



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**

Ampliación del Sistema del Agua Potable en los Caseríos de
Buenos Aires, Los Olivos, La Legua, San Jacinto y Palo Parado
del Distrito de Catacaos, Provincia y Región Piura – Octubre
2020

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

Ingeniero Civil

AUTOR:

Hanner Briones, Juan Carlos (ORCID: 0000-0002-4732-9618)

ASESORA:

Mg. Ing. Ramos Gallegos, Susy Giovana (ORCID: 0000-0003-2450-9883)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Diseño de Obras Hidráulicas y Saneamiento

LIMA — PERÚ

2021



DEDICATORIA

A mis padres, a mi esposa e hijos por brindarme su apoyo incondicional a lo largo de mi vida, hoy puedo decirles meta cumplida.



AGRADECIMIENTO

A los catedráticos que me enseñaron y que día a día imparten sus enseñanzas formando nuevos profesionales.



ÍNDICE DE CONTENIDOS

DEDICATORIA.....	i
AGRADECIMIENTO.....	ii
ÍNDICE DE CONTENIDOS	iii
ÍNDICE DE TABLAS	iv
ÍNDICE DE GRÁFICOS Y FIGURAS	v
ÍNDICE DE ANEXOS	vii
ÍNDICE DE ABREVIATURAS.....	viii
RESUMEN	ix
ABSTRACT	x
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. MARCO TEÓRICO	4
III. METODOLOGÍA	13
IV. RESULTADOS	16
V. CONCLUSIONES.....	42
VI. RECOMENDACIONES.....	44
VII. REFERENCIAS	45
VIII.DECLARACIÓN JURADA.....	50
IX. ANEXOS.....	52



ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Vías de Acceso a Catacaos.....	12
Tabla 2: Población Beneficiaria.....	13
Tabla 3: Reservorios Elevados Proyectados.....	27
Tabla 4: Redes de Distribución de Agua Potable.....	32
Tabla 5: Conexiones Domiciliarias de Agua Potable.....	37
Tabla 6: Cuadro Comparativo Sistema del Agua Potable Existente VS Sistema de Agua Potable Mejorado.....	40



ÍNDICE DE GRÁFICOS Y FIGURAS

Figura 1: Infraestructura de un Sistema de Agua Potable.....	9
Figura 2: Tipos de Captación.....	10
Figura 3: Planta de Tratamiento de Agua Potable.....	11
Figura 4: Croquis de Ubicación de Catacaos.....	12
Figura 5: Pozo La Legua (IRHS 02).....	16
Figura 6: Pozo San Jacinto.....	16
Figura 7: Pozo IRHS – 058.....	17
Figura 8. Reservorio La Legua.....	18
Figura 9. Reservorio La Legua y Pozo La Legua IRHS02.....	18
Figura 10. Sistema de Agua Potable Mejorado.....	20
Figura 11. Instalación de Equipos de Perforación.....	21
Figura 12. Pozas de Circulación de lodos.....	22
Figura 13. Estudio de Diagrafía y Toma de Muestras.....	22
Figura 14. Trabajo de Rimado de Ø 8” a 25” y Ø 8” a 20”.....	22
Figura 15. Colocación de tubería ciega y tubería de filtro.....	23
Figura 16. Tubería de Filtro.....	23
Figura 17. Tubería de Ciega de Acero.....	23
Figura 18. Pruebas de Verticalidad.....	24
Figura 19. Prueba de Bombeo y Toma de Muestras para calidad del agua....	24
Figura 20. Diseño definitivo de Pozo Tubular.....	25
Figura 21. Esquema del Pozo y el Reservorio Elevado Sector 01.....	26
Figura 22. Esquema del Pozo y el Reservorio Elevado Sector 03.....	26
Figura 23. Construcción de Cerco Perimétrico.....	28
Figura 24. Excavación Cimentación de REP.....	29
Figura 25. Instalación de Micropilotes.....	29
Figura 26. Vaciado de Solado.....	29
Figura 27. Acero Losa y Viga de Cimentación.....	30



Figura 28. Vaciado de Concreto Viga de Cimentación.....	30
Figura 29. Encofrado fuste N° 03.....	30
Figura 30. Encofrado Cúpula	31
Figura 31. Árbol Hidráulico REP.....	31
Figura 32. Vista Interior del REP.....	31
Figura 33. Área de Servicio 01.....	33
Figura 34. Área de Servicio 02.....	33
Figura 35. Área de Servicio 03.....	34
Figura 36. Suministro de Tubería PVC.....	34
Figura 37. Instalación de Tubería PVC.....	34
Figura 38. Preparando Material cama de arena.....	35
Figura 39. Relleno de Zanja.....	35
Figura 40. Instalación de Hidrante.....	35
Figura 41. Prueba Hidráulica Redes.....	36
Figura 42. Trabajos de Compactación de zanja.....	36
Figura 43. Detalle Conexión Domiciliaria Agua.....	37
Figura 44. Reunión de Coordinación con dirigentes de la JASS.....	38
Figura 45. Instalación Conexión Domiciliaria.....	38
Figura 46. Conexión Domiciliaria Instalada.....	39
Figura 47. Densidad de Campo Conexión Domiciliaria.....	39



RESUMEN

El presente trabajo tiene como materia de estudio “Las actividades realizadas en la Obra para el mejoramiento del Sistema del Agua Potable de los Caseríos del distrito de Catacaos, provincia y región Piura”

El sistema de agua potable mejorado tendrá nuevos componentes como: una captación de agua subterráneas de un caudal máximo horario de 22.14 l/s y un reservorio elevado de 300m³ ubicados en el caserío Buenos Aires, una captación de agua subterráneas de un caudal máximo horario de 24.44 l/s ubicada en el caserío La Legua y un reservorio elevado de 300m³ en el caserío de San Jacinto. Se instalarán más de 48000 ml de nuevas redes de distribución y 2159 conexiones domiciliarias de agua potable a nuevos usuarios.

Con el sistema de agua potable mejorado se busca propiciar condiciones mínimas para que los habitantes de esta zona tengan una mejor calidad de vida, y de esta manera disminuir los indicadores de enfermedades relacionadas a un inadecuado sistema de agua potable.

Palabras Clave: Mejoramiento del Sistema de Agua Potable, Catacaos, reservorio.



ABSTRACT

The subject of this study is "The activities carried out in the Work for the improvement of the Potable Water System of the Villages of the Catacaos district, Piura province and region"

The improved drinking water system will have new components such as: an underground water catchment with a maximum hourly flow of 22.14 l / s and an elevated 300m³ reservoir located in the Buenos Aires hamlet, an underground water catchment with a maximum hourly flow of 24.44 l / s located in the La Legua village and a 300m³ elevated reservoir in the San Jacinto village. More than 48,000 ml of new distribution networks and 2,159 domestic drinking water connections to new users will be installed.

With the improved drinking water system, the aim is to promote minimum conditions so that the inhabitants of this area have a better quality of life, and in this way reduce the indicators of diseases related to an inadequate drinking water system.

Keywords: Improvement of the Drinking Water System, catacaos, village.



I. INTRODUCCIÓN

Es claro que en el país existe una gran brecha en Infraestructura como: Agua Potable y Saneamiento, Telecomunicaciones, Transporte, Energía, Salud, Educación e Hidráulica, tal como lo señala la Asociación para el Fomento de la Infraestructura Nacional en su publicación Plan Nacional de Infraestructura 2016-2025.

En el referido estudio podemos apreciar que una de las más importantes, por su naturaleza, es la brecha en Infraestructura de Saneamiento Básico: Agua Potable y Alcantarillado que, para dicho periodo, sólo tomando en cuenta la inversión requerida para dar acceso a nuevas conexiones, se requiere más de 12,252 millones de Dólares Americanos.

