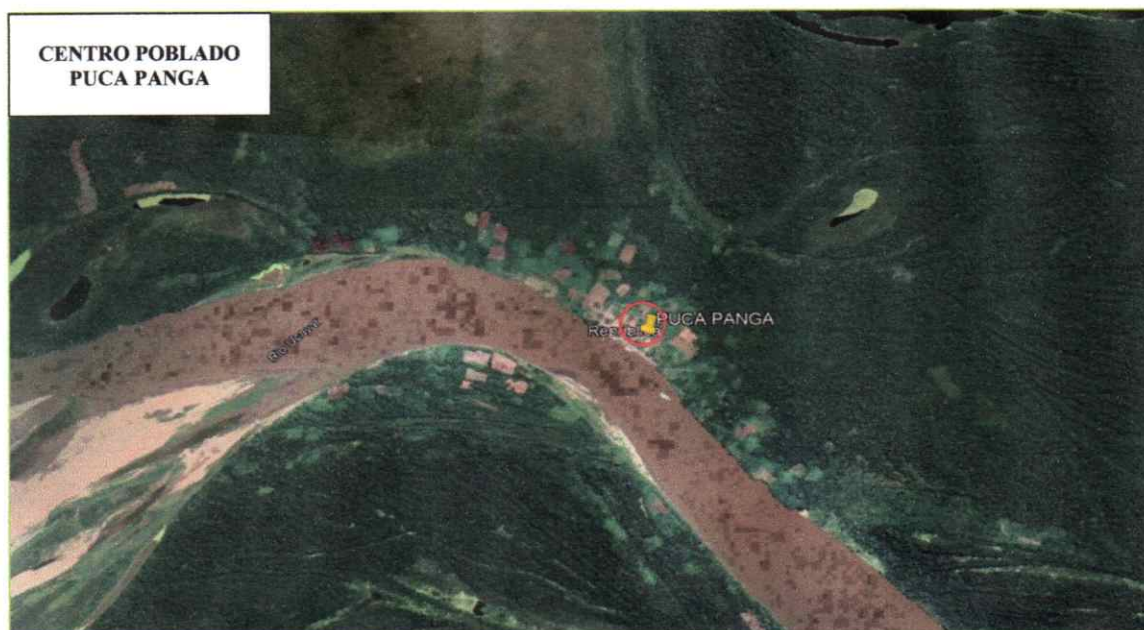


Figura N° 2: Imagen satelital de la localización del C.P. Puca panga



Figura N° 3: Imagen satelital de la ubicación del C.P Puca panga



Colegio de Ingenieros del Peru

Johnny O. Heriostraza Rodríguez
Especialista en Perforación
REG. CIP. N° 69881



PROYECTO: "CREACIÓN DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE RURAL Y CREACIÓN DEL SERVICIO DE ALCANTARILLADO U OTRAS FORMAS DE DISPOSICIÓN SANITARIA DE EXCRETAS EN EL SISTEMA DE AGUA POTABLE, Y EL SISTEMA DE DISPOSICIÓN SANITARIA DE EXCRETAS DE CENTRO POBLADO PUCA PANGA DISTRITO DE SARAYACU DE LA PROVINCIA DE UCAYALI DEL DEPARTAMENTO DE LORETO" - CUI:2590122

Acceso. -

El acceso al lugar de ejecución del proyecto es únicamente por vía fluvial a través del río Ucayali desde la ciudad de Pucallpa, capital de la provincia de Coronel Portillo, departamento de Ucayali. Para llegar al C.P. Pucapanga se realiza la siguiente ruta: Desde Pucallpa hasta al C.P. Puca panga, por lo general tarda 20 horas aproximadamente, empleando una lancha "rápido" como medio de transporte, navegando por el río Ucayali.

Cuadro N° 1: Vías de acceso

Tramo	Longitud (km) / Tiempo (h)	Tipo de acceso
Pucallpa – C.P. Puca panga	265 km / 20 h aprox. en lancha "rápido"	Río Ucayali

Hidrografía. -

El área de estudio se ubica en el sistema hidrográfico del Atlántico, en la Mega cuenca del río Amazonas, cuenca del río Ucayali, drenada principalmente por el río Ucayali que atraviesa la zona de Sur-Oeste a Nor-Este.



Colegio de Ingenieros del Peru

Jhonny O. Henostroza Rodriguez
Especialista en Perforación
REG. C.I.P. N° 69881



PROYECTO: "CREACIÓN DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE RURAL Y CREACIÓN DEL SERVICIO DE ALCANTARILLADO U OTRAS FORMAS DE DISPOSICIÓN SANITARIA DE EXCRETAS EN EL SISTEMA DE AGUA POTABLE, Y EL SISTEMA DE DISPOSICIÓN SANITARIA DE EXCRETAS DE CENTRO POBLADO PUCA PANGA DISTRITO DE SARAYACU DE LA PROVINCIA DE UCAVALI DEL DEPARTAMENTO DE LORETO" - CUI:2590122

CAPÍTULO II: ESTUDIOS BÁSICOS

2.1. CARACTERÍSTICAS GEOMORFOLÓGICAS Y GEOLÓGICAS

En toda investigación hidrogeológica es importante tener conocimiento de la estructura geológica de la zona; en relación con la naturaleza de los materiales existentes y a la distribución de los mismos tanto permeables y/o impermeables, fallas, afloramientos del zócalo y otros; debido a que estas características condicionan el funcionamiento del complejo acuífero y el desplazamiento de las aguas subterráneas.

GEOMORFOLÓGICAS:

En el área de estudio se distinguen tres geoformas principales: Llanuras aluviales, colinas y Montañas.

LLANURAS ALUVIALES. - Conforman una zona extensa de penillanuras, terrazas aluviales antiguas y terrenos inundables.

Litológicamente, pertenecen al Cuaternario y al Terciario Superior, como la Formación Ucayali y Formación Ipururo respectivamente.



Imagen N° 1: Vista de una terraza inundable cercano al área de estudio





PROYECTO: "CREACIÓN DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE RURAL Y CREACIÓN DEL SERVICIO DE ALCANTARILLADO U OTRAS FORMAS DE DISPOSICIÓN SANITARIA DE EXCRETAS EN EL SISTEMA DE AGUA POTABLE, Y EL SISTEMA DE DISPOSICIÓN SANITARIA DE EXCRETAS DE CENTRO POBLADO PUCA PANGA DISTRITO DE SARAYACU DE LA PROVINCIA DE UCA YALI DEL DEPARTAMENTO DE LORETO" - CUI:2590122

COLINAS. - Son terrenos extensos alejados del Rio Ucayali y tributarios que sobresalen del llano formando cadenas de cerro de pequeñas alturas.

Constituyen la divisoria de aguas entre dos quebradas contiguas.

Litológicamente está conformado por rocas mesozoicas-cenozoicas y también por depósitos cuaternarios recientes y una densa vegetación.

MONTAÑAS. - Está conformado por una franja montañosa donde resalta la cumbre de cerros altos.

Litológicamente, está conformado por rocas de las formaciones Agua Caliente, Chonta, Vivian y hacia los flancos inferiores Yahuarango y otros.

GEOLÓGICAS:

El área de estudio, geológicamente pertenece al cuadrángulo de Orellana 13-m.

- **Formación Ipururo**, de la serie Pliocena, del Neógeno. Litológicamente, está constituido de la base al tope por areniscas gris a marones, de grano grueso a medio, friables, mal clasificadas, en parte son conglomeráticas con concreciones de areniscas cuarzosas.

Esta formación descansa sobre la Formación Chambira y subyace a la Formación Ucayali.



Imagen N° 2: Vista de la litología de la Formación Ipururo cercano al área de estudio





PROYECTO: "CREACIÓN DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE RURAL Y CREACIÓN DEL SERVICIO DE ALCANTARILLADO U OTRAS FORMAS DE DISPOSICIÓN SANITARIA DE EXCRETAS EN EL SISTEMA DE AGUA POTABLE, Y EL SISTEMA DE DISPOSICIÓN SANITARIA DE EXCRETAS DE CENTRO POBLADO PUCA PANGA DISTRITO DE SARAYACU DE LA PROVINCIA DE UCAYALI DEL DEPARTAMENTO DE LORETO" - CUI:2590122

- **Formación Ucayali**, de la serie Pleistocena, del Cuaternario. Litológicamente, está constituido por depósitos aluviales, compuesto por arcillas rojas a marrones y abigarradas, arenas marrón-amarillentas con estratigrafía cruzadas. Toda esta secuencia es suave e inconsolidada. Su espesor es de aproximadamente 100 m.



Imagen N° 3: Vista de la litología de la Formación Ucayali cercano al área de estudio

- **Depósitos Aluviales**

Este tipo de depósito se acumularon en los flancos de los valles y en las quebradas tributarias; estando compuesto por conglomerados heterogéneos poco consolidados, cuyos clastos son de diferente composición siendo la matriz limo arcillosa. Se distribuyen ampliamente en toda el área y en muchos casos formando extensas llanuras como en el caso del río Ucayali. La localidad de Pucapanga, se encuentra asentada en este tipo de unidad geológica.

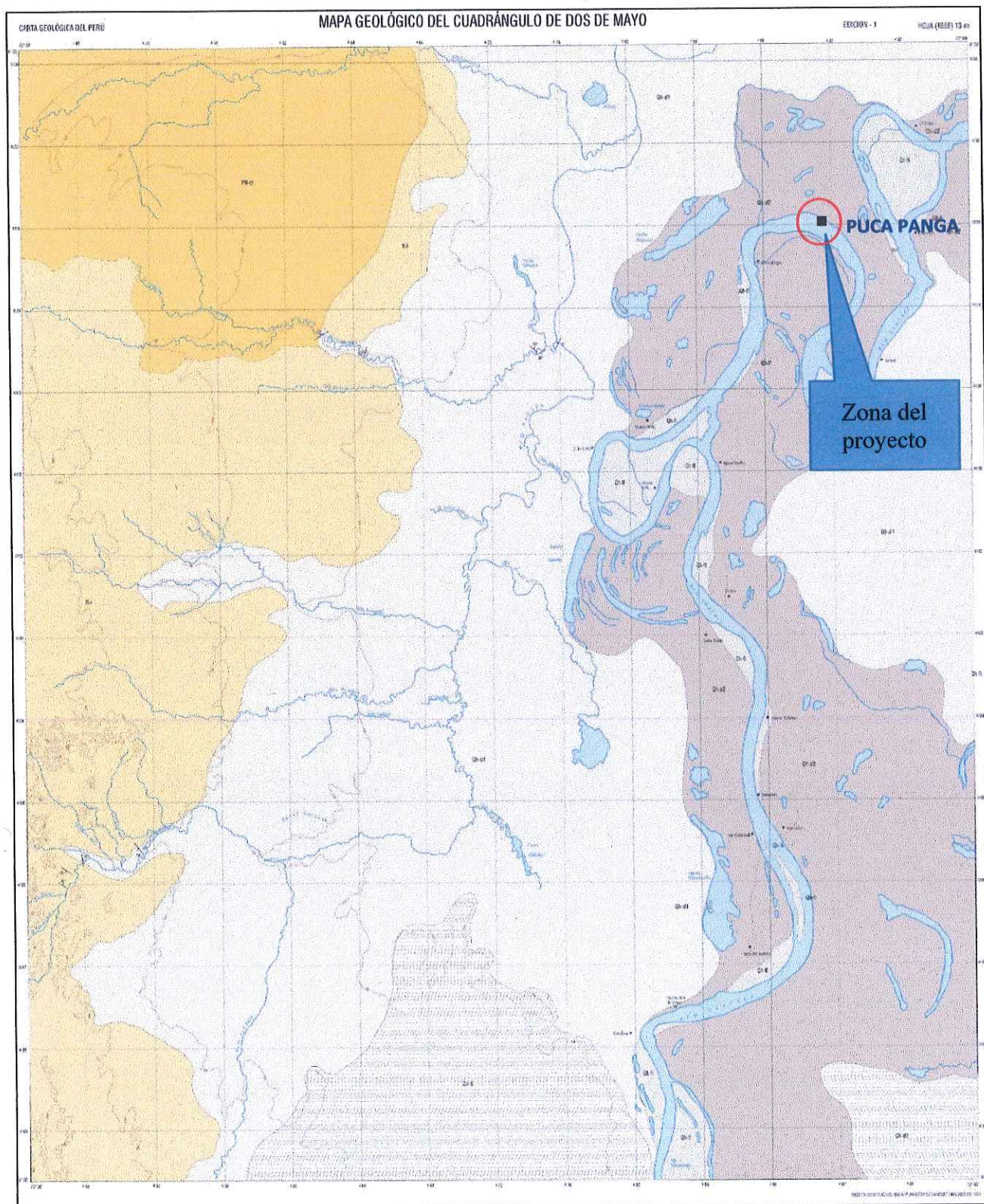


Colegio de Ingenieros del Peru

Jhonny O. Henostroza Rodriguez
Especialista en Perforación
REG. CIP. N° 69881



PROYECTO: "CREACIÓN DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE RURAL Y CREACIÓN DEL SERVICIO DE ALCANTARILLADO U OTRAS FORMAS DE DISPOSICIÓN SANITARIA DE EXCRETAS EN EL SISTEMA DE AGUA POTABLE, Y EL SISTEMA DE DISPOSICIÓN SANITARIA DE EXCRETAS DE CENTRO POBLADO PUCA PANGA DISTRITO DE SARAYACU DE LA PROVINCIA DE UCAVALI DEL DEPARTAMENTO DE LORETO" - CUI:2590122



Mapa N° 1: Mapa Geológico, donde se ubica el C.P. Pucapanga



ESTUDIO HIDROGEOLOGICO



Colegio de Ingenieros del Perú 11
Jhonny O. Henostroza Rodríguez
Especialista en Perforación
REG. CIP. N° 69881



PROYECTO: "CREACIÓN DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE RURAL Y CREACIÓN DEL SERVICIO DE ALCANTARILLADO U OTRAS FORMAS DE DISPOSICIÓN SANITARIA DE EXCRETAS EN EL SISTEMA DE AGUA POTABLE, Y EL SISTEMA DE DISPOSICIÓN SANITARIA DE EXCRETAS DE CENTRO POBLADO PUCA PANGA DISTRITO DE SARAYACU DE LA PROVINCIA DE UCAVALI DEL DEPARTAMENTO DE LORETO" - CUI:2590122

ERA-TEMA	SISTEMA	SERIE	GRUPO	FORMACIÓN	COLUMNA LITOLÓGICA	GROSOR (m)	AMBIENTE	DESCRIPCIÓN LITOLÓGICA					
CENOZOICA	CUATERNARIO	HOLOCENA	Depositos Fluviales				Continental	Arena de playa o complejos de orillares y barras de arena de cauce(s).					
			Depositos Aluviales					Continental	Meandros abandonados y llanura de inundación(arenas y limos)				
		PLEISTOCENA	Terrazas bajas				+20	Continental	Arenas medias a gruesas, limos y arcillas.				
			Dep. Aluviales pleistocenos						Arena gruesa a conglomerádica, limos y arcillas poco consolidadas.				
	PALEÓGENO	NEÓGENO	PLIOCENA	IPURURO		1650	Continental	Arenisca compacta grano fino, gris, en estratos medianos a gruesos con abundantes concreciones lenticulares; se intercalan niveles de arcillitas rojas.					
								HUAYABAMBA	CHAMBIRA	600 - 1200	Continental	Lodolitas rojas masivas, intercaladas en parte con estratos gruesos de areniscas calcáreas rojo-brunáceas finas, con estratificación cruzada, presencia de anhidrita.	
		POZO	100	Marino a Lacustino		Arenisca gris amarillenta a gris verdosa con fragmentos de cuarzo y vidrio volcánico, de aspecto lufáceo, cementado con arcilla.							
						YAHUARANGO	120-600		Lacustino a Fluvial	Arenisca rojo púrpura, gris a negro con cemento calcáreo; arcillitas rojo-brunáceas, capas de margas y conglomerados en la base.			
		CRETÁCEO	SUPERIOR							CASA BLANCA HUCHYAYACU CACHIYACU	100	Marino deltaico Continental Marino salobre	Arenisca crema o amarillenta de grano fino, friable, porosa, masiva
						VIVIAN	250	Continental	Arenisca cuarzosa blanco amarillenta, grano fino a medio con estratificación cruzada. Hacia el tope es común estratos de lutitas.				
CHONTA	120 - 300								Marino				Lutitas gris azuladas, micromicáceas fosilíferas, areniscas finas, lutáceas, blanco-amarillentas, micáceas con estructura faiser y de ondulitas; lentes de carbón.
													ORIENTE
				Areniscas folioscópicas cremas, con cemento de limonitas, presencia de aguas termales, ferrosas.									

Figura N° 4: Perfil estratigráfico típico del área de estudio (Fuente: INGEMMET)



Imagen N° 4: Vista panorámica del C.P. Puca panga





2.2. PROSPECCIÓN GEOFÍSICA

La prospección geofísica o geoelectrica se realizó mediante sondeos eléctricos verticales, para conocer indirectamente las características del subsuelo, su naturaleza, su estructura y las propiedades físicas de las diferentes capas del subsuelo.

El presente estudio geoelectrico reúne los datos tomados en campo, su análisis, procesamiento e interpretación, dando como resultado el conocimiento indirecto de la naturaleza del subsuelo. Los objetivos de la prospección fueron:

- Evaluar y determinar indirectamente la granulometría y espesor de las diferentes capas del subsuelo, cuyas características correspondan a acuíferos recientes o antiguos.
- Determinar las variaciones laterales que influyan en la porosidad, permeabilidad de los diferentes horizontes existentes.
- Señalar Áreas favorables, en casos que las características del acuífero presenten buenas condiciones en permeabilidad y potencia.

El método empleado fue el de resistividad eléctrica en su variante sondeo eléctrico vertical (SEV). Utilizando la configuración tetraelectrodica Schlumberger. Simétrico lineal (AM-BN). Este dispositivo es de amplio uso en los estudios Hidrogeológicos.

Los datos de resistividad aparente, obtenidos de los SEVs, se representan mediante una curva, graficada en un formato bilogarítmico. A través de estas curvas de campo y por diversos métodos de interpretación se determinan los valores de las resistividades verdaderas y los espesores de las diferentes capas, para cada punto de investigación.

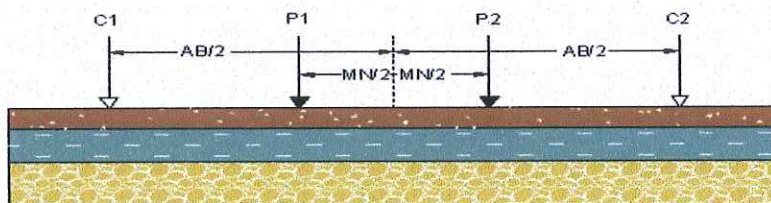


Figura N° 5: Alineamiento y distribución de los electrodos utilizados en campo configuración Schlumberger



En el C.P. Puca panga, se determinó la ejecución de 04 SEVs, cuyas coordenadas en el sistema UTM (WGS 84) se muestran en el cuadro N° 2.





PROYECTO: "CREACIÓN DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE RURAL Y CREACIÓN DEL SERVICIO DE ALCANTARILLADO U OTRAS FORMAS DE DISPOSICIÓN SANITARIA DE EXCRETAS EN EL SISTEMA DE AGUA POTABLE, Y EL SISTEMA DE DISPOSICIÓN SANITARIA DE EXCRETAS DE CENTRO POBLADO PUCA PANGA DISTRITO DE SARAYACU DE LA PROVINCIA DE UCAYALI DEL DEPARTAMENTO DE LORETO" - CUI:2590122

Cuadro N° 2: Coordenadas de 04 Sondajes Eléctricos Verticales.

SEV	COORDENADAS UTM DATUM WGS-84		
	mE	mN	ALTITUD m.s.n.m.
1	503,292	9332965	115
2	503302	9332958	116
3	503298	9332975	115
4	503286	9332956	116

El equipo de prospección geoelectrica (SEVs) estuvo constituido por:

- Un equipo Georesistivimetro Warg Power Modelo G-1324.
- GPS Garmin Monterra 2016.
- 02 bobinas con cable AB, para ejecución de los SEVs de 500 m cada una.
- 02 bobinas con cable MN, de 100 m cada una
- 02 piquetes de cobre (M, N)
- 02 piquetes de acero inoxidable (A, B).
- 04 radios portátiles tipo Handy.
- 02 combas medianas.
- 02 winchas de 50 m cada una.
- Tablero con hojas de reporte de campo.
- En gabinete: Laptop con software WINSEV 64



Imagen N° 5: Equipo geofísico para SEVs




Colegio de Ingenieros del Peru
Jhonny O. Henostroza Rodriguez
Especialista en Perforación
REG. CIP. N° 69881



PROYECTO: "CREACIÓN DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE RURAL Y CREACIÓN DEL SERVICIO DE ALCANTARILLADO U OTRAS FORMAS DE DISPOSICIÓN SANITARIA DE EXCRETAS EN EL SISTEMA DE AGUA POTABLE, Y EL SISTEMA DE DISPOSICIÓN SANITARIA DE EXCRETAS DE CENTRO POBLADO PUCA PANGA DISTRITO DE SARAYACU DE LA PROVINCIA DE UCAYALI DEL DEPARTAMENTO DE LORETO" - CUI:2590122

Para el presente estudio, se ha empleado el método de los Sondeos Eléctricos Verticales—SEV, de configuración tetraelectrodica simétrica lineal Schlumberger con medidas a partir de $AB/2=1$ m hasta 200 m y $MN=0.50$ m.

En el área investigada se ejecutaron cuatro (04) Sondeos Eléctricos Verticales—SEV, los tendidos de líneas de emisión $AB/2 = 1$ hasta 200 m, siendo sus avances de esta línea: 1, 1.5, 2, 3, 4, 6, 8, 10, 12, 16, 20, 40, 60, 80, 100, 120, 160, 180 y 200 metros.

Se elaboró una sección geoeléctrica con cuatro sondajes, cercanos a la fuente propuesta; Los SEVs han sido ubicados mediante un GPS Garmin Monterra en coordenadas UTM (WGS 84), tal como, se muestran en la ubicación de los sondeos eléctricos verticales SEV y la sección geoeléctrica en el Anexo.

La interpretación de los sondeos eléctricos verticales consiste en determinar la distribución vertical de los diferentes espesores y sus resistividades verdaderas. Los resultados de la interpretación cuantitativa de los sondeos eléctricos verticales—SEVs, se muestra en el Cuadro N° 3 con los valores de resistividades eléctricas y espesores de las diferentes capas que conforman el relleno estratigráfico de esta área de estudio. Las determinaciones de espesores y resistividades en estos puntos pueden tener errores del 10-30 %. Las curvas de campo se muestran en los Anexos.

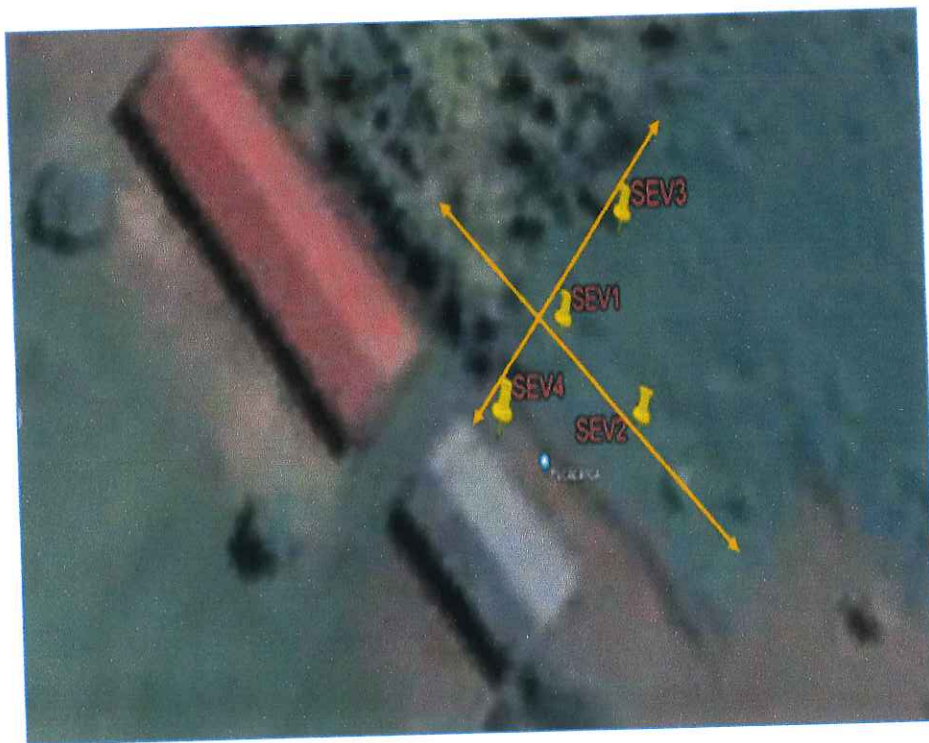


Figura N° 6: Ubicación de los SEVs- C.P. Puca panga





2.2.1. Resultados de la Prospección geofísica

Toda la información de campo fue procesada y posteriormente analizada e interpretada, para lo cual se utilizó el software WINSEV 6.4.

El resultado de la interpretación cuantitativa de los sondeos eléctricos verticales–SEVs, se muestra en el Cuadro N° 3, donde se observan valores de resistividades eléctricas y espesores de las diferentes capas que conforman el relleno suelto en el área de estudio. Las determinaciones de espesores y resistividades en estos puntos pueden tener errores de hasta del 20 %. Las curvas de campo se muestran en los Anexos.

Cuadro N° 3: Interpretación Cuantitativa de los Sondajes Eléctricos Verticales.

SEV	f_1	f_2	f_3	f_4	f_5
	h_1	h_2	h_3	h_4	h_5
	P1	P2	P3	P4	P5
01	45,00	10,00	134,00	35,00	13,00
	25,00	15,00	56,00	18,00	-----
	25,00	40,00	96,00	114,00	-----
02	39,00	12,00	118,00	31,00	10,00
	23,00	18,00	42,00	22,00	-----
	23,00	41,00	83,00	105,00	-----
03	33,00	10,00	133,00	28,00	9,00
	28,00	20,00	32,00	20,00	-----
	28,00	48,00	80,00	100,00	-----
04	48,00	9,00	129,00	30,00	12,00
	28,00	18,00	54,00	10,00	-----
	28,00	46,00	100,00	110,00	-----

Interpretación de los SEVs

En el **SEV 1**, se alcanzó a investigar hasta los 114 m de profundidad. Presenta una curva tipo K. En superficie se tiene una capa con una resistividad $\rho_a=45$ Ohmio-m y un espesor total de 25 m que corresponde a un material superficial de sobrecarga reciente limo arenoso saturado. Desde los 25 m se presenta una capa con una resistividad $\rho_a=10$ Ohmio-m y un espesor total de 15 m que corresponde a un material de baja permeabilidad

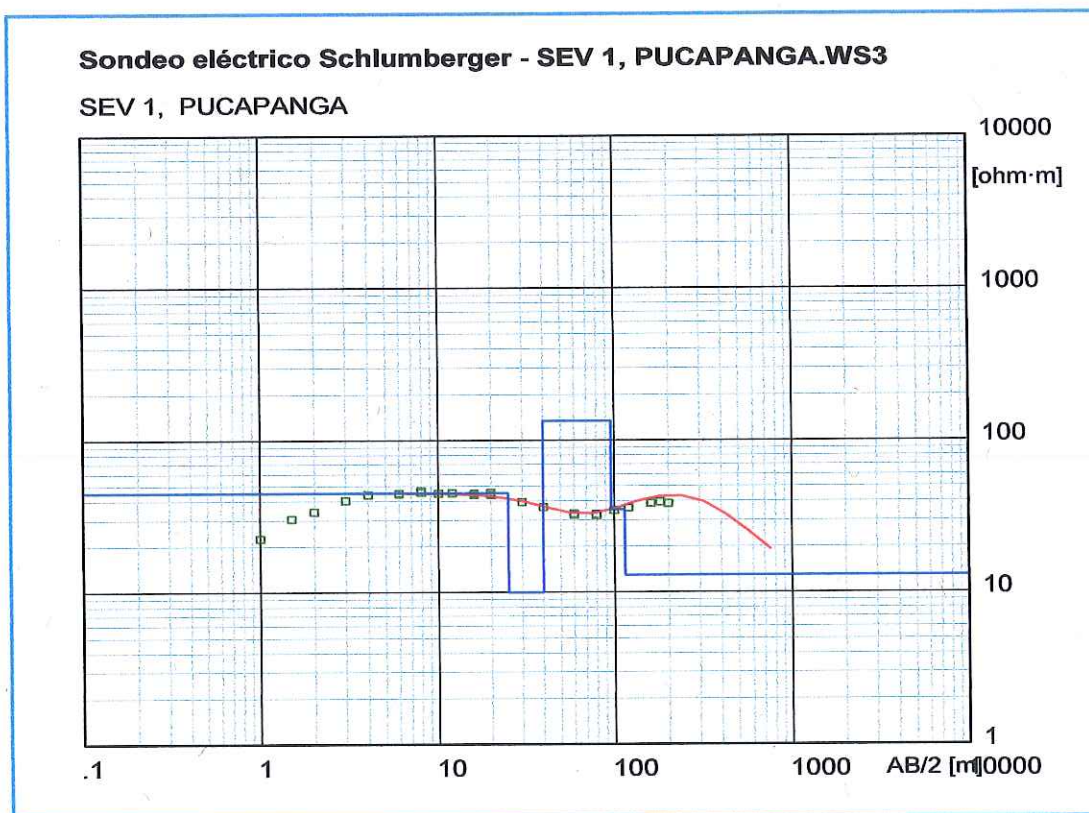




PROYECTO: "CREACIÓN DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE RURAL Y CREACIÓN DEL SERVICIO DE ALCANTARILLADO U OTRAS FORMAS DE DISPOSICIÓN SANITARIA DE EXCRETAS EN EL SISTEMA DE AGUA POTABLE, Y EL SISTEMA DE DISPOSICIÓN SANITARIA DE EXCRETAS DE CENTRO POBLADO PUCA PANGA DISTRITO DE SARAYACU DE LA PROVINCIA DE UCAYALI DEL DEPARTAMENTO DE LORETO" - CUI:2590122

posiblemente arcillas suaves. Desde los 40 m se presenta una capa con una resistividad $\rho_a=134$ Ohmio-m y un espesor total de 56 m que corresponde a un material de alta permeabilidad posiblemente arenas limpias saturadas. Desde los 96 m se presenta una capa con una resistividad $\rho_a=35$ Ohmio-m y un espesor total de 18 m que corresponde a un material de mediana permeabilidad posiblemente arenas arcillosas o limos. Desde los 114 m se presenta una capa con una resistividad $\rho_a=13$ Ohmio-m de espesor no determinado que corresponde a un material de baja permeabilidad posiblemente material arcilloso compacto.

Grafico N° 1: Curva de interpretación del SEV 1 – Puca panga



En el **SEV 2**, se alcanzó a investigar hasta los 105 m de profundidad. Presenta una curva tipo K. En superficie se tiene una capa con una resistividad $\rho_a=39$ Ohmio-m y un espesor total de 23 m que corresponde a un material superficial de sobrecarga reciente limo arenoso saturado. Desde los 23 m se presenta una capa con una resistividad $\rho_a=12$ Ohmio-m y un espesor total de 18 m que corresponde a un material de baja permeabilidad posiblemente arcillas suaves. Desde los 41 m se presenta una capa con una resistividad $\rho_a=118$ Ohmio-m y un espesor total de 42 m que corresponde a un material de alta

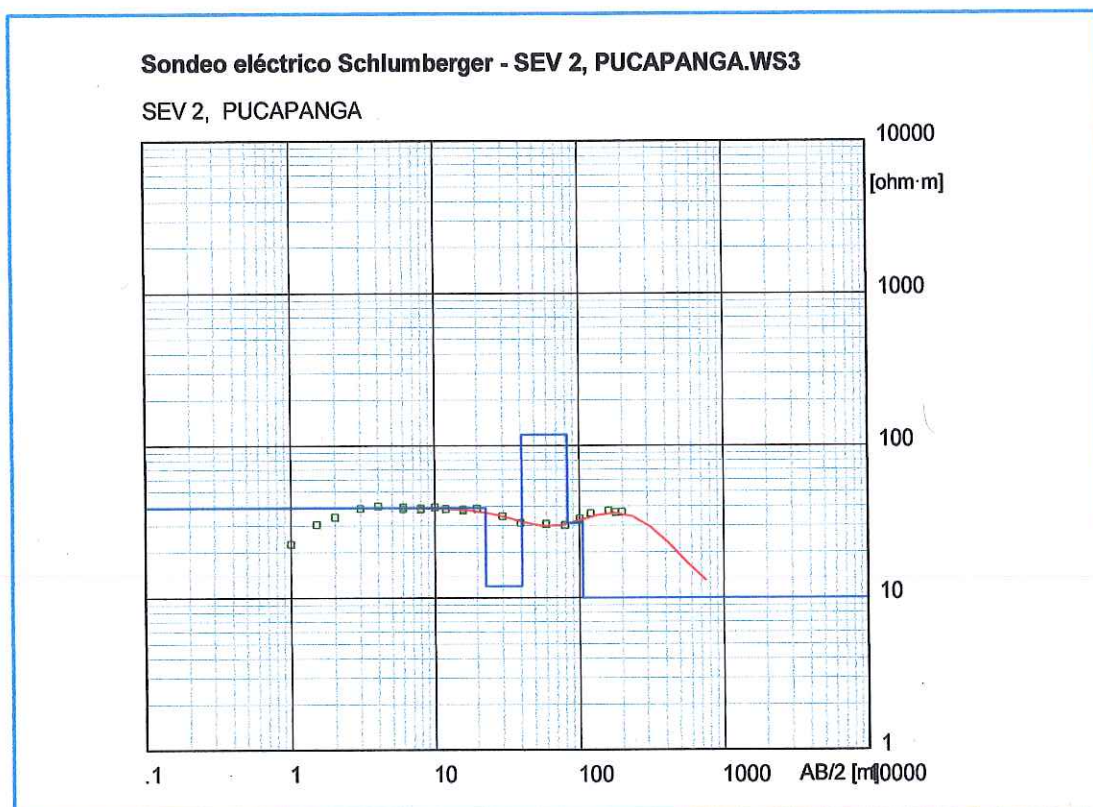




PROYECTO: "CREACIÓN DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE RURAL Y CREACIÓN DEL SERVICIO DE ALCANTARILLADO U OTRAS FORMAS DE DISPOSICIÓN SANITARIA DE EXCRETAS EN EL SISTEMA DE AGUA POTABLE, Y EL SISTEMA DE DISPOSICIÓN SANITARIA DE EXCRETAS DE CENTRO POBLADO PUCA PANGA DISTRITO DE SARAYACU DE LA PROVINCIA DE UCAYALI DEL DEPARTAMENTO DE LORETO" - CUI:2590122

permeabilidad posiblemente arenas limpias saturadas. Desde los 83 m se presenta una capa con una resistividad $\rho_a=31$ Ohmio-m y un espesor total de 22 m que corresponde a un material de mediana permeabilidad posiblemente arenas arcillosas o limos. Desde los 105 m se presenta una capa con una resistividad $\rho_a=10$ Ohmio-m de espesor no determinado que corresponde a un material de baja permeabilidad posiblemente material arcilloso compacto.