Los caseríos de Catacaos requieren, como muchos otros centros poblados, un Sistema de Agua Potable de calidad, por tal motivo hicieron múltiples esfuerzos para dar solución.

Actualmente, la comunidad tiene problemas con el servicio de abastecimiento del Agua Potable, el cual tiene una cobertura que sólo atiende al 81.14% de la población, y la dotación de este recurso es de 2 horas con una frecuencia interdiaria, generando la aparición de enfermedades diarreicas, parasitosis, entre otras.

A la fecha se está ejecutando las obras destinadas a mejorar el Sistema del Agua Potable existente, con el propósito de atender las dificultades sanitarias, producidas por el insuficiente servicio de Agua Potable, por tal motivo se tomará como objeto este proyecto para determinar las actividades requeridas para un Sistema de Agua Potable mejorado a construirse en los referidos caseríos.

Las actividades se realizaron en la empresa constructora Ingeniería y Construcción Peruana S.A.C., la cual ha ejecutado diferentes tipos de proyectos como Centros Educativos, Locales Financieros, Saneamiento Básico: Agua Potable y Alcantarillado, Planta de Tratamiento de Agua Potable



y Tratamiento de Aguas Residuales; pistas y veredas, Diques, Represas, Redes Eléctricas Primarias y Secundarias.

Las principales funciones que se realizaron en el proyecto fueron: Control y seguimiento del diseño, ejecución, plazos y los costos de las Obras. Responsable de representar e informar a la Gerencia General sobre la administración técnica del avance de los trabajos de construcción. Ejecutar la verificación e inspección del avance de las obras y los trabajos realizados por las empresas subcontratistas. Participar en el control y seguimiento de los plazos y los costos de las obras. Evaluación de Avances del Cronograma. Informar a la Gerencia del Proyecto sobre los avances y hallazgos del proyecto, de todos los aspectos financieros, económicos y documentales. Administrar el Contrato de Fideicomiso, Coordinar con el Fideicomisario, Fiduciario y Supervisor Técnico (Controller).

PROBLEMA GENERAL

¿De qué manera la ampliación del Sistema de Agua Potable mejora la salubridad en los Caseríos Buenos Aires, Los Olivos, La Legua, San Jacinto y Palo Parado del Distrito de Catacaos, Provincia y Región Piura - 2020?

PROBLEMAS ESPECÍFICOS

1. ¿De qué manera el estado actual del sistema de agua potable existente incide en la salubridad en los caseríos del Distrito de Catacaos, Provincia y Región Piura?
2. ¿De qué manera la dotación de Agua Potable mejora la salubridad en los Caseríos del Distrito de Catacaos, Provincia y Región Piura?
3. ¿De qué manera la cobertura de Agua Potable mejora la salubridad en los Caseríos del Distrito de Catacaos, Provincia y Región Piura?



OBJETIVO GENERAL

Establecer de qué manera la ampliación del sistema de agua potable mejora la salubridad en los caseríos en los Buenos Aires, Los Olivos, La Legua, San Jacinto y Palo Parado del Distrito de Catacaos, Provincia y Región Piura – 2020.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Establecer de qué manera el estado actual del sistema de agua potable existente incide en la salubridad de los caseríos del Distrito de Catacaos, Provincia y Región Piura.
2. Establecer de qué manera la dotación de Agua Potable mejora la salubridad en los Caseríos del Distrito de Catacaos, Provincia y Región Piura
3. Establecer de qué manera la cobertura de Agua Potable mejora la salubridad en los Caseríos del Distrito de Catacaos, Provincia y Región Piura.



II. MARCO TEÓRICO

Larraga, B. (2016) señala en su tesis titulada: “Diseño del Sistema de Agua Potable para Augusto Valencia, Cantón Vinces, provincia de los Ríos” para optar al título de Ingeniero Civil en la Pontificia Universidad Católica del Ecuador detalla que los inconvenientes en el abastecimiento de agua se pueden solucionar en la mayoría de los casos, especialmente en las zonas del litoral y amazónicas, para pequeñas poblaciones, con el aprovechamiento de las aguas subterráneas. Aplicando estas soluciones se obtiene una gran reducción en los costos de inversión de las obras, lo que contribuye a la factibilidad de este tipo de proyectos.

Ibáñez y Sandoval (2015) en su trabajo de grado: “Diseño de Sistemas de Pozos para la captación de agua subterránea: Caso de estudio La Mojana” para optar al título de Ingeniero Civil en la Universidad Católica de Colombia concluye que la importancia este trabajo es que la explotación sea sostenible o ecológica de los pozos de agua subterránea, así mismo se deben propiciar planes de manejo o programas para el uso eficiente y ahorro del recurso hídrico para los pozos.

García, C. (2015) en su tesis titulada “Diseño del Sistema de Abastecimiento de Agua Potable de la Localidad de Totutla, Veracruz” para optar al título de ingeniero Civil por la Universidad Nacional Autónoma de México concluye que el estudio de las redes hidráulicas de abastecimiento de agua potable a lo largo del tiempo ha hecho que esta disciplina de estudios crezca de manera importante en el sentido de que estas se han hecho cada vez más eficientes a través de nuevas técnicas de soluciones mediante el uso de softwares lo cual reduce tiempos y a su vez costos. En esta disciplina de estudio existen varias fases a revisar ampliamente las cuales tienen gran importancia ya que de esto depende el éxito de un proyecto de esta índole, las cuales son: Diseño, Construcción, Operación y Mantenimiento.



González, M. (2013) en su tesis titulada “Propuesta de reforzamiento del Sistema de Agua Potable por medio de un pozo profundo en la zona oriente de la ciudad de Uruapan, Michoacán” para optar al título de Ingeniero Civil por la Universidad Nacional Autónoma de México dentro de sus conclusiones señala que los hallazgos teóricos más relevantes es que se deben llevar bastantes procedimientos para la construcción de un pozo profundo, ya que con el simple hecho de ejecutar el estudio geo-eléctrico vertical se debe saber muy bien las capacidades y características de los tipos de suelo para poder determinar si existe o no agua en el sitio donde se desee realizar algún tipo de construcción como la aquí mencionada.

Lombeida, C. (2012) en su tesis titulada “Diseño del Sistema de Agua Potable de la cabecera parroquial de la Unión de Atacames, Cantón Atacames, provincia Esmeraldas” para optar al título de Ingeniero Civil por la Pontificia Universidad Católica del Ecuador, en el estudio se analiza el diseño de las nuevas redes de distribución, se determina el volumen del tanque de reserva y la recaudación del sistema de filtración y desinfección del agua. Tratando de reutilizar las estructuras del sistema actual de ser posible.

Alvarado, A. (2011) en su tesina titulada “Estudio de la factibilidad social, ambiental y técnica para el desarrollo del proyecto de rehabilitación y ampliación del sistema de agua potable de la comunidad de San Pedro Chichicasco, ubicada en el Municipio de Malinalco, estado de México” para el título de Ingeniero Civil por la Universidad Nacional Autónoma de México indica que debido al constante crecimiento de la población en comunidades cada vez más lejanas, trae consigo problemas para el abastecimiento de agua potable. El abastecimiento se realiza por medio de manantiales y otros medios que ocasionan enfermedades gastrointestinales, así como otras relacionadas con el consumo de agua; tal es el caso de la localidad de San Pedro Chichicasco, en el municipio de Malinalco, estado de México, donde el incremento de la población requiere de la ampliación y el mejoramiento de la infraestructura de agua para satisfacer plenamente la demanda del líquido en la comunidad.