Gráfico N° 2: Curva de interpretación del SEV 2 – Puca panga



En el **SEV 3**, se alcanzó a investigar hasta los 100 m de profundidad. Presenta una curva tipo K. En superficie se tiene una capa con una resistividad $\rho_a=33$ Ohmio-m y un espesor total de 28 m que corresponde a un material superficial de sobrecarga reciente limo arenoso saturado. Desde los 28 m se presenta una capa con una resistividad $\rho_a=10$ Ohmio-m y un espesor total de 20 m que corresponde a un material de baja permeabilidad posiblemente arcillas suaves. Desde los 48 m se presenta una capa con una resistividad $\rho_a=133$ Ohmio-m y un espesor total de 32 m que corresponde a un material de alta permeabilidad posiblemente arenas limpias saturadas. Desde los 80 m se presenta una capa con una resistividad $\rho_a=28$ Ohmio-m y un espesor total de 20 m que corresponde a un material de mediana permeabilidad posiblemente arenas arcillosas o limos. Desde los

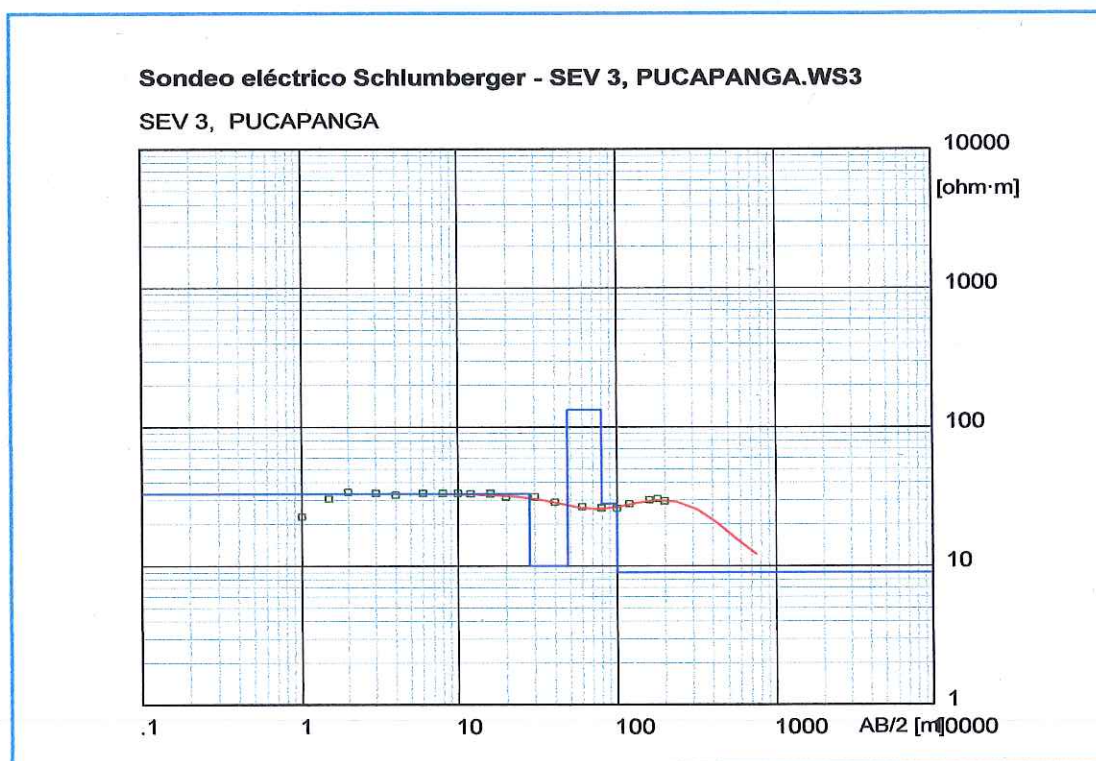




PROYECTO: "CREACIÓN DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE RURAL Y CREACIÓN DEL SERVICIO DE ALCANTARILLADO U OTRAS FORMAS DE DISPOSICIÓN SANITARIA DE EXCRETAS EN EL SISTEMA DE AGUA POTABLE, Y EL SISTEMA DE DISPOSICIÓN SANITARIA DE EXCRETAS DE CENTRO POBLADO PUCA PANGA DISTRITO DE SARAYACU DE LA PROVINCIA DE UCAVALI DEL DEPARTAMENTO DE LORETO" - CUI:2590122

100 m se presenta una capa con una resistividad $\rho_a=9$ Ohmio-m de espesor no determinado que corresponde a un material de baja permeabilidad posiblemente material arcilloso compacto.

Gráfico N° 3: Curva de interpretación del SEV 3 – Puca panga



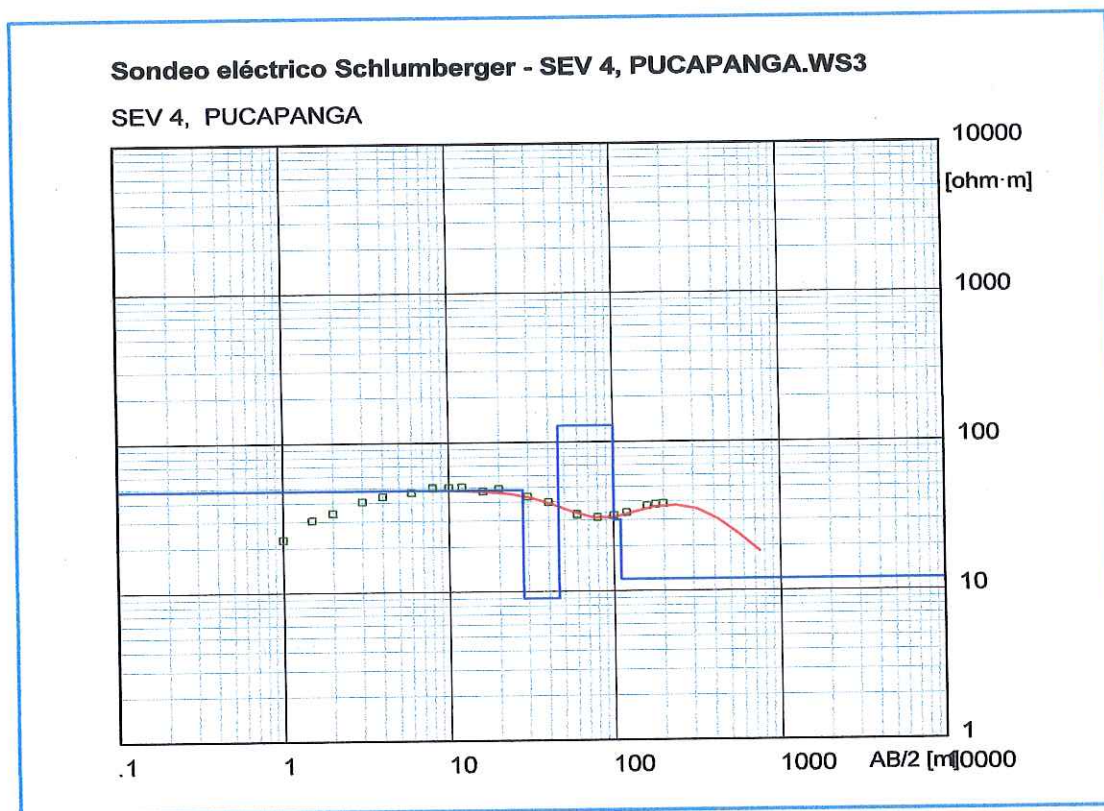
En el SEV 4, se alcanzó a investigar hasta los 110 m de profundidad. Presenta una curva tipo K. En superficie se tiene una capa con una resistividad $\rho_a=48$ Ohmio-m y un espesor total de 28 m que corresponde a un material superficial de sobrecarga reciente limo arenoso saturado. Desde los 28 m se presenta una capa con una resistividad $\rho_a=9$ Ohmio-m y un espesor total de 18 m que corresponde a un material de baja permeabilidad posiblemente arcillas suaves. Desde los 46 m se presenta una capa con una resistividad $\rho_a=129$ Ohmio-m y un espesor total de 54 m que corresponde a un material de alta permeabilidad posiblemente arenas limpias saturadas. Desde los 100 m se presenta una capa con una resistividad $\rho_a=30$ Ohmio-m y un espesor total de 10 m que corresponde a un material de mediana permeabilidad posiblemente arenas arcillosas o limos. Desde los 110 m se presenta una capa con una resistividad $\rho_a=12$ Ohmio-m de espesor no determinado que corresponde a un material de baja permeabilidad posiblemente material arcilloso compacto.





PROYECTO: "CREACIÓN DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE RURAL Y CREACIÓN DEL SERVICIO DE ALCANTARILLADO U OTRAS FORMAS DE DISPOSICIÓN SANITARIA DE EXCRETAS EN EL SISTEMA DE AGUA POTABLE, Y EL SISTEMA DE DISPOSICIÓN SANITARIA DE EXCRETAS DE CENTRO POBLADO PUCA PANGA DISTRITO DE SARAYACU DE LA PROVINCIA DE UCAYALI DEL DEPARTAMENTO DE LORETO" - CUI:2590122

Grafico N° 4: Curva de interpretación del SEV 4 – Puca panga



Secciones Geoeléctricas

Basado en los resultados obtenidos de los Sondeos Eléctricos Verticales–SEVs, se ha elaborado una (01) sección geoeléctrica, cuyo análisis permitirá inferir y conocer las características y condiciones de las diferentes capas u horizontes que conforman el subsuelo en el área investigada.

Sección Geoeléctrica A – A'

La sección A-A', resultante de la interpolación de los 04 SEVs, ha caracterizado el subsuelo en el área de estudio. Este corte del subsuelo está conformado por cuatro (04) horizontes o capas geoeléctricas, cuyas características y condiciones se describen a continuación:



Colegio de Ingenieros del Peru

Johnny O. Henostroza Rodriguez
Especialista en Perforación
REG. CIP. N° 69881



PROYECTO: "CREACIÓN DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE RURAL Y CREACIÓN DEL SERVICIO DE ALCANTARILLADO U OTRAS FORMAS DE DISPOSICIÓN SANITARIA DE EXCRETAS EN EL SISTEMA DE AGUA POTABLE, Y EL SISTEMA DE DISPOSICIÓN SANITARIA DE EXCRETAS DE CENTRO POBLADO PUCA PANGA DISTRITO DE SARAYACU DE LA PROVINCIA DE UCAYALI DEL DEPARTAMENTO DE LORETO" - CUI:2590122

Horizonte H-1

Primer horizonte presenta resistencias que van desde 33 a 48 Ohmio-m y un espesor que va desde 23 m a 28 m. Este horizonte se relaciona con materiales superficiales del cuaternario, posiblemente un material limo arenoso saturado.

Horizonte H-2

Este horizonte presenta resistencias que van desde 9 a 12 Ohmio-m y un espesor que va desde 15 m a 20 m. Este horizonte se relaciona con materiales aluviales del cuaternario y de la formación Ucayali, constituido por arcillas suaves de baja permeabilidad. No aptas para los fines del proyecto.

Horizonte H-3

Este horizonte presenta resistencias que van desde 118 a 134 Ohmio-m y un espesor que va desde 32 m a 56 m. Este horizonte se relaciona con materiales de la formación Ucayali, conformado por un material de alta permeabilidad posiblemente arenas limpias medianas a gruesas parcialmente saturado. Este horizonte presenta buenas condiciones hidrogeológicas para la explotación de aguas subterráneas, mediante la construcción de pozos.

Horizonte H-4

Primer horizonte presenta resistencias que van desde 28 a 35 Ohmio-m y un espesor que va desde 10 m a 22 m. Este horizonte se relaciona con materiales de la formación Ipururo del terciario Superior, posiblemente un material limo arenoso saturado. Siendo una segunda alternativa a utilizar en la captación de agua subterránea.

Después de los horizontes descritos se presenta una capa de baja permeabilidad de espesor no determinado por tratarse de la última capa en estudio.



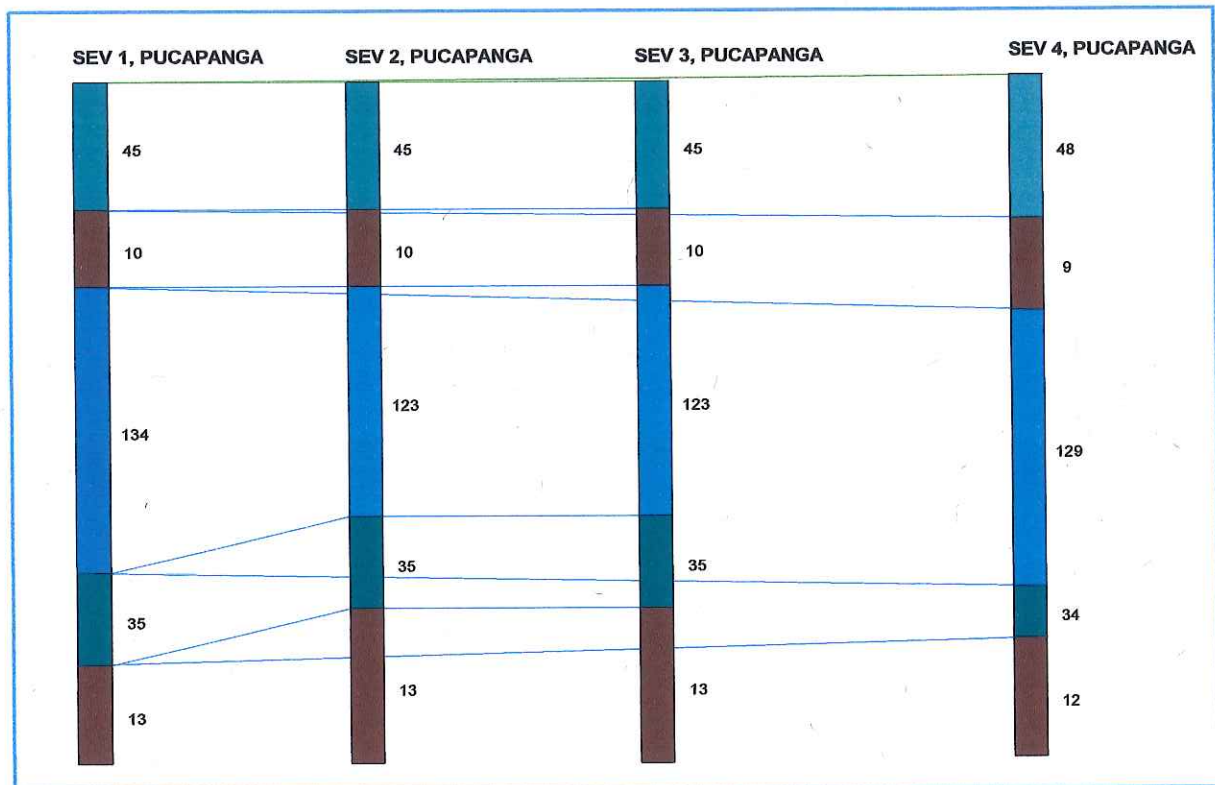
Colegio de Ingenieros del Peru

Jhonny O. Henostroza Rodriguez
Especialista en Perforación
REG. CIP. N° 69881



PROYECTO: "CREACIÓN DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE RURAL Y CREACIÓN DEL SERVICIO DE ALCANTARILLADO U OTRAS FORMAS DE DISPOSICIÓN SANITARIA DE EXCRETAS EN EL SISTEMA DE AGUA POTABLE, Y EL SISTEMA DE DISPOSICIÓN SANITARIA DE EXCRETAS DE CENTRO POBLADO PUCA PANGA DISTRITO DE SARAYACU DE LA PROVINCIA DE UCAYALI DEL DEPARTAMENTO DE LORETO" - CUI:2590122

Figura N° 7: Sección Geoelectrica A-A'



2.2.2. Conclusiones de la Prospección geofísica

- Se han ejecutado 04 sondajes eléctricos verticales de acuerdo a la disponibilidad de terreno en el área de estudio.
- Se ha empleado el método de prospección geoelectrica en su variante de sondeo eléctrico vertical SEV, utilizando una configuración tetraelectrodica Schlumberger ampliamente utilizado para aguas subterráneas.
- Los resultados encontrados han permitido confeccionar una sección geoelectrica A-A' donde se ha diferenciado 04 horizontes.
- Hasta la profundidad investigada no se ha identificado material tipo roca madre.
- El horizonte con mayor posibilidad para llevar a cabo un proyecto de captación de agua subterránea es el Horizonte 3. Este horizonte presenta resistencias que van desde 118 a 134 Ohmio-m y un espesor que va desde 32 m a 56 m. Este horizonte se relaciona con materiales de la formación Ucayali, conformado por un material de alta permeabilidad posiblemente arenas limpias medianas a gruesas parcialmente saturado.





PROYECTO: "CREACIÓN DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE RURAL Y CREACIÓN DEL SERVICIO DE ALCANTARILLADO U OTRAS FORMAS DE DISPOSICIÓN SANITARIA DE EXCRETAS EN EL SISTEMA DE AGUA POTABLE, Y EL SISTEMA DE DISPOSICIÓN SANITARIA DE EXCRETAS DE CENTRO POBLADO PUCA PANGA DISTRITO DE SARAYACU DE LA PROVINCIA DE UCAYALI DEL DEPARTAMENTO DE LORETO" - CUI:2590122

- De los 04 sondeos ejecutados, el SEVs 1 presenta mejores condiciones en cuanto a espesor de estratos permeables.
- La profundidad recomendada para la perforación del pozo tubular estará entre los 90 a 100 m de profundidad.
- No se ha identificado estratos con aguas mineralizadas que podrían desmerecer la calidad del agua subterránea para consumo humano por su costoso tratamiento.
- El método geofísico de sondeos eléctricos verticales (SEVs) presenta un error del 20% por ser un método indirecto.
- El diseño definitivo del pozo deberá ser reajustado durante la perforación exploratoria en la etapa de construcción del pozo. Sobre todo, en lo relacionado con la profundidad final y ubicación de los filtros. Tal como lo estipula la Normas OS010 del Reglamento Nacional de Edificaciones.



Imagen N° 6: Ejecución de los SEVs- C.P. Puca panga



Colegio de Ingenieros del Peru
Jhonny D. Henostroza Rodriguez
Especialista en Perforación
REG. CIP. N° 69881



PROYECTO: "CREACIÓN DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE RURAL Y CREACIÓN DEL SERVICIO DE ALCANTARILLADO U OTRAS FORMAS DE DISPOSICIÓN SANITARIA DE EXCRETAS EN EL SISTEMA DE AGUA POTABLE, Y EL SISTEMA DE DISPOSICIÓN SANITARIA DE EXCRETAS DE CENTRO POBLADO PUCA PANGA DISTRITO DE SARAYACU DE LA PROVINCIA DE UCAYALI DEL DEPARTAMENTO DE LORETO" - CUI:2590122



26 mar 2024 11:50:12 a. m.
18M 503276 9332937
62° NE
Pucapanga
Sarayacu
prov. ucayali
loreto

Imagen N° 7: Vista de registro de datos en la Ejecución de los SEVs- C.P. Puca panga

2.3. INVENTARIO DE POZOS Y FUENTES DE AGUA

Con la finalidad de conocer la situación actual de los recursos hídricos subterráneos en el área de estudio, se ha efectuado el inventario de las fuentes de agua y los pozos existentes en la zona.

Fuentes de agua. -

En el caserío, las fuentes de abastecimiento de agua son tres: aguas superficiales, subterráneas y aguas pluviales.

Aguas superficiales

Esta fuente está conformada por el río Ucayali, que, en épocas de creciente, se encuentra formado un meandro cerca a la comunidad. En época de estiaje se seca y no es utilizable.




Colegio de Ingenieros del Peru
Jhonny O. Henostroza Rodríguez
Especialista en Perforación
REG. CIP. N° 69881



PROYECTO: "CREACIÓN DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE RURAL Y CREACIÓN DEL SERVICIO DE ALCANTARILLADO U OTRAS FORMAS DE DISPOSICIÓN SANITARIA DE EXCRETAS EN EL SISTEMA DE AGUA POTABLE, Y EL SISTEMA DE DISPOSICIÓN SANITARIA DE EXCRETAS DE CENTRO POBLADO PUCA PANGA DISTRITO DE SARAYACU DE LA PROVINCIA DE UCAYALI DEL DEPARTAMENTO DE LORETO" - CUI:2590122



Imagen N° 8: Vista del río Ucayali como fuente de agua superficial, en el C.P. Pucapanga

Aguas subterráneas

Esta fuente de agua es aprovechada mediante un pozo tubular, abastecida por una electrobomba sumergible de 1.0 HP

El pozo tiene una profundidad de 80 m y una columna de producción revestida con tubería PVC de 4", con dos reservorios de agua de 1000 lt.

Tiene un nivel estático de 4.20 m y un nivel dinámico de 19.40 m con un caudal de 1.00 l/s.



 Colegio de Ingenieros del Peru
Jhonny O. Henostroza Rodríguez
Especialista en Perforación
REG. CIP. N° 69881



PROYECTO: "CREACIÓN DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE RURAL Y CREACIÓN DEL SERVICIO DE ALCANTARILLADO U OTRAS FORMAS DE DISPOSICIÓN SANITARIA DE EXCRETAS EN EL SISTEMA DE AGUA POTABLE, Y EL SISTEMA DE DISPOSICIÓN SANITARIA DE EXCRETAS DE CENTRO POBLADO PUCA PANGA DISTRITO DE SARAYACU DE LA PROVINCIA DE UCAYALI DEL DEPARTAMENTO DE LORETO" - CUI:2590122

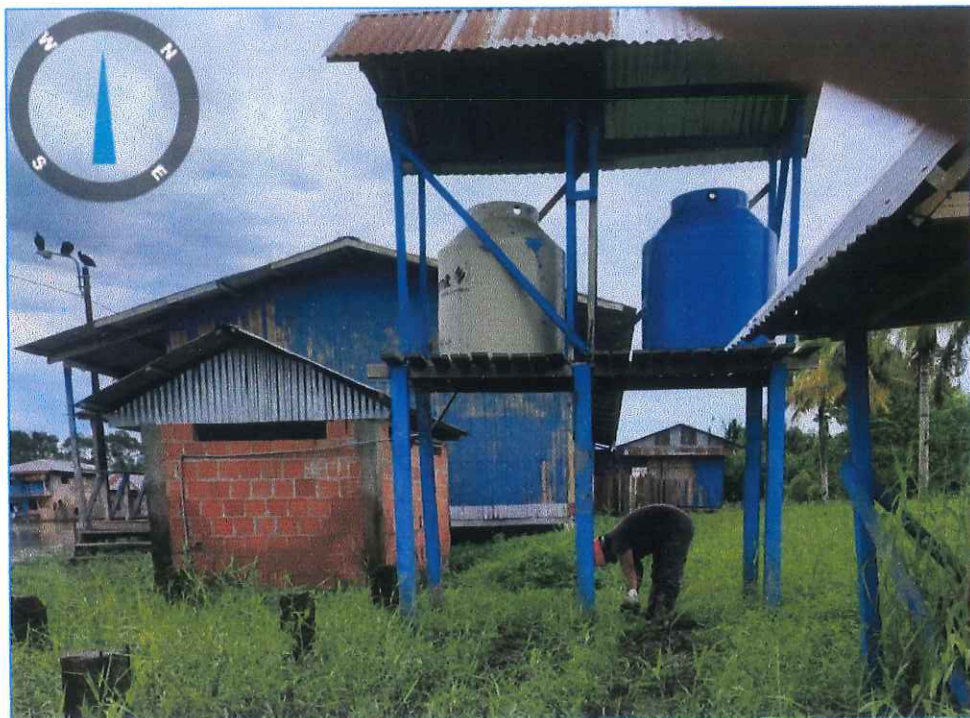


Imagen N° 9: Vista del tanque elevado y pozo tubular construido en el C.P. Pucapanga

Aguas pluviales

También, las lluvias constituyen otra fuente de aguas. Normalmente, entre setiembre y mayo de cada año se tiene el periodo de lluvias más intensas, y el resto del año lluvias moderadas eventualmente. El detalle de lluvias históricas (promedio) por cada mes, se puede apreciar en el cuadro siguiente.

Cuadro N° 4 : Datos Pluviométricos de la zona

Meses	Temperatura (C°)		HUMEDAD RELATIVA (%)	PRECIPITACIÓN (mm/día) Total
	MAX.	MIN.		
Enero	29.8	22.5	89	0
Febrero	31	21.6	88.1	0
Marzo	30	23	85.6	22.7
Abril	32.5	22.2	86.2	0
Mayo	31.5	23.5	85.2	41
Junio	28	22.8	94.3	8.5
Julio	29.5	23	89.7	2.8
Agosto	31.8	22	87.2	15.5
Setiembre	24.8	21.5	93.1	56
Octubre	32.2	21	84.8	13.8
Noviembre	29.5	20	86.5	18.8
Diciembre	30	22	93.4	9.2
PROMEDIO	30.05	22.09	88.59	15.69

Fuente: Estación Meteorológica - Contamana




Colegio de Ingenieros del Peru
Jhonny O. Henostroza Rodríguez
Especialista en Perforación
REG. CIP. N° 69881



PROYECTO: "CREACIÓN DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE RURAL Y CREACIÓN DEL SERVICIO DE ALCANTARILLADO U OTRAS FORMAS DE DISPOSICIÓN SANITARIA DE EXCRETAS EN EL SISTEMA DE AGUA POTABLE, Y EL SISTEMA DE DISPOSICIÓN SANITARIA DE EXCRETAS DE CENTRO POBLADO PUCA PANGA DISTRITO DE SARAYACU DE LA PROVINCIA DE UCAYALI DEL DEPARTAMENTO DE LORETO" - CUI:2590122

Cuadro N° 5: Inventario de pozos y fuentes de agua

IDHS	NOMBRE DEL POZO	COTA TERRENO m.s.n.m	LOCALIZACION EN COORDENADAS UTM (Datum WGS 84)		PERFORACIÓN				EQUIPO DE BOMBEO					NIVELES DEL AGUA Y CAUDAL						CE	REGIMEN DE APROVECHAMIENTO							
			Este (m)	Norte (m)	Año 19.../20...	Tipo	Prof. Vnc. (m)	Prof. Act. (m)	Diámetro (m)	MOTOR		BOMBA			FECHA	P.A.SUELO (m)	N. ESTÁTICO PROF. (m)	CAUDAL m.s.n.m	N. DINAMICO PROF. (m)		ESTADO DEL POZO	USO		REGIMEN		VOLUMEN m3/año		
										MARCA	TIPO	HP	MARCA	TIPO								h/d	d/s	m/a				
1	P-1	115	503293	9332948	2020	R	0	80	4	PEDROLLO	S	1	PEDROLLO	S	20/05/2020	115	80	115	25	80.00	115	-	F	POBLACIONAL	ND	ND	ND	-

Fuente: Trabajo de campo - Consultor



Figura N° 8: Ubicación de pozo existente y fuentes de agua dentro del área de estudio

Fuente: Consultor



Colegio de Ingenieros del Peru

Jhonny O. Henostroza Rodriguez
Especialista en Perforación
REG. GIP. N° 69881



PROYECTO: "CREACIÓN DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE RURAL Y CREACIÓN DEL SERVICIO DE ALCANTARILLADO U OTRAS FORMAS DE DISPOSICIÓN SANITARIA DE EXCRETAS EN EL SISTEMA DE AGUA POTABLE, Y EL SISTEMA DE DISPOSICIÓN SANITARIA DE EXCRETAS DE CENTRO POBLADO PUCA PANGA DISTRITO DE SARAYACU DE LA PROVINCIA DE UCAYALI DEL DEPARTAMENTO DE LORETO" - CUI:2590122

2.4. PARÁMETROS HIDROGEOLÓGICOS DEL ACUÍFERO

Con la finalidad de conocer la situación actual de los recursos hídricos subterráneos en el área de estudio, se han estudiado los parámetros hidrogeológicos del acuífero.

El tipo básico de las investigaciones, que se efectúa durante el estudio de los yacimientos de aguas subterráneas y la solución de diversas tareas hidrogeológicas, es el cálculo de los parámetros hidrogeológicos de las capas acuíferas, tales como el Coeficiente de Filtración (K), la Transmisividad (T) y el Coeficiente de Almacenamiento (S). Sin haber determinado tales parámetros, es imposible realizar las evaluaciones cuantitativas, los cálculos técnicos, y los pronósticos de distinto género, relacionados con la revelación de las aguas subterráneas, su estudio cuantitativo y cualitativo, así como su regulación.

Para determinar los parámetros hidrogeológicos estimados que caracterizan principalmente las propiedades filtrantes y la acuosidad de las rocas, se emplean diversos métodos de infiltración experimental, cuya conveniencia y eficacia de aplicación depende de las condiciones técnicas de ejecución de las investigaciones, el carácter y especificidad de las tareas que se resuelven, las condiciones naturales del objeto hidrogeológico que se estudia y otros factores. Uno de los métodos que predomina en la práctica de las investigaciones hidrogeológicas y que garantiza una determinación eficaz y evidente de los parámetros hidrogeológicos calculados, es el de las pruebas de bombeo, ya que se basa en las observaciones reales y datos de campo.

La ventaja del mismo consiste en que en el campo se utilizan los valores obtenidos durante la filtración experimental en condiciones reales más amplias, que a través de los análisis tradicionales de laboratorios con pequeñas muestras puntuales.

El objetivo general del presente estudio hidráulico en este proyecto ha sido la evaluación de las condiciones del subsuelo con relación a su característica esencial, como cantidad de agua y la capacidad de filtración de las capas del suelo, principales características de la acuosidad de las formaciones geológicas involucradas en la zona estudiada.

Metodología de trabajos de Filtración: Prueba de Bombeo. -

Conceptos Fundamentales

Las formaciones geológicas en que se acumula el agua subterránea y que son capaces de cederla reciben el nombre de acuíferos. Los acuíferos sirven como conductos de





PROYECTO: "CREACIÓN DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE RURAL Y CREACIÓN DEL SERVICIO DE ALCANTARILLADO U OTRAS FORMAS DE DISPOSICIÓN SANITARIA DE EXCRETAS EN EL SISTEMA DE AGUA POTABLE, Y EL SISTEMA DE DISPOSICIÓN SANITARIA DE EXCRETAS DE CENTRO POBLADO PUCA PANGA DISTRITO DE SARAYACU DE LA PROVINCIA DE UCAVALI DEL DEPARTAMENTO DE LORETO" - CUI:2590122

transmisión y como depósitos de almacenamiento. Como conductos de transmisión, transportan el agua subterránea de las áreas de recarga, hacia lagos, pantanos, manantiales, pozos y otras estructuras de captación. Como depósitos de almacenamiento, los acuíferos actúan suministrando agua de sus reservas para ser utilizada cuando la extracción exceda a la recarga y, a la vez, almacenando agua durante los periodos en que la recarga resulta mayor que la extracción.

De acuerdo con el grado de confinamiento de las aguas que contienen, los acuíferos pueden clasificarse en tres tipos:

- a) Acuíferos libres, freáticos o no confinados.
- b) Acuíferos confinados o artesianos.
- c) Acuíferos semiconfinados.

Definición de términos más usados en hidráulica de pozos

- a. **Nivel Estático (N.E.):** Este es el nivel en que agua permanece dentro del pozo cuando no se está extrayendo agua del acuífero por bombeo o descarga libre.
- b. **Nivel Dinámico (N.D.):** Se refiere al nivel que alcanza el agua al ser bombeado el pozo.
- c. **Abatimiento (S):** Es la diferencia de nivel entre los niveles Estático y Dinámico.
- d. **Coeficiente de Transmisividad (T):** Es la razón por la cual fluye el agua a través de una franja vertical de acuífero de ancho unitario y de altura igual al espesor saturado del mismo, cuando el gradiente hidráulico es igual a 1, o sea 100%.
- e. **Coeficiente de Almacenamiento (S):** Es el volumen de agua cedida o tomada del almacenamiento del mismo, por unidad de área superficial, cuando se produce un cambio unitario de carga.
- f. **Coeficiente de Permeabilidad (K):** Es la cantidad de agua que puede fluir a través de una sección transversal de área unitaria dentro de un material poroso, por unidad de tiempo y bajo gradiente hidráulico de 1.00 (100%) a una temperatura dada.

Caracterización del Medio Filtrante del Área Investigada

El área de estudio está constituida principalmente por acuíferos libres o no confinados conformado por material tipo arenas gruesas a medinas limpias. Propio de la Formación Ucayali del Cuaternario y de la Formación Ipururo del Terciario Superior.





PROYECTO: "CREACIÓN DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE RURAL Y CREACIÓN DEL SERVICIO DE ALCANTARILLADO U OTRAS FORMAS DE DISPOSICIÓN SANITARIA DE EXCRETAS EN EL SISTEMA DE AGUA POTABLE, Y EL SISTEMA DE DISPOSICIÓN SANITARIA DE EXCRETAS DE CENTRO POBLADO PUCA PANGA DISTRITO DE SARAYACU DE LA PROVINCIA DE UCAYALI DEL DEPARTAMENTO DE LORETO" - CUI:2590122

Metodología de la Investigación Aplicada. -

Preparación y Ejecución de los Ensayos de Bombeo

Para cumplir el *objetivo* de determinar los parámetros hidrogeológicos que caracterizan las propiedades filtrantes de los suelos, se empleó el ensayo hidrodinámico de campo más frecuente, conocido como prueba de bombeo. El medio utilizado para esta investigación hidrogeológica ha sido considerado un pozo del C.P. Pucapanga las características del pozo tubular existente fueron:

- Profundidad: 80 m.
- Profundidad de bomba de prueba: 30 m.
- Filtro de Pozo: 15 m. de tubería de PVC 4" diámetro.

El descenso del nivel del agua en el pozo se logró mediante el uso de una bomba sumergible de 2.0 HP, modelo 4SR33G/20 (marca Pedrollo), de un rendimiento de 2.50 LPS, a una profundidad de 30 metros.

Durante el período de bombeo se registraron los descensos del nivel del agua (abatimientos) mediante el uso de una sonda eléctrica (Pozometro).

Se realizaron un Test de Producción (caudal variable) y un Test del Acuífero (caudal constante). Al finalizar las pruebas, se tornaron los datos de recuperación del nivel del agua en el pozo, para ser interpretado en gabinete.

El test de producción sirvió para determinar el caudal óptimo de bombeo, se eligieron 03 caudales (1, 1.5 y 2.5 l/s.) con tiempo de 4 horas por cada régimen de bombeo.

Luego de realizado la prueba de caudal variable se procedió a realizar una prueba de recuperación.

Determinado el caudal óptimo de bombeo se procedió a ejecutar el test del acuífero para determinar los parámetros hidrodinámicos del mismo.

En la interpretación de los ensayos realizados se ha utilizado el método de Theis y Jacob, con aplicación de las fórmulas de aproximación logarítmica, cuyos resultados se aprecia en los anexos.



Colegio de Ingenieros del Peru
Jhonny O. Henostroza Rodriguez
Especialista en Perforación
REG. CIP. N° 69881



PROYECTO: "CREACIÓN DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE RURAL Y CREACIÓN DEL SERVICIO DE ALCANTARILLADO U OTRAS FORMAS DE DISPOSICIÓN SANITARIA DE EXCRETAS EN EL SISTEMA DE AGUA POTABLE, Y EL SISTEMA DE DISPOSICIÓN SANITARIA DE EXCRETAS DE CENTRO POBLADO PUCA PANGA DISTRITO DE SARAYACU DE LA PROVINCIA DE UCAYALI DEL DEPARTAMENTO DE LORETO" - CUI:2590122

Cuadro N° 6: Test de Caudal Variable – Pozo Puca panga

TEST DE CAUDAL VARIABLE (PRODUCCION)																				
PROYECTO: CREACION DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE RURAL Y CREACIÓN DEL SERVICIO DE ALCANTARILLADO U OTRAS FORMAS DE DISPOSICIÓN SANITARIA DE EXCRETAS EN EL SISTEMA DE AGUA POTABLE, Y EL SISTEMA DE DISPOSICIÓN SANITARIA DE EXCRETAS DE CENTRO POBLADO PUCA PANGA DISTRITO DE SARAYACU DE LA PROVINCIA DE UCAYALI DEL DEPARTAMENTO DE LORETO"																				
PROPIETARIO : CENTRO POBLADO PUCA PANGA																				
POZO DE PRUEBA: POZO TUBULAR PUCA PANGA																				
DISTRITO : SARAYACU					PROVINCIA:UCAYALI										DEPARTAMENTO: LORETO					
FASE 1		Q1= 3.60 m3/h					Q1= 1.00 l/s					Qe1= 0.39 L/S.m					RPM= 3.300			
tiempo (min)	0	1	2	3	4	5	6	7	10	16	20	30	40	60	90	120	150	180	210	240
Depresion (m)	10.00	10.68	10.77	10.88	10.98	11.06	11.12	11.13	11.14	11.14	11.15	11.15	11.15	11.16	11.16	11.16	11.16	11.16	11.16	11.16
FASE 2		Q2=5.4 m3/h					Q2= 1.50 l/s					Qe2=0.43 L/S.m					RPM=3.300			
tiempo (min)	240	241	242	243	244	245	246	247	250	256	260	270	280	300	330	360	390	420	450	480
Depresion (m)	11.16	11.80	11.83	11.87	11.91	11.95	11.95	11.97	11.98	11.99	12.00	12.00	12.02	12.03	12.04	12.04	12.04	12.04	12.04	12.04
FASE 3		Q2=9.00 m3/h					Q2= 2.5 l/s					Qe2=0.69 L/S.m					RPM=3.300			
tiempo (min)	480	481	482	483	484	485	486	487	490	496	500	510	520	540	570	600	630	660	690	720
Depresion (m)	12.04	12.10	12.12	12.13	12.14	12.15	12.16	12.16	12.16	12.18	12.19	12.19	12.20	12.20	12.22	12.22	12.23	12.23	12.23	12.23




 Colegio de Ingenieros del Peru
 Johnny O. Henostroza Rodriguez
 Especialista en Perforación
 REG. CIP. N° 69881



PROYECTO: "CREACIÓN DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE RURAL Y CREACIÓN DEL SERVICIO DE ALCANTARILLADO U OTRAS FORMAS DE DISPOSICIÓN SANITARIA DE EXCRETAS EN EL SISTEMA DE AGUA POTABLE, Y EL SISTEMA DE DISPOSICIÓN SANITARIA DE EXCRETAS DE CENTRO POBLADO PUCA PANGA DISTRITO DE SARAYACU DE LA PROVINCIA DE UCAYALI DEL DEPARTAMENTO DE LORETO" - CUI:2590122

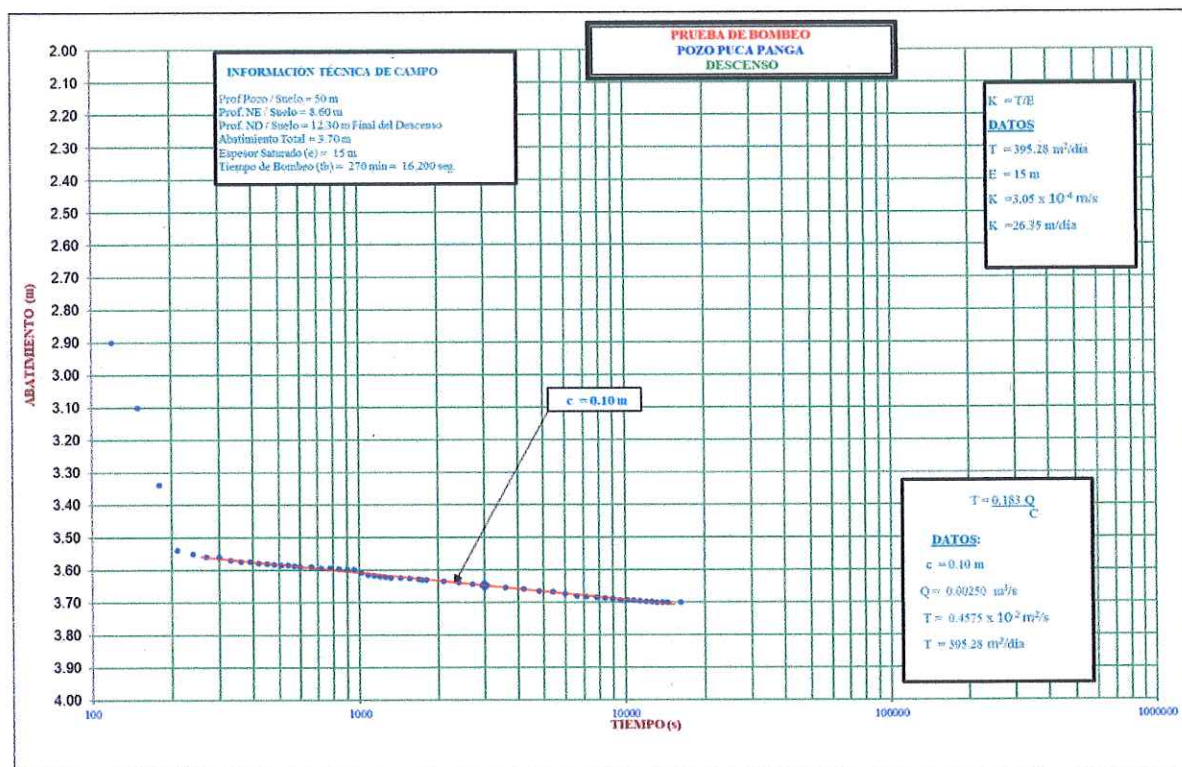
Cuadro N° 7: Datos del bombeo

PRUEBA DE BOMBEO FASE DE DESCENSO C.P. PUCA PANGA										
Departamento : Ucayali				Provincia: Loreto				Distrito : Sarayacu		
Propietario del Pozo : Cas. Mahuizo								NE (Nivel Estático) = 10.00 m		
Interpretada por : Ing. Boris Laurel Rodriguez								ND (Nivel Dinamico) = 12.23 m		
Caudal de Bombeo Ponderado (Q) = 2.50 l/s								Tiempo de Bombeo = 270 minutos		
TIEMPO				CAUDAL	DESCENSO DEL NIVEL DE AGUA					
Dias	Hora	Min	Seg	m³/seg	MEDIDA DE NIVELES SIN P.R	P.R	Prof ND/Suelo		Abatimiento (m)	C.E (l/s/m)
						(m)	(m)			
		0.0	0	0.00250	9.00	0.40	8.600		0.000	
			30	0.00250	11.230	0.40	10.830		2.230	1.12
		1.0	60	0.00250	11.500	0.40	11.100		2.500	1.00
			90	0.00250	11.800	0.40	11.400		2.800	0.89
		2.0	120	0.00250	11.900	0.40	11.500		2.900	0.86
			150	0.00250	12.100	0.40	11.700		3.100	0.81
		3.0	180	0.00250	12.340	0.40	11.940		3.340	0.75
			210	0.00250	12.540	0.40	12.140		3.540	0.71
		4.0	240	0.00250	12.550	0.40	12.150		3.550	0.70
			270	0.00250	12.560	0.40	12.160		3.560	0.70
		5.0	300	0.00250	12.560	0.40	12.160		3.560	0.70
			330	0.00250	12.570	0.40	12.170		3.570	0.70
		6.0	360	0.00250	12.575	0.40	12.175		3.575	0.70
			390	0.00250	12.575	0.40	12.175		3.575	0.70
		7.0	420	0.00250	12.579	0.40	12.179		3.579	0.70
			450	0.00250	12.580	0.40	12.180		3.580	0.70
		8.0	480	0.00250	12.583	0.40	12.183		3.583	0.70
			510	0.00250	12.585	0.40	12.185		3.585	0.70
		9.0	540	0.00250	12.586	0.40	12.186		3.586	0.70
			570	0.00250	12.588	0.40	12.188		3.588	0.70
		10.0	600	0.00250	12.589	0.40	12.189		3.589	0.70
			630	0.00250	12.590	0.40	12.190		3.590	0.70
		11	660	0.00250	12.590	0.40	12.190		3.590	0.70
			690	0.00250	12.593	0.40	12.193		3.593	0.70
		12	720	0.00250	12.593	0.40	12.193		3.593	0.70
			750	0.00250	12.595	0.40	12.195		3.595	0.70
		13	780	0.00250	12.595	0.40	12.195		3.595	0.70
			810	0.00250	12.597	0.40	12.197		3.597	0.70
		14	840	0.00250	12.597	0.40	12.197		3.597	0.70
			870	0.00250	12.598	0.40	12.198		3.598	0.69
		15	900	0.00250	12.598	0.40	12.198		3.598	0.69
			930	0.00250	12.599	0.40	12.199		3.599	0.69
		16	960	0.00250	12.599	0.40	12.199		3.599	0.69
			990	0.00250	12.610	0.40	12.210		3.610	0.69
		17	1020	0.00250	12.610	0.40	12.210		3.610	0.69
			1050	0.00250	12.615	0.40	12.215		3.615	0.69
		18	1080	0.00250	12.615	0.40	12.215		3.615	0.69
			1110	0.00250	12.619	0.40	12.219		3.619	0.69
		19	1140	0.00250	12.619	0.40	12.219		3.619	0.69
			1170	0.00250	12.619	0.40	12.219		3.619	0.69
		20	1200	0.00250	12.620	0.40	12.220		3.620	0.69
			1230	0.00250	12.620	0.40	12.220		3.620	0.69
		21	1260	0.00250	12.623	0.40	12.223		3.623	0.69
			1290	0.00250	12.623	0.40	12.223		3.623	0.69
		22	1320	0.00250	12.624	0.40	12.224		3.624	0.69
			1350	0.00250	12.624	0.40	12.224		3.624	0.69
		23	1440	0.00250	12.625	0.40	12.225		3.625	0.69
			1470	0.00250	12.625	0.40	12.225		3.625	0.69
		24	1560	0.00250	12.627	0.40	12.227		3.627	0.69
			1590	0.00250	12.627	0.40	12.227		3.627	0.69
		25	1680	0.00250	12.629	0.40	12.229		3.629	0.69
			1710	0.00250	12.629	0.40	12.229		3.629	0.69
		26	1740	0.00250	12.630	0.40	12.230		3.630	0.69
			1770	0.00250	12.630	0.40	12.230		3.630	0.69
		27	1800	0.00250	12.632	0.40	12.232		3.632	0.69
			1830	0.00250	12.632	0.40	12.232		3.632	0.69
		28	1860	0.00250	12.632	0.40	12.232		3.632	0.69
			1890	0.00250	12.635	0.40	12.235		3.635	0.69
		29	1920	0.00250	12.635	0.40	12.235		3.635	0.69
			1950	0.00250	12.640	0.40	12.240		3.640	0.69
		30	2040	0.00250	12.640	0.40	12.240		3.640	0.69
			2070	0.00250	12.645	0.40	12.245		3.645	0.69
		31	2100	0.00250	12.645	0.40	12.245		3.645	0.69
			2130	0.00250	12.650	0.40	12.250		3.650	0.68
		01:00	60	3600	0.00250	0.40	12.255		3.655	0.68
			90	4200	0.00250	0.40	12.260		3.660	0.68
		01:10	70	4200	0.00250	0.40	12.260		3.660	0.68
			100	4800	0.00250	0.40	12.265		3.665	0.68
		01:20	80	4800	0.00250	0.40	12.265		3.665	0.68
			110	5400	0.00250	0.40	12.268		3.668	0.68
		01:30	90	5400	0.00250	0.40	12.268		3.668	0.68
			120	6000	0.00250	0.40	12.275		3.675	0.68
		01:40	100	6000	0.00250	0.40	12.275		3.675	0.68
			130	6600	0.00250	0.40	12.280		3.680	0.68
		01:50	110	6600	0.00250	0.40	12.280		3.680	0.68
			140	7200	0.00250	0.40	12.283		3.683	0.68
		02:00	120	7200	0.00250	0.40	12.283		3.683	0.68
			150	7800	0.00250	0.40	12.285		3.685	0.68
		02:10	130	7800	0.00250	0.40	12.285		3.685	0.68
			160	8400	0.00250	0.40	12.288		3.688	0.68
		02:20	140	8400	0.00250	0.40	12.288		3.688	0.68
			170	9000	0.00250	0.40	12.290		3.690	0.68
		02:30	150	9000	0.00250	0.40	12.290		3.690	0.68
			180	9600	0.00250	0.40	12.295		3.695	0.68
		02:40	160	9600	0.00250	0.40	12.295		3.695	0.68
			190	10200	0.00250	0.40	12.295		3.695	0.68
		02:50	170	10200	0.00250	0.40	12.295		3.695	0.68
			200	10800	0.00250	0.40	12.295		3.695	0.68
		03:00	180	10800	0.00250	0.40	12.295		3.695	0.68
			210	11400	0.00250	0.40	12.297		3.697	0.68
		03:10	190	11400	0.00250	0.40	12.297		3.697	0.68
			220	12000	0.00250	0.40	12.298		3.698	0.68
		03:20	200	12000	0.00250	0.40	12.298		3.698	0.68
			230	12600	0.00250	0.40	12.299		3.699	0.68
		03:30	210	12600	0.00250	0.40	12.299		3.699	0.68
			240	13200	0.00250	0.40	12.300		3.700	0.68
		03:40	220	13200	0.00250	0.40	12.300		3.700	0.68
			250	13800	0.00250	0.40	12.300		3.700	0.68
		03:50	230	13800	0.00250	0.40	12.300		3.700	0.68
			260	14400	0.00250	0.40	12.300		3.700	0.68
		04:00	240	14400	0.00250	0.40	12.300		3.700	0.68
			270	16200	0.00250	0.40	12.300		3.700	0.68
		04:30	270	16200	0.00250	0.40	12.300		3.700	0.68



PROYECTO: "CREACIÓN DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE RURAL Y CREACIÓN DEL SERVICIO DE ALCANTARILLADO U OTRAS FORMAS DE DISPOSICIÓN SANITARIA DE EXCRETAS EN EL SISTEMA DE AGUA POTABLE, Y EL SISTEMA DE DISPOSICIÓN SANITARIA DE EXCRETAS DE CENTRO POBLADO PUCA PANGA DISTRITO DE SARAYACU DE LA PROVINCIA DE UCAYALI DEL DEPARTAMENTO DE LORETO" - CUI:2590122

Figura N° 9: Curva de la prueba a caudal constante – etapa descenso



Fuente: Consultor

Propiedades del acuífero

• Transmisibilidad (T)

La transmisibilidad es especialmente importante porque indica cuánta agua se moverá a través del acuífero y, por lo tanto, es una medida de la capacidad del acuífero para transmitir agua.

La transmisibilidad se determinó mediante la siguiente fórmula para casos de acuíferos libres que presenta el área de evaluación:

$$T = \frac{0.183 Q}{c}$$

Dónde:

Q= Caudal de bombeo (m3/seg)

C= Es la diferencia del abatimiento por ciclo logarítmico de tiempo en m.

T= Transmisibilidad en m2/s





PROYECTO: "CREACIÓN DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE RURAL Y CREACIÓN DEL SERVICIO DE ALCANTARILLADO U OTRAS FORMAS DE DISPOSICIÓN SANITARIA DE EXCRETAS EN EL SISTEMA DE AGUA POTABLE, Y EL SISTEMA DE DISPOSICIÓN SANITARIA DE EXCRETAS DE CENTRO POBLADO PUCA PANGA DISTRITO DE SARAYACU DE LA PROVINCIA DE UCAYALI DEL DEPARTAMENTO DE LORETO" - CUI:2590122

La transmisibilidad obtenida para el área de estudio es de **395.28 m²/día** en etapa de descenso y de **263.02 m²/día** en etapa de recuperación.

- **Permeabilidad (k).**

La permeabilidad es una medida de la velocidad que se mueve el agua dentro del acuífero, se define como el flujo de agua en metros por segundo que fluye a través de un medio cuadrado del acuífero, cuando se impone un gradiente unitario. Se calcula la permeabilidad con el espesor de los niveles permeables saturados, obteniendo una permeabilidad global del acuífero.

$$K = \frac{T}{E}$$

Donde:

Transmisibilidad en m²/día

E= Espesor del acuífero saturado

La permeabilidad obtenida para el área de estudio, estimando un espesor total del acuífero de 15 m es de **26.35 m/día** en etapa de descenso y de **17.57** en etapa de recuperación.

Fases	Q	Transmisividad (T)		Conductividad hidráulica (K)	
	m ³ /s	x 10 ⁻² m ² /s	m ² /día	x 10 ⁻⁴ m/s	m/día
DESCENSO	0.00250	0.45750	395.280	3.0500	26.35
RECUPERACION	0.00250	0.30500	263.52	2.0333	17.57

- **Coefficiente de Almacenamiento (s).**

Para acuíferos, como el del área de estudio, ello representa la producción específica del material desaguado durante el bombeo, por lo tanto, el coeficiente de almacenamiento indica cuánta agua se encuentra almacenada en la formación con posibilidades de ser removida por bombeo. Para este caso se ha considerado el 5 % como coeficiente de almacenamiento, por la experiencia que se tiene en este tipo de acuífero.

- **Radio de influencia (R).** El funcionamiento de un pozo crea un cono de depresión, cuya influencia puede variar desde pequeñas distancias hasta muy grandes, dependiendo de las características hidrogeológicas del reservorio acuífero y del régimen de bombeo.





PROYECTO: "CREACIÓN DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE RURAL Y CREACIÓN DEL SERVICIO DE ALCANTARILLADO U OTRAS FORMAS DE DISPOSICIÓN SANITARIA DE EXCRETAS EN EL SISTEMA DE AGUA POTABLE, Y EL SISTEMA DE DISPOSICIÓN SANITARIA DE EXCRETAS DE CENTRO POBLADO PUCA PANGA DISTRITO DE SARAYACU DE LA PROVINCIA DE UCAYALI DEL DEPARTAMENTO DE LORETO" - CUI:2590122

a. Radio de influencia absoluto

La distancia que existe entre el centro del pozo y el límite de su cono de depresión (lugar donde el abatimiento de la napa por efecto del bombeo es nulo) fue calculada en base a la fórmula del radio de influencia deducida de la ecuación general de Theis-Jacob.

$$r_o = \sqrt{\frac{2.25 \times T \times t}{S}}$$

donde:

R = radio de influencia (m).

T = transmisividad (m²/seg).

to = tiempo de bombeo (seg).

S = Coeficiente de almacenamiento.

Cuadro N° 8: Radios de influencia

Tiempo (horas)	Q=2.50 l/s y S=0.5 (m)
4	29.64
6	36.30
8	41.91
10	46.86
12	51.33
14	55.45
16	59.28
18	62.87
20	66.27
22	69.51
24	72.60

Fuente: Consultor



Colegio de Ingenieros del Peru

Jhonny O. Henostroza Rodriguez
Especialista en Perforación
REG. C.I.P. N° 69881



PROYECTO: "CREACIÓN DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE RURAL Y CREACIÓN DEL SERVICIO DE ALCANTARILLADO U OTRAS FORMAS DE DISPOSICIÓN SANITARIA DE EXCRETAS EN EL SISTEMA DE AGUA POTABLE, Y EL SISTEMA DE DISPOSICIÓN SANITARIA DE EXCRETAS DE CENTRO POBLADO PUCA PANGA DISTRITO DE SARAYACU DE LA PROVINCIA DE UCA YALI DEL DEPARTAMENTO DE LORETO" - CUI:2590122

Se ha obtenido valores de hasta **72.60 m** de radios de influencia calculados para diferentes horas de bombeo de radio que según el cuadro N.º 8, corresponderían a un acuífero Libre.

2.4.1. Conclusiones de las Prueba de Bombeo

Como conclusión se puede expresar lo siguiente:

- Se ha realizado una prueba de bombeo a caudal variable (test de producción) y caudal constante (test de acuífero) en un pozo tubular existente en el C.P. Pucapanga.
- El test de producción o de caudal variable se ha ejecutado en 03 caudales escalonados (1, 1.5 y 2.50 l/s) en 4 horas cada uno.
- El test de acuífero se ha realizado con un bombeo contante a 2.50 l/s durante 24 horas de bombeo.
- Resultado de test de producción se ha determinado que el caudal optimo es de 2.5 l/s con un nivel estático de 10.00 m y un nivel dinámico de 12.23 m. Siendo el abatimiento de 2.23 m.
- Los parámetros hidrodinámicos encontrados corresponden a un acuífero libre de baja a mediana potencia.

Fases	Q	Transmisividad (T)		Conductividad hidraulica (K)	
	m ³ /s	x 10 ⁻² m ² /s	m ² /día	x 10 ⁻⁴ m/s	m/día
DESCENSO	0.00250	0.45750	395.280	3.0500	26.35
RECUPERACION	0.00250	0.30500	263.52	2.0333	17.57

- El caudal de producción de la fuente subterránea, determinado mediante la prueba de bombeo está por encima del caudal de la demanda, lo que garantiza que la fuente de agua subterránea es una alternativa para el proyecto de agua potable en el C.P. Puca panga.



Colegio de Ingenieros del Peru
Jhonny O. Heredia Rodríguez
Especialista en Perforación
REG. CIP. N° 69881



PROYECTO: "CREACIÓN DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE RURAL Y CREACIÓN DEL SERVICIO DE ALCANTARILLADO U OTRAS FORMAS DE DISPOSICIÓN SANITARIA DE EXCRETAS EN EL SISTEMA DE AGUA POTABLE, Y EL SISTEMA DE DISPOSICIÓN SANITARIA DE EXCRETAS DE CENTRO POBLADO PUCA PANGA DISTRITO DE SARAYACU DE LA PROVINCIA DE UCAYALI DEL DEPARTAMENTO DE LORETO" - CUI:2590122

2.5. HIDRO GEOQUÍMICA

Para evaluar la calidad del agua subterránea existente en la zona de estudio, se analizó de manera referencial el agua del pozo existente en el C.P. Pucapanga. Estas muestras, fueron llevadas al laboratorio CERTIMIN S.A, para conocer los valores de conductividad eléctrica (CE), Ph y sólidos totales disueltos (STD), parámetros físico-químicos que nos permitirán conocer el grado de mineralización de las aguas almacenadas en el subsuelo, dentro del área investigada.

Investigaciones Hidro geoquímicas realizadas. -

En el presente estudio se realizaron actividades, tanto para determinar la calidad y particularidades Hidro geoquímica de las aguas subterráneas, así como para evaluar las perspectivas del área en estudio con el fin de integrarla en el futuro a los sistemas de abastecimiento de agua potable. Con este propósito, se realizó la toma de muestra de agua para analizar los parámetros de calidad de agua para consumo humano (físico, químico) extraída del pozo existente ya antes mencionado.

Resultados. -

A continuación, se muestran los resultados de parámetros de calidad de agua analizados, según INFORME DE ENSAYO N° MAR1244.R24 de fecha 27/03/2024

Cuadro N° 9: Resultado de Análisis de Agua – Físico - químico

Parámetros	Símbolo	Unidad	Resultados Obtenidos	Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua DS N° 002-2008-MINAM Categoría 1: Poblacional y Recreacional "A1: Aguas que pueden ser potabilizadas con desinfección"	Reglamento de la Calidad de Agua para consumo DS N° 031-2010-SA - MINSA
Fisicoquímicos:					
Potencial hidrógeno	pH	-	7.2	6.5-8.5	6.5-8.5
Turbidez	T	NTU	1.0	5	5
Conductividad	K	uS/cm	650.5	1500	1500
Cloruros	Cl-	mg/L	5.2	250	250
Dureza total	CaCO ₃	Mg/L	480	500	500
Sólidos disueltos totales	TSD	mg/L	420	-	1000
Sulfatos	SO ₄	mg/L	10	250	250
Amoniaco	NH ₃	Mg/L	1.92	1.5	

FUENTE: CERTIMIN




Johnny O. Henostroza / Liba Anguez
Especialista en Inspección
REG. CIP. N° 69881



PROYECTO: "CREACIÓN DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE RURAL Y CREACIÓN DEL SERVICIO DE ALCANTARILLADO U OTRAS FORMAS DE DISPOSICIÓN SANITARIA DE EXCRETAS EN EL SISTEMA DE AGUA POTABLE, Y EL SISTEMA DE DISPOSICIÓN SANITARIA DE EXCRETAS DE CENTRO POBLADO PUCA PANGA DISTRITO DE SARAYACU DE LA PROVINCIA DE UCAYALI DEL DEPARTAMENTO DE LORETO" - CUI:2590122

Interpretación de resultados de los Parámetros Físico - Químicos

pH: El pH es la medida de concentración de iones de hidrogeno en el agua el mismo que es utilizado como índice de alcalinidad o acidez del agua.

Es el valor que determina si una sustancia es ácida, neutra o básica, calculando el número de iones Hidrogeno presentes. Se mide en una escala a partir de 0 a 14, en la escala 7, la sustancia es neutra.

Los valores de pH por debajo de 7 indican que una sustancia es ácida y los valores de pH por encima de 7 indican que es básica. Cuando una sustancia es neutra el número de los átomos de hidrógeno y de oxhidrilos son iguales.

El rango del límite permisible es de 6.50 – 8.5, según parámetros del reglamento de calidad de agua-DIGESA

En nuestro caso, el valor se encuentra dentro del rango de los límites permisibles. El pH corresponde a aguas ligeramente alcalinas (7.2).

Turbidez: La turbidez del agua es producida por materias en suspensión, como arcillas, lodo o materias orgánicas e inorgánicas finamente divididas, compuestos orgánicos solubles coloreados, plancton, sedimentos procedentes de la erosión y microorganismos, el tamaño de estas partículas varía desde 0,1 a 1.000 nm (nanómetros) de diámetro. La turbidez se utiliza para indicar la calidad del agua y la eficiencia de la filtración para determinar si hay presencia de organismos que provocan enfermedades.

La materia suspendida en el agua absorbe la luz, haciendo que el agua tenga un aspecto nublado. El límite máximo permisible es de 5 NTU. según parámetros del reglamento de calidad de agua-DIGESA

En nuestro caso, el valor se encuentra por debajo de los límites máximo permisibles. La muestra alcanzó 1.0 NTU.

Conductividad: La conductividad eléctrica de un agua se utiliza como una medida indirecta de su concentración de solidos disueltos totales o de minerales. Indica también la presencia de sales de agua.

El límite máximo permisible es de 1500 uS/cm, según valores de la ECA-Agua y del Reglamento de calidad de agua para consumo humano de DIGESA.

En nuestro caso, el valor se encuentra por debajo de los límites máximos permisibles. la muestra alcanzó 650.5 uS/cm,





PROYECTO: "CREACIÓN DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE RURAL Y CREACIÓN DEL SERVICIO DE ALCANTARILLADO U OTRAS FORMAS DE DISPOSICIÓN SANITARIA DE EXCRETAS EN EL SISTEMA DE AGUA POTABLE, Y EL SISTEMA DE DISPOSICIÓN SANITARIA DE EXCRETAS DE CENTRO POBLADO PUCA PANGA DISTRITO DE SARAYACU DE LA PROVINCIA DE UCAYALI DEL DEPARTAMENTO DE LORETO" - CUI:2590122

Cloruros: Los cloruros son los principales componentes de las salmueras de petróleo. El incremento de cloruro en el agua ocasiona el aumento de la corrosividad del agua. El alto contenido de cloruros impide que el agua sea utilizada para el consumo humano o el ganado. El cloruro, en forma de ión Cl^- es uno de los aniones inorgánicos principales en el agua natural y residual. Los cloruros presentes en las aguas son en general muy solubles muy estables en disolución y difícilmente precipitables.

Los cloruros que se encuentran en el agua natural proceden de la disolución de suelos y rocas que los contengan y que están en contacto con el agua.

El límite máximo permisible es de 250 mg/L. según valores del Reglamento de calidad de agua para consumo humano de DIGESA.

En nuestro caso, el valor no excede de los límites máximos permisibles. La muestra alcanzó 5.2 mg/L.

Dureza total: La dureza del agua se debe al contenido de calcio y, en menor medida, de magnesio disueltos. Suele expresarse como cantidad equivalente de carbonato cálcico. En función del pH y de la alcalinidad, una dureza del agua por encima de 200 mg/l aproximadamente puede provocar la formación de incrustaciones, sobre todo en las calefacciones. Las aguas blandas con una dureza menor que 100 mg/l aproximadamente tienen una capacidad de amortiguación baja y pueden ser más corrosivas para las tuberías. Varios estudios epidemiológicos ecológicos y analíticos han demostrado la existencia de una relación inversa estadísticamente significativa entre la dureza del agua de consumo y las enfermedades cardiovasculares. No se propone ningún valor de referencia basado en efectos

sobre la salud para la dureza. No obstante, el grado de dureza del agua puede afectar a su aceptabilidad por parte del consumidor en lo que se refiere al sabor y a la formación de incrustaciones.

El límite máximo permisible es de 500 mg/L, según valores de la ECA-Agua.

En nuestro caso, el valor encontrado está por debajo del límite máximo permisible. La muestra alcanzó los 480 mg/L.

Sólidos Totales Disueltos: Es el porcentaje de residuo seco que engloba sales inorgánicas y pequeñas cantidades de materia orgánica disueltas en el agua.

El límite máximo permisible es de 1000 mg/L, según valores del Reglamento de calidad de agua para consumo humano de DIGESA.





PROYECTO: "CREACIÓN DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE RURAL Y CREACIÓN DEL SERVICIO DE ALCANTARILLADO U OTRAS FORMAS DE DISPOSICIÓN SANITARIA DE EXCRETAS EN EL SISTEMA DE AGUA POTABLE, Y EL SISTEMA DE DISPOSICIÓN SANITARIA DE EXCRETAS DE CENTRO POBLADO PUCA PANGA DISTRITO DE SARAYACU DE LA PROVINCIA DE UCAYALI DEL DEPARTAMENTO DE LORETO" - CUI:2590122

En nuestro caso, el valor encontrado está por debajo de los límites máximos permisibles. La muestra alcanzó los 420 mg/L.

Sulfatos: Los sulfatos están presentes en forma natural en numerosos minerales. En las aguas subterráneas estas se forman al moverse el agua a través de formaciones rocosas y suelos que contienen minerales sulfatados, una parte del sulfato se disuelve en las aguas subterráneas.

El límite máximo permisible es de 250 mg/L. según valores del Reglamento de calidad de agua para consumo humano de DIGESA.

En nuestro caso, es valor se encuentra por debajo de los límites máximos permisibles. La muestra alcanzó 10 mg/L.

Amoniaco: El amoníaco, junto con los nitritos y nitratos, es el típico indicador de contaminación del agua. La presencia de amoníaco indica una degradación incompleta de la materia orgánica.

El límite máximo permisible es de 1.5 mg/L. según valores de la ECA-Agua

En nuestro caso, es valor se encuentra por debajo de los límites máximos permisibles. La muestra alcanzó los 1.92 mg/L.

Cuadro N° 10: Resultado de Análisis de Agua – Parámetros Metales

Parámetros	Símbolo	Unidad	Resultados Obtenidos	Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua DS N° 002-2008-MINAM Categoría 1: Poblacional y Recreacional "A1: Aguas que pueden ser potabilizadas con desinfección"	Reglamento de la Calidad de Agua para consumo DS N° 031-2010-SA - MINSA
Metales:					
Fosforo	P	mg/L	0.003	-	-
Aluminio	Al	mg/L	<0.001	0.2	0.9
Uranio	U	mg/L	0.0006	0.02	0.015
Mercurio	Hg	mg/L	0.0008	0.001	-
Plata	Ag	mg/L	<0.00001	-	-
Hierro	Fe	mg/L	0.09	0.3	0.3
Plomo	Pb	mg/L	0.00018	0.01	0.01
Bario	Ba	mg/L	0.50327	0.7	0.7
Sodio	Na	mg/L	25.00	-	200
Manganeso	Mn	mg/L	0.65800	0.4	0.4
Zinc	Zn	mg/L	0.008	3	3





PROYECTO: "CREACIÓN DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE RURAL Y CREACIÓN DEL SERVICIO DE ALCANTARILLADO U OTRAS FORMAS DE DISPOSICIÓN SANITARIA DE EXCRETAS EN EL SISTEMA DE AGUA POTABLE, Y EL SISTEMA DE DISPOSICIÓN SANITARIA DE EXCRETAS DE CENTRO POBLADO PUCA PANGA DISTRITO DE SARAYACU DE LA PROVINCIA DE UCAVALI DEL DEPARTAMENTO DE LORETO" - CUI:2590122

Arsénico	As	mg/L	0.0390	0.01	0.01
Berilio	Be	mg/L	<0.0003	-	0.012
Boro	B	mg/L	0.031	1.5	2.4
Calcio	Ca	mg/L	125.80	-	-
Cadmio	Cd	mg/L	0.00005	0.003	0.003
Cromo	Cr	mg/L	<0.0005	0.05	0.05
Cobre	Cu	mg/L	<0.0001	2	2
Cobalto	Co	mg/L	0.00030	-	-
Potasio	K	mg/L	3.00	-	-
Litio	Li	mg/L	0.0130	-	-
Magnesio	Mg	mg/L	29.2150	-	-
Molibdeno	Mo	mg/L	0.00015	-	0.07
Níquel	Ni	mg/L	<0.0005	0.02	0.02
Antimonio	Sb	mg/L	<0.0001	0.02	0.02
Selenio	Se	mg/L	0.020	0.03	0.04
Azufre	S	mg/L	0.8	-	-
Silicio	Si	mg/L	18.50	-	-
Sílice	SiO ₂	mg/L	36.50	-	-
Metasilicato de sodio	SiO ₃	mg/L	50.30	-	-
Estaño	Sn	mg/L	<0.0001	-	-
Estroncio	Sr	mg/L	0.9061	-	-
Titanio	Ti	mg/L	<0.002	-	-
Talio	Tl	mg/L	0.0001	-	-
Vanadio	V	mg/L	0.002	0.1	-
Cerio	Ce	mg/L	<0.00001	-	-

FUENTE: CERTIMIN

Interpretación de resultados de los Parámetros de Metales pesados

Fosforo (P): El fósforo también es esencial para el crecimiento de algas y otros organismos biológicos. Debido a que en aguas superficiales tienen lugar nocivas proliferaciones incontroladas de algas, es de mucho interés limitar la cantidad de compuestos de fósforo que alcanzan las aguas superficiales por medio de vertidos de aguas residuales domésticas, industriales, y a través de las escorrentías naturales.