Huaccha, S. (2017) en su tesis “La propuesta de diseño del sistema de agua potable y alcantarillado del Asentamiento Humano Vista al Mar II y su impacto en la calidad de vida de los pobladores, Nuevo Chimbote – 2017” para obtener el título de ingeniero civil por la Universidad César Vallejo menciona que, en la realización de estructuras de saneamiento, es necesario que exista un cuidadoso diseño, demostrándose en todos los parámetros que analíticamente o empíricamente se pueden determinar. No obstante, es insuficiente, si las especificaciones técnicas realizadas por el diseñador no son cumplidas rigurosamente por el ejecutor de la obra.

Flores, V. (2017) en su tesis “Propuesta De Diseño Del Sistema De Agua Potable Y Alcantarillado Del Asentamiento Humano Los Constructores Distrito Nuevo Chimbote-2017” para obtener el título de ingeniero civil por la Universidad César Vallejo menciona que, las presiones de diseño del sistema de agua potable se han seguido lo indicado la sección OS-050 del del Reglamento Nacional de Edificaciones, obteniendo como presión mínima 15.16 m.c.a. y presión máxima 39.55 m.c.a, las mismas que satisfacen con lo indicado en la norma.

Borbor, E. (2015) en su tesis “Diseño de Optimización de Redes de Agua Potable y Alcantarillado Sanitario del Sector 12 del Distrito de Manantay Coronel Portillo • Ucayali” para obtener el título de ingeniero civil por la Universidad Nacional de Ucayali menciona la importancia del adecuado levantamiento de información de campo, para determinar los caudales de diseño en redes de agua potable y alcantarillado sanitarios, como en los sistemas de incluyen cámaras de bombeo para agua potable y aguas residuales, así como también es importante para los cálculos de los volúmenes de almacenamiento de agua en los reservorios elevados.

Ríos, G. (2019) en su tesis “Ampliación y mejoramiento del sistema de agua potable en la localidad de Chocan Centro, distrito de Ayabaca, provincia de Ayabaca - Piura – septiembre 2019” para obtener el título de ingeniero civil por la Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote tiene como objetivo principal es proponer el mejoramiento y la ampliación del diseño definitivo



para dotar del servicio de agua potable, y que de esa forma se reduzca los casos de padecimientos gastrointestinales y parasitosis que se dan esta zona de estudio, la población al tener un buen servicio de agua potable, elemento vital, de esta manera mejorará la calidad de vida de la comunidad.

Mondragón, J. (2019) en su tesis “Mejoramiento del servicio de agua potable en la localidad de Pampas de Socchabamba del distrito y provincia de Ayabaca – Piura - octubre 2019” para obtener el título de ingeniero civil por la Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote, en el presente trabajo se evidenció que los moradores de Pampas de Socchabamba tienen un gran problema, como muchas otras comunidades, no disponen de un adecuado servicio de agua potable. Como Objetivo General, se estableció que se debe Mejorar las redes de distribución y las líneas de conducción del sistema de abastecimiento de agua potable de la Localidad de Pampas de Socchabamba. Y los Objetivos específicos de estudio fueron mejorar el sistema de agua potable a través de la instalación de línea de conducción y nuevas redes de distribución de agua potable para la Localidad y Ampliar el reservorio actual de la Localidad.



Un sistema de abastecimiento de agua potable está conformado por todas las obras civiles y equipamiento que hacen posible que una comunidad acceda a un suministro de agua potable de calidad con el propósito de consumo doméstico, servicios públicos, comercial e industrial.

La Población de diseño se determina identificando la población actual y la población futura, para determinar la población actual se utiliza la información de los censos, la información de las autoridades locales, y con el conteo de viviendas.

El Periodo de Diseño, según DIGESA, el periodo de diseño que debe considerarse de acuerdo con el tipo de sistema a implementarse es: Gravedad – 20 Años, Bombeo – 10 años, y Tratamiento – 10 años.

En todos los casos las redes de tubería deben diseñarse para un periodo de 20 años

La Dotación de Agua se expresa en litros por personas al día (lppd). La DIGESA recomienda para los ámbitos rurales los parámetros que se detallan a continuación Sierra - 50 lppd, Costa – 60 lppd, y Sierra - 70 lppd.

Los componentes se refieren a la infraestructura de la que está compuesta un sistema de agua potable, tal como se muestran en la siguiente figura:

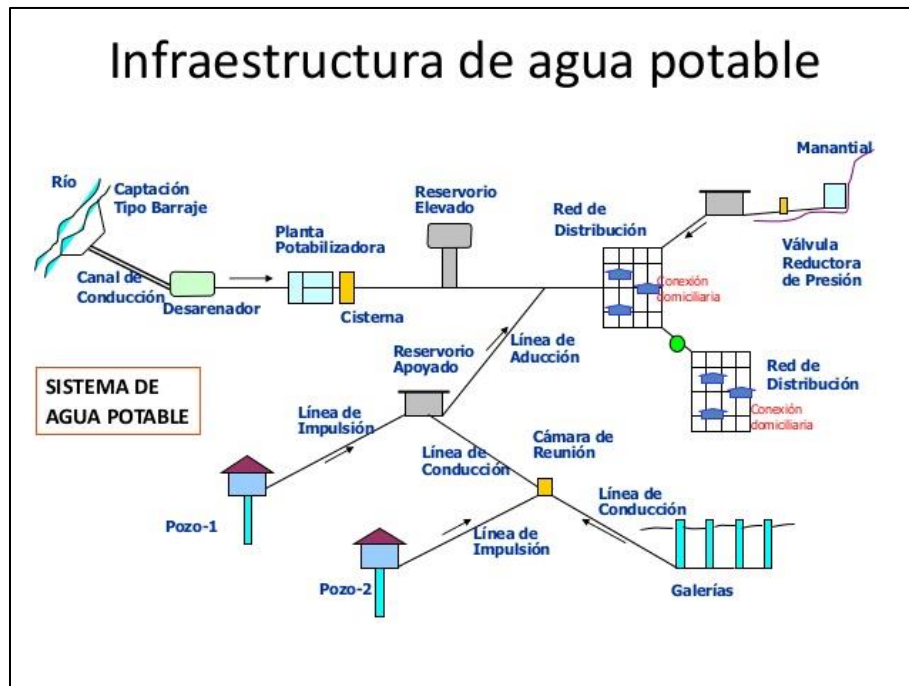


Figura 1. Infraestructura de un Sistema de Agua Potable.

La Captación es la parte con la que inicia el sistema, y está conformada por las obras cuya misión es obtener el agua en la cantidad apropiada de acuerdo a la necesidad que la población de una localidad posea. Existen varios tipos de fuente de acuerdo con la forma en la que se obtienen: Aguas Superficiales, Aguas Subterráneas, Aguas Atmosféricas y Agua de Mar.