No hay directriz en Reglamento de calidad de agua – DIGESA y OMS.

En nuestro caso La muestra alcanzó los 0.003 mg/L.

Aluminio (Al): El aluminio es un elemento muy abundante en la naturaleza, ocupa el tercer lugar en orden de abundancia entre los elementos de la corteza terrestre formando parte del 8% de la misma; es un constituyente natural de suelos, plantas y tejidos animales. Ésta amplia distribución es la causa de la presencia de aluminio en casi todas las aguas naturales como la sal soluble, coloide o compuesto insoluble. El aluminio soluble, coloidal e insoluble puede encontrarse también en aguas tratadas o en aguas residuales como residuo de la coagulación con el material que contiene aluminio. El aluminio puede estar presente en aguas naturales como consecuencia de la lixiviación del suelo y de las rocas.





PROYECTO: "CREACIÓN DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE RURAL Y CREACIÓN DEL SERVICIO DE ALCANTARILLADO U OTRAS FORMAS DE DISPOSICIÓN SANITARIA DE EXCRETAS EN EL SISTEMA DE AGUA POTABLE, Y EL SISTEMA DE DISPOSICIÓN SANITARIA DE EXCRETAS DE CENTRO POBLADO PUCA PANGA DISTRITO DE SARAYACU DE LA PROVINCIA DE UCA YALI DEL DEPARTAMENTO DE LORETO" - CUI:2590122

El límite máximo permisible es de 0.2 mg/L. según ECA – Agua.

En nuestro caso, el valor encontrado no supera los límites máximos permisibles. La muestra alcanzó los <0.001 mg/L.

Uranio (U): El uranio es un elemento radioactivo natural. Se encuentra en la naturaleza en casi todas las rocas, suelos y en aire; puede ser redistribuido en el ambiente por erosión causada por el viento y el agua; y una cantidad mayor puede ser liberada al ambiente por erupciones volcánicas

El límite máximo permisible es de 0.015 mg/L, según reglamento de calidad de agua – DIGESA.

En nuestro caso, el valor no excede de los límites máximos permisibles. La muestra alcanzo los 0.0006 mg/L.

Mercurio (Hg): El mercurio es el elemento que se encuentra en todas partes: el agua dulce contiene en promedio 0,1 m g/l; el agua de mar: 0,03 m g/l; el aire: 0,005-0,06 ng/m3. Tanto los compuestos inorgánicos como los compuestos orgánicos del mercurio son una amenaza para el medio ambiente, pero los compuestos orgánicos son mucho más tóxicos. Aproximadamente el 70-80% del impacto ambiental es generado por emisiones naturales (volcanes, evaporación de la corteza terrestre o de los océanos).

El límite máximo permisible es de 0.001 mg/L, según ECA – Agua.

En nuestro caso, el valor no excede de los límites máximos permisibles, la muestra fue de 0.0008 mg/L.

Plata (Ag): Es un metal muy dúctil y maleable, algo más duro que el oro, y presenta un brillo blanco metálico susceptible al pulimento. Se mantiene en agua y aire, si bien su superficie se empaña en presencia de ozono, sulfuro de hidrógeno o aire con azufre.

Posee la más alta conductividad eléctrica y conductividad térmica de todos los metales, pero su mayor precio ha impedido que se utilice de forma masiva en aplicaciones eléctricas. La plata pura también presenta el color más blanco y el mayor índice de reflexión. Se encuentra en la naturaleza formando parte de distintos minerales (generalmente en forma de sulfuro) o como plata libre.

No hay directriz en Reglamento de calidad de agua – DIGESA y OMS.

En nuestro caso, la muestra fue de <0.00001 mg/L.





PROYECTO: "CREACIÓN DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE RURAL Y CREACIÓN DEL SERVICIO DE ALCANTARILLADO U OTRAS FORMAS DE DISPOSICIÓN SANITARIA DE EXCRETAS EN EL SISTEMA DE AGUA POTABLE, Y EL SISTEMA DE DISPOSICIÓN SANITARIA DE EXCRETAS DE CENTRO POBLADO PUCA PANGA DISTRITO DE SARAYACU DE LA PROVINCIA DE UCAYALI DEL DEPARTAMENTO DE LORETO" - CUI:2590122

Hierro (Fe): Las aguas subterráneas que tienen hierro son normalmente de color naranja y provoca el destiño en las ropas lavadas, y además tienen un sabor desagradable, que se puede notar en el agua y La presencia del hierro en el agua provoca precipitación y coloración no deseada. Expuesto al aire húmedo, se corroe formando óxido de hierro hidratado, una sustancia pardo-rojiza, escamosa, conocida comúnmente como orín. El límite máximo permisible es de 0.30 mg/L. según reglamento de calidad de agua – DIGESA.

En nuestro caso la muestra alcanzó los 0.09 mg/L, el valor encontrado está por debajo de los límites permisibles.

Plomo (Pb): Las aguas naturales contienen solamente trazas de plomo. La mayor fuente de plomo en el agua puede ser de origen industrial, minero y de descargas contaminantes. El límite máximo permisible es de 0.010 mg/L, según ECA – Agua.

En nuestro caso, el valor encontrado está por debajo del límite máximo permisible. La muestra alcanzó los 0.00018 mg/L.

Bario (Ba): El Bario está presente como un elemento traza en rocas ígneas y sedimentadas. Aunque no se encuentra libre en la naturaleza, se presenta en una cantidad de compuesto. Su sal más común es el sulfato de bario (barita) y la menos común el carbonato de bario. El Bario en el agua proviene de fuentes naturales. Los acetatos, nitratos y haluros son solubles en el agua, pero los carbonatos, cromatos, fluoruros, oxalatos, fosfatos los son en menor concentración. La solubilidad de los compuestos del Bario se incrementa cuando los niveles de pH descienden.

El límite máximo permisible es de 0.7 mg/L, según reglamento de calidad de agua – DIGESA.

En nuestro caso, el valor encontrado está por debajo de los límites máximos permisibles. La muestra alcanzó los 0.5327 mg/L.

Sodio (Na): Los niveles de sodio relacionados con el agua subterránea se da en aquellos lugares donde hay abundancia de depósito de mineral de estos compuestos o donde ha habido contaminación por filtración salina.

Las aguas subterráneas que contienen cantidades considerables de carbonato o bicarbonato de sodio son alcalinas y pueden tener pH 9 o superior.





PROYECTO: "CREACIÓN DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE RURAL Y CREACIÓN DEL SERVICIO DE ALCANTARILLADO U OTRAS FORMAS DE DISPOSICIÓN SANITARIA DE EXCRETAS EN EL SISTEMA DE AGUA POTABLE, Y EL SISTEMA DE DISPOSICIÓN SANITARIA DE EXCRETAS DE CENTRO POBLADO PUCA PANGA DISTRITO DE SARAYACU DE LA PROVINCIA DE UCAYALI DEL DEPARTAMENTO DE LORETO" - CUI:2590122

El límite máximo permisible es de 200 mg/L, según reglamento de calidad de agua – DIGESA.

En nuestro caso, el valor encontrado está por debajo del límite máximo permisible, alcanzó los 25.00 mg/L.

Manganeso (Mn): El manganeso es un metal que ocurre naturalmente y que se encuentra en muchos tipos de rocas. El manganeso puro es de color plateado, pero no ocurre naturalmente en esta forma. Se combina con otras sustancias tales como oxígeno, azufre o cloro. El manganeso también puede combinarse con carbono para producir compuestos orgánicos de manganeso.

El límite máximo permisible es de 0.4 mg/L. según reglamento de calidad de agua – DIGESA.

En nuestro caso la muestra alcanzó los 0.65800 mg/L, el valor encontrado está por encima del límite máximo permisible.

Zinc (Zn): El zinc es un oligoelemento esencial que se encuentra en prácticamente todos los alimentos y en el agua potable en forma de sales o complejos orgánicos. Generalmente, la principal fuente de zinc son los alimentos. Aunque las concentraciones de zinc en aguas superficiales y subterráneas no suelen sobrepasar 0,01 y 0,05 mg/l, respectivamente. Las necesidades diarias de un hombre adulto son de 15 a 20 mg/día. A la luz de estudios recientes realizados en personas, se consideró que no era necesario calcular un valor de referencia en ese momento. No obstante, el agua de consumo con concentraciones de zinc mayores que 3 mg/l puede resultar inaceptable para los consumidores.

El límite máximo permisible es de 3 mg/L, según reglamento de calidad de agua – DIGESA.

En nuestro caso, el valor encontrado está por debajo del límite máximo permisible, la muestra alcanzó los 0.008 mg/L.

Arsénico (As): El arsénico es un elemento distribuido extensamente por toda la corteza terrestre, en su mayoría en forma de sulfuro de arsénico o de arseniatos y arseniuros metálicos. La principal fuente de arsénico del agua de consumo es la disolución de minerales y menas de origen natural. Excepto en las personas expuestas al arsénico por motivos laborales, la vía de exposición más importante es la vía oral, por el consumo de alimentos y bebidas. En ciertas regiones, las fuentes de agua de consumo





PROYECTO: "CREACIÓN DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE RURAL Y CREACIÓN DEL SERVICIO DE ALCANTARILLADO U OTRAS FORMAS DE DISPOSICIÓN SANITARIA DE EXCRETAS EN EL SISTEMA DE AGUA POTABLE, Y EL SISTEMA DE DISPOSICIÓN SANITARIA DE EXCRETAS DE CENTRO POBLADO PUCA PANGA DISTRITO DE SARAYACU DE LA PROVINCIA DE UCAYALI DEL DEPARTAMENTO DE LORETO" - CUI:2590122

particularmente las aguas subterráneas, pueden contener concentraciones altas de arsénico.

El límite máximo permisible es de 0.010 mg/L, según reglamento de calidad de agua – DIGESA.

En nuestro caso, el valor encontrado está por debajo del límite máximo permisible, la muestra alcanzó los 0.0390 mg/L.

Berilio (Be): El berilio es un metal duro, aunque bastante ligero siendo incluso menos denso que el agua, es de un color cuyas tonalidades oscilan entre los colores plateado y blanco, y con un brillo intenso. Uno de los grandes problemas del berilio refiere a su manejo, ya que sus sales son tóxicas y altamente cancerígenas. En la mayoría de los casos la exposición prolongada al polvo de berilio provoca cáncer de pulmón, teniendo consecuencias fatales.

El límite máximo permisible es de 0.012 mg/L, según reglamento de calidad de agua – DIGESA.

En nuestro caso, el valor encontrado está por debajo del límite máximo permisible, la muestra alcanzó los <0.0003 mg/L.

Boro (B): El Boro ocurre de forma natural en el medioambiente debido a que es liberado al aire, suelo y agua a través de los procesos de erosión. Este puede también aparecer en el agua subterránea en muy pequeñas cantidades. Los humanos utilizan Boro en las industrias del vidrio, pero la liberación de Boro por los humanos es más pequeña que las concentraciones liberadas por procesos naturales de erosión.

El límite máximo permisible es de 2.4 mg/L, según reglamento de calidad de agua – DIGESA. En nuestro caso, el valor encontrado está por debajo del límite máximo permisible, la muestra alcanzó 0.031 mg/L.

Calcio (Ca): Es el metal, más duro que el sodio, pero más blando que el aluminio. Al igual que el berilio y el aluminio, pero a diferencia de los metales alcalinos, no causa quemaduras sobre la piel. Es menos reactivo químicamente que los metales alcalinos y que los otros metales alcalinotérreos. Las concentraciones de calcio en aguas varían mucho, pero en general suelen ir asociadas al nivel de mineralización; por esta misma razón, las aguas subterráneas habitualmente presentan contenido mayor a las superficiales correspondientes.





PROYECTO: "CREACIÓN DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE RURAL Y CREACIÓN DEL SERVICIO DE ALCANTARILLADO U OTRAS FORMAS DE DISPOSICIÓN SANITARIA DE EXCRETAS EN EL SISTEMA DE AGUA POTABLE, Y EL SISTEMA DE DISPOSICIÓN SANITARIA DE EXCRETAS DE CENTRO POBLADO PUCA PANGA DISTRITO DE SARAYACU DE LA PROVINCIA DE UCAYALI DEL DEPARTAMENTO DE LORETO" - CUI:2590122

El límite máximo permisible es de 150 ppt Ca.

En nuestro caso, el valor se encuentra por debajo de los límites máximos permisibles. La muestra alcanzó un valor 125.80 mg/L.

Cadmio (Cd): Es uno de los más raros elementos metálicos y se encuentran en pequeños depósitos en casi todos los continentes. Es un metal blando, blanco azulado que es muy dúctil, por lo que es muy adecuado para aleaciones de metales. La exposición al cadmio en los humanos se produce generalmente a través de dos fuentes principales: la primera es la vía oral (por agua e ingestión de alimentos contaminados.) La segunda vía es por inhalación.

El límite máximo permisible es de 0.003 mg/L, según reglamento de calidad de agua – DIGESA.

En nuestro caso, el valor encontrado está por debajo del límite máximo permisible, la muestra alcanzó los 0.00005 mg/L.

Cromo (Cr): Es un elemento metálico de color gris, que puede presentar un intenso brillo. Es un metal de gran dureza y muy resistente a la corrosión, muy utilizado en la metalurgia. Generalmente, no se considera que el cromo metal y los compuestos de cromo (III) sean especialmente, un riesgo para la salud; se trata de un elemento esencial para el ser humano, pero en altas concentraciones resulta tóxico.

El límite máximo permisible es de 0.050 mg/L, según reglamento de calidad de agua – DIGESA.

En nuestro caso, el valor encontrado está por debajo del límite máximo permisible, la muestra alcanzó los <0.0005 mg/L.

Cobre (Cu): Es uno de los metales de transición e importante metal no ferroso. Su utilidad se debe a la combinación de sus propiedades químicas, físicas y mecánicas, así como a sus propiedades eléctricas y su abundancia. El cobre fue uno de los primeros metales usados por los humanos. La mayoría de los compuestos del Cobre se depositarán y se enlazarán tanto a los sedimentos del agua como a las partículas del suelo. Compuestos solubles del Cobre forman la mayor amenaza para la salud humana

El límite máximo permisible es de 2.00 mg/L, según reglamento de calidad de agua – DIGESA.



Colegio de Ingenieros del Peru

Jhonny O. Henostroza Rodriguez
Especialista en Perforación
REG CIP. N° 69881



PROYECTO: "CREACIÓN DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE RURAL Y CREACIÓN DEL SERVICIO DE ALCANTARILLADO U OTRAS FORMAS DE DISPOSICIÓN SANITARIA DE EXCRETAS EN EL SISTEMA DE AGUA POTABLE, Y EL SISTEMA DE DISPOSICIÓN SANITARIA DE EXCRETAS DE CENTRO POBLADO PUCA PANGA DISTRITO DE SARA YACU DE LA PROVINCIA DE UCAYALI DEL DEPARTAMENTO DE LORETO" - CUI:2590122

En nuestro caso, el valor encontrado está por debajo del límite máximo permisible, la muestra alcanzó <0.0001 mg/L.

Cobalto (Co): Es un elemento que se presenta en forma natural en la corteza terrestre. Es una parte muy pequeña de nuestro medio ambiente y muchos animales y los humanos lo necesitan en cantidades muy pequeñas para estar saludables. El Cobalto está ampliamente dispersado en el ambiente de los humanos por lo que estos pueden ser expuestos a él por respirar el aire, beber agua y comer comida que contengan Cobalto. No hay directriz en Reglamento de calidad de agua – DIGESA y OMS. En nuestro caso, la muestra alcanzó un valor de 0.00030 mg/L.

Potasio (K): Este metal reactivo es ligero y blando. Se parece mucho al sodio en su comportamiento en forma metálica. No hay directriz en Reglamento de calidad de agua – DIGESA y OMS. En nuestro caso, la muestra alcanzó un valor de 3.00 mg/L.

Litio (Li): El litio es un metal que se encuentra principalmente en salmueras naturales, pegmatitas, pozos petrolíferos, campos geotermales y agua de mar. Es el metal más liviano, con la mitad de la densidad del agua y presenta excelentes condiciones en la conducción del calor y la electricidad. No hay directriz en Reglamento de calidad de agua – DIGESA y OMS. En nuestro caso, la muestra alcanzó un valor de 0.0130 mg/L.

Magnesio (Mg): Es uno de los minerales más importantes de la Tierra y es esencial para los procesos biológicos de muchos seres vivos. Generalmente se lo obtiene mediante la electrólisis de cloruro de magnesio fundido, derivado de salmueras, pozos y agua de mar. No hay directriz en Reglamento de calidad de agua – DIGESA y OMS. En nuestro caso, la muestra alcanzó un valor de 29.2150 mg/L.

Molibdeno (Mo): Es un metal gris plateado, utilizado principalmente en aleaciones de acero y hierro por su durabilidad, fortaleza y resistencia a la corrosión y las altas temperaturas.

En la naturaleza no se encuentra en estado puro, sino asociado a otros elementos.





PROYECTO: "CREACIÓN DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE RURAL Y CREACIÓN DEL SERVICIO DE ALCANTARILLADO U OTRAS FORMAS DE DISPOSICIÓN SANITARIA DE EXCRETAS EN EL SISTEMA DE AGUA POTABLE, Y EL SISTEMA DE DISPOSICIÓN SANITARIA DE EXCRETAS DE CENTRO POBLADO PUCA PANGA DISTRITO DE SARAYACU DE LA PROVINCIA DE UCAVALI DEL DEPARTAMENTO DE LORETO" - CUI:2590122

El límite máximo permisible es de 0.07 mg/L, según reglamento de calidad de agua – DIGESA.

En nuestro caso, la muestra alcanzó un valor 0.00015 mg/L.

Níquel (Ni): Los humanos pueden ser expuestos al níquel al respirar el aire, beber agua, comer comida o fumar cigarrillos. El contacto de la piel con suelo contaminado por níquel o agua puede también resultar en la exposición al níquel. En pequeñas cantidades el níquel es esencial, pero cuando es tomado en muy altas cantidades este puede ser peligroso para la salud humana.

El límite máximo permisible es de 0.020 mg/L, según reglamento de calidad de agua – DIGESA.

En nuestro caso, la muestra fue de <0.0005 mg/L.

Antimonio (Sb): El antimonio difiere de los metales normales por tener una conductividad eléctrica menor en estado sólido que en estado líquido (como su compañero de grupo el bismuto). La exposición de los humanos al antimonio puede tener lugar por medio de la respiración, del agua potable y de la comida que lo contenga, pero también por contacto cutáneo con tierra, agua y otras sustancias que lo contengan.

El límite máximo permisible es de 0.020 mg/L, según reglamento de calidad de agua – DIGESA.

En nuestro caso, el valor encontrado está por debajo del límite máximo permisible. La muestra alcanzó los <0.0001 mg/L.

Selenio (Se): Es un elemento esencial en el cuerpo humano, aunque solamente en cantidades pequeñas. Ayuda a regular el sistema inmunitario e iniciar los procesos de defensa para mantenerte sano. Los humanos pueden estar expuestos al selenio de varias formas diferentes. La exposición al selenio tiene lugar bien a través de la comida o el agua, o cuando nos ponemos en contacto con tierra o aire que contiene altas concentraciones de selenio. Esto no es muy sorprendente, porque el selenio se da naturalmente en el medio ambiente de forma muy amplia y está muy extendido.

El límite máximo permisible es de <0.04 mg/L, según ECA-Agua.

En nuestro caso, el valor encontrado está por debajo del límite máximo permisible. La muestra alcanzó 0.020 mg/L.





Azufre (S): Se usa principalmente como fertilizante, pero también en la fabricación de pólvora, laxantes, fósforos e insecticidas. El azufre no está regulado como un contaminante del agua potable primaria, por lo que no existe un nivel oficial de azufre que representa un umbral entre las concentraciones saludables y no saludables. El azufre es requerido por todos los seres vivos como parte de su metabolismo normal, por lo que el cuerpo necesita una cierta cantidad de azufre sólo para vivir.

No hay directriz en Reglamento de calidad de agua – DIGESA y OMS.

En nuestro caso, la muestra alcanzó un valor 0.8 mg/L.

Silicio (Si): se encuentra naturalmente en el medioambiente. Es un compuesto formado por silicio y oxígeno y puede presentarse en diferentes formas. Todas las formas de sílice tienen las mismas sustancias químicas, pero diferentes estructuras. La sílice se divide en dos grupos principales: sílice cristalina y sílice amorfa (sílice no cristalina). El tipo más común de sílice cristalina es el cuarzo. También existen otros tipos, pero son menos comunes. Los compuestos de sílice se encuentran en todo el medioambiente, en las rocas, la arena, la arcilla, la tierra, el aire y el agua.

No hay directriz en Reglamento de calidad de agua – DIGESA y OMS

En nuestro caso, la muestra fue de 18.50 mg/L.

Sílice (SiO₂): es un semimetal que constituye el segundo elemento más abundante en la corteza terrestre. La degradación de las rocas da lugar al dióxido de silicio, que se encuentra en el agua natural. El dióxido de silicio, también denominado «sílice» (del latín, silex), es un compuesto químico formado por un óxido de silicio con la fórmula química SiO₂.

No hay directriz en Reglamento de calidad de agua – DIGESA y OMS.

En nuestro caso, la muestra fue de 36.50 mg/L.

Metasilicado de sodio (SiO₃): Es una sustancia inorgánica, de fórmula Na₂SiO₃ que se encuentra en soluciones acuosas y también en forma sólida en muchos compuestos, entre ellos el cemento, impermeabilizados, refractores, y procesos textiles.

No hay directriz en Reglamento de calidad de agua – DIGESA y OMS.

En nuestro caso, la muestra fue de 50.30 mg/L.





PROYECTO: "CREACIÓN DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE RURAL Y CREACIÓN DEL SERVICIO DE ALCANTARILLADO U OTRAS FORMAS DE DISPOSICIÓN SANITARIA DE EXCRETAS EN EL SISTEMA DE AGUA POTABLE, Y EL SISTEMA DE DISPOSICIÓN SANITARIA DE EXCRETAS DE CENTRO POBLADO PUCA PANGA DISTRITO DE SARAYACU DE LA PROVINCIA DE UCAVALI DEL DEPARTAMENTO DE LORETO" - CUI:2590122

Estaño (Sn): Es un elemento metálico blando, con color blanco plateado, es tan maleable y dúctil, que se le puede enrollar en hojas de menos de una milésima de centímetro de espesor, que forman el conocido papel de estaño.

No hay directriz en Reglamento de calidad de agua – DIGESA y OMS.

En nuestro caso, la muestra alcanzó un valor de <0.0001 mg/L.

Estroncio (Sr): Es otro de los elementos más extraños y peculiares que existen en nuestro planeta. Peligroso, altamente reactivo y considerablemente riesgoso en términos incendiarios, este elemento presenta caracteres únicos. El estroncio estable en el suelo puede disolverse en agua y pasar al agua subterránea.

No hay directriz en Reglamento de calidad de agua – DIGESA y OMS.

En nuestro caso, la muestra alcanzó un valor de 0.9061 mg/L.

Titania (Ti): Es un metal de transición y tiene una resistencia fascinante que hace que muy a menudo se lo compare con la aleación del acero. Presenta propiedades físico-químicas y mecánicas muy interesantes. De hecho, este metal de transición es ligero, resistente a la corrosión y ofrece buenas propiedades mecánicas.

No hay directriz en Reglamento de calidad de agua – DIGESA y OMS.

En nuestro caso, la muestra fue de <0.002 mg/L.

Talio (Tl): El Talio ocurre de forma natural en pequeñas cantidades. No es muy usado por los humanos, solamente en venenos de rata y como sustancias en la industria electro técnica e industrias químicas. Estas aplicaciones pueden causar exposiciones para los humanos a sustancias del Talio. El cuerpo humano absorbe el Talio muy eficientemente, especialmente a través de la piel, los órganos respiratorios y el tracto digestivo.

No hay directriz en Reglamento de calidad de agua – DIGESA y OMS.

En nuestro caso, la muestra alcanzó un valor de 0.0001 mg/L.

Vanadio (V): El Vanadio es un metal que se utilizó inicialmente en aleaciones con hierro y acero. Varios de los compuestos de vanadio se emplean en la industria química, sobre todo en la fabricación de catalizadores de oxidación, y en la industria

El límite máximo permisible es de <0.003 mg/L, según ECA-Agua.





PROYECTO: "CREACIÓN DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE RURAL Y CREACIÓN DEL SERVICIO DE ALCANTARILLADO U OTRAS FORMAS DE DISPOSICIÓN SANITARIA DE EXCRETAS EN EL SISTEMA DE AGUA POTABLE, Y EL SISTEMA DE DISPOSICIÓN SANITARIA DE EXCRETAS DE CENTRO POBLADO PUCA PANGA DISTRITO DE SARAYACU DE LA PROVINCIA DE UCAYALI DEL DEPARTAMENTO DE LORETO" - CUI:2590122

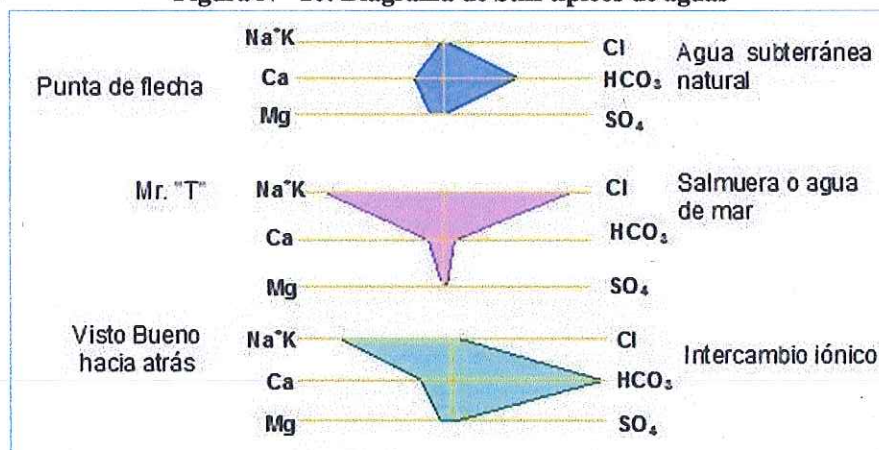
En nuestro caso, el valor encontrado está por debajo del límite máximo permisible. La muestra alcanzó los 0.002 mg/L

Cerio (Ce): Es un metal el Cerio forma parte del grupo de los lantánidos. Los lantánidos también son llamados tierras raras puesto que se presentan de forma habitual como óxidos. Junto a los actínidos, los lantánidos forman los elementos de transición interna. El estado del cerio en su forma natural es sólido. El cerio es un elemento químico de aspecto blanco plateado y pertenece al grupo de los lantánidos

No hay directriz en Reglamento de calidad de agua – DIGESA y OMS.

En nuestro caso, la muestra alcanzó los <0.00001 mg/L.

Figura N° 10: Diagrama de Stiff típicos de aguas



Fuente: <https://aguaysig.com>

Cuadro N° 11: Aniones y cationes importantes para determinar la calidad del agua muestreada

Catión (+)	Concentración (mg/L)	Anión (-)	Concentración (mg/L)
Na + k	28.00	Cl	5.2
Ca	125.80	HCO ₃	-
Mg	29.2150	SO ₄	10

Fuente: Informe de Ensayo N° MAR1244.R24





PROYECTO: "CREACIÓN DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE RURAL Y CREACIÓN DEL SERVICIO DE ALCANTARILLADO U OTRAS FORMAS DE DISPOSICIÓN SANITARIA DE EXCRETAS EN EL SISTEMA DE AGUA POTABLE, Y EL SISTEMA DE DISPOSICIÓN SANITARIA DE EXCRETAS DE CENTRO POBLADO PUCA PANGA DISTRITO DE SARAYACU DE LA PROVINCIA DE UCAYALI DEL DEPARTAMENTO DE LORETO" - CUI:2590122

Conclusiones de la Evaluación Hidrogeoquímica. -

- La calidad química del agua en el área de estudio recolectado del proceso de bombeo en el pozo tubular presenta valores dentro de los límites máximos permisibles de los parámetros establecidos por el reglamento de calidad de agua de DIGESA y los estándares nacionales de calidad ambiental para agua del MINAM. A excepción del valor de Magnesio.
- Para la potabilización de estas aguas se deberán realizar el tratamiento respectivo para bajar los valores de metales que se encuentran por encima del límite máximo permisible. Es necesaria la respectiva desinfección, debiendo cumplir al final con lo dispuesto en el reglamento de calidad de agua para consumo humano de DIGESA.

2.6. DEMANDA DE AGUA.

El proyecto del Servicio de agua potable y Saneamiento tiene un horizonte de estudio de 20 años (Normas de Diseño de Infraestructura de Agua y Saneamiento), en consecuencia, el período de análisis se extiende hasta el año 2043. Para cumplir con este objetivo, se parte de la base de proyectos similares en magnitud y complejidad, se indica que, el 2023 se elaboraran los estudios de base (Expediente Técnico y Diseños Definitivos) y el 2024 el inicio de las operaciones.

Parámetros usados para el cálculo de la demanda del proyecto. -

Los parámetros usados para calcular la demanda del agua poblacional proyectado, son los siguientes:



 Colegio de Ingenieros del Peru
Jhonny O. Henostroza Rodriguez
Especialista en Perforación
REG. CIP. N° 69881



PROYECTO: "CREACIÓN DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE RURAL Y CREACIÓN DEL SERVICIO DE ALCANTARILLADO U OTRAS FORMAS DE DISPOSICIÓN SANITARIA DE EXCRETAS EN EL SISTEMA DE AGUA POTABLE, Y EL SISTEMA DE DISPOSICIÓN SANITARIA DE EXCRETAS DE CENTRO POBLADO PUCA PANGA DISTRITO DE SARAYACU DE LA PROVINCIA DE UCAYALI DEL DEPARTAMENTO DE LORETO" - CUI:2590122

CENTRO POBLADO PUCA PANGA	Sin Proyecto (Año Base)	Con Proyecto (Año cero)
TOTAL DE VIVIENDAS	103	103
POBLACIÓN ACTUAL (habitantes)	502	502
TASA CRECIMIENTO ANUAL DE POBLACIONAL (%) ⁽¹⁾	0.00	0.00
DENSIDAD POR LOTE (hab/lot) ⁽²⁾	4.87	4.87
DOTACIÓN POR CONEXIÓN (litros / habitante - dia) ⁽³⁾	—	70
APORTE DE AGUAS RESIDUALES ⁽⁴⁾	—	80%
PORCENTAJE DE PÉRDIDAS ⁽⁵⁾	—	0%
POBLACIÓN ACTUAL CON CONEXIONES AGUA (red pública)	—	—
POBLACIÓN ACTUAL CON CONEXIONES ALCANTARILLADO (red pública)	—	—
POBLACIÓN ACTUAL CON LETRINAS	—	—
COEFICIENTE DE VARIACIÓN DIARIA	1.3	1.3
COEFICIENTE DE VARIACIÓN HORARIA	2.0	2.0

Demanda del proyecto calculada en 24 horas de servicio. –

De acuerdo a la dotación de agua considerada en el proyecto, se cuenta con un caudal máximo diario (Qmd) de 0.97 lps en el año 10.




Código de Ingenieros del Peru
Johnny O. Henostroza Rodriguez
Especialista en Perforación
REG. CIP. N° 69881



PROYECTO: "CREACIÓN DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE RURAL Y CREACIÓN DEL SERVICIO DE ALCANTARILLADO U OTRAS FORMAS DE DISPOSICIÓN SANITARIA DE EXCRETAS EN EL SISTEMA DE AGUA POTABLE, Y EL SISTEMA DE DISPOSICIÓN SANITARIA DE EXCRETAS DE CENTRO POBLADO PUCA PANGA DISTRITO DE SARAYACU DE LA PROVINCIA DE UCAYALI DEL DEPARTAMENTO DE LORETO" - CUI:2590122

Cuadro N° 12: Demanda de Agua Potable – C.P. Puca panga

PROYECCION DE LA DEMANDA DE AGUA POTABLE

PROYECTO: "CREACION DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE RURAL Y CREACION DEL SERVICIO DE ALCANTARILLADO U OTRAS FORMAS DE DISPOSICIÓN SANITARIA DE EXCRETAS EN EL SISTEMA DE AGUA POTABLE, Y EL SISTEMA DE DISPOSICIÓN SANITARIA DE EXCRETAS DE CENTRO POBLADO PUCA PANGA DISTRITO DE SARAYACU DE LA PROVINCIA DE UCAYALI DEL DEPARTAMENTO DE LORETO" - CUI:2590122

AÑO	POBLACION	COBERTURA (%)	POBLACION SERVIDA (hab)					VIVIENDAS SERVIDAS (unidades)			CONEXIONES DE LOTES			CONSUMO DE AGUA (lit/día)			CONSUMO DE AGUA TOTAL			DEMANDA AGUA					VOLUMEN DE REGULACION
			VIVIENDAS	IE Primaria	IE Secundaria	TOTAL	%	POR CONEXIONES	TOTAL	N° DE CONEXIONES - VIV	POR VIV.	POR Educativas	lit/día	m3/año	CAUDAL PROMEDIO			Caudal Max. Diario	Caudal Max Horario						
															lit/día	m3/año	lit/seg.								
(1)	(2)	(3)	(6)	(7)	(7')	(8)	(9)	(10)	(10)	(12)	(13)	(15)	(16)	(17)	(18)	(19)	(20)	(21)	(22)	(23)		m3			
0	502	100	502	105	195	502	100	103	103	103	103	35,140	6,975	42,115	15,372	42,115	15,372	0.49	0.63	0.97	11.00				
1	502	100	502	105	195	502	100	103	103	103	103	35,140	6,975	42,115	15,372	42,115	15,372	0.49	0.63	0.97	11.00				
2	502	100	502	105	195	502	100	103	103	103	103	35,140	6,975	42,115	15,372	42,115	15,372	0.49	0.63	0.97	11.00				
3	502	100	502	105	195	502	100	103	103	103	103	35,140	6,975	42,115	15,372	42,115	15,372	0.49	0.63	0.97	11.00				
4	502	100	502	105	195	502	100	103	103	103	103	35,140	6,975	42,115	15,372	42,115	15,372	0.49	0.63	0.97	11.00				
5	502	100	502	105	195	502	100	103	103	103	103	35,140	6,975	42,115	15,372	42,115	15,372	0.49	0.63	0.97	11.00				
6	502	100	502	105	195	502	100	103	103	103	103	35,140	6,975	42,115	15,372	42,115	15,372	0.49	0.63	0.97	11.00				
7	502	100	502	105	195	502	100	103	103	103	103	35,140	6,975	42,115	15,372	42,115	15,372	0.49	0.63	0.97	11.00				
8	502	100	502	105	195	502	100	103	103	103	103	35,140	6,975	42,115	15,372	42,115	15,372	0.49	0.63	0.97	11.00				
9	502	100	502	105	195	502	100	103	103	103	103	35,140	6,975	42,115	15,372	42,115	15,372	0.49	0.63	0.97	11.00				
10	502	100	502	105	195	502	100	103	103	103	103	35,140	6,975	42,115	15,372	42,115	15,372	0.49	0.63	0.97	11.00				
11	502	100	502	105	195	502	100	103	103	103	103	35,140	6,975	42,115	15,372	42,115	15,372	0.49	0.63	0.97	11.00				
12	502	100	502	105	195	502	100	103	103	103	103	35,140	6,975	42,115	15,372	42,115	15,372	0.49	0.63	0.97	11.00				
13	502	100	502	105	195	502	100	103	103	103	103	35,140	6,975	42,115	15,372	42,115	15,372	0.49	0.63	0.97	11.00				
14	502	100	502	105	195	502	100	103	103	103	103	35,140	6,975	42,115	15,372	42,115	15,372	0.49	0.63	0.97	11.00				
15	502	100	502	105	195	502	100	103	103	103	103	35,140	6,975	42,115	15,372	42,115	15,372	0.49	0.63	0.97	11.00				
16	502	100	502	105	195	502	100	103	103	103	103	35,140	6,975	42,115	15,372	42,115	15,372	0.49	0.63	0.97	11.00				
17	502	100	502	105	195	502	100	103	103	103	103	35,140	6,975	42,115	15,372	42,115	15,372	0.49	0.63	0.97	11.00				
18	502	100	502	105	195	502	100	103	103	103	103	35,140	6,975	42,115	15,372	42,115	15,372	0.49	0.63	0.97	11.00				
19	502	100	502	105	195	502	100	103	103	103	103	35,140	6,975	42,115	15,372	42,115	15,372	0.49	0.63	0.97	11.00				

(*) OTROS MEDIOS se refiere a abastecimiento por camiones sistema, por acameo o por cualquier medio en el que no se extraiga agua potable del sistema

(2) = Proyección de la población

Las columnas (3) y (4) corresponden a valores proyectados por la UF.