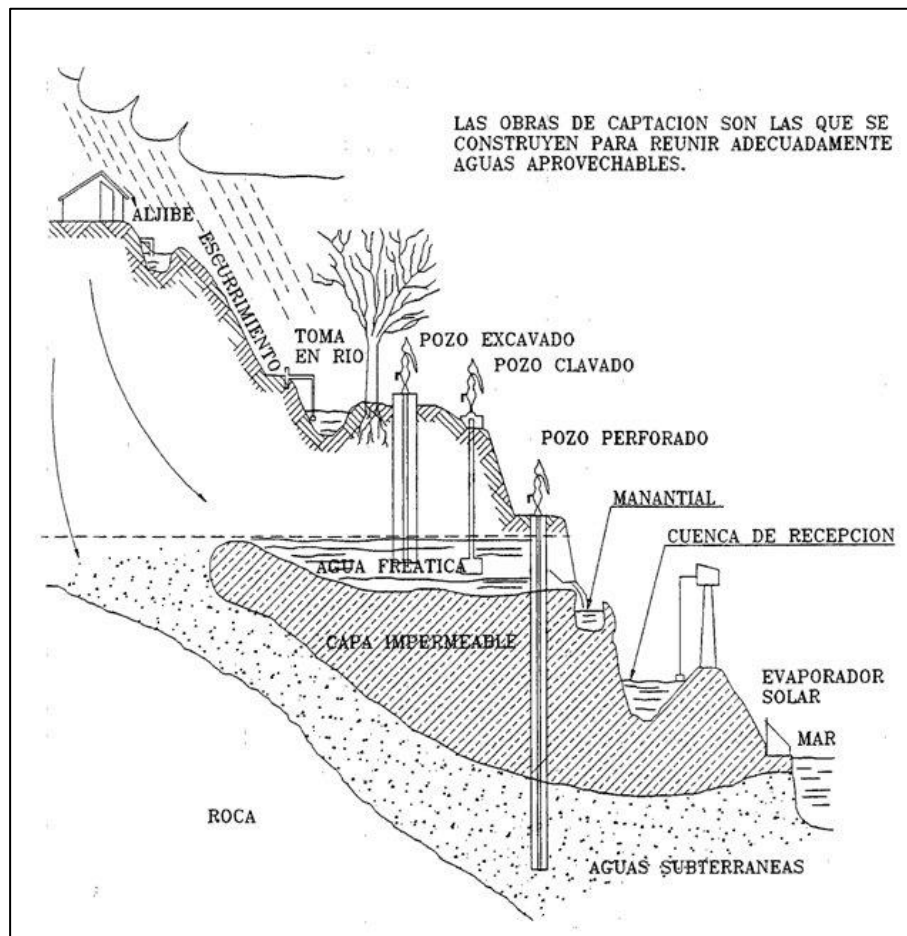


Figura 2. Tipos de Captación.

La Línea de Conducción es Conformada por toda la infraestructura civil y electromecánica, las cuales tienen la misión de trasladar el recurso hídrico desde un punto de la captación al componente de tratamiento o un componente de regulación o la ubicación de consumo.

Las Líneas de Impulsión son las líneas de tubería que trabajan a presión bajo el efecto de energía transferida por el sistema de bombeo.

El Tratamiento, conformado por las infraestructuras civiles y todos los procesos mecánicos, químicos y físicos que permiten que el agua bruta obtenga las condiciones requeridas para el consumo humano.

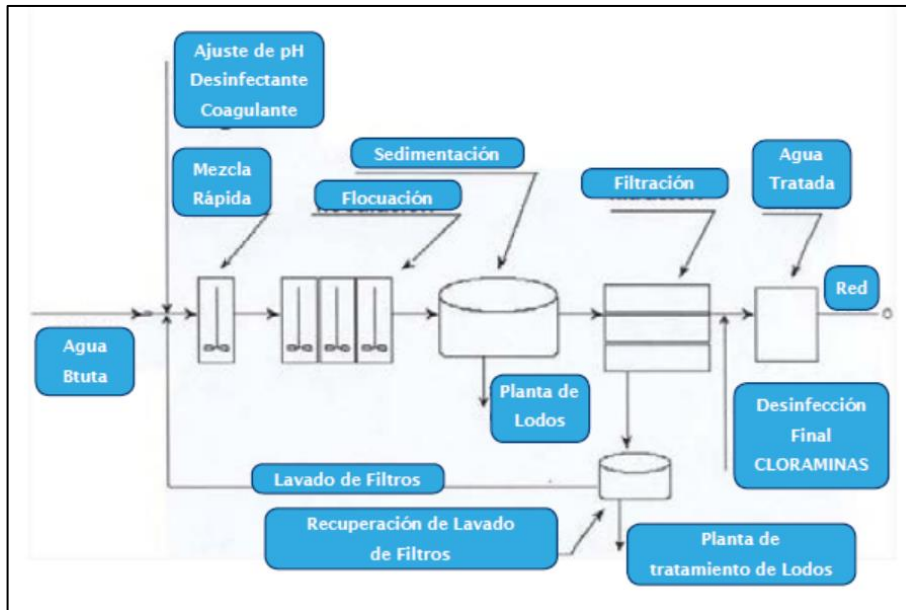


Figura 3. Planta de Tratamiento de Agua Potable.

El Almacenamiento, infraestructura que se destina a dotar al sistema de un caudal máximo horario y proveer presiones adecuadas en las redes de distribución. Además, sirve como reserva para casos de emergencia como: que la línea de conducción se vea interrumpida o un caso de incendio. Son de dos tipos: Apoyados y Elevados, y su utilización dependerá de la topografía de donde se esté proyectando el sistema.



La Línea de Aducción, línea de tuberías que van desde un reservorio hasta donde empiezan las redes de distribución del sistema.

La Red de Distribución, es el conjunto de tuberías destinado a entregar el agua potable en el domicilio de cada beneficiario en cantidad y calidad adecuada.

III. METODOLOGÍA

El proyecto en el que se basa el presente informe se desarrolla en los caseríos de Buenos Aires, Los Olivos, La Legua Norte, La Legua Centro, La Legua sur, Palo Parado y San Jacinto, los cuales se ubican en el distrito de Catacaos, Provincia y Región de Piura.

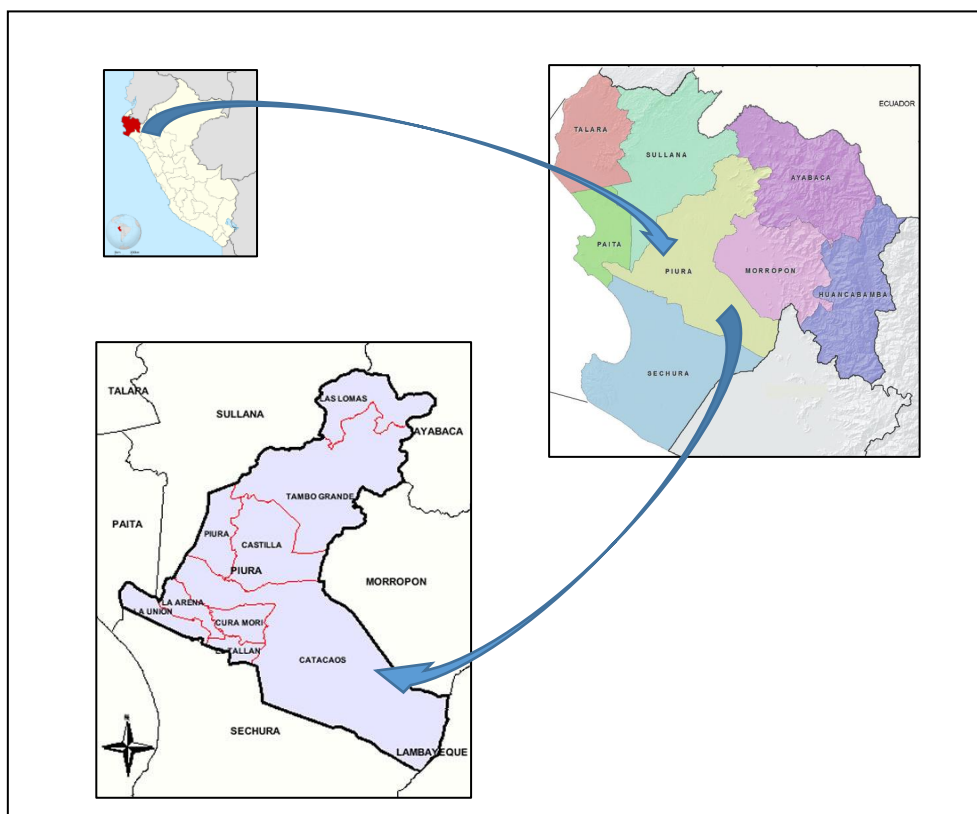


Figura 4. Croquis de Ubicación de Catacaos.