(6) = (2) x (3)

(7) = (2) x (4)

(8) = (6) + (7)

(9) = (8)/(2)

(10) = (6) / Densidad por lote

(11) = (7) / Densidad por lote

(12) = (10) + (11)

(13) = (10)

(14) = (11)/ N° fam por pileta

(15) = (6)/Densidad por conexión

(16) = (7)*Dotación por pileta

(17) = (16) + (17)

(18) = (17)*365/1000

(19) = (17) / (1-%pérdidas)

(21) = (19)*365/1000

SE TIENE:

Q md (REAL): 0.63 l/s

V alm (REAL): 11 m³

V alm (PARA DISEÑO): 15 m³

(Según RMI N° 192-VIV.)



ESTUDIO HIDROGEOLOGICO



Coordinador de Ingenieros del Peru
Jenny O. Henostroza Rodríguez
Especialista en Perforación
REG. CIP. N° 69881



PROYECTO: "CREACIÓN DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE RURAL Y CREACIÓN DEL SERVICIO DE ALCANTARILLADO U OTRAS FORMAS DE DISPOSICIÓN SANITARIA DE EXCRETAS EN EL SISTEMA DE AGUA POTABLE, Y EL SISTEMA DE DISPOSICIÓN SANITARIA DE EXCRETAS DE CENTRO POBLADO PUCA PANGA DISTRITO DE SARAYACU DE LA PROVINCIA DE UCAYALI DEL DEPARTAMENTO DE LORETO" - CUI:2590122

Requerimiento de agua en 12 horas de bombeo. -

La demanda de agua poblacional diaria (en 12 horas) requerida es el caudal máximo diario (Qmd), cuyo valor obtenido es 0.63 lps para una población de 353 habitantes; sin embargo, siguiendo las recomendaciones de los Criterios de Estandarización de componentes hidráulicos establecida en la Norma Técnica de Diseño: Opciones Tecnológicas para sistema de saneamiento en el ámbito rural, RM N°192-2018-VIVENDA, se propone que se diseñe con el valor de 0.65 lps para caudales máximos diarios menores o iguales a 1.00 lps. A partir de ello, el volumen de explotación mensual para el mes de enero resultaría:

- Caudal máximo diario (Qmd) = 0.63 lps
- Horas al día = 12 horas
- Caudal de bombeo (Qb) = $24/N \times Qmd = 24/12 \times 0.63 = 1.26$ lps
- Número de días = 31 días
- Vol. agua explotación mensual = Qmd (lps) x (86400 S /2000 L) x 31días
- Vol. agua explotación mensual = $1.26 \times 86.4 \times 31 = 3,374.78$ m3/mes.

De lo expuesto concluimos que, para un Qb=1.30 lps requerido mensualmente se explotaría el acuífero 3,374.78 m3/mes, para el mes de enero.

Por lo tanto, la demanda de la disponibilidad hídrica mensual y anual es:

Cuadro N° 13: Volumen de explotación mensual

MESES	Volumen de explotación mensual (m3)											
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC
CAUDAL DE BOMBEO	1.26	1.26	1.26	1.26	1.26	1.26	1.26	1.26	1.26	1.26	1.26	1.26
Número de días en el mes	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31
Volumen (m3/s)	3,374.78	3,048.19	3,374.78	3,265.92	3,374.78	3,265.92	3,374.78	3,374.78	3,265.92	3,374.78	3,265.92	3,374.78
											Volumen de explotación anual (m3)	39,735.36
											Volumen de explotación anual (hm3) ¹	0.03973536

¹Considerando el factor de conversión: $1 \text{ hm}^3 = 10^6 \text{ m}^3$

Régimen de bombeo. -

El régimen de explotación será de 365 días del año, se realizará un consumo diario de 108.86 m3/día y 39,735.36 m3/año de recursos hídricos, tal como se muestra en el cuadro anterior.





PROYECTO: "CREACIÓN DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE RURAL Y CREACIÓN DEL SERVICIO DE ALCANTARILLADO U OTRAS FORMAS DE DISPOSICIÓN SANITARIA DE EXCRETAS EN EL SISTEMA DE AGUA POTABLE, Y EL SISTEMA DE DISPOSICIÓN SANITARIA DE EXCRETAS DE CENTRO POBLADO PUCA PANGA DISTRITO DE SARAYACU DE LA PROVINCIA DE UCAYALI DEL DEPARTAMENTO DE LORETO" - CUI:2590122

Conclusiones. -

- La demanda de agua requerida para satisfacer las necesidades del C.P. Pucapanga, se ha estimado en 39,735.36 m³/año para el año veinte, que determina un caudal de bombeo promedio de 1.26 l/s, con 12 horas de bombeo, que serán regulados mediante un reservorio de almacenamiento y controlados por un caudalímetro, que se ubicará en el árbol hidráulico proyectado.

2.7. UBICACIÓN DEL PUNTO DE CAPTACIÓN

Localización del pozo proyectado. -

Teniendo en consideración las características hidrogeológicas del área de estudio, se ha establecido que el pozo puede perforarse en un lote de terreno perteneciente a del C.P. Puca panga, en la siguiente ubicación geodésica:

Cuadro N° 14: Ubicación geodésica y cota del pozo proyectado

ZONA DE PERFORACIÓN	COORDENADAS UTM (WGS 84, Zona 18 S)		COTA msnm
	NORTE	ESTE	
POZO TUBULAR PROYECTADO C.P. PUCA PANGA	9,332,966	503,293	121

Cabe mencionar, que las coordenadas pueden ser reajustadas en el terreno al momento de la perforación del pozo proyectado.

Diseño hidráulico del pozo proyectado. -

El pozo proyectado contempla un diseño hidráulico siguiente:

Cuadro N° 15: Características del Diseño Hidráulico

PARÁMETRO	POZO PROYECTADO C.P. PUCAPANGA
NIVEL ESTÁTICO (m)	10.00
NIVEL DINÁMICO (m)	12.23
ZONA DE ABATIMIENTO (m)	2.23
TRANSMISIVIDAD (m ² /día)	395.28
PERMEABILIDAD (m/día)	17.52
COEFICIENTE DE ALMACENAMIENTO (%)	5
GASTO ESPECÍFICO (Lt/s/m)	0.25
ESPESOR SATURADO (m)	65.00
ESPESOR FILTRANTE (m)	15.00
CAUDAL DE EXPLOTACIÓN (Lt/s)	2.50
TIPO DE BOMBA	Sumergible



Collegio de Ingenieros del Peru
Johnny O. Henostroza Rodriguez
Especialista en Perforación
REG. CIP. N° 69881



PROYECTO: "CREACIÓN DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE RURAL Y CREACIÓN DEL SERVICIO DE ALCANTARILLADO U OTRAS FORMAS DE DISPOSICIÓN SANITARIA DE EXCRETAS EN EL SISTEMA DE AGUA POTABLE, Y EL SISTEMA DE DISPOSICIÓN SANITARIA DE EXCRETAS DE CENTRO POBLADO PUCA PANGA DISTRITO DE SARAYACU DE LA PROVINCIA DE UCAYALI DEL DEPARTAMENTO DE LORETO" - CUI:2590122

Diseño Técnico Preliminar del Pozo. -

Los trabajos de investigación geológica exploratoria y el resultado de los trabajos de los cálculos hidráulicos en el área de estudio han permitido elaborar un diseño técnico preliminar del pozo para la captación de agua subterránea.

En el diseño preliminar se ha tenido en cuenta las normas técnicas del Reglamento Nacional de Edificaciones, así como los manuales de construcción de pozos para agua THE ENGINEERS MANUAL FOR WATER WELL DESING y AMERICAN WATER WORKS ASSOCIATION (AWWA).

Cuadro N° 16: Características Técnicas del Pozo proyectado – Puca panga

CARACTERÍSTICAS	POZO TUBULAR
SELLO SANITARIO	
Profundidad efectiva (m)	35
Diámetro de perforado (pulg.) Hasta los 35 m	22
Longitud del Ademe de sello sanitario (m)	35 + 0.30 m(aéreo)
Diámetro del Ademe (mm)	400
Sello Sanitario en espacio anular	Mortero de cemento y agua
Material del Ademe	Tubería de PVC S-20, Ø 400 mm, e=11 mm
COLUMNA DE PRODUCCION	
Profundidad efectiva (m)	100 m
Diámetro de perforado (pulg)	15
Diámetro de la columna ciega (pulg)	8
Longitud de tubería ciega (m)	75 + 0.30 (aéreo)
Diámetro de la columna filtrante (pulg)	8
Longitud de tubería filtrante (m)	25
Tipo de Filtro	Tipo RANURA CONTINUA Ø 8", abertura 1.00 mm
Material de la columna de producción	Tubería de PVC – clase 10, Ø 8"
PRE-FILTRO	
Grava seleccionada tipo canto rodado	1/8" a 1/4"

El pozo a construir deberá ser de exploración y explotación cuyos parámetros hidráulicos definitivos serán determinados luego de realizarse las pruebas de bombeo respectivas. Ver plano del diseño técnico preliminar del pozo en los anexos.



Colégio de Ingenieros del Peru

Jhonny O. Henostroza Rodriguez
Especialista en Perforación
REG. CIP. N° 69881



PROYECTO: "CREACIÓN DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE RURAL Y CREACIÓN DEL SERVICIO DE ALCANTARILLADO U OTRAS FORMAS DE DISPOSICIÓN SANITARIA DE EXCRETAS EN EL SISTEMA DE AGUA POTABLE, Y EL SISTEMA DE DISPOSICIÓN SANITARIA DE EXCRETAS DE CENTRO POBLADO PUCA PANGA DISTRITO DE SARAYACU DE LA PROVINCIA DE UCAYALI DEL DEPARTAMENTO DE LORETO" - CUI:2590122

Planilla de metrados. -

A continuación, se presenta un cuadro con la planilla de metrado para la construcción del pozo.

Cuadro N° 17: Planilla de metrado del Pozo Proyectado

ITEM	02.01. POZO TUBULAR PROF= 100 ML	UND	METRADO
02.01.01	OBRAS PROVISIONALES		
02.01.01.01	CERCO PROVISIONAL DE MANTAS DE POLIETILENO	ML	60.00
02.01.02	PERFORACION DE POZO, REGISTRO DE CONTROL		
02.01.02.01	MONTAJE Y DESMONTAJE DE CASTILLO DE PERFORACION	GLB	1.00
02.01.02.02	PERFORACION ROTACIONAL D= 15" (CON EQUIPO SEMIPESADO)	M	100.00
02.01.02.03	PERFORACION ROTACIONAL D= 23" (CON EQUIPO SEMIPESADO)	M	25.00
02.01.02.04	REGISTRO GEOFISICO (DIAGRAFIA ELECTRICA Y RAYOS GAMMA)	UND	2.00
02.01.02.05	ANALISIS GRANULOMETRICOS	UND	15.00
02.01.03	SUMINISTRO DE TUBERIAS Y FILTROS		
02.01.03.01	SUMINISTRO E INST. TUBERIA PARA COLUMNA CIEGA EN PVC CLASE 10 - Ø 8"	M	75.30
02.01.03.02	SUMINISTRO E INST. DE FILTROS DE PVC CLASE 10 - RANURA CONTINUA, Ø 8" - ABERTURA = 1.0 MM	M	15.00
02.01.03.03	SUMINISTRO E INST. DE TUBERIA PARA SELLO SANITARIO EN PVC S-20 - Ø 400 MM - E = 11MM	ML	35.30
02.01.03.04	SUM E INST. DE GRAVA SELECC. GRANO = 1/8 MM a 1/4 MM	M3	6.48
02.01.04	DESARROLLO DEL POZO		
02.01.04.01	DESARROLLO DEL POZO POR AIRE COMPRIMIDO O PISTONEO	H	72.00
02.01.04.02	PROVISION Y COLOCADO DE TRIPOLIFOSFATO SODICO	KG	20.00
02.01.04.03	PRUEBA DE BOMBEO C/CAUDALES VARIABLES Y NIVEL DINAMICO ESTABILIZADO	H	72.00
02.01.04.04	EVACUACION DE AGUA POR PRUEBA DE BOMBEO	GLB	1.00
02.01.05	REGISTRO Y PRUEBAS DE CONTROL		
02.01.05.01	PRUEBA DE VERTICALIDAD Y ALINEAMIENTO DEL POZO	UND	1.00
02.01.05.02	ANALISIS FISICO QUIMICO Y BACTERIOLOGICO	UND	4.00
02.01.06	SELLADO DE POZO		
02.01.06.01	SELLO SANITARIO EN ESPACIO ANULAR (ENTRE HOYO PERFORADO Y ADEME DE PVC Ø 450 MM)	UND	1.00
02.01.06.02	SELLO DEL FONDO DE POZO	UND	1.00
02.01.06.03	DESINFECCION DEL POZO TUBULAR	UND	1.00
02.01.07	OTROS		
02.01.07.01	LIMPIEZA DEL MATERIAL EXTRAIDO DEL POZO	M3	12.82
02.01.07.02	REACONDICIONAMIENTO DE AEREA DE PERFORACION	GLB	1.00

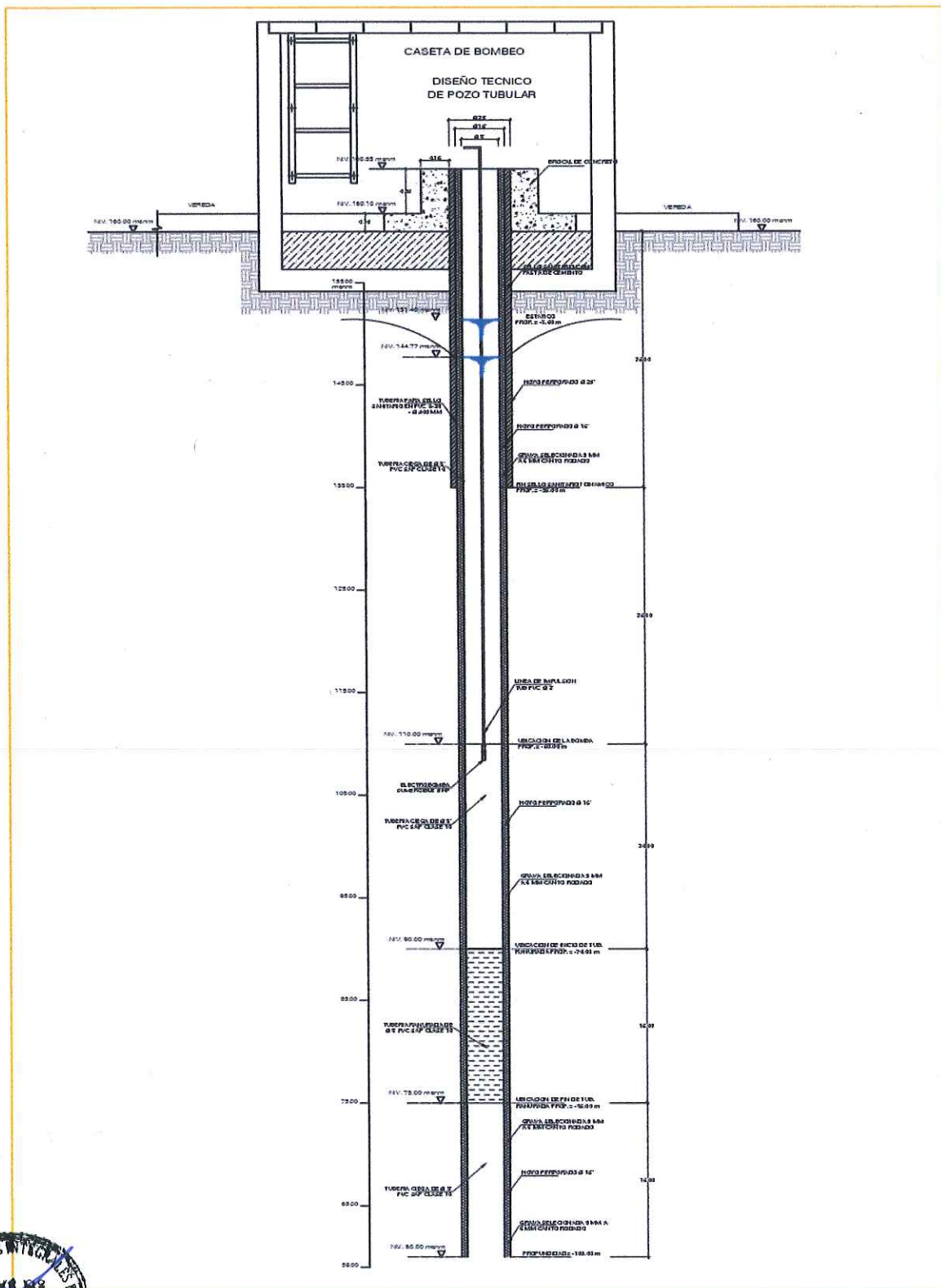


Collegio de Ingenieros del Peru
Jhonny D. Henostroza Rodriguez
Especialista en Perforación
REG. CIP. N° 69881



PROYECTO: "CREACIÓN DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE RURAL Y CREACIÓN DEL SERVICIO DE ALCANTARILLADO U OTRAS FORMAS DE DISPOSICIÓN SANITARIA DE EXCRETAS EN EL SISTEMA DE AGUA POTABLE, Y EL SISTEMA DE DISPOSICIÓN SANITARIA DE EXCRETAS DE CENTRO POBLADO PUCA PANGA DISTRITO DE SARAYACU DE LA PROVINCIA DE UCAVALI DEL DEPARTAMENTO DE LORETO" - CUI:2590122

Figura N° 11: Diseño técnico del pozo tubular proyectado 100 m – Puca panga





PROYECTO: "CREACIÓN DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE RURAL Y CREACIÓN DEL SERVICIO DE ALCANTARILLADO U OTRAS FORMAS DE DISPOSICIÓN SANITARIA DE EXCRETAS EN EL SISTEMA DE AGUA POTABLE, Y EL SISTEMA DE DISPOSICIÓN SANITARIA DE EXCRETAS DE CENTRO POBLADO PUCA PANGA DISTRITO DE SARAYACU DE LA PROVINCIA DE UCAYALI DEL DEPARTAMENTO DE LORETO" - CUI:2590122

2.8. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA LA CONSTRUCCIÓN DEL POZO

Método rotacional

El pozo será entubado con tubería de PVC – Clase 10 y Filtros de ranura continua abertura 1.00 mm, con diámetros de 8 pulgadas.

Las especificaciones técnicas del pozo a construirse, están dadas en forma general y se refieren a las condiciones que la Empresa adjudicada deberá cumplir, en la construcción del pozo de agua.

Dada las particularidades características del trabajo de construcción de pozos, la estructura del presupuesto se elabora sobre la base de las condiciones hidrogeológicas previstas en la zona. Sin embargo, una vez que se realice la perforación del pozo piloto, en la elaboración del diseño definitivo, se considerara la variación de diámetros y longitudes de filtros y tuberías, como también en la etapa final en la variación de los tiempos de desarrollo del pozo o de otras actividades, por lo que los costos totales definitivos pueden ser moderadamente diferentes de los ofertados.

Se entiende por LA SUPERVISIÓN al Ingeniero especialista designado por la Entidad Contratante como responsable de la Supervisión de los trabajos para la construcción del pozo tubular.

Se entiende por INGENIERO al profesional Geólogo/Hidrogeólogo nombrado por la Empresa Contratista como su representante y responsable de la ejecución de los trabajos de campo.

A continuación, se detallan los ítems básicos para la perforación de pozos con equipo especializado:

- 02 SISTEMA DE AGUA POTABLE PROYECTADO
- 02.01 POZO TUBULAR PROF.= 100.00Mts.
- 02.01.01 OBRAS PROVISIONALES
- 02.01.01.01 CERCO PROVISIONAL DE MANTAS DE POLIETILENO



Colegio de Ingenieros del Peru

Jhorgy O. Henostroza Rodriguez
Especialista en Perforación
REG. CIP. N° 69881



PROYECTO: "CREACIÓN DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE RURAL Y CREACIÓN DEL SERVICIO DE ALCANTARILLADO U OTRAS FORMAS DE DISPOSICIÓN SANITARIA DE EXCRETAS EN EL SISTEMA DE AGUA POTABLE, Y EL SISTEMA DE DISPOSICIÓN SANITARIA DE EXCRETAS DE CENTRO POBLADO PUCA PANGA DISTRITO DE SARAYACU DE LA PROVINCIA DE UCAYALI DEL DEPARTAMENTO DE LORETO" - CUI:2590122

Descripción

Este ítem comprende la construcción de un cerco provisional conformada por mantas de polietileno y postes de madera espaciados cada 2.5 m. Así mismo, comprende la instalación de carteles de seguridad en obra. El cerco perimétrico será instalado alrededor de la locación de perforación, el área será lo suficientemente amplio para albergar al equipo de perforación, equipos complementarios, tuberías para la columna del pozo y almacén de obra.

Método constructivo

El cerco provisional está compuesto de postes de madera espaciados cada 2.5 m, forrado con una manta de polietileno. Así mismo, comprende la instalación de carteles de seguridad en obra. El cerco perimétrico será instalado alrededor de la locación de perforación, el área será lo suficientemente amplio para albergar al equipo de perforación, equipos complementarios, tuberías para la columna del pozo y almacén de obra.

Calidad de los materiales

Los materiales a utilizarse en la construcción del cerco provisional, cumplirán los requisitos de calidad.

Sistema de control de calidad

Durante la ejecución de los trabajos, el supervisor efectuara los siguientes controles principales:

- Verificar el estado y funcionamiento del equipo utilizado por el contratista.
- Supervisar la correcta aplicación de los métodos de trabajo aceptados.
- Verificar que las áreas sean suficientes para albergar al equipo de perforación, equipos complementarios y almacén de obra.
- Comprobar que los materiales que se empleen en la construcción del cerco provisional cumplan con los requisitos de calidad.

Método de Medición

Se realizará de acuerdo al metrado verificado en obra por el Supervisor y se medirá por el total en Metros (M).





PROYECTO: "CREACIÓN DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE RURAL Y CREACIÓN DEL SERVICIO DE ALCANTARILLADO U OTRAS FORMAS DE DISPOSICIÓN SANITARIA DE EXCRETAS EN EL SISTEMA DE AGUA POTABLE, Y EL SISTEMA DE DISPOSICIÓN SANITARIA DE EXCRETAS DE CENTRO POBLADO PUCA PANGA DISTRITO DE SARAYACU DE LA PROVINCIA DE UCAYALI DEL DEPARTAMENTO DE LORETO" - CUI:2590122

Bases de Pago

El pago se efectuará en metros, al precio unitario de contrato. El precio unitario comprende todos los costos de materiales, mano de obra con beneficios sociales, herramientas, equipos, implementos de seguridad e imprevistos necesarios para culminar esta partida.

02.01.02 PERFORACIÓN DE POZO Y REGISTRO DE CONTROL

02.01.02.01 MONTAJE Y DESMONTAJE DE CASTILLO DE PERFORACIÓN

Descripción

Se refiere al montaje y desmontaje de la estructura metálica del castillo de perforación, pozas de lodos de (2x2x1mts), guías y sogas que servirán de apoyo y sujeción para la rotación de los tubos de perforación. Se tendrá especial cuidado de colocar guías para que la rotación sea lo más vertical y alineada posible

Método constructivo

El castillo de fierro tendrá una altura de 6 m y se usará los siguientes materiales:

- Ángulos de fierro.
- Winche de 2 tm de capacidad
- Polea superior de 8"
- Cable de acero de 3/8".

El castillo será ubicado en el punto de perforación determinado por el consultor.

Calidad de los materiales

Los materiales a utilizarse en la construcción del castillo de perforación, cumplirán los requisitos de calidad.

Sistema de control de calidad

Durante la ejecución de los trabajos, el supervisor efectuara los siguientes controles principales:

- verificar el estado y funcionamiento del equipo utilizado por el contratista.
- supervisar la correcta aplicación de los métodos de trabajo aceptados.
- comprobar que los materiales que se empleen en la construcción del castillo cumplan con los requisitos de calidad.



Jhonny O. Henostroza Rodriguez
Especialista en Perforación
REG. CIP. N° 69881



PROYECTO: "CREACIÓN DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE RURAL Y CREACIÓN DEL SERVICIO DE ALCANTARILLADO U OTRAS FORMAS DE DISPOSICIÓN SANITARIA DE EXCRETAS EN EL SISTEMA DE AGUA POTABLE, Y EL SISTEMA DE DISPOSICIÓN SANITARIA DE EXCRETAS DE CENTRO POBLADO PUCA PANGA DISTRITO DE SARAYACU DE LA PROVINCIA DE UCAJALI DEL DEPARTAMENTO DE LORETO" - CUI:2590122

Método de medición

Se realizará de acuerdo al metrado verificado en obra por el Supervisor y se medirá por el total en GLB

Bases de pago

El pago se efectuará en GLB. Al precio unitario de contrato. El precio unitario comprende todos los costos de materiales, mano de obra con beneficios sociales, herramientas, equipos, implementos de seguridad e imprevistos necesarios para culminar esta partida.

02.01.02.02 PERFORACIÓN ROTACIONAL D = 15" (CON EQUIPO SEMIPESADO)

Descripción

Comprende la perforación del pozo con barrenos de Ø10" y la culminación en Ø 15" hasta alcanzar la profundidad deseada mediante el método rotacional.

Método constructivo

La perforación se iniciará mediante la autorización de LA SUPERVISIÓN. La empresa perforista deberá estar inscrita en el registro de la Autoridad Nacional del Agua. Deberá contar con licencia vigente. El equipo de perforación estará conformado por una máquina perforadora rotacional en perfecto estado de funcionamiento, con capacidad suficiente para perforar hasta 100 m de profundidad. Deberá contar con los trépanos de diferentes medidas y con una bomba centrífuga o de pistón para la inyección de lodo bentonítico que servirá para estabilizar las paredes hasta la profundidad deseada. Así mismo, deberá contar con maquinarias y equipos necesarios para el entubado, engravado, desarrollo y aforo del pozo. Si durante el proceso constructivo el equipo de perforación se malograra, el contratista deberá reemplazar inmediatamente con otro equipo de similar o mayor capacidad de perforación. Antes del inicio de la perforación, LA SUPERVISIÓN verificará el estado de operatividad de las maquinarias y equipos. Como también los materiales e insumos necesarios para la construcción del pozo. El Contratista será responsable por el suministro de todos los equipos y materiales necesarios para terminar los pozos con los diámetros y profundidades especificadas, empleando las técnicas de acabad descritas en el presente. El pozo deberá perforarse teniendo en cuenta una terminación del mismo con empaque de grava, sea





PROYECTO: "CREACIÓN DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE RURAL Y CREACIÓN DEL SERVICIO DE ALCANTARILLADO U OTRAS FORMAS DE DISPOSICIÓN SANITARIA DE EXCRETAS EN EL SISTEMA DE AGUA POTABLE, Y EL SISTEMA DE DISPOSICIÓN SANITARIA DE EXCRETAS DE CENTRO POBLADO PUCA PANGA DISTRITO DE SARAYACU DE LA PROVINCIA DE UCAYALI DEL DEPARTAMENTO DE LORETO" - CUI:2590122

estabilizado o pre-filtro de grava. La granulometría de la grava será determinada sobre la base de la granulometría de los estratos acuíferos.

El espesor mínimo del empaque de grava será de 3 pulgadas. Por indicación, dirección y autorizaron estricta de LA SUPERVISIÓN, Los pozos pueden ser perforados a una profundidad mayor que la profundidad de diseño siempre y cuando cuente con el visto bueno de LA SUPERVISAN. Durante la perforación de los pozos se llenarán partes diarios detallados por parte del Perforador, cuyo informe respectivo será puesto a disposición de LA SUPERVISAN, cuando este lo solicite. El informe contendrá como mínimo lo siguiente:

- Profundidad al inicio de perforación y al final del turno.
- Horas de trabajos por turno.
- Longitud y diámetros del entubamiento instalados.
- Sistema de Trabajo.
- Paradas o suspensiones de labores por desperfectos o causas imputables al Contratista (orden de LA SUPERVISIÓN).
- Incidentes de la perforación.

El Contratista mantendrá a pie de obra, copia de todo parte remitido, así mismo a una persona con capacidad delegada para recibir las órdenes e instrucciones referentes al trabajo.

Calidad de los materiales

Los materiales a utilizarse en la construcción del castillo de perforación, cumplirán los requisitos de calidad.

Sistema de control de calidad

Durante la ejecución de los trabajos, el supervisor efectuará los siguientes controles principales:

- Verificar el estado y funcionamiento de los materiales utilizado por el contratista.
- Inspeccionar la correcta aplicación de los métodos de trabajo aceptados.
- Verificar que las dimensiones sean las indicadas.
- Comprobar que la profundidad de perforación del pozo.

Método de Medición

Se realizará de acuerdo al metrado verificado en obra por el Supervisor y se medirá por el total en Metros (M).





PROYECTO: "CREACIÓN DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE RURAL Y CREACIÓN DEL SERVICIO DE ALCANTARILLADO U OTRAS FORMAS DE DISPOSICIÓN SANITARIA DE EXCRETAS EN EL SISTEMA DE AGUA POTABLE, Y EL SISTEMA DE DISPOSICIÓN SANITARIA DE EXCRETAS DE CENTRO POBLADO PUCA PANGA DISTRITO DE SARAYACU DE LA PROVINCIA DE UCAYALI DEL DEPARTAMENTO DE LORETO" - CUI:2590122

Bases de Pago

El pago se efectuará en metros, al precio unitario de contrato. El precio unitario comprende todos los costos de materiales, mano de obra con beneficios sociales, herramientas, equipos, implementos de seguridad e imprevistos necesarios para culminar esta partida

02.01.02.03 PERFORACIÓN ROTACIONAL D = 23" (CON EQUIPO SEMIPESADO)

Descripción

Comprende la perforación del pozo (rimado) con barrenos de Ø12", Ø18" y Ø23" hasta alcanzar la profundidad deseada mediante el método de perforación rotacional.

Método Constructivo

La perforación se iniciará mediante la autorización de LA SUPERVISIÓN. La empresa perforista deberá estar inscrita en el registro de la Autoridad Nacional del Agua. Deberá contar con licencia vigente. El equipo de perforación estará conformado por una máquina perforadora rotacional en perfecto estado de funcionamiento, con capacidad suficiente para perforar hasta 100 m de profundidad. Deberá contar con los trépanos de diferentes medidas y con una bomba centrífuga o de pistón para recircular lodo bentonítico de tal manera que se pueda estabilizar las paredes hasta la profundidad deseada. Así mismo, deberá contar con maquinarias y equipos necesarios para el entubado, engravado, desarrollo y aforo del pozo.

Durante la perforación de los pozos se llenarán partes diarios detallados por parte del Perforador, cuyo informe respectivo será puesto a disposición de LA SUPERVISAN, cuando este lo solicite. El informe contendrá como mínimo lo siguiente:

- Profundidad al inicio de perforación y al final del turno.
- Horas de trabajos por turno.
- Longitud y diámetros del entubamiento instalados.
- Sistema de Trabajo.
- Paradas o suspensiones de labores por desperfectos o causas imputables al Contratista (orden de la Supervisión).
- Incidentes de la perforación.



Colegio de Ingenieros del Peru
Johnny O. Henostroza Rodriguez
Especialista en Perforación
REG. CIP. N° 69881



PROYECTO: "CREACIÓN DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE RURAL Y CREACIÓN DEL SERVICIO DE ALCANTARILLADO U OTRAS FORMAS DE DISPOSICIÓN SANITARIA DE EXCRETAS EN EL SISTEMA DE AGUA POTABLE, Y EL SISTEMA DE DISPOSICIÓN SANITARIA DE EXCRETAS DE CENTRO POBLADO PUCA PANGA DISTRITO DE SARAYACU DE LA PROVINCIA DE UCAYALI DEL DEPARTAMENTO DE LORETO" - CUI:2590122

El Contratista mantendrá a pie de obra, copia de todo parte remitido, así mismo a una persona con capacidad delegada para recibir las órdenes e instrucciones referentes al trabajo.

Calidad de los materiales

Los materiales a utilizarse en la construcción del castillo de perforación, cumplirán los requisitos de calidad.

Sistema de control de calidad

Durante la ejecución de los trabajos, el supervisor efectuará los siguientes controles principales:

- Verificar el estado y funcionamiento de los materiales utilizado por el contratista.
- Inspeccionar la correcta aplicación de los métodos de trabajo aceptados.
- Verificar que las dimensiones sean las indicadas.
- Comprobar que la profundidad de perforación del pozo.

Método de Medición

Se realizará de acuerdo al metrado verificado en obra por el Supervisor y se medirá por el total en Metros (M).

Bases de Pago

El pago se efectuará en metros, al precio unitario de contrato. El precio unitario comprende todos los costos de materiales, mano de obra con beneficios sociales, herramientas, equipos, implementos de seguridad e imprevistos necesarios para culminar esta partida

02.01.02.04 REGISTRO GEOFÍSICO (DIAGRAFIA ELÉCTRICA Y RAYOS GAMMA)

Descripción

Esta partida comprende la lectura del subsuelo en boca de pozo. Se realizará dos registros geofísicos, uno de resistividad aparente y otro de rayos gamma natural.

Método Constructivo

El registro consistirá en realizar mediciones de potencial espontáneo SP en milivoltios mV, Resistividad Aparente RA en Ohm-m. Así mismo, se procederá a realizar mediciones de radiación gamma natural GN en toda la profundidad del pozo.





PROYECTO: "CREACIÓN DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE RURAL Y CREACIÓN DEL SERVICIO DE ALCANTARILLADO U OTRAS FORMAS DE DISPOSICIÓN SANITARIA DE EXCRETAS EN EL SISTEMA DE AGUA POTABLE, Y EL SISTEMA DE DISPOSICIÓN SANITARIA DE EXCRETAS DE CENTRO POBLADO PUCA PANGA DISTRITO DE SARAYACU DE LA PROVINCIA DE UCAYALI DEL DEPARTAMENTO DE LORETO" - CUI:2590122

Las mediciones se realizarán en forma puntual metro a metro a lo largo del pozo, tanto a pared desnuda como, así como en el tramo de la tubería herramienta. Los valores obtenidos servirán para que el geofísico recomiende el diseño preliminar del pozo. El cual será presentada a la SUPERVISIÓN para que emita su opinión técnica.

Método de Medición

Se realizará de acuerdo al metrado verificado en obra por el Supervisor y se medirá por el total en Unidad (Und)

Bases de Pago

El pago se efectuará en Und. al precio unitario de contrato. El precio unitario comprende todos los costos de materiales, mano de obra con beneficios sociales, herramientas, equipos, implementos de seguridad e imprevistos necesarios para culminar esta partida.

02.01.02.05 ANÁLISIS GRANULOMÉTRICOS

Descripción

Una muestra de cada intervalo de muestreo correspondiente a sectores representativos del acuífero saturado, el Contratista empleará para el análisis granulométrico, usando mallas estándar aprobadas por el Ingeniero Inspector. No se requiere de análisis hidrométrico. Los resultados de los análisis granulométricos serán graficados en hojas estándar, mostrando los porcentajes retenidos acumulados en cada malla, debiendo dichas hojas ser entregadas prontamente.

Cada muestra analizada será representada en dos (2) tipos de gráficos, uno a escala semi-logarítmica y otra a escala aritmética, los que servirán respectivamente para ajustar la descripción litológica del material acuífero y para el diseño de los filtros y del prefiltro de grava.

Método Constructivo

El muestreo se realizará cada dos metros, se recolectará 3 muestras de aproximadamente 1 kg cada una. Uno para LA SUPERVISIÓN, otra para la empresa perforista y otro para la empresa contratista.

Cada muestra será embolsada y rotulada, donde se detallará:

- Fecha de recolección





PROYECTO: "CREACIÓN DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE RURAL Y CREACIÓN DEL SERVICIO DE ALCANTARILLADO U OTRAS FORMAS DE DISPOSICIÓN SANITARIA DE EXCRETAS EN EL SISTEMA DE AGUA POTABLE, Y EL SISTEMA DE DISPOSICIÓN SANITARIA DE EXCRETAS DE CENTRO POBLADO PUCA PANGA DISTRITO DE SARAYACU DE LA PROVINCIA DE UCAYALI DEL DEPARTAMENTO DE LORETO" - CUI:2590122

- N° del pozo
- Profundidad de la muestra
- Fecha de recolección
- Nombre del recolector

Sistema de control de calidad

Durante la ejecución de los trabajos, el Inspector efectuara los siguientes controles principales:

- Comprobará la adecuada extracción de las muestras para el tamizado.
- Vigilar el cumplimiento del trabajo.

Método de Medición

Se realizará de acuerdo al metrado verificado en obra por el Supervisor y se medirá por el total en Unidad (Und)

Bases de Pago

El pago se efectuará en Und. Al precio unitario de contrato. El precio unitario comprende todos los costos de materiales, mano de obra con beneficios sociales, herramientas, equipos, implementos de seguridad e imprevistos necesarios para culminar esta partida.

02.01.03 SUMINISTRO DE TUBERÍAS Y FILTROS

02.01.03.01. SUMINISTRO E INST. TUBERÍA PARA COLUMNA CIEGA EN PVC-SAP CLASE 10 - Ø 8"

Descripción

Esta partida comprende el suministro e instalación de tubería para la columna ciega, en material de PVC clase 10, Ø 8".

Método Constructivo

Las tuberías serán rectas sin fisuras y roturas ni porosidad. La longitud de cada tubería será de 5 m y el acople entre tuberías ciegas y ciegas con filtros será mediante embone a presión con la adición de un pegamento para PVC y remaches con clavos de acero.





PROYECTO: "CREACIÓN DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE RURAL Y CREACIÓN DEL SERVICIO DE ALCANTARILLADO U OTRAS FORMAS DE DISPOSICIÓN SANITARIA DE EXCRETAS EN EL SISTEMA DE AGUA POTABLE, Y EL SISTEMA DE DISPOSICIÓN SANITARIA DE EXCRETAS DE CENTRO POBLADO PUCA PANGA DISTRITO DE SARAYACU DE LA PROVINCIA DE UCAYALI DEL DEPARTAMENTO DE LORETO" - CUI:2590122

En el fondo del pozo, la longitud mínima de entubado ciego será 5 m, para la cámara de sedimentos. Previamente antes de las labores del entubado se deberá limpiar el hoyo perforado y mantener la recirculación del lodo para evitar el colapso del mismo. La SUPERVISIÓN, verificara si las tuberías cumplen con las especificaciones técnicas y control de calidad antes de su traslado a la locación de perforación. Se colocará centralizadores a cada 20 metros de entubado con la finalidad de mantener concéntricos el espacio anular del pozo.

Calidad de los materiales

Los materiales a utilizarse cumplirán los requisitos de calidad.

Sistema de control de calidad

La SUPERVISION, verificara si las tuberías cumplen con las especificaciones técnicas y control de calidad antes de su traslado a la locación de perforación. Se colocará centralizadores a cada 20 metros de entubado con la finalidad de mantener concéntricos el espacio anular del pozo.

Método de Medición

Se realizará de acuerdo al metrado verificado en obra por el Supervisor y se medirá por el total en Metros (M).

Bases de Pago

El pago se efectuará en metros, al precio unitario de contrato. El precio unitario comprende todos los costos de materiales, mano de obra con beneficios sociales, herramientas, equipos, implementos de seguridad e imprevistos necesarios para culminar esta partida

02.01.03.02 SUMINISTRO E INST. DE FILTROS DE PVC CLASE 10-RANURA CONTINUA, Ø 8" – ABERTURA= 1.0 MM.

Descripción

Esta partida comprende el suministro e instalación de tubería de PVC, Clase 10 – ranura continua de Ø 8" para la columna filtrante, abertura 1.00 mm.

Método Constructivo

La tubería será de PVC clase 10, Ø 8". Las tuberías serán rectas sin fisuras y roturas ni porosidad.





PROYECTO: "CREACIÓN DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE RURAL Y CREACIÓN DEL SERVICIO DE ALCANTARILLADO U OTRAS FORMAS DE DISPOSICIÓN SANITARIA DE EXCRETAS EN EL SISTEMA DE AGUA POTABLE, Y EL SISTEMA DE DISPOSICIÓN SANITARIA DE EXCRETAS DE CENTRO POBLADO PUCA PANGA DISTRITO DE SARAYACU DE LA PROVINCIA DE UCAYALI DEL DEPARTAMENTO DE LORETO" - CUI:2590122

La longitud de cada tubería será de 5 m y el acople entre tuberías ciegas y filtros con filtros será mediante embone a presión con la adición de un pegamento para PVC y remaches con clavos de acero. En el fondo del pozo, la longitud mínima de entubado ciego será 5 m, para la cámara de sedimentos. Previamente antes de las labores del entubado se deberá limpiar el hoyo perforado y mantener la recirculación del lodo para evitar el colapso del mismo. LA SUPERVISION, verificara si las tuberías cumplen con las especificaciones técnicas y control de calidad antes de su traslado a la locación de perforación. Se colocará centralizadores a cada 20 metros de entubado con la finalidad de mantener concéntricos el espacio anular del pozo.

Entre los materiales y equipos a utilizarse tenemos:

- Clavos de acero negro 1"
- Pegamento p/tubo PVC.
- Petróleo
- Tubería de filtros de PVC clase 10- ranura continua \varnothing 8"
- Perforadora a percusión semipesado

Calidad de los materiales

Los materiales a utilizarse cumplirán los requisitos de calidad.

Sistema de control de calidad

La SUPERVISIÓN, verificara si las tuberías cumplen con las especificaciones técnicas y control de calidad antes de su traslado a la locación de perforación. Se colocará centralizadores a cada 20 metros de entubado con la finalidad de mantener concéntricos el espacio anular del pozo.

Método de Medición

Se realizará de acuerdo al metrado verificado en obra por el Supervisor y se medirá por el total en Metros (M).

Bases de Pago

El pago se efectuará en metros, al precio unitario de contrato. El precio unitario comprende todos los costos de materiales, mano de obra con beneficios sociales, herramientas, equipos, implementos de seguridad e imprevistos necesarios para culminar esta partida





PROYECTO: "CREACIÓN DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE RURAL Y CREACIÓN DEL SERVICIO DE ALCANTARILLADO U OTRAS FORMAS DE DISPOSICIÓN SANITARIA DE EXCRETAS EN EL SISTEMA DE AGUA POTABLE, Y EL SISTEMA DE DISPOSICIÓN SANITARIA DE EXCRETAS DE CENTRO POBLADO PUCA PANGA DISTRITO DE SARAYACU DE LA PROVINCIA DE UCAYALI DEL DEPARTAMENTO DE LORETO" - CUI:2590122

02.01.03.03 SUMINISTRO E INST. DE TUBERIA PARA SELLO SANITARIO EN PVC S-20 – Ø 400 MM – E= 11 MM

Descripción

Esta partida comprende el suministro e instalación de tubería para sello sanitario en PVC S-20 – Ø 400 MM – E= 11 MM.

Método constructivo

La tubería será de PVC S-20 de Ø 400 MM por 6.00 m de largo, las tuberías serán rectas sin fisuras y roturas ni porosidad. El embone será a presión con la adición de un pegamento para PVC y remaches con clavos de acero. Previamente antes de las labores del entubado se deberá limpiar el hoyo perforado y mantener la recirculación del lodo para evitar el colapso del mismo. LA SUPERVISIÓN, verificara si las tuberías cumplen con las especificaciones técnicas y control de calidad antes de su traslado a la locación de perforación.

Calidad de los materiales

Los materiales a utilizarse cumplirán los requisitos de calidad.

Sistema de control de calidad

LA SUPERVISIÓN, verificara si las tuberías cumplen con las especificaciones técnicas y control de calidad antes de su traslado a la locación de perforación.

Método de Medición

Se realizará de acuerdo al metrado verificado en obra por el Supervisor y se medirá por el total en Metros (M).

Bases de Pago

El pago se efectuará en metros, al precio unitario de contrato. El precio unitario comprende todos los costos de materiales, mano de obra con beneficios sociales, herramientas, equipos, implementos de seguridad e imprevistos necesarios para culminar esta partida

02.01.03.04 SUMINISTRO E INST. DE GRAVA SELECCIONADA GRANO E= 1/8 MM – 1/4 MM CANTO RODADO

Descripción

Esta partida comprende el suministro e instalación de grava seleccionada de 1/8mm a 1/4mm cuyo perfil será redondeado.





PROYECTO: "CREACIÓN DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE RURAL Y CREACIÓN DEL SERVICIO DE ALCANTARILLADO U OTRAS FORMAS DE DISPOSICIÓN SANITARIA DE EXCRETAS EN EL SISTEMA DE AGUA POTABLE, Y EL SISTEMA DE DISPOSICIÓN SANITARIA DE EXCRETAS DE CENTRO POBLADO PUCA PANGA DISTRITO DE SARAYACU DE LA PROVINCIA DE UCAYALI DEL DEPARTAMENTO DE LORETO" - CUI:2590122

Método Constructivo

La grava deberá ser clasificada con los tamices respectivos para obtener una mezcla heterogénea que satisfaga el rango de las especificaciones técnicas. Una muestra de la grava seleccionada será sometida a análisis granulométrico por tamizado para verificar si se cumple con tamaño del grano. Otra muestra de la grava será sometida a análisis de durabilidad con sulfato de magnesio para definir el porcentaje de pérdida por material calcáreo.

Calidad de los materiales

Los materiales a utilizarse cumplirán los requisitos de calidad.

Sistema de control de calidad

LA SUPERVISIÓN, verificara el resultado del ensayo y solicitara a la contratista que se considere el reintegro del volumen de grava de reemplazo. El método para realizar el engravado será propuesto por la empresa perforista y deberá contar con la autorización de LA SUPERVISIÓN. La viscosidad del lodo antes del proceso de engravado deberá corregirse hasta obtener una viscosidad de 30 marsh.

Método de Medición

Se realizará de acuerdo al metrado verificado en obra por el Supervisor y se medirá por el total en Metros cúbicos (M3)

Bases de Pago

El pago se efectuará en Metros cúbicos al precio unitario de contrato.

El precio unitario comprende todos los costos de materiales, mano de obra con beneficios sociales, herramientas, equipos, implementos de seguridad e imprevistos necesarios para culminar esta partida.

02.01.04 DESARROLLO DEL POZO

02.01.04.01 DESARROLLO DEL POZO POR AIRE COMPRIMIDO O PISTONEO

Descripción

Método de Desarrollo con Aire: el desarrollo podrá efectuarse mediante la utilización de in sistema de bombeo de aire utilizando el entubamiento de manera de tubo eyector.





PROYECTO: "CREACIÓN DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE RURAL Y CREACIÓN DEL SERVICIO DE ALCANTARILLADO U OTRAS FORMAS DE DISPOSICIÓN SANITARIA DE EXCRETAS EN EL SISTEMA DE AGUA POTABLE, Y EL SISTEMA DE DISPOSICIÓN SANITARIA DE EXCRETAS DE CENTRO POBLADO PUCA PANGA DISTRITO DE SARAYACU DE LA PROVINCIA DE UCAYALI DEL DEPARTAMENTO DE LORETO" - CUI:2590122

El desarrollo de rejillas de gran tamaño puede requerir el empleo de un tubo eyector de diámetro más pequeño, en cuyo su empleo debe ser aprobado por LA SUPERVISIÓN antes de su aplicación. Los compresores de aire, tuberías de bombeo y de aire, accesorios, etc., serán de tamaño adecuado para bombear el pozo mediante el método de elevación del agua por aire a una capacidad de 1 ½ veces la capacidad de diseño del pozo.

Método constructivo

El Contratista bombeará inicialmente el pozo con aire hasta que el pozo haya sido desarrollado al punto de producir agua clara y sin arena. Luego se desconectará el aire permitiendo que el agua en el pozo alcance una condición estática. Luego reabrirá la válvula introduciendo aire en el pozo hasta que vuelva a brotar el agua a la superficie por inyección del aire, en cuyo momento cerrará la válvula de aire dejando que el agua vuelva a caer en el pozo hasta recobrar una condición estática.

Luego repetirá esta condición de hacer subir y bajar la columna de agua hasta que el agua en el pozo se ponga turbia, en cuyo momento empezará a inyectar aire continuamente en el pozo hasta que nuevamente brote agua clara y sin arena. El Contratista repetirá las operaciones arriba indicadas hasta que el pozo no produzca ya más material fino al ser agitado y lavado como se acaba de describir.

El extremo inferior de la línea de aire se colocará en los niveles o perforados para facilitar el desarrollo de todas las áreas de ingreso y zonas de producción múltiple de agua, y el proceso se repetirá hasta que todas las zonas rindan agua clara y sin arena al ser agitadas y enjuagadas. Límite de Contenido de Arena: El desarrollo de los pozos deberá continuar hasta que el agua bombeada contenga menos de diez mg/l de arena dentro de 10 minutos de iniciado el bombeo o hasta que lo ordene LA SUPERVISIÓN. El agua descargada será conducida desde la bomba al curso de aguas más cercana, aprobada por LA SUPERVISIÓN, cuando menos una distancia de 50 metros a partir del pozo el agua será conducida a través de tuberías aprobadas o acequias revestidas para evitar recirculación del agua.

Método de Pistoneo

La agitación se producirá mediante pistoneo mediante un pistón adecuado, aceptado por LA SUPERVISIÓN, el que podrá ser construido con válvula o sin ella, el diámetro





PROYECTO: "CREACIÓN DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE RURAL Y CREACIÓN DEL SERVICIO DE ALCANTARILLADO U OTRAS FORMAS DE DISPOSICIÓN SANITARIA DE EXCRETAS EN EL SISTEMA DE AGUA POTABLE, Y EL SISTEMA DE DISPOSICIÓN SANITARIA DE EXCRETAS DE CENTRO POBLADO PUCA PANGA DISTRITO DE SARAYACU DE LA PROVINCIA DE UCAVALI DEL DEPARTAMENTO DE LORETO" - CUI:2590122

del pistón deberá ser ajustado al diámetro interior de la tubería o tramo filtrante en desarrollo.

Sistema de control de calidad

LA SUPERVISIÓN considerará terminada la limpieza de desarrollo por pistoneo si después de media hora de operación no se produce un embanque de arena mayor de 20 cm.

El pistón deberá estar en posición correcta entre 1 m y 1.5 m por encima de la parte superior de la sección filtrante a ser trabajada.

La operación se deberá iniciar por la sección más próxima a la superficie.

La frecuencia deseable del balancín es del orden de 10 a 15 movimiento pos minuto.

A medida que se realiza el desarrollo se observa una disminución de aporte de arena, y en este caso se debe aumentar gradualmente la frecuencia de la sonda hasta los 30 a 35 oscilaciones por minuto.

Luego de limpiar cada tramo, se deberá bajar una cuchara para extraer lo sólidos acumulados en el fondo del pozo.

El tiempo mínimo para ejecutar esta partida es de 72 horas.

Método de Medición

Se realizará de acuerdo al metrado verificado en obra por el supervisor y se medirá por el total en horas (h).

Bases de Pago

El pago se efectuará en horas. al precio unitario del contrato. El precio unitario comprende todos los costos de materiales, mano de obra con beneficios sociales, herramientas, equipos, implementos de seguridad e imprevistos necesarios para culminar esta partida.

02.01.04.02 PROVISIÓN Y COLOCADO DE TRIPOLIFOSFATO SÓDICO

Descripción

Esta partida consiste en agregar un dispersante químico (tripolifosfato de sodio). La finalidad es acelerar y facilitar la remoción de materiales que se encuentren dentro del pozo.

Actúan básicamente como defloculadores y dispersantes de arcillas y otros materiales de granulometría fina. Consiste en preparar una solución de tripolifosfato y agua. La





PROYECTO: "CREACIÓN DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE RURAL Y CREACIÓN DEL SERVICIO DE ALCANTARILLADO U OTRAS FORMAS DE DISPOSICIÓN SANITARIA DE EXCRETAS EN EL SISTEMA DE AGUA POTABLE, Y EL SISTEMA DE DISPOSICIÓN SANITARIA DE EXCRETAS DE CENTRO POBLADO PUCA PANGA DISTRITO DE SARAYACU DE LA PROVINCIA DE UCA YALI DEL DEPARTAMENTO DE LORETO" - CUI:2590122

cantidad es de 8 a 10 kg por metro cubico de agua contenida en el pozo. Verter la solución dentro del pozo y dejar reposar por unas 24 horas antes de realizar el pistoneo.

Método Constructivo

Consiste en preparar una solución de tripolifosfato y agua. La cantidad es de 8 a 10 kg por metro cubico de agua contenida en el pozo. Verter la solución dentro del pozo y dejar reposar por unas 24 horas antes de realizar el pistoneo.

Calidad de los materiales

Los materiales a utilizarse cumplirán los requisitos de calidad.

Sistema de control de calidad

LA SUPERVISIÓN, verificara la calidad de la solución antes de ser introducido al pozo.

Método de Medición

Se realizará de acuerdo al metrado verificado en obra por el supervisor y se medirá por el total en kilogramos (kg).

Bases de Pago

El pago se efectuará en Kg. al precio unitario de contrato. El precio unitario comprende todos los costos de materiales, mano de obra con beneficios sociales, herramientas, equipos, implementos de seguridad e imprevistos necesarios para culminar esta partida.

02.01.04.03 PRUEBA DE BOMBEO C/CAUDALES VARIABLES Y NIVEL DINÁMICO ESTABILIZADO

Descripción

Esta partida consiste en realizar pruebas de bombeo para determinar los parámetros hidrodinámicos del acuífero subterráneo y el caudal de explotación del pozo, de tal que se pueda determinar la potencia del equipo de bombeo.

El tiempo estimado para la realización de esta prueba es de 45 horas como mínimo. A solicitud de LA SUPERVISIÓN, se podrá prolongar la prueba hasta que al agua salga completamente limpia.





PROYECTO: "CREACIÓN DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE RURAL Y CREACIÓN DEL SERVICIO DE ALCANTARILLADO U OTRAS FORMAS DE DISPOSICIÓN SANITARIA DE EXCRETAS EN EL SISTEMA DE AGUA POTABLE, Y EL SISTEMA DE DISPOSICIÓN SANITARIA DE EXCRETAS DE CENTRO POBLADO PUCA PANGA DISTRITO DE SARAYACU DE LA PROVINCIA DE UCAVALI DEL DEPARTAMENTO DE LORETO" - CUI:2590122

Procedimiento

Se realizará los siguientes ensayos:

Test de Acuífero:

Consiste en bombear el pozo a caudal constante y realizar mediciones en descenso y recuperación del pozo. Tiene como finalidad determinar los parámetros hidrodinámicos del acuífero. El programa del ensayo consiste en una secuencia de descensos a caudal constante con tiempo de duración no inferior a 24 horas y después medidas de recuperación de por lo menos de 6 horas.

Test de Producción:

Consiste en evaluar las características del pozo para definir el caudal óptimo de explotación, teniendo en cuenta las pérdidas de carga imputadas al acuífero por la perforación y por el proyecto constructivo. El programa de ensayo consiste en una secuencia de descensos a caudal creciente y de duración constante. El test de producción se dará e 4 a 5 etapas con caudales progresivos variando entre 40 % a 100% del caudal máximo. Las mediciones de caudal deber ser efectuadas con dispositivos compatibles con las tazas de bombeo, sin restricción de caudal como hidrómetros, medidores eléctricos, vertederos u orificios calibrados. Las medidas de nivel de agua durante los ensayos de descenso, recuperación y producción deben seguir la frecuencia de tiempo y en los intervalos indicados de acuerdo al siguiente cuadro:

Periodo (minutos)	Intervalo de lectura (minutos)
0-10	1
10-18	2
18-30	3
30-100	10
100-180	20
180-300	30
300 en adelante	60

Sistema de control de calidad

LA SUPERVISIÓN podrá ordenar pruebas de bombeo complementarias con fines de determinación de parámetros hidrogeológicos del acuífero y de la evaluación de la eficiencia hidráulica del acuífero.





PROYECTO: "CREACIÓN DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE RURAL Y CREACIÓN DEL SERVICIO DE ALCANTARILLADO U OTRAS FORMAS DE DISPOSICIÓN SANITARIA DE EXCRETAS EN EL SISTEMA DE AGUA POTABLE, Y EL SISTEMA DE DISPOSICIÓN SANITARIA DE EXCRETAS DE CENTRO POBLADO PUCA PANGA DISTRITO DE SARAYACU DE LA PROVINCIA DE UCAVALI DEL DEPARTAMENTO DE LORETO" - CUI:2590122

Cuando se haya especificado un bombeo continuo o régimen uniforme la no operación de la bomba o desviación mayores al 5% en el régimen de descarga, obligará a suspender la prueba hasta que el nivel del agua en el pozo bombeado haya recuperado su nivel original. Si la bomba fallara durante la prueba, el Contratista reiniciará la prueba siguiendo instrucción de la SUPERVISIÓN.

Si por alguna falla en el equipo u otra razón imputable al Contratista se tuviera que paralizar la prueba, solo se computarán las horas de bombeo, las transcurridas desde el inicio de la prueba hasta el último cambio de régimen. Se reiniciará la prueba con el régimen en el que se detuvo. El Contratista llevará los registros precisos de las pruebas de bombeo y entregará copias de todos los registros a solicitud de LA SUPERVISIÓN al término de las pruebas.

Método de Medición

Se realizará de acuerdo al metrado verificado en obra por el supervisor y se medirá por el total en Horas Maquina.

Bases de Pago

El pago se efectuará en Horas máquina al precio unitario de contrato. El precio unitario comprende todos los costos de materiales, mano de obra con beneficios sociales, herramientas, equipos, implementos de seguridad e imprevistos necesarios para culminar esta partida.

02.01.04.04 EVACUACIÓN DE AGUA POR PRUEBA DE BOMBEO.

Descripción

Esta partida consiste en la evacuación de agua durante la prueba de bombeo hasta una distancia mínima de 100 m. del pozo en bombeo. Consistirá en colocar secciones de tubería de un diámetro suficiente para permitir la evacuación del agua bombeada. Esta partida comprende la excavación de un canal hasta el caño natural más próximo a la estación de bombeo.

Sistema de control de calidad

LA SUPERVISIÓN constatará que la evacuación del agua producto de la prueba de bombeo se canalice a un caño natural cercano cuya distancia no sea menor a 100 m.





PROYECTO: "CREACIÓN DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE RURAL Y CREACIÓN DEL SERVICIO DE ALCANTARILLADO U OTRAS FORMAS DE DISPOSICIÓN SANITARIA DE EXCRETAS EN EL SISTEMA DE AGUA POTABLE, Y EL SISTEMA DE DISPOSICIÓN SANITARIA DE EXCRETAS DE CENTRO POBLADO PUCA PANGA DISTRITO DE SARAYACU DE LA PROVINCIA DE UCAYALI DEL DEPARTAMENTO DE LORETO" - CUI:2590122

Método de Medición

Se realizará de acuerdo al metrado verificado en obra por el supervisor y se medirá por el total en Global (Glb).

Bases de Pago

El pago se efectuará en Glb. al precio unitario de contrato. El precio unitario comprende los costos de flete, materiales, mano de obra con beneficios sociales, herramientas, equipos, implementos de seguridad e imprevistos necesarios para culminar esta partida.

02.01.05 REGISTRO Y PRUEBAS DE CONTROL

02.01.05.01 PRUEBA DE VERTICALIDAD Y ALINEAMIENTO DEL POZO

Descripción

La verticalidad de un pozo está referida a su posición respecto a la de la plomada, mientras que el alineamiento se refiere a su relación con una línea recta.

Método constructivo

El procedimiento consiste en hacer descender una plomada cilíndrica de 10 mm menor que el diámetro interior de la funda del pozo, la que deberá estar sujeta con un cable que debe pasar por el centro de la boca. Para lograr la centralización se emplea una guía ajustable que se coloca a 3 m por encima del extremo superior de la funda del pozo. La desviación se toma haciendo descender la plomada hasta el fondo del pozo y midiendo el desplazamiento del cable cada 3 m, respecto a la pared interior del encamisado. La desviación puede obtenerse mediante el producto del desplazamiento del cable por la longitud total del mismo, dividiendo la distancia fija entre la guía ajustable y la boca del pozo.

Sistema de control de calidad

LA SUPERVISIÓN estará presente durante la prueba de verticalidad y alineamiento del pozo.

Método de Medición

Se realizará de acuerdo al metrado verificado en obra por el Supervisor y se medirá por el total en Unidad (Und)





PROYECTO: "CREACIÓN DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE RURAL Y CREACIÓN DEL SERVICIO DE ALCANTARILLADO U OTRAS FORMAS DE DISPOSICIÓN SANITARIA DE EXCRETAS EN EL SISTEMA DE AGUA POTABLE, Y EL SISTEMA DE DISPOSICIÓN SANITARIA DE EXCRETAS DE CENTRO POBLADO PUCA PANGA DISTRITO DE SARAYACU DE LA PROVINCIA DE UCAYALI DEL DEPARTAMENTO DE LORETO" - CUI:2590122

Bases de Pago

El pago se efectuará en Und. al precio unitario de contrato. El precio unitario comprende todos los costos de materiales, mano de obra con beneficios sociales, herramientas, equipos, implementos de seguridad e imprevistos necesarios para culminar esta partida.

02.01.05.02 ANÁLISIS FÍSICO, QUÍMICO Y BACTERIOLÓGICO

Descripción

Consiste en los análisis físico- químico y microbiológico que se realiza en la etapa final de la prueba de bombeo con la finalidad de determinar la calidad del agua del pozo.

Método constructivo

Durante la prueba de bombeo deberá extraerse una (1) muestra de agua de 1 Lt como mínimo para el análisis físico químico y otra muestra de 1 Lt para el análisis microbiológico. El análisis se deberá realizar en laboratorios oficiales o reconocidos. En los análisis físico-químicos se considerarán los aspectos físicos y los principales iones calcio en Ca, Magnesio en MG, sodio en Na, potasio en K, cloruros en Cl, sulfatos como SO₄, bicarbonatos como HCO₃, Fe. Se considerará igualmente el Ph. La dureza, alcalinidad y la conductividad eléctrica. En el análisis microbiológico se deberá incluir presencia de Coliformes totales, fecales y Termotolerantes

Sistema de control de calidad

LA SUPERVISION revisará los resultados de los análisis.

Método de Medición

Se realizará de acuerdo al metrado verificado en obra por el Supervisor y se medirá por el total en Unidad (Und)

Bases de Pago

El pago se efectuará en Und. al precio unitario de contrato. El precio unitario comprende todos los costos de materiales, mano de obra con beneficios sociales, herramientas, equipos, implementos de seguridad e imprevistos necesarios para culminar esta partida.



Johny O. Heñostroza Rodríguez
Especialista en Perforación
REG. CIP. N° 69881



PROYECTO: "CREACIÓN DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE RURAL Y CREACIÓN DEL SERVICIO DE ALCANTARILLADO U OTRAS FORMAS DE DISPOSICIÓN SANITARIA DE EXCRETAS EN EL SISTEMA DE AGUA POTABLE, Y EL SISTEMA DE DISPOSICIÓN SANITARIA DE EXCRETAS DE CENTRO POBLADO PUCA PANGA DISTRITO DE SARAYACU DE LA PROVINCIA DE UCAYALI DEL DEPARTAMENTO DE LORETO" - CUI:2590122

02.01.06 SELLADO DEL POZO

02.01.06.01 SELLO SANITARIO EN ESPACIO ANULAR (ENTRE HOYO PERFORADO Y ADEME DE PVC Ø 450 MM)

Descripción

Como una medida para evitar la contaminación del acuífero profundo, se colocará un sello de pasta de cemento entre el espacio anular comprendido entre el hoyo perforado de Ø 21" y un ademe de PVC Ø 450MM hasta una profundidad que permita sellar los estratos productivos contaminantes que será determinada durante la perforación del pozo.

Método constructivo

El procedimiento consistirá en colocar un ademe de PVC Ø 450MM en tramos de 2.40 cada uno, con embones tipo campana soldados entre sí con soldadura cellocord. Luego de colocado el ademe de fierro se procederá a colocar un mortero de cemento y agua cuya concentración es de 1.73 kg / lt de agua. El mortero preparado se deberá inyectar mediante una bomba centrífuga en el espacio anular con la ayuda de una tubería inyectora.

Calidad de los materiales

Los materiales a utilizarse en el sello sanitario, cumplirán los requisitos de calidad.

Sistema de control de calidad

Durante la ejecución de los trabajos, el supervisor efectuara los siguientes controles principales:

- Verificar el estado y funcionamiento del equipo utilizado por el contratista.
- Supervisar la correcta aplicación de los métodos de trabajo aceptados.
- Comprobar que los materiales que se empleen en el sello sanitario cumplan con los requisitos de calidad.

Método de Medición

Se realizará de acuerdo al metrado verificado en obra por el Supervisor y se medirá por el total en Metros (M)





PROYECTO: "CREACIÓN DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE RURAL Y CREACIÓN DEL SERVICIO DE ALCANTARILLADO U OTRAS FORMAS DE DISPOSICIÓN SANITARIA DE EXCRETAS EN EL SISTEMA DE AGUA POTABLE, Y EL SISTEMA DE DISPOSICIÓN SANITARIA DE EXCRETAS DE CENTRO POBLADO PUCA PANGA DISTRITO DE SARAYACU DE LA PROVINCIA DE UCAYALI DEL DEPARTAMENTO DE LORETO" - CUI:2590122

Bases de Pago

El pago se efectuará en Metros. al precio unitario de contrato. El precio unitario comprende todos los costos de materiales, mano de obra con beneficios sociales, herramientas, equipos, implementos de seguridad e imprevistos necesarios para culminar esta partida.

02.01.06.02 SELLADO DEL FONDO DE POZO

Descripción

Como una medida para evitar el arenamiento por el extremo inferior del pozo se colocará un sello de cemento.

Método constructivo

El procedimiento consistirá en bajar una bolsa conteniendo cemento hasta el fondo del pozo. Luego, se procederá romper la bolsa para que se forme un mortero se endurezca seguidamente sellando el fondo.

Calidad de los materiales

El cemento utilizado para el sellado del fondo del pozo, cumplirán los requisitos de calidad.

Sistema de control de calidad

Durante la ejecución de los trabajos, el supervisor efectuara los siguientes controles principales:

-Comprobar que los materiales que se empleen en el sello cumplan con los requisitos de calidad.

Método de Medición

Se realizará de acuerdo al metrado verificado en obra por el Supervisor y se medirá por el total en Global (Glb).

Bases de Pago

El pago se efectuará en Glb. al precio unitario de contrato. El precio unitario comprende todos los costos de materiales, mano de obra con beneficios sociales, herramientas, equipos, implementos de seguridad e imprevistos necesarios para culminar esta partida.





PROYECTO: "CREACIÓN DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE RURAL Y CREACIÓN DEL SERVICIO DE ALCANTARILLADO U OTRAS FORMAS DE DISPOSICIÓN SANITARIA DE EXCRETAS EN EL SISTEMA DE AGUA POTABLE, Y EL SISTEMA DE DISPOSICIÓN SANITARIA DE EXCRETAS DE CENTRO POBLADO PUCA PANGA DISTRITO DE SARAYACU DE LA PROVINCIA DE UCAVALI DEL DEPARTAMENTO DE LORETO" - CUI:2590122

02.01.06.03 DESINFECCIÓN DEL POZO TUBULAR

Descripción

Consiste en la limpieza y desinfección del pozo a fin de esterilizar y eliminar todo material contaminante del agua y se hará luego que el pozo este completamente desarrollado. El pozo será limpiado de toda materia extraña, maderas, cemento, restos, etc.