Las vías de acceso son:

Tabla 1. *Vías de Acceso a Catacaos*

De	A	Distancia (Km)	Estado
Piura	Buenos Aires	1.70	Asfaltado
Buenos Aires	Los Olivos	0.50	Trocha
Piura	La Legua	2.75	Asfaltado
Piura	San Jacinto	5.5	Asfaltado
Piura	Palo Parado	6.5	Asfaltado
		0.75	Trocha

Fuente: Municipalidad Distrital de Catacaos



El clima, la zona de estudio se encuentra ubicada en una zona costera, y como en todas las regiones desérticas durante casi todo el año la temperatura permanece templada, con una precipitación pluvial anual de 200 mm, y cuando se da el Fenómeno El Niño las precipitaciones se vuelven intensas llegando hasta 600 – 800mm

La vegetación predominante en la zona está representada en su mayoría por Algarrobos, Faiques, Zapotales y hierba eriaza.

El relieve de la zona es plano, con grandes extensiones de tierras eriazas, en la parte este y sur de la localidad, existe una pequeña zona aluvial en el sector norte.

Según el último censo realizado (en el año 2015), el distrito de Catacaos cuenta con 10,391 personas.

Tabla 2. *Población Beneficiaria*

Población						
Área de Servicio	Buenos Aires	Los Olivos	La Legua	Palo Parado	San Jacinto	Total (Hab.)
Área de Servicio N° 01	1,182	955	1,620	0	0	3,757
Área de Servicio N° 02	0	0	2,488	0	0	2,488
Área de Servicio N° 03	0	0	598	528	3,020	4,146
Población Total (Hab)	1,182	955	4,706	528	3,020	10,391

Fuente: Municipalidad Distrital de Catacaos



Según lo mencionado en los estudios realizados por la Municipalidad Distrital de Catacaos, se evidencia que existe un crecimiento de enfermedades estomacales, de la piel y presencia de parásitos, en el periodo 2006-2008. Problema que mantendrá el incremento de estos casos si es que no se solucionan los problemas de salubridad e higiene que enfrentan los caseríos en mención, Los principales afectados son los niños, quienes tienen mayor predisposición a enfermarse de estos males de origen hídrico. Adicionalmente, los moradores son vulnerables a contraer enfermedades gastrointestinales, parasitarias y dérmicas que empeoran de diciembre a febrero debido a las temperaturas altas predominantes en la localidad.

La mayoría de los moradores se dedican a actividades agrícolas y a la crianza de animales destinadas a su propio consumo.

La metodología aplicada fue de tipo descriptivo y el levantamiento de la información fue a través de la observación de las actividades ejecutadas para el Mejoramiento del Sistema de Agua Potable de los caseríos de Catacaos.

Los aspectos éticos son la Responsabilidad y Orden en la determinación de la situación del sistema existente de agua potable; y para analizar los componentes que conformarán el sistema de agua potable mejorado para los caseríos de Catacaos.



IV. RESULTADOS

SISTEMA DE AGUA POTABLE EXISTENTE

En los caseríos de estudio, la población atendida por el servicio actual se estima que alcanza al 81.14 %, con una frecuencia de 1.50 – 2.00 horas por día de manera alternada para cada sector, el servicio además es interdiario, los pobladores que carecen del servicio se abastecen con los vecinos que sí cuentan con el servicio, y en ocasiones compran el agua a proveedores que pasan por los caseríos con camiones cisternas, agua que no cuenta con la calidad requerida para consumo humano, en estos casos tienen que llevar el agua del punto de compra del cisterna hasta sus hogares. La presión con la que cuenta la red de distribución del agua es muy baja. Por su parte, las conexiones domiciliarias de agua potable existentes no cuentan con micro medición, por lo cual, no se ha podido realizar estadísticas de los consumos de la población.

Seguidamente, se presenta la situación actual del sistema.

A) CAPTACIÓN

La captación actual de agua se da mediante captación de aguas subterráneas, disponen de dos pozos tubulares: El Pozo de La Legua y el Pozo de San Jacinto.

Además de los pozos de La Legua (IRHS 02) y San Jacinto existen dos pozos más en la legua, uno abandonado por haber cumplido su vida útil y el otro pozo (IRHS-. 058) no se encuentra en funcionamiento por haber colapsado el sistema de bombeo.

El Pozo IRHS 02, atiende de manera inadecuada la demanda de las localidades ubicadas al norte de la zona de estudio, conformado por: La Legua Norte, Los Olivos y Buenos Aires con una frecuencia de atención de 2 horas de forma interdiaria y divididos en dos sectores.



Figura 5. Pozo La Legua (IRHS 02).

Por su parte, el Pozo San Jacinto, suministra el agua a los caseríos Palo Parado y San Jacinto, las localidades reciben el servicio de manera diaria con una frecuencia de dos horas para cada sector, el servicio se inicia a las 7 horas y termina a las 10 horas:



Figura 6. Pozo San Jacinto.



Figura 7. Pozo IRHS - 058.



B) ALMACENAMIENTO

El componente actúa de almacenamiento está conformado por tres reservorios de tipo elevados, los dos primeros se ubican en el sector de La Legua y el último se encuentra en el caserío de San Jacinto. Sólo se encuentra operativo el reservorio elevado circular de 250 m³ ubicado el sector de La Legua con más de 20 años de construcción, los otros dos se encuentran en desuso debido a su estado por haber cumplido con la proyección de su vida útil.:



Figura 8. Reservorio La Legua.



Figura 9. Reservorio La Legua y Pozo La Legua IRHS02.

Los principales recipientes que utiliza la población para almacenar el agua potable no son los adecuados, y están expuestos a contaminación.



C) REDES DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA POTABLE

Las redes de distribución actual están compuestas por tuberías de asbesto cemento las cuales tienen más de 35 años de uso, es notorio el desmedro de la operatividad ocasionado por el tiempo de vida de los materiales y el uso respectivo. Por lo mencionado anteriormente, es imprescindible que toda la red de distribución existente sea reemplazada por una nueva conformada por tubería PVC.

D) CONEXIONES DOMICILIARIAS DE AGUA POTABLE

Las conexiones existentes de agua potable instaladas son de tubería de PVC de un diámetro de 1/2" - 1", y se tiene, según el padrón de la JASS un total 1202 conexiones las mismas que no cuentan con micro medición.

Se apreciar que como en toda comunidad donde no existe medición del consumo y una buena educación sanitaria, sumado al problema de la insuficiente producción de agua potable se añade el mal uso del recurso hídrico, el cual se destina al riego de huertos, viveros y la fabricación de adobes.