Método constructivo

El entubamiento deberá ser completamente repasado usando un álcali si fuera necesario para remover grasa u aceite. Después de esta operación el pozo será desinfectado con una solución de cloro. El cloro usado será de tal concentración y volumen, que una vez aplicado resulte una concentración de 100 ppm.

Calidad de los materiales

Los materiales utilizados en la desinfección del pozo tubular, cumplirán los requisitos de calidad.

Sistema de control de calidad

De cloro en contacto con todas las partes del pozo. La solución de cloro será aplicada mediante bomba neumática inyectora con la supervisión y aprobación del Ingeniero Inspector, debiendo permanecer en el pozo no menos de 12 horas. El metrado de aplicación del hipoclorito de calcio al 65% al 75%, será decidido por LA SUPERVISIÓN, el volumen de la solución de cloro debe igualar al volumen total del pozo. En caso de que el bombeo de prueba se realice después que el pozo ha sido desinfectado, es necesario que todas las partes exteriores de la bomba en contacto con el agua se desinfecten con la solución de cloro indicada.

Método de Medición

Se realizará de acuerdo al metrado verificado en obra por el Supervisor y se medirá por el total en Global (Glb).

Bases de Pago

El pago se efectuará en Glb. al precio unitario de contrato. El precio unitario comprende todos los costos de materiales, mano de obra con beneficios sociales, herramientas,





PROYECTO: "CREACIÓN DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE RURAL Y CREACIÓN DEL SERVICIO DE ALCANTARILLADO U OTRAS FORMAS DE DISPOSICIÓN SANITARIA DE EXCRETAS EN EL SISTEMA DE AGUA POTABLE, Y EL SISTEMA DE DISPOSICIÓN SANITARIA DE EXCRETAS DE CENTRO POBLADO PUCA PANGA DISTRITO DE SARAYACU DE LA PROVINCIA DE UCAVALI DEL DEPARTAMENTO DE LORETO" - CUI:2590122

equipos, implementos de seguridad e imprevistos necesarios para culminar esta partida.

02.01.07 OTROS

02.01.07.01 LIMPIEZA DE MATERIAL EXTRAÍDO DEL POZO

Descripción

Está partida comprende el material de subsuelo extraído en la etapa de perforación y su traslado a un botadero designado por la SUPERVISION. La locación de perforación será limpiada, se retirará el material de subsuelo proveniente de la perforación, se extraerá todo el lodo contaminado del área de trabajo.

Método constructivo

La locación de perforación será limpiada, se retirará el material de subsuelo proveniente de la perforación, se extraerá todo el lodo contaminado del área de trabajo.

Método de Medición

Se realizará de acuerdo al metrado verificado en obra por el Supervisor y se medirá por el total en Metros cúbicos (M3)

Bases de Pago

El pago se efectuará en M3. al precio unitario de contrato. El precio unitario comprende todos los costos de materiales, mano de obra con beneficios sociales, herramientas, equipos, implementos de seguridad e imprevistos necesarios para culminar esta partida.

02.01.07.02 REACONDICIONAMIENTO DEL ÁREA DE PERFORACIÓN

Descripción

Está partida comprende los arreglos físicos que se deberá realizar una vez concluido los trabajos de perforación del pozo.

Método constructivo

La locación de perforación será limpiada, se retirará todo material de desmonte y desechos inorgánicos. Esta labor ira de la mano con las labores de abandono de obra que realizará la empresa perforista y contará con la verificación de LA SUPERVISION.

Sistema de control de calidad





PROYECTO: "CREACIÓN DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE RURAL Y CREACIÓN DEL SERVICIO DE ALCANTARILLADO U OTRAS FORMAS DE DISPOSICIÓN SANITARIA DE EXCRETAS EN EL SISTEMA DE AGUA POTABLE, Y EL SISTEMA DE DISPOSICIÓN SANITARIA DE EXCRETAS DE CENTRO POBLADO PUCA PANGA DISTRITO DE SARAYACU DE LA PROVINCIA DE UCAALI DEL DEPARTAMENTO DE LORETO" - CUI:2590122

Esta labor ira de la mano con las labores de abandono de obra que realizará la empresa perforista y contará con la verificación de LA SUPERVISION

Método de Medición

Se realizará de acuerdo al metrado verificado en obra por el Supervisor y se medirá por el total en Metros cúbicos (M3)

Bases de Pago

El pago se efectuará en M3. al precio unitario de contrato. El precio unitario comprende todos los costos de materiales, mano de obra con beneficios sociales, herramientas, equipos, implementos de seguridad e imprevistos necesarios para culminar esta partida.

CAPITULO III: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

3.1. CONCLUSIONES

- La profundidad recomendada para la perforación del pozo tubular estará entre los 90 a 100 m de profundidad.
- No se ha identificado estratos con aguas mineralizadas que podrían desmerecer la calidad del agua subterránea para consumo humano por su costoso tratamiento.
- El diseño definitivo del pozo deberá ser reajustado durante la perforación exploratoria en la etapa de construcción del pozo. Sobre todo, en lo relacionado con la profundidad final y ubicación de los filtros. Tal como lo estipula la Normas OS010 del Reglamento Nacional de Edificaciones.
- La alimentación del acuífero libre y semiconfinado proviene principalmente de las infiltraciones del ramal de río, frente al C.P. Pucapanga. La recarga del acuífero superficial proviene principalmente de las infiltraciones de las lluvias que caen en la zona.
- El suelo donde se realizó la exploración, pertenece a una zona extensa de penillanuras, terrazas aluviales antiguas y terrenos inundables. Litológicamente, pertenecen al Cuaternario y al Terciario Superior, como la Formación Ucayali y Formación Ipururo respectivamente.
- La investigación en campo y la interpretación de las pruebas de bombeo permitieron conocer los parámetros hidráulicos en el área de estudio.





PROYECTO: "CREACIÓN DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE RURAL Y CREACIÓN DEL SERVICIO DE ALCANTARILLADO U OTRAS FORMAS DE DISPOSICIÓN SANITARIA DE EXCRETAS EN EL SISTEMA DE AGUA POTABLE, Y EL SISTEMA DE DISPOSICIÓN SANITARIA DE EXCRETAS DE CENTRO POBLADO PUCA PANGA DISTRITO DE SARAYACU DE LA PROVINCIA DE UCAYALI DEL DEPARTAMENTO DE LORETO" - CUI:2590122

Fases	Q	Transmisividad (T)		Conductividad hidráulica (K)	
	m ³ /s	x 10 ⁻² m ² /s	m ² /día	x 10 ⁻⁴ m/s	m/día
DESCENSO	0.00250	0.45750	395.280	3.0500	26.35
RECUPERACION	0.00250	0.30500	263.52	2.0333	17.57

- La existencia de agua subterránea en acuíferos libres a explotar en forma racional garantiza la disponibilidad del recurso hídrico.
- El inventario de pozos permitió conocer que las aguas subterráneas son una alternativa de abastecimiento del líquido elemento, las estructuras de captación son pozos tubulares.
- El caudal de producción de la fuente subterránea, determinado mediante la prueba de bombeo está por encima del caudal de la demanda, lo que garantiza que la fuente de agua subterránea es una alternativa para el proyecto de agua potable en la localidad de Pucapanga
- El pozo a construir deberá ser de exploración y explotación cuyos parámetros hidráulicos definitivos serán determinados luego de realizarse las pruebas de bombeo respectivas.
- La calidad química del agua en el área de estudio recolectado del proceso de bombeo en el pozo tubular presenta valores dentro de los límites máximos permisibles de los parámetros establecidos por el reglamento de calidad de agua de DIGESA y los estándares nacionales de calidad ambiental para agua del MINAM. A excepción del valor de Magnesio.
- Para la potabilización de estas aguas se deberán realizar el tratamiento respectivo para bajar los valores de metales que se encuentran por encima del límite máximo permisible. Es necesaria la respectiva desinfección, debiendo cumplir al final con lo dispuesto en el reglamento de calidad de agua para consumo humano de DIGESA.



Colagio de Ingenieros del Peru
Jhonny O. Henostroza Rodriguez
Especialista en Perforación
REG. CIP. N° 69881



3.2. RECOMENDACIONES

- Cualquiera que fuese el método de construcción del pozo tubular, deberá ser sometido a una prueba de rendimiento a caudal variable durante 72 horas continuas como mínimo con la finalidad de determinar el caudal de explotación y las condiciones para su equipamiento.
- Durante la perforación del pozo se determinará su diseño definitivo, sobre la base de los resultados del estudio de las muestras del terreno extraído durante la perforación y los correspondientes registros geofísicos. El ajuste del diseño se refiere sobre todo a la profundidad final de la perforación, localización y longitud de los filtros (REGLAMENTO NAC. DE EDIFICACIONES – NORMA OS.010).
- En el presupuesto de obra se deberá considerar el costo de los trámites ante la Autoridad Nacional del Agua (ANA) para la autorización de la perforación del pozo.
- El estudio hidrogeológico no garantiza el rendimiento y la calidad del agua del pozo perforado. Los ensayos (registros geológicos y radiación gamma) y análisis del material (granulometría por tamizado) que se realizan al momento de la actividad de perforación, sea cualquiera el método, servirán para realizar los ajustes al diseño final del pozo y también para conocer el caudal específico (rendimiento por metro de tubo-filtro). La calidad del agua finalmente se conocerá cuando el pozo esté totalmente estabilizado, cuyas muestras serán analizadas periódicamente por la entidad prestadora del servicio.
- Al final de la construcción del pozo tubular se deberá elaborar una memoria descriptiva final que será presentada ante la Autoridad Local del Agua de Pucallpa, Ucayali (ANA-AAA IX.U-ALA-PUCALLPA), para que la Entidad pueda tramitar la respectiva autorización de ejecución de obras y licencia de uso de agua subterránea.
- Durante el proceso constructivo se deberá generar el mínimo impacto ambiental negativo.
- Para el diseño definitivo del pozo tubular se ha considerado un anillo de concreto para impermeabilizar estos acuíferos y de esta manera captar solo los acuíferos con agua de calidad y cantidad.





PROYECTO: "CREACIÓN DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE RURAL Y CREACIÓN DEL SERVICIO DE ALCANTARILLADO U OTRAS FORMAS DE DISPOSICIÓN SANITARIA DE EXCRETAS EN EL SISTEMA DE AGUA POTABLE, Y EL SISTEMA DE DISPOSICIÓN SANITARIA DE EXCRETAS DE CENTRO POBLADO PUCA PANGA DISTRITO DE SARAYACU DE LA PROVINCIA DE UCAYALI DEL DEPARTAMENTO DE LORETO" - CUI:2590122

CAPITULO IV: ANEXOS

- UBICACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO Y VÍAS DE ACCESO.
- UBICACIÓN DE FUENTES DE AGUA Y PROBABLE PUNTO DE CAPTACIÓN
- CURVAS DE SECCIONES VERTICALES
- SECCIÓN GEOELECTRICA.
- RESULTADO DE ANALISIS DE AGUA.
- PRUEBA DE BOMBEO
- TEST A CAUDAL VARIABLE
- OTROS DOCUMENTOS
 - R.D. N° 026-2020-ANA-EMPRESA CONSULTORA DE ESTUDIOS DE AGUA SUBTERRANEA
 - PANEL FOTOGRAFICO
 - FORMULARIO DE INSPECCION OCULAR
 - VOUCHER DE PAGO

ANEXOS

***UBICACIÓN DEL ÁREA DE
ESTUDIO Y VÍAS DE ACCESO***

UBICACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO Y VÍAS DE ACCESO.

Leyenda

 Pucapanga



Google Earth

Image © 2024 CNES / Airbus

***UBICACIÓN DE FUENTES DE
AGUA Y PROBABLE PUNTO
DE CAPTACIÓN***

UBICACIÓN DE FUENTES DE AGUA Y PROBABLE PUNTO DE CAPTACIÓN

Leyenda

- Medición de la línea
- POZO
- Pucapanga

POZO PROYECTADO

Pucapanga

POZO EXISTENTE



Colegio de Ingenieros del Peru
Jhonny O. Heróstraza Rodríguez
Especialista en Perforación
REG. CIP. N° 69881

Google Earth

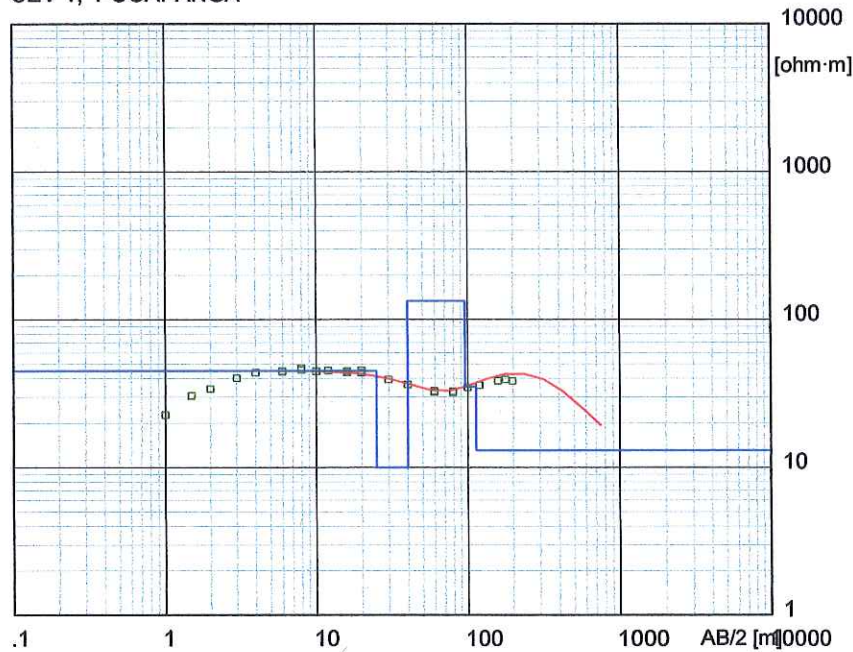
Image © 2024 CNES / Airbus

60 m

***CURVAS DE SECCIONES
VERTICALES***

Sondeo eléctrico Schlumberger - SEV 1, PUCAPANGA.WS3

SEV 1, PUCAPANGA



Ubicación del SEV X = 503292 Y = 9332965 Z = 115

Modelo

Resistividad	Espesor	Profundidad	Altitud
[ohm-m]	[m]	[m]	[m]
45	25		115
10	15	25	90
134	56	40	75
35	18	96	19
13		114	1

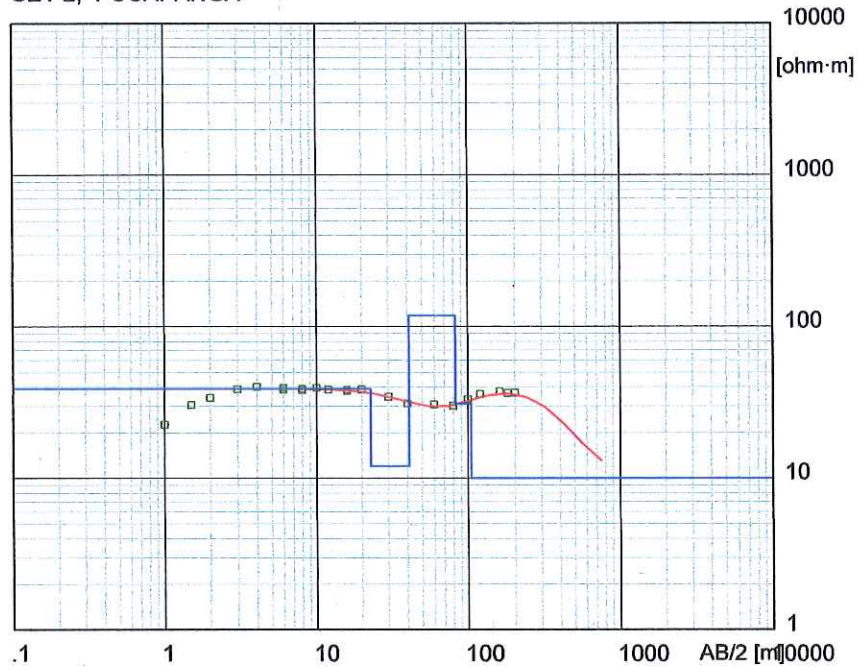
ERS SOLUCIONES INTEGRALES EIRL

W-GeoSoft / WinSev 6.4



Sondeo eléctrico Schlumberger - SEV 2, PUCAPANGA.WS3

SEV 2, PUCAPANGA



Ubicación del SEV X = 503302 Y = 9332958 Z = 116

Modelo			
Resistividad	Espesor	Profundidad	Altitud
[ohm·m]	[m]	[m]	[m]
39	23		116
12	18	23	93
118	42	41	75
31	22	83	33
10		105	11

ERS SOLUCIONES INTEGRALES EIRL

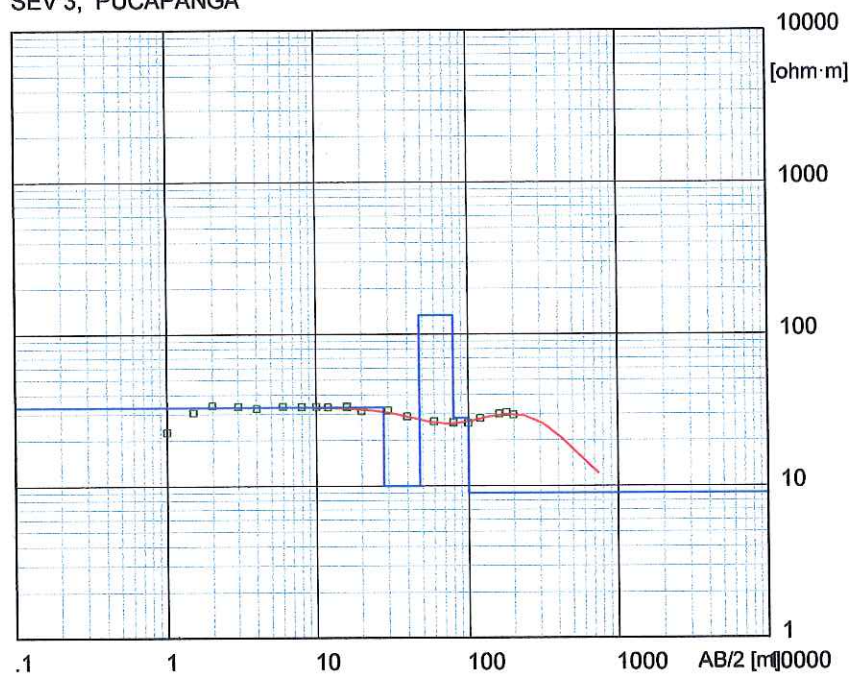
W-GeoSoft / WinSev 6.4



Colegio de Ingenieros del Peru
 Johnny O. Henostroza Rodriguez
 Especialista en Perforación
 REG. CIP. N° 69881

Sondeo eléctrico Schlumberger - SEV 3, PUCAPANGA.WS3

SEV 3, PUCAPANGA



Ubicación del SEV X = 503298 Y = 9332975 Z = 115

Modelo			
Resistividad	Espesor	Profundidad	Altitud
[ohm-m]	[m]	[m]	[m]
33	28		115
10	20	28	87
133	32	48	67
28	20	80	35
9		100	15

ERS SOLUCIONES INTEGRALES EIRL

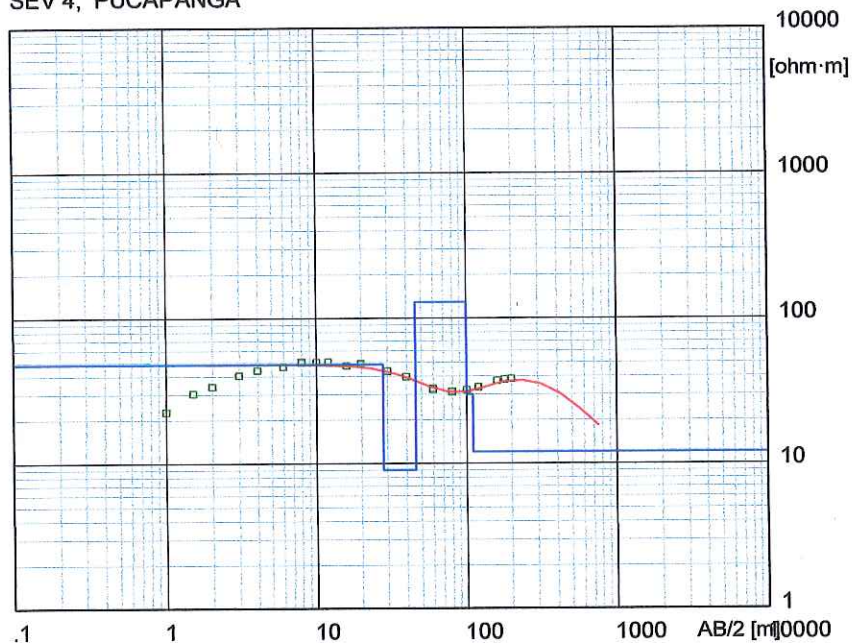
W-GeoSoft / WinSev 6.4



Jhonny O. Henostroza Rodriguez
Especialista en Perforación
REG. CIP. N° 69881

Sondeo eléctrico Schlumberger - SEV 4, PUCAPANGA.WS3

SEV 4, PUCAPANGA



Ubicación del SEV X = 503286 Y = 9332956 Z = 116

Modelo

Resistividad	Espesor	Profundidad	Altitud
[ohm·m]	[m]	[m]	[m]
48	28		116
9	18	28	88
129	54	46	70
30	10	100	16
12		110	6

ERS SOLUCIONES INTEGRALES EIRL

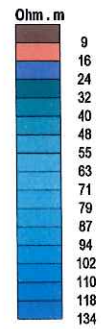
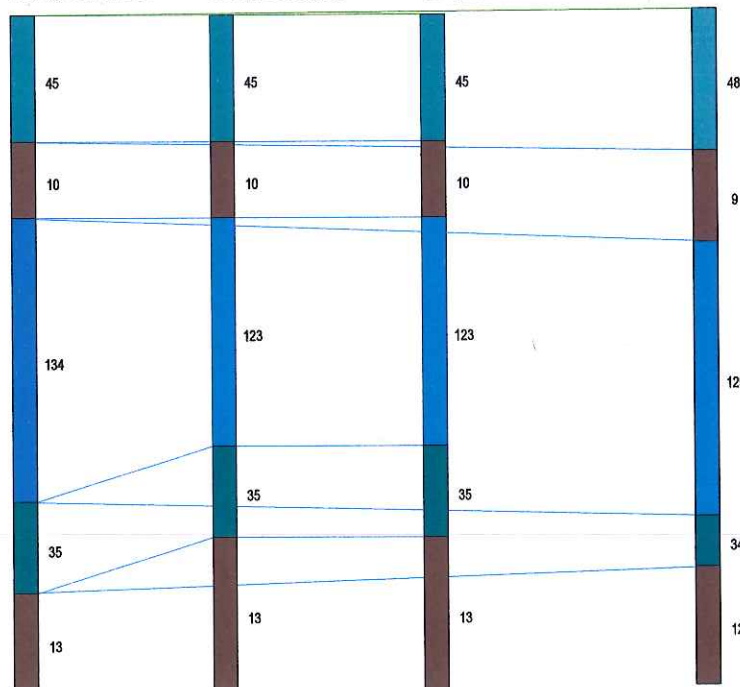
W-GeoSoft / WinSev 6.4



SECCION GEOELECTRICA

SECCION GEOELECTRICA A-A' - PUCAPANGA

SEV 1, PUCAPANGA SEV 2, PUCAPANGA SEV 3, PUCAPANGA SEV 4, PUCAPANGA



Colegio de Ingenieros del Peru

Jhonny O. Henostroza Rodriguez
Especialista en Perforación
REG. CIP. N° 69881

***RESULTADOS DE ANÁLISIS
DE AGUA***



Registro N° LE - 022

INFORME DE ENSAYO N° MAR1244.R24

SOLICITANTE : ERS SOLUCIONES INTEGRALES E.I.R.L.
DOMICILIO LEGAL : Jr. Augusto B. Leguia N° 548,
Calleria, Coronel Portillo
SOLICITADO POR : Boris Laurel Rodriguez
SOLICITUD DE SERVICIO AMBIENTAL: SSA N° 102-24
Cadena de Custodia N° 325-24/CERTIMIN
REFERENCIA : C.P. Puca panga
Sarayacu / Ucayali / Loreto
Monitoreo Calidad de Agua P-1
FECHA DE MUESTREO : 2024/03/13
MUESTRA TOMADA POR : EL CLIENTE
PROTOCOLO : -
TIPO DE MUESTRA: Agua Subterránea
NÚMERO DE ESTACIONES DE MUESTREO : 1
PRESENTACIÓN DE LAS MUESTRAS : Frascos de polietileno refrigerados y sellados.
**CONDICION DE LAS MUESTRAS
: RECEPCIONADAS** Muestra en buena condición para el análisis solicitado.
FECHA DE RECEPCIÓN : jueves, 14 de Marzo de 2024
IDENTIFICACIÓN DE LAS MUESTRAS : Según se indica.
FECHA DE EJECUCIÓN DE ENSAYO : 2024-03-14 al 2024-03-27
FECHA DE REPORTE : miercoles , 27 de Marzo de 2024
PERIODO DE CUSTODIA : Hasta un mes. De acuerdo a las recomendaciones de la
metodología o norma empleada.

EDGAR NINA VELÁSQUEZ
Jefe Ambiental
CQP. 729

Lima, 27 de Marzo de 2024

"Prohibida la reproducción total o parcial de este informe, sin autorización escrita de CERTIMIN S.A."
"Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce".
Los resultados corresponden a las muestras indicadas.
El laboratorio no es responsable de la información proporcionada por el cliente y que pueda afectar a la validez de los resultados.
Los resultados se aplican a la muestra cómo se recibió por parte del cliente.
Los ensayos han sido realizados en CERTIMIN S.A. sede Lima.



LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO
DE ACREDITACION INACAL - DA CON REGISTRO N° LE 022



INFORME DE ENSAYO
N° MAR1244.R24

Registro N° LE-022

RESULTADOS

Muestras		Ensayos															
N°	Codigo de Servicio Ensayo Unidad	MON0000 Fecha Muestreo	MON0000 Tipo Muestra	MA0147 pH* Unid de pH	MA0458 Conductiv µmho/cm	MA0183 Turbidez UNT	MA0746 NH3 mg/L	MA0040 Cl- mg/L	MA0172 TSD mg/L	SO4= mg/L	DurezaTot mg CaCO3/L	Ag(t) mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L
1	P1-Pozo C.P. Puca panga	2024-03-13 10:00	Agua Subterránea	7.2	650.5	1.0	1.92	5.2	420	10	480	<0.00001	<0.001	0.0390	0.50327	<0.0003	<0.00003

Conductiv., pH*: medición realizada a la Temperatura de 25°C.
LD: Límite de Detección (Límite Reportable) que es tomado en base al Límite de Cuantificación del Método LCM.

(*) Los resultados obtenidos corresponden a métodos que no han sido acreditados por el INACAL-DA.

CERTIMIN S.A. Av. Las Vegas 845 - San Juan de Miraflores Telf.: (51-1) 205-5656, e-mail: certimin@certimin.pe



INFORME DE ENSAYO
N° MAR1244.R24

Registro N° LE - 022

Muestras		Ensayos																			
N°	Codigo de Servicio Ensayo Unidad Limite de Detección ID	MA0747 Mg (t) mg/L 0.0003	MA0747 Mo (t) mg/L 0.00005	MA0747 Na (t) mg/L 0.01	MA0747 Nb (t) mg/L 0.0001	MA0747 Ni (t) mg/L 0.0005	MA0747 P (t) mg/L 0.001	MA0747 Pb (t) mg/L 0.00005	MA0747 Rb (t) mg/L 0.00001	MA0747 S (t) mg/L 0.1	MA0747 Sb (t) mg/L 0.0001	MA0747 Se (t) mg/L 0.001	MA0747 Si (t) mg/L 0.03	MA0747 SiO2 (t) mg/L 0.06	MA0747 SiO3 (t) mg/L 0.07	MA0747 Sn (t) mg/L 0.0001	MA0747 Sr (t) mg/L 0.0001	MA0747 Th (t) mg/L 0.0001	MA0747 Tb (t) mg/L 0.0004	MA0747 Te (t) mg/L 0.0001	MA0747 Ti (t) mg/L 0.002
1	P1-Pozo C.P. Puca panga	29.2150	0.00015	25.00	<0.0001	<0.0005	0.003	0.00018	0.00395	0.8	<0.0001	0.020	18.50	36.50	50.30	<0.0001	0.9061	0.0003	<0.0004	<0.0001	<0.002

EL USO INDEBIDO DE ESTE INFORME DE ENSAYO CONSTITUYE DELITO SANCIONADO CONFORME A LA LEY, POR LA AUTORIDAD COMPETENTE

(*) Los resultados obtenidos corresponden a métodos que no han sido acreditados por el INACAL-DA.



LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO
DE ACREDITACION INACAL - DA CON REGISTRO N° LE 022



INFORME DE ENSAYO N° MAR1244.R24

Registro N° LE -022

Muestras		Ensayos									
N°	Código de Servicio	MA0747	MA0747	MA0747	MA0747	MA0747	MA0747	MA0747	MA0747	MA0747	MA0747
	Ensayo	TI (t)	Ta (t)	V (t)	W (t)	Yb (t)	U (t)	Zn (t)	Zr (t)		
	Unidad	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L		
	Límite de Detección ID	0.0001	0.00002	0.001	0.0003	0.00003	0.00001	0.001	0.0001		
1	P1-Pozo C.P. Puca panga	0.0001	0.0003	0.002	<0.0003	<0.00003	0.0006	0.008	<0.0001		

EL USO INDEBIDO DE ESTE INFORME DE ENSAYO CONSTITUYE DELITO SANCIONADO CONFORME A LA LEY, POR LA AUTORIDAD COMPETENTE

(*) Los resultados obtenidos corresponden a métodos que no han sido acreditados por el INACAL-DA.

CERTIMIN S.A. Av. Las Vegas 845 - San Juan de Miraflores Telf.: (51-1) 205-5656, e-mail : certimin@certimin.pe

INFORME DE ENSAYO N° MAR1244.R24

CONTROL DE CALIDAD

Muestras QC		Ensayos													
N°	Codigo de Servicio Ensayo Unidad Limite de Detección ID	MA0147 pH* Unid de pH	MA0458 Conductiv µmho/cm	MA0183 Turbidez UNT	MA0746 NH3 mg/L	MA0040 Cl- mg/L	MA0172 TSD mg/L	MA0178 SO4= mg/L	MA0065 DurezaTot mg CaCO3/L	MA0747 Ag (t) mg/L	MA0747 Al (t) mg/L	MA0747 As (t) mg/L	MA0747 Ba (t) mg/L	MA0747 Be (t) mg/L	MA0747 Bi (t) mg/L
1	STD - Recuperación Obtenido (%)	100.0	99.9	100.0	98.4	99.0	97.6	100.0	100.5	104.3	100.0	95.4	89.6	101.0	102.7
2	STD - Rango (%)	98.6-101.4	99.0-101.0	95.0-105.0	80.0-120.0	91.0-109.0	86.0-114.0	90.0-110.0	96.0-104.0	85.0-115.0	85.0-115.0	85.0-115.0	85.0-115.0	85.0-115.0	85.0-115.0
3	Pozo C.P. Puca panga (Original)	7.2	650.5	1.0	1.92	5.2	420	10	480	<0.00001	<0.001	0.0390	0.50327	<0.0003	<0.00003
4	Pozo C.P. Puca panga (Dup)	7.2	650.5	1.0	1.92	5.2	420	10	480	<0.00001	<0.001	0.0376	0.49331	<0.0003	<0.00003
5	Adición (% Recup.)	-	-	-	96.9	99.0	-	99.0	100.5	108.3	106.0	102.2	107.8	108.0	101.6
6	Adición (% Recup.)	-	-	-	103.3	98.0	-	101.0	-	-	-	-	-	-	-
7	Adición Rango (%)	-	-	-	85.0 - 115.0	86.0 - 114.0	-	85.0 - 115.0	89.0 - 111.0	85.0 - 115.0	85.0 - 115.0	85.0 - 115.0	85.0 - 115.0	85.0 - 115.0	85.0 - 115.0
8	Blanco	-	-	<1.0	<0.04	<1.5	<5	<1	<1	<0.00001	<0.001	<0.0001	<0.00005	<0.0003	<0.00003

Muestras QC		Ensayos													
N°	Codigo de Servicio Ensayo Unidad Limite de Detección ID	MA0747 B (t) mg/L 0.004	MA0747 Ca (t) mg/L 0.02	MA0747 Cd (t) mg/L 0.00005	MA0747 Ce (t) mg/L 0.00001	MA0747 Cs (t) mg/L 0.00001	MA0747 Co (t) mg/L 0.00009	MA0747 Cr (t) mg/L 0.0005	MA0747 Cu (t) mg/L 0.0001	MA0747 Fe (t) mg/L 0.01	MA0747 Ga (t) mg/L 0.00002	MA0747 Ge (t) mg/L 0.00002	MA0747 Hf (t) mg/L 0.0003	MA0747 In (t) mg/L 0.00005	MA0747 Hg (t) mg/L 0.0001
1	STD - Recuperación Obtenido (%)	104.0	100.0	102.5	97.0	103.6	99.8	95.8	102.2	100.0	99.8	98.5	96.4	99.6	96.4
2	STD - Rango (%)	85.0-115.0	85.0-115.0	85.0-115.0	85.0-115.0	85.0-115.0	85.0-115.0	85.0-115.0	85.0-115.0	85.0-115.0	85.0-115.0	85.0-115.0	85.0-115.0	85.0-115.0	85.0-115.0
3	Pozo C.P. Puca panga (Original)	0.031	125.8	<0.00005	<0.00001	0.00007	0.00030	<0.0005	<0.0001	0.09	<0.00002	0.00002	<0.0003	<0.00005	0.0001
4	Pozo C.P. Puca panga (Dup)	0.031	125.8	<0.00007	<0.00001	0.00008	0.00030	<0.0005	<0.0001	0.09	<0.00002	0.00002	<0.0003	<0.00005	0.0001
5	Adición (% Recup.)	92.0	100.0	102.9	102.6	99.7	105.1	94.2	106.4	100.0	103.9	111.1	107.4	102.0	98.4
6	Adición (% Recup.)	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
7	Adición Rango (%)	85.0 - 115.0	85.0 - 115.0	85.0 - 115.0	85.0 - 115.0	85.0 - 115.0	85.0 - 115.0	85.0 - 115.0	85.0 - 115.0	85.0 - 115.0	85.0 - 115.0	85.0 - 115.0	85.0 - 115.0	85.0 - 115.0	85.0 - 115.0
8	Blanco	<0.004	<0.02	<0.00005	<0.00001	<0.00001	<0.00009	<0.0005	<0.0001	<0.01	<0.00002	<0.00002	<0.0003	<0.00005	<0.0001

Muestras QC		Ensayos													
N°	Código de Servicio Ensayo Unidad Límite de Detección LD	MA0747 K (t) mg/L 0.01	MA0747 La (t) mg/L 0.00001	MA0747 Li (t) mg/L 0.0006	MA0747 Lu (t) mg/L 0.00006	MA0747 Mn (t) mg/L 0.00005	MA0747 Mg (t) mg/L 0.0003	MA0747 Mo (t) mg/L 0.00005	MA0747 Na (t) mg/L 0.01	MA0747 Nb (t) mg/L 0.0001	MA0747 Ni (t) mg/L 0.0005	MA0747 P (t) mg/L 0.001	MA0747 Pb (t) mg/L 0.00005	MA0747 Rb (t) mg/L 0.00001	MA0747 S (t) mg/L 0.1
1	STD - Recuperación Obtenido (%)	100.0	104.1	92.2	101.4	93.5	95.2	106.0	100.0	96.8	89.8	88.0	95.3	99.7	100.0
2	STD - Rango (%)	85.0-115.0	85.0-115.0	85.0-115.0	85.0-115.0	85.0-115.0	85.0-115.0	85.0-115.0	85.0-115.0	85.0-115.0	85.0-115.0	85.0-115.0	85.0-115.0	85.0-115.0	85.0-115.0
3	Pozo C.P. Pucca panga (Original)	3.0	0.00001	0.0130	<0.00006	0.65800	29.2150	0.00020	25.00	<0.0001	<0.0005	0.003	0.00018	0.00395	0.8
4	Pozo C.P. Pucca panga (Dup)	3.0	0.00001	0.0130	<0.00006	0.65800	29.2150	0.00020	25.00	<0.0001	<0.0005	0.003	0.00018	0.00395	0.8
5	Adición (% Recup.)	100.0	99.9	91.6	106.1	106.3	98.6	107.6	100.0	109.8	97.0	92.0	106.7	97.9	100.0
6	Adición (% Recup.)	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
7	Adición Rango (%)	85.0 - 115.0	85.0 - 115.0	85.0 - 115.0	85.0 - 115.0	85.0 - 115.0	85.0 - 115.0	85.0 - 115.0	85.0 - 115.0	85.0 - 115.0	85.0 - 115.0	85.0 - 115.0	85.0 - 115.0	85.0 - 115.0	85.0 - 115.0
8	Blanco	<0.01	<0.00001	<0.0006	<0.00006	<0.00005	<0.0003	<0.00005	<0.01	<0.0001	<0.0005	<0.001	<0.00005	<0.00001	<0.1

Muestras QC		Ensayos													
N°	Codigo de Servicio Ensayo Unidad Limite de Detección ID	MA0747 Sb (t) mg/L 0.0001	MA0747 Se (t) mg/L 0.001	MA0747 Si (t) mg/L 0.03	MA0747 SiO2 (t) mg/L 0.06	MA0747 SiO3 (t) mg/L 0.07	MA0747 Sn (t) mg/L 0.0001	MA0747 Sr (t) mg/L 0.0001	MA0747 Th (t) mg/L 0.0001	MA0747 Tb (t) mg/L 0.0004	MA0747 Te (t) mg/L 0.0001	MA0747 Ti (t) mg/L 0.002	MA0747 Tl (t) mg/L 0.0001	MA0747 Ta (t) mg/L 0.00002	MA0747 V (t) mg/L 0.001
1	STD - Recuperación Obtenido (%)	99.4	100.0	100.0	100.0	100.0	103.8	99.8	100.6	101.8	94.6	100.0	100.4	100.8	104.0
2	STD - Rango (%)	85.0-115.0	85.0-115.0	85.0-115.0	85.0-115.0	85.0-115.0	85.0-115.0	85.0-115.0	85.0-115.0	85.0-115.0	85.0-115.0	85.0-115.0	85.0-115.0	85.0-115.0	85.0-115.0
3	Pozo C.P. Puca panga (Original)	0.0020	0.020	18.50	36.50	50.30	<0.0001	0.9061	0.0003	<0.0004	<0.0001	<0.001	<0.0001	0.00004	<0.001
4	Pozo C.P. Puca panga (Dup)	0.0020	0.020	18.50	36.50	50.30	<0.0001	0.9061	0.0003	<0.0004	<0.0001	<0.001	<0.0001	0.00004	0.002
5	Adición (% Recup.)	108.2	102.0	100.0	110.0	90.0	94.4	107.0	109.4	92.2	95.4	108.0	96.4	103.3	96.0
6	Adición (% Recup.)	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
7	Adición Rango (%)	85.0 - 115.0	85.0 - 115.0	85.0 - 115.0	85.0 - 115.0	85.0 - 115.0	85.0 - 115.0	85.0 - 115.0	85.0 - 115.0	85.0 - 115.0	85.0 - 115.0	85.0 - 115.0	85.0 - 115.0	85.0 - 115.0	85.0 - 115.0
8	Blanco	<0.0001	<0.001	<0.03	<0.06	<0.07	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0004	<0.0001	<0.002	<0.0001	<0.00002	<0.001



LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO
DE ACREDITACION INACAL - DA CON REGISTRO N° LE 022



INFORME DE ENSAYO
N° MAR1244.R24

Registro N° LE-022

Muestras QC			Ensayos				
N°	Codigo de Servicio Ensayo Unidad Limite de Detección ID	MA0747 W(t) mg/L 0.0003	MA0747 Yb (t) mg/L 0.00003	MA0747 U(t) mg/L 0.00001	MA0747 Zn (t) mg/L 0.001	MA0747 Zr (t) mg/L 0.0001	
1	STD - Recuperación Obtenido (%)	89.6	95.2	97.1	96.0	103.6	
2	STD - Rango (%)	85.0-115.0	85.0-115.0	85.0-115.0	85.0-115.0	85.0-115.0	
3	Pozo C.P. Puca panga (Original)	0.0003	<0.00003	0.00006	0.008	<0.0001	
4	Pozo C.P. Puca panga (Dup)	0.0003	<0.00003	0.00006	0.008	<0.0001	
5	Adición (% Recup.)	102.4	92.3	95.6	94.0	105.4	
6	Adición (% Recup.)	—	—	—	—	—	
7	Adición Rango (%)	85.0 - 115.0	85.0 - 115.0	85.0 - 115.0	85.0 - 115.0	85.0 - 115.0	
8	Blanco	<0.0003	<0.00003	<0.00001	<0.001	<0.0001	

“EL USO INDEBIDO DE ESTE INFORME DE ENSAYO CONSTITUYE DELITO SANCIONADO CONFORME A LA LEY, POR LA AUTORIDAD COMPETENTE”

METODOS DE ENSAYO Y CODIGOS DE SERVICIO

N°	Ensayo	Denominación	Cod. Serv	Descripción
				(1) Norma o Referencia
1	Conductiv	Conductividad	MA0458	SMEWW-APHA-AWWA-WEF. 23 rd Ed. 2017. Part 2510 B. Conductivity. Laboratory Method.
2	pH *	Potencial de Hidrógeno	MA0147	SMEWW-APHA-AWWA-WEF. 23 rd Ed. 2017. Part-4500-H+ B. pH value. Electrometric Method.
3	Turbidez	Turbidez	MA0183	SMEWW-APHA-AWWA-WEF. 23 rd Ed. 2017. Part-2130 B. Turbidity. Nephelometric Method.
4	Metales Totales Por ICP MS	Metales Totales Por ICP MS	MA0747	EPA Method 200.8 Rev. 5.4.1994. Determination of trace elements in waters and wastes by Inductively Coupled Plasma-Mass Spectrometry. Metales validados (Aplicado fuera del alcance) (Boro, Bismuto, Calcio, Cesio, Hierro, Galio, Germanio, Hafnio, Indio, Potasio, Lantano, Litio, Lutecio, Magnesio, Sodio, Niobio, Fósforo, Rubidio, Azufre, Silicio, Silice, Silicato, Estaño, Estroncio, Tantalio, Terbio, Teluro, Titanio, Wolframio, Iterbio, Zirconio).
5	NH3	Amoníaco	MA0746	SMEWW-APHA-AWWA-WEF. 23 rd Ed. 2017. Part-4500-NH3 D Nitrogen (Ammonia). Ammonia-Selective Electrode Method.
6	TSD	Sólidos Totales Disueltos	MA0172	SMEWW APHA AWWA WEF. 23 rd Ed. 2017. Part- 2540 C. Solids. Total Dissolved Solids Dried at 180 °C.
7	Cl-	Cloruro	MA0040	SMEWW-APHA- AWWA-WEF. 23 rd Ed. 2017. Part- 4500- Cl ⁻ B. Chloride Argentometric Method.
8	SO4=	Sulfato	MA0178	SMEWW-APHA-AWWA-WEF. 23 rd Ed. 2017. Part 4500- SO42- E. Sulfate. Turbidimetric Method.
9	Dureza Tot	Dureza Total	MA0065	SMEWW-APHA-AWWA-WEF. 23 rd Ed.2017. Part-2340 C. Hardness. EDTA Titrimetric Method.

(1) SMEWW: Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater.

APHA : American Public Health Association.

AWWA: American Water Works Association.

WEF : Water Environment Federation.

EPA : Environmental Protection Agency.

ASTM: American Society for Testing and Materials.

ISO: International Organization for Standardization.

NTP: Norma Técnica Peruana.

NIOSH: The National Institute for Occupational Safety and Health.

PRUEBA DE BOMBEO

PRUEBA DE BOMBEO FASE DE DESCENSO
C.P. PUCA PANGA

Departamento : Ucayali

Provincia: Loreto

Distrito : Sarayacu

Propietario del Pozo : Cas. Mahuizo

Interpretada por : Ing. Boris Laurel Rodríguez

NE (Nivel Estático) = 10.00 m

ND (Nivel Dinámico) = 12.23 m

Caudal de Bombeo Ponderado (Q) = 2.50 l/s

Tiempo de Bombeo = 270 minutos

TIEMPO				CAUDAL	DESCENSO DEL NIVEL DE AGUA					
Días	Hora	Min	Seg	m³/seg	MEDIDA DE NIVELES SIN P.R.	P.R.	Prof ND/Suelo (m)		Abatimiento (m)	C.E. (l/s/m)
						(m)				
		0.0	0	0.00250	9.00	0.40	8.600		0.000	
			30	0.00250	11.230	0.40	10.830		2.230	1.12
		1.0	60	0.00250	11.500	0.40	11.100		2.500	1.00
			90	0.00250	11.800	0.40	11.400		2.800	0.89
		2.0	120	0.00250	11.900	0.40	11.500		2.900	0.86
			150	0.00250	12.100	0.40	11.700		3.100	0.81
		3.0	180	0.00250	12.340	0.40	11.940		3.340	0.75
			210	0.00250	12.540	0.40	12.140		3.540	0.71
		4.0	240	0.00250	12.550	0.40	12.150		3.550	0.70
			270	0.00250	12.560	0.40	12.160		3.560	0.70
		5.0	300	0.00250	12.560	0.40	12.160		3.560	0.70
			330	0.00250	12.570	0.40	12.170		3.570	0.70
		6.0	360	0.00250	12.575	0.40	12.175		3.575	0.70
			390	0.00250	12.575	0.40	12.175		3.575	0.70
		7.0	420	0.00250	12.579	0.40	12.179		3.579	0.70
			450	0.00250	12.580	0.40	12.180		3.580	0.70
		8.0	480	0.00250	12.583	0.40	12.183		3.583	0.70
			510	0.00250	12.585	0.40	12.185		3.585	0.70
		9.0	540	0.00250	12.586	0.40	12.186		3.586	0.70
			570	0.00250	12.588	0.40	12.188		3.588	0.70
		10.0	600	0.00250	12.589	0.40	12.189		3.589	0.70
		11	660	0.00250	12.590	0.40	12.190		3.590	0.70
		12	720	0.00250	12.593	0.40	12.193		3.593	0.70
		13	780	0.00250	12.595	0.40	12.195		3.595	0.70
		14	840	0.00250	12.597	0.40	12.197		3.597	0.70
		15	900	0.00250	12.598	0.40	12.198		3.598	0.69
		16	960	0.00250	12.599	0.40	12.199		3.599	0.69
		17	1020	0.00250	12.610	0.40	12.210		3.610	0.69
		18	1080	0.00250	12.615	0.40	12.215		3.615	0.69
		19	1140	0.00250	12.619	0.40	12.219		3.619	0.69
		20	1200	0.00250	12.620	0.40	12.220		3.620	0.69
		21	1260	0.00250	12.623	0.40	12.223		3.623	0.69
		22	1320	0.00250	12.624	0.40	12.224		3.624	0.69
		23	1440	0.00250	12.625	0.40	12.225		3.625	0.69
		24	1560	0.00250	12.627	0.40	12.227		3.627	0.69
		28	1680	0.00250	12.629	0.40	12.229		3.629	0.69
		29	1740	0.00250	12.630	0.40	12.230		3.630	0.69
		30	1800	0.00250	12.632	0.40	12.232		3.632	0.69
		35	2100	0.00250	12.635	0.40	12.235		3.635	0.69
		40	2400	0.00250	12.640	0.40	12.240		3.640	0.69
		45	2700	0.00250	12.645	0.40	12.245		3.645	0.69
		50	3000	0.00250	12.650	0.40	12.250		3.650	0.68
	01:00	60	3600	0.00250	12.655	0.40	12.255		3.655	0.68
	01:10	70	4200	0.00250	12.660	0.40	12.260		3.660	0.68
	01:20	80	4800	0.00250	12.665	0.40	12.265		3.665	0.68
	01:30	90	5400	0.00250	12.668	0.40	12.268		3.668	0.68
	01:40	100	6000	0.00250	12.675	0.40	12.275		3.675	0.68
	01:50	110	6600	0.00250	12.680	0.40	12.280		3.680	0.68
	02:00	120	7200	0.00250	12.683	0.40	12.283		3.683	0.68
	02:10	130	7800	0.00250	12.685	0.40	12.285		3.685	0.68
	02:20	140	8400	0.00250	12.688	0.40	12.288		3.688	0.68
	02:30	150	9000	0.00250	12.690	0.40	12.290		3.690	0.68
	02:40	160	9600	0.00250	12.695	0.40	12.295		3.695	0.68
	02:50	170	10200	0.00250	12.695	0.40	12.295		3.695	0.68
	03:00	180	10800	0.00250	12.695	0.40	12.295		3.695	0.68
	03:10	190	11400	0.00250	12.697	0.40	12.297		3.697	0.68
	03:20	200	12000	0.00250	12.698	0.40	12.298		3.698	0.68
	03:30	210	12600	0.00250	12.699	0.40	12.299		3.699	0.68
	03:40	220	13200	0.00250	12.700	0.40	12.300		3.700	0.68
	03:50	230	13800	0.00250	12.700	0.40	12.300		3.700	0.68
	04:00	240	14400	0.00250	12.700	0.40	12.300		3.700	0.68
	04:30	270	16200	0.00250	12.700	0.40	12.300		3.700	0.68



Colegio de Ingenieros del Peru

Johnny O. Henostroza Rodriguez
Especialista en Perforación
REG. CIP. N° 69881

**PRUEBA DE BOMBEO
POZO PUCA PANGA
DESCENSO**

INFORMACIÓN TÉCNICA DE CAMPO

Prof. Pozo / Suelo = 50 m
Prof. NE / Suelo = 8.60 m
Prof. ND / Suelo = 12.30 m Final del Descenso
Abatimiento Total = 3.70 m
Espesor Saturado (e) = 1.5 m
Tiempo de Bombeo (tb) = 270 min = 16,200 seg.

$$K = T/E$$

DATOS

$$T = 395.28 \text{ m}^2/\text{dia}$$

$$E = 1.5 \text{ m}$$

$$K = 3.05 \times 10^{-4} \text{ m/s}$$

$$K = 26.35 \text{ m/dia}$$

$$T = \frac{0.183 Q}{C}$$

DATOS:

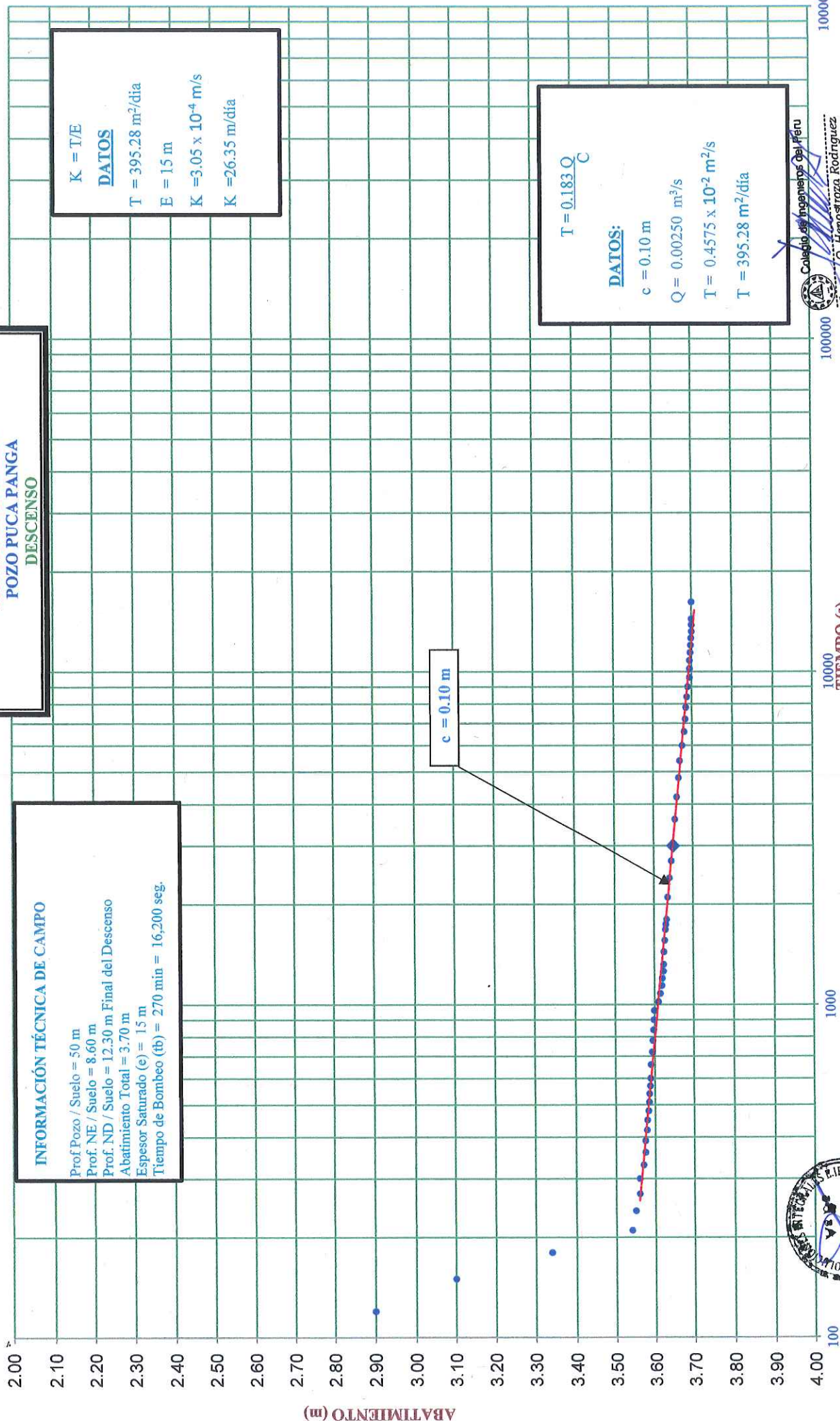
$$c = 0.10 \text{ m}$$

$$Q = 0.00250 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$T = 0.4575 \times 10^{-2} \text{ m}^2/\text{s}$$

$$T = 395.28 \text{ m}^2/\text{dia}$$

$$c = 0.10 \text{ m}$$



Colectivo de Ingenieros del Peru
Jenny O. Henostroza Rodríguez
Especialista en Perforación
REG CIP N° 69881

TEST DE CAUDAL VARIABLE

TEST DE CAUDAL VARIABLE (PRODUCCION)

PROYECTO: CREACION DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE RURAL Y CREACIÓN DEL SERVICIO DE ALCANTARILLADO U OTRAS FORMAS DE DISPOSICIÓN SANITARIA DE EXCRETAS EN EL SISTEMA DE AGUA POTABLE, Y EL SISTEMA DE DISPOSICIÓN SANITARIA DE EXCRETAS DE CENTRO POBLADO PUCA PANGA DISTRITO DE SARAYACU DE LA PROVINCIA DE UCAYALI DEL DEPARTAMENTO DE LORETO"

PROPIETARIO : CENTRO POBLADO PUCA PANGA

POZO DE PRUEBA: POZO TUBULAR PUCA PANGA

DEPARTAMENTO: LORETO

PROVINCIA:UCAYALI

DISTRITO : SARAYACU

FASE 1		Q1= 3.60 m3/h										Q1= 1.00 l/s										Qe1= 0.39 L/S.m										RPM= 3.300									
tiempo (min)	0	1	2	3	4	5	6	7	10	16	20	30	40	60	90	120	150	180	210	240																					
Depresion (m)	10.00	10.68	10.77	10.88	10.98	11.06	11.12	11.13	11.14	11.14	11.15	11.15	11.15	11.15	11.16	11.16	11.16	11.16	11.16	11.16	11.16																				
FASE 2		Q2=5.4 m3/h										Q2= 1.50 l/s										Qe2=0.43 L/S.m										RPM=3.300									
tiempo (min)	240	241	242	243	244	245	246	247	250	256	260	270	280	300	330	360	390	420	450	480																					
Depresion (m)	11.16	11.80	11.83	11.87	11.91	11.95	11.95	11.97	11.98	11.99	12.00	12.00	12.02	12.03	12.04	12.04	12.04	12.04	12.04	12.04	12.04																				
FASE 3		Q2=9.00 m3/h										Q2= 2.5 l/s										Qe2=0.69 L/S.m										RPM=3.300									
tiempo (min)	480	481	482	483	484	485	486	487	490	496	500	510	520	540	570	600	630	660	690	720																					
Depresion (m)	12.04	12.10	12.12	12.13	12.14	12.15	12.16	12.16	12.16	12.18	12.19	12.19	12.20	12.20	12.22	12.22	12.23	12.23	12.23	12.23	12.23																				



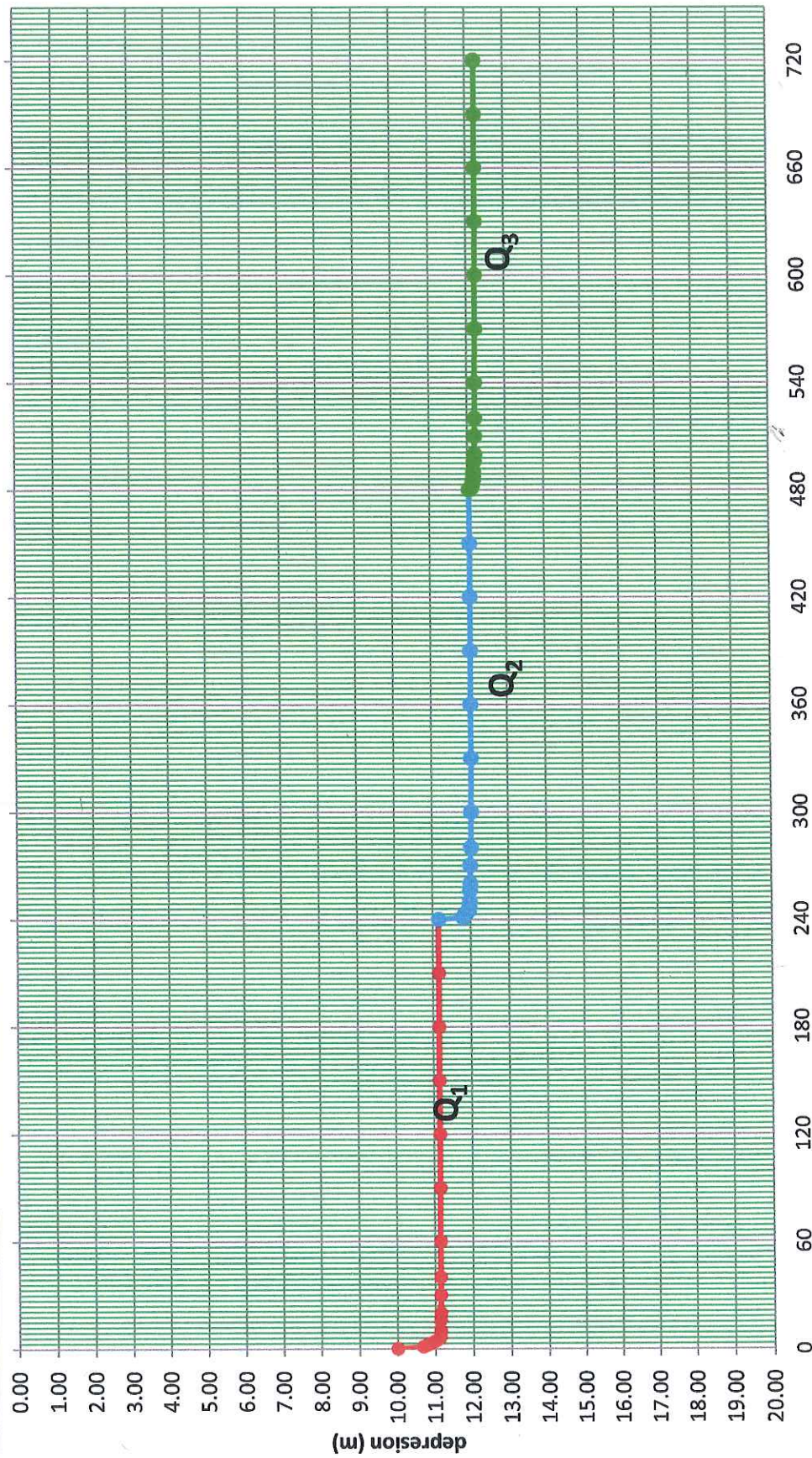

Colegio de Ingenieros del Peru
Jhonny O. Henostroza Rodriguez
Especialista en Perforación
REG CIP: N° 69881



SOLUCIONES INTEGRALES EIRL

CONSTRUCCIONES HIDRAULICAS, PERFORACIONES, HIDROGEOLOGIA, ENERGIA SOLAR Y MEDIO AMBIENTE

CURVA A CUADAL VARIABLE



Colégio de Ingenieros del Peru
Jhonny G. Hienestrosa Rodriguez
Especialista en Perforación
RES EIP N° 09881

OTROS DOCUMENTOS

**R.D. N° 026-2020-ANA-EMPRESA
CONSULTORA DE ESTUDIOS DE
AGUA SUBTERRÁNEA**

ANA
AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA
El fedatario que suscribe certifica que el presente documento que ha tenido a la vista es COPIA FIEL DEL ORIGINAL, y al que me remito en caso necesario de lo que doy fe.

Lima,

08 SEP 2020

KARINA ROXANA CHUNGA FRIAS
Fedataria



RESOLUCIÓN DIRECTORAL N° 026 -2020-ANA-DSNIRH

Lima,

VISTO:

El expediente administrativo ingresado con Código Único de Trámite N° 93399-2020, presentado por la empresa **ERS SOLUCIONES INTEGRALES E.I.R.L.**, con Registro Único de Contribuyentes N° 20393843536, sobre inscripción en el Registro de Consultores de Estudios de Aguas Subterráneas; y,

CONSIDERANDO:

Que, el numeral 235.1 del artículo 235° del Reglamento de la Ley de Recursos Hídricos, aprobado con Decreto Supremo N° 001-2010-AG y modificado por Decreto Supremo N° 023-2014-AG, señala que las personas naturales o jurídicas que realicen estudios y obras de exploración y explotación de aguas subterráneas, así como rehabilitación, mantenimiento y otros afines, están obligados a inscribirse en el Registro correspondiente de la Autoridad Nacional del Agua;

Que, conforme al literal d) del artículo 36° del Reglamento de Organización y Funciones de la Autoridad Nacional del Agua, aprobado por Decreto Supremo N° 018-2017-MINAGRI, es función de la Dirección de Administración de Recursos Hídricos, inscribir en el Registro de Empresas Perforadoras y Consultores de Estudios de Aguas Subterráneas a las personas dedicadas a la actividad de perforación de pozos o elaboración de estudios de aguas subterráneas;

Que, mediante la Resolución Jefatural N° 091-2020-ANA, se aprueba la delegación de la función señalada en el considerando precedente a favor de la Dirección del Sistema Nacional de Información de Recursos Hídricos;

Que, el numeral 34.1 del artículo 34° del Texto Único Ordenado de la Ley N° 27444, Ley del Procedimiento Administrativo General, aprobado por Decreto Supremo N° 004-2019-JUS, establece que por la fiscalización posterior la entidad ante la que es realizado un procedimiento de aprobación automática, evaluación previa o haya recibido la documentación a que refiere el artículo 49° de dicho cuerpo normativo, queda obligada a verificar de oficio mediante el sistema de muestreo, la autenticidad de las declaraciones, de los documentos, de las informaciones y de las traducciones proporcionadas por el administrado;

Que, a través del escrito S/N presentado el 20.08.2020, la recurrente solicita su inscripción en el Registro de Consultores de Estudios de Aguas Subterráneas;



ANA
AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA

El fedatario que suscribe certifica que el presente documento que ha tenido a la vista es COPIA FIEL DEL ORIGINAL, y al que me remito en caso necesario de lo que doy fe.

Lima, 08 SEP 2020

KARINA ROXANA CHUNGA FRIAS
Fedataria

Que, el Informe Técnico N° 053-2020-ANA-DSNIRH/BRMC de fecha 31.08.2020, concluye que la recurrente cumple con las condiciones para su inscripción en el Registro de Consultores de Estudios de Aguas Subterráneas, por un periodo de cuatro (04) años;

Que, la Oficina de Asesoría Jurídica mediante el Informe Legal N° 460-2020-ANA-OAJ, opina que se declare procedente la solicitud presentada por el recurrente para la inscripción en el Registro de Consultores de Estudios de Aguas Subterráneas; y,

Con el visto de la Oficina de Asesoría Jurídica y de conformidad con lo establecido en el artículo 36° del Reglamento de Organización y Funciones de la Autoridad Nacional del Agua, aprobado con el Decreto Supremo N° 018-2017-MINAGRI, así como en uso de las atribuciones establecidas por Resolución Jefatural N° 091-2020-ANA.

SE RESUELVE:

ARTÍCULO 1°.- Disponer la inscripción de la empresa **ERS SOLUCIONES INTEGRALES E.I.R.L** en el Registro de Consultores de Estudios de Aguas Subterráneas, por un periodo de cuatro (04) años, computados a partir de la notificación de la presente Resolución.

ARTÍCULO 2°.- La presente inscripción, queda sujeta a fiscalización posterior, en cuyo contexto esta entidad se reserva el derecho de comprobar la veracidad de la información presentada por el administrado, así como el cumplimiento de la normatividad sustantiva a efectos de implementar las acciones pertinentes en caso que la información presentada no sea veraz, conforme a lo establecido en el artículo 34° del Texto Único Ordenado de la Ley N° 27444, Ley del Procedimiento Administrativo General.

ARTÍCULO 3°.- Notificar la presente resolución a la empresa **ERS SOLUCIONES INTEGRALES E.I.R.L** y disponer su publicación en el Portal de la Autoridad Nacional del Agua: www.ana.gob.pe, para conocimiento del público en general.

Regístrese y comuníquese.



LIC. EDWIN DANTE QUISPE SOTO

Director

Dirección del Sistema Nacional de Información de Recursos Hídricos
Autoridad Nacional del Agua



PANEL FOTOGRAFICO

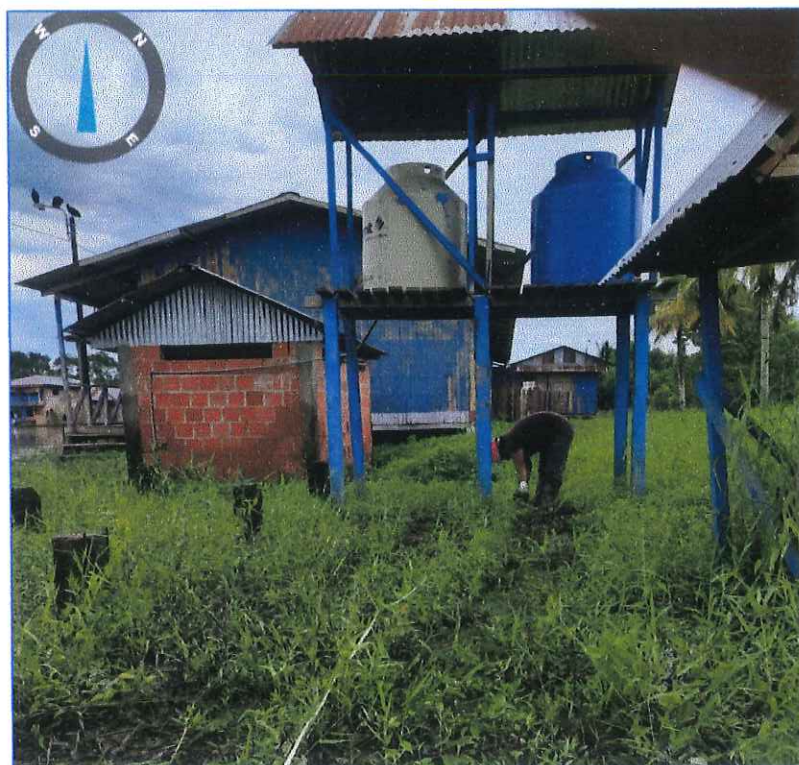
PANEL FOTOGRÁFICO



 Colegio de Ingenieros del Peru
Jhonny O. Henostroza Rodriguez
Especialista en Perforación
REG. CIP. N° 69881



EJECUCION DE SEVS UTILIZANDO LA CONFIGURACIÓN TETRAELECTRODICA SCHLUMBERGER. SIMÉTRICO LINEAL (AM-BN). ESTE DISPOSITIVO ES DE AMPLIO USO EN LOS ESTUDIOS HIDROGEOLÓGICOS



RECOLECCION DE MUESTRAS DE AGUA SUBTERRANEA PARA ANALISIS EN LABORATORIO ACREDITADO



Colegio de Ingenieros del Peru

Jhonny O. Henostroza Rodriguez
Especialista en Perforación
REG. CIP. N° 69881

***FORMULARIO DE INSPECCIÓN
OCULAR***

FORMULARIO N° 002
COMPROMISO DE PAGO POR DERECHO DE INSPECCIÓN OCULAR

Yo _____, identificado con DNI N° _____, con domicilio legal en _____ correo electrónico _____ me comprometo a efectuar el pago por derecho de inspección ocular referente al procedimiento administrativo:

_____, el mismo que estoy tramitando ante la AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA, conforme a lo dispuesto por el TUPA de la ANA vigente.

Lugar y fecha: , _____ de _____ de 20__

Firma del solicitante o representante legal

VOUCHER DE PAGO