SISTEMA DE AGUA POTABLE MEJORADO

Para mejorar el sistema de agua potable se ha definido sectores de servicio en número de 3, cada una de ellos dispondrá con un pozo tubular profundo y un reservorio elevado de 300m³ los cuales deben garantizar el suministro del agua potable. Además, se ha considerado la instalación de nuevas redes de distribución y ampliación de las conexiones domiciliarias. Seguidamente se muestran los sectores de servicio propuestos:

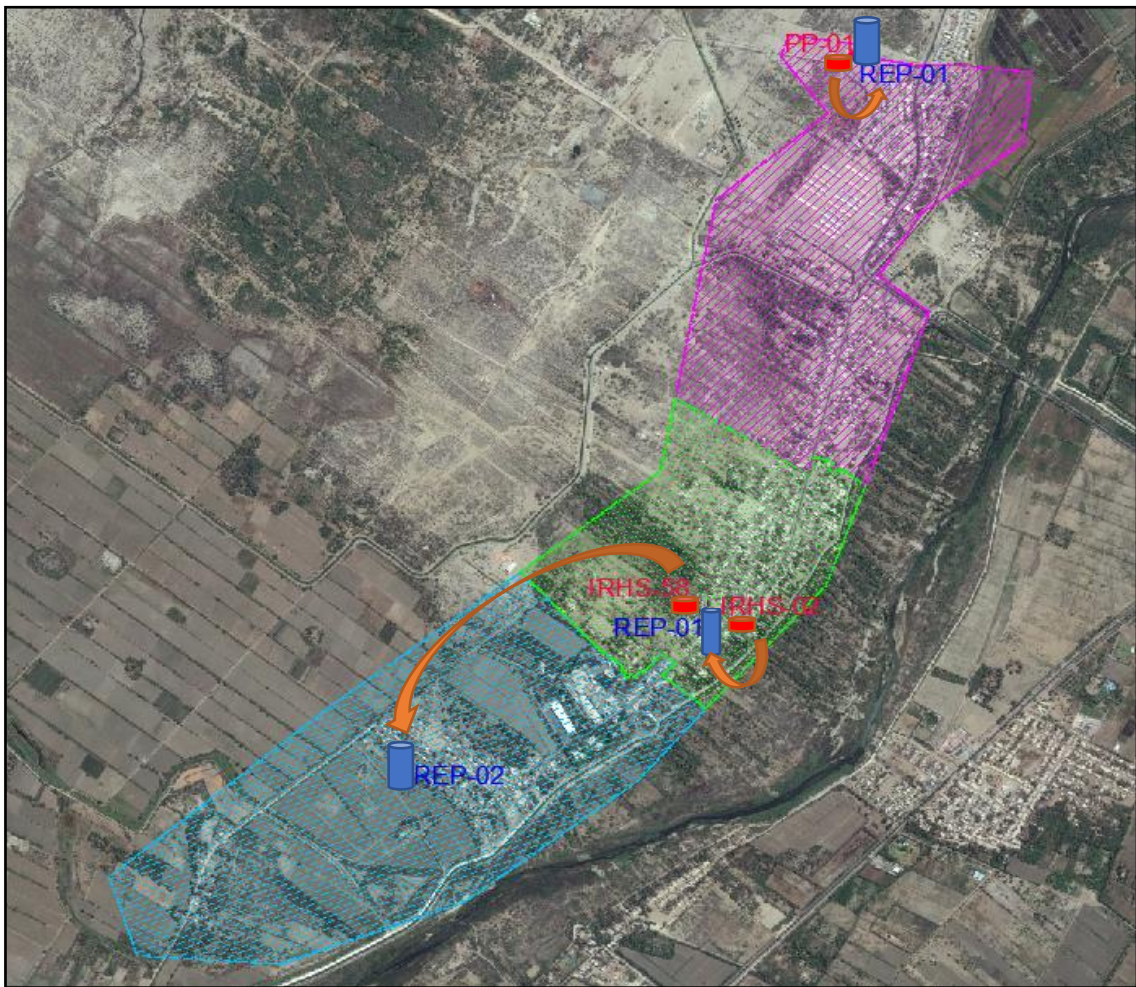


Figura 10. Sistema de Agua Potable Mejorado.

PARÁMETROS DE DISEÑO DEL MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE

Como se mencionó en la Tabla 2 la población actual consta de 10,391 habitantes. Para nuestro caso, como la población supera los 10,000 habitantes y por su cercanía a la ciudad de Piura, es necesario considerar un periodo de diseño de 20 años.

COMPONENTES DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE MEJORADO

A) CAPTACIÓN

El Diseño propuesto para la captación consta de los siguientes trabajos: Construcción de un pozo tubular de 120 m. de profundidad en el sector 1 - Buenos Aires, mejoramiento del Pozo Existente IRHS-058 y mejoramiento del Pozo Existente IRSH-02, ambos ubicados en el sector 2 - La Legua.

En la construcción del Pozo Tubular en el Sector 01-Buenos Aires se realizaron las siguientes actividades:

- Inició con la ejecución de los trabajos referidos a la perforación del pozo exploratorio con una profundidad de 130 m, la perforación inicial tuvo un diámetro de 8" en toda la longitud del pozo exploratorio.



Figura 11. Instalación de Equipos de Perforación.



Figura 12. Pozas de Circulación de lodos.

- Los estudios de Diagrafía y sondajes eléctricos verticales determinaron que 40 m más abajo se encontraban acuíferos que permitirían un mejor desempeño del pozo.



Figura 13. Estudio de Diagrafía y Toma de Muestras.

- Los trabajos continuaron con el rimado de perforación de \varnothing 8" a 25" y \varnothing 8" a 20"



Figura 14. Trabajo de Rimado de \varnothing 8" a 25" y \varnothing 8" a 20"

- Concluida la perforación empezaron las actividades de entubado definitivo según el diseño del pozo.



Figura 15. Colocación de tubería Ciega y tubería de Filtro



Figura 16. Tubería de Filtro



Figura 17. Tubería de Ciega de Acero

- Los trabajos de suministro y aplicación de grava seleccionada consideran que el material granular debe ser de 1/8" a 1/4" la misma que debe ser redondeada a fin de evitar que se incrusten en la rejilla trapezoidal de la tubería de filtro.
- Para verificar la colocación de la tubería se hicieron pruebas de verticalidad



Figura 18. Pruebas de Verticalidad

- Los Trabajos concluyeron con la prueba de bombeo que permitirá determinar el rendimiento óptimo y seguro de explotación. Asimismo, se realizaron toma de muestras para la calidad del agua.



Figura 19. Prueba de Bombeo y Toma de Muestras para calidad del agua

- El diseño final del pozo es como sigue:

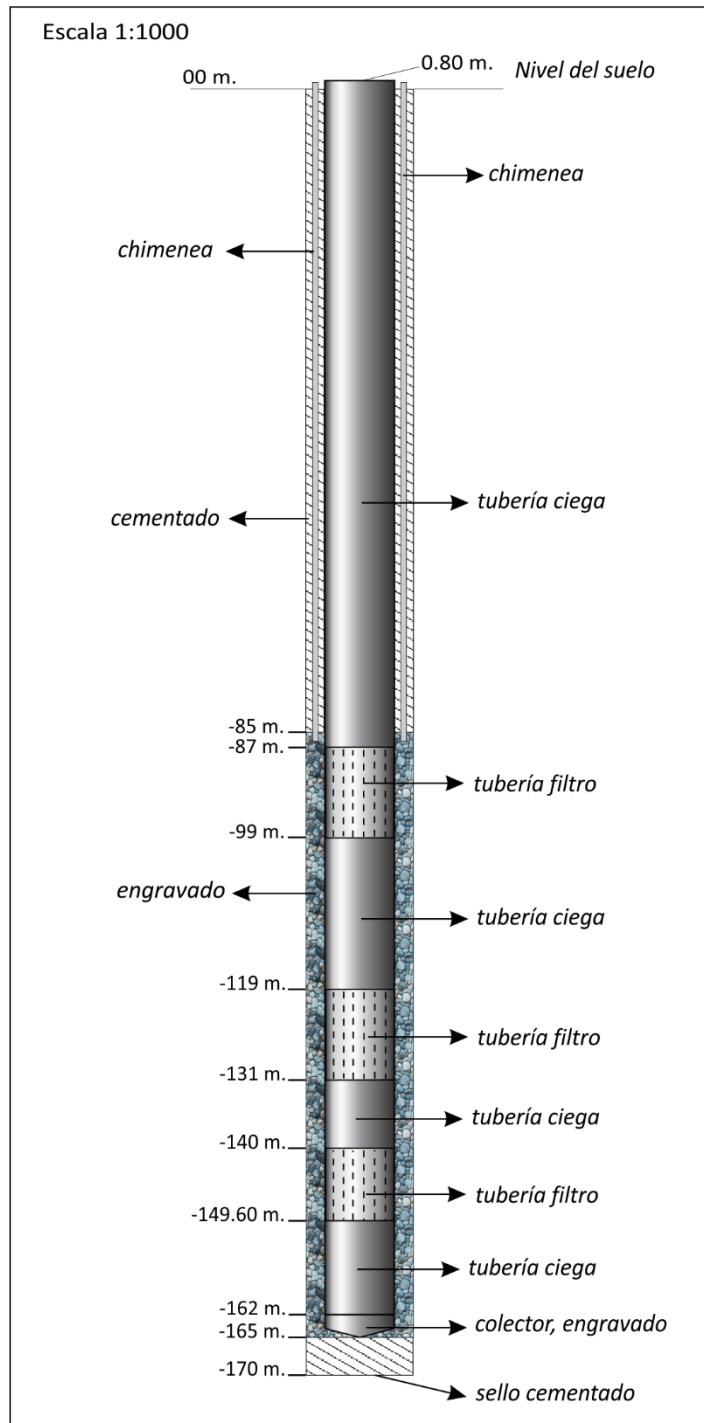


Figura 20. Diseño definitivo de Pozo Tubular

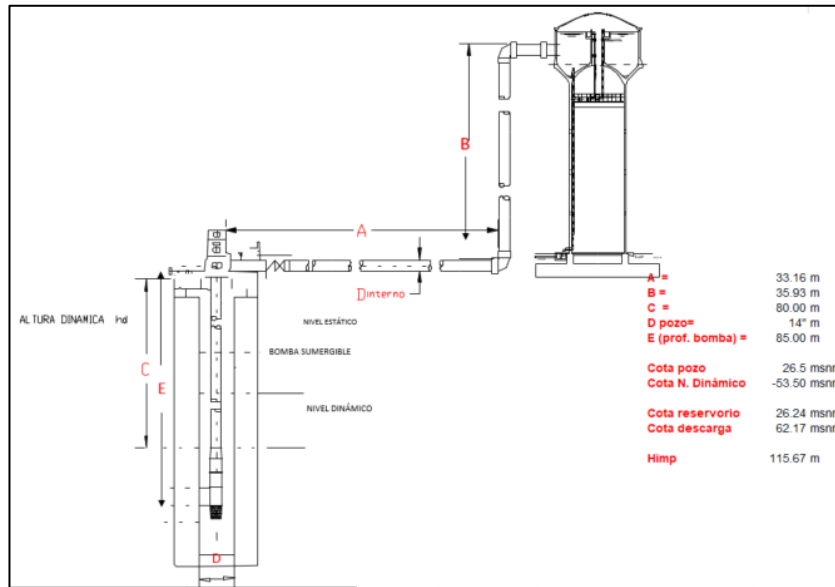


Figura 21. Esquema del Pozo y el Reservorio Elevado Sector 01

Para el mejoramiento del Pozo Existente IRHS-058 se ha considerado lo siguiente:

- Tableros eléctricos y de control en pozo IRSH58 con el fin de programar y automatizar el funcionamiento del Pozo.
- Equipamiento Hidráulico: Electrobomba vertical Sumergible $Q=22.10$ lps

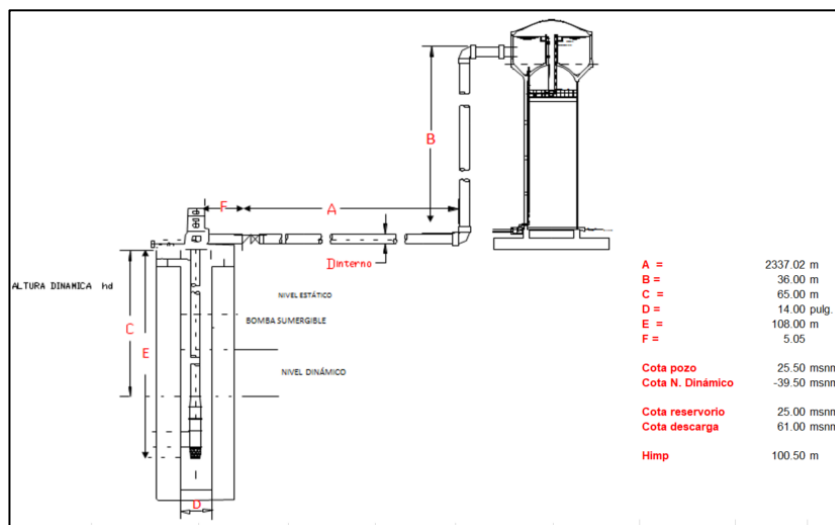


Figura 22. Esquema del Pozo y el Reservorio Elevado Sector 03

Para el mejoramiento del Pozo Existente IRHS-02 se ha considerado lo siguiente:

- Tableros eléctricos y de control en pozo IRSH02 con el fin de programar y automatizar el funcionamiento del Pozo.
- Equipamiento Hidráulico: equipo de cloración
- Caja de Purga
- Red de Media Tensión

B) ALMACENAMIENTO (REGULACIÓN)

El mejoramiento en el componente consiste en la construcción de 02 Reservorios Elevados de una capacidad 300 m³ cada uno, el primero ubicado en el distrito de Buenos Aires y el segundo en el distrito de San Jacinto.

Tabla 3: *Reservorios Elevados Projectados*

Reservorio	Estructuración	Descripción	Caseríos que Abastece
Reservorio Elevado (REP-01) – Sector 01 Buenos Aires Capacidad: 300m ³	- Cimentación - Estructura de Soporte - Cuba - Cubierta de Cúpula Esférica	- Elevado / Circular - Cota: 26.24 m.s.n.m. - Funcionamiento: Nivel mínimo de 55.00 m.s.n.m.	- Buenos aires. - Los Olivos - Legua Norte
Reservorio Elevado (REP-02) – Sector 03 San Jacinto Capacidad: 300m ³	- Altura total de 32.48m - Nivel máximo de agua de 30.20m	- Elevado / Circular - Cota: 25.00 msnm - Funcionamiento: Nivel mínimo 52.15 msnm.	- Palo Parado. - San Jacinto. - La Legua Sur

Fuente: Elaboración Propia



El Reservoirio Elevado (REP-01) – Sector 01 Buenos Aires y El Reservoirio Elevado (REP-02) – Sector 03 San Jacinto presentan las siguientes características geométricas:

- Cúpula, superficie tipo casquete esférico con radio interior 8.57m, y espesor de 0.075m.
- Viga de apoyo de la Cúpula 0.35x0.40 m².
- Pared cilíndrica, radio interior de 5.15m, altura 3.40mts y espesor de 0.25m.
- Viga de apoyo de Pared Cilíndrica 0.40x0.55 m².
- Pared Tronco Cónico de radio inferior 3.50mts, altura 1.60m y espesor 0.35mts.
- Fondo esférico de radio 4.95mts y espesor de 0.35
- Viga de apoyo de Pared Tronco cónico y fondo esférico 0.40x0.75m²
- Estructura de soporte 0.25m de espesor y altura de 25.55mts
- Platea de cimentación de radio 6.60mts.



Figura 23. Construcción de Cerco Perimétrico



Figura 24. Excavación Cimentación de REP



Figura 25. Instalación de Micropilotes



Figura 26. Vaciado de Solado



Figura 27. Acero Losa y Viga de Cimentación



Figura 28. Vaciado de Concreto Viga de Cimentación



Figura 29. Encofrado fuste N° 03



Figura 30. Encofrado Cúpula



Figura 31. Árbol Hidráulico REP



Figura 32. Vista Interior del REP



C) RED DISTRIBUCIÓN DE AGUA POTABLE

Las redes de distribución se han dividido en 3 sectores para satisfacer la necesidad de la población, las tuberías y caudales de diseño se describen a continuación:

Tabla 4: *Redes de Distribución de Agua Potable*

Descripción / Sector	Sector 1	Sector 2	Sector 3
Caseríos que abastece.	- Buenos aires. - Los Olivos - Legua Norte	- Legua Centro	- Palo Parado. - San Jacinto. - La Legua Sur
Tubería DN 110 mm NTP ISO 1452 PN 7.5. Total: 21,346.91 ml	8,328.09 ml	7,272.24 ml	5,746.58 ml
Tubería DN 63 mm NTP ISO 1452 PN 7.5 Total: 27,697.85 ml	10,272.40 ml	10,721.01 ml	6,698.44 ml
Qp (l/s)	12.30	8.15	13.58
Qmd (l/s)	15.99	10.60	17.65
Qmh (l/s)	22.14	14.67	24.44
Hbombeo (m)	18.00	18.00	18.00
Qbombeo (l/s)	21.32	14.13	23.54

Fuente: Elaboración Propia

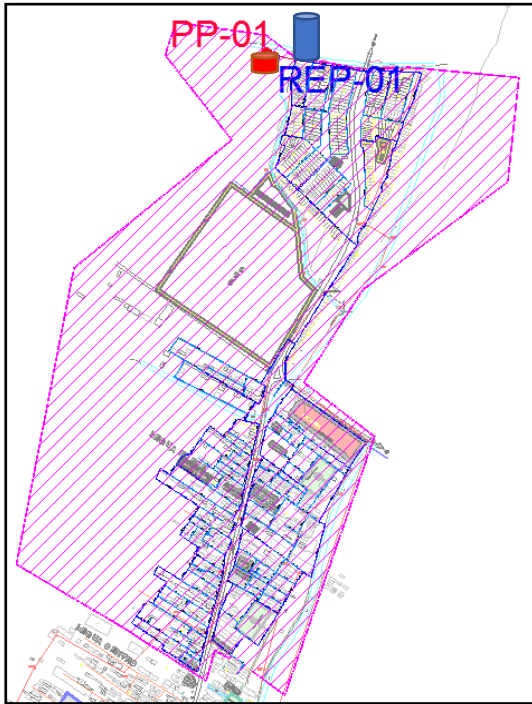


Figura 33. Área de Servicio 01

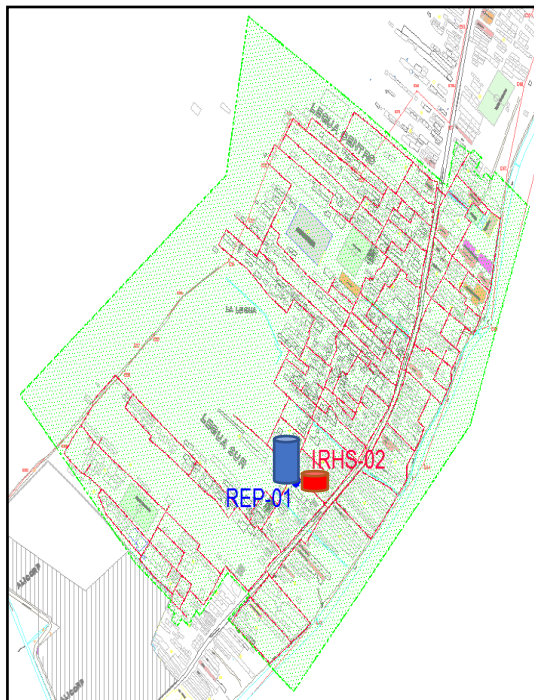


Figura 34. Área de Servicio 02

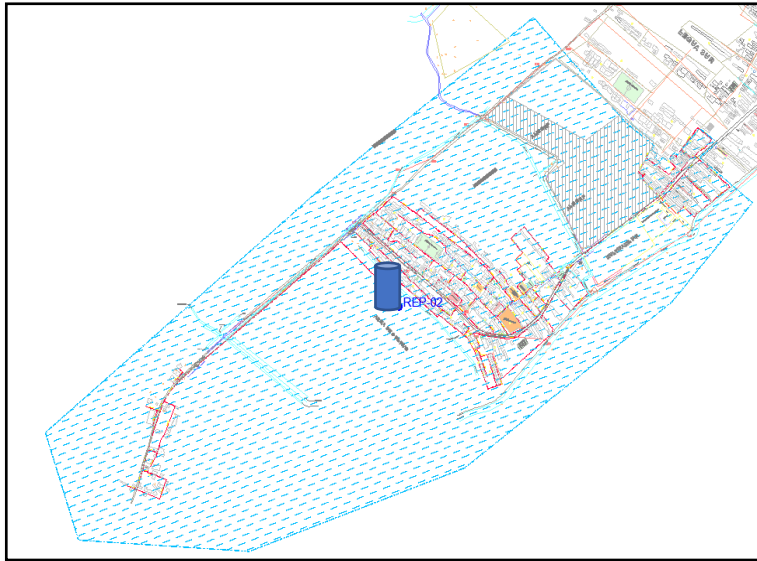


Figura 35. Área de Servicio 03



Figura 36. Suministro de Tubería PVC



Figura 37. Instalación de Tubería PVC



Figura 38. Preparando Material cama de arena



Figura 39. Relleno de Zanja

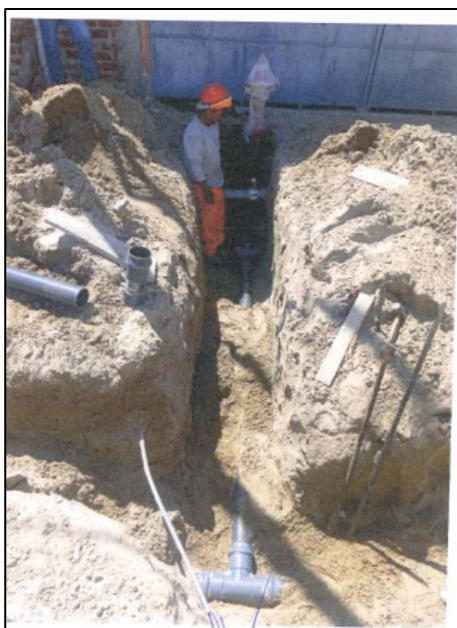


Figura 40. Instalación de Hidrante



Figura 41. Prueba Hidráulica Redes



Figura 42. Trabajos de Compactación de zanja

D) CONEXIONES DE AGUA POTABLE - DOMICILIARIAS

Las nuevas conexiones domiciliarias se detallan a continuación:

Tabla 5: *Conexiones de Agua Potable - Domiciliarias*

Sector	Caserío	Conexiones de Agua Potable Domiciliarias DN 20 mm; L=6m	Subtotales
Sector 01.	Buenos Aires.	372	991
	Los Olivos	96	
	Legua Norte	523	
Sector 02	Legua Centro	447	447
Sector 03	Legua Sur	357	721
	Palo Parado	35	
	San Jacinto	329	
Totales (und)		2,159	2,159

Fuente: Elaboración Propia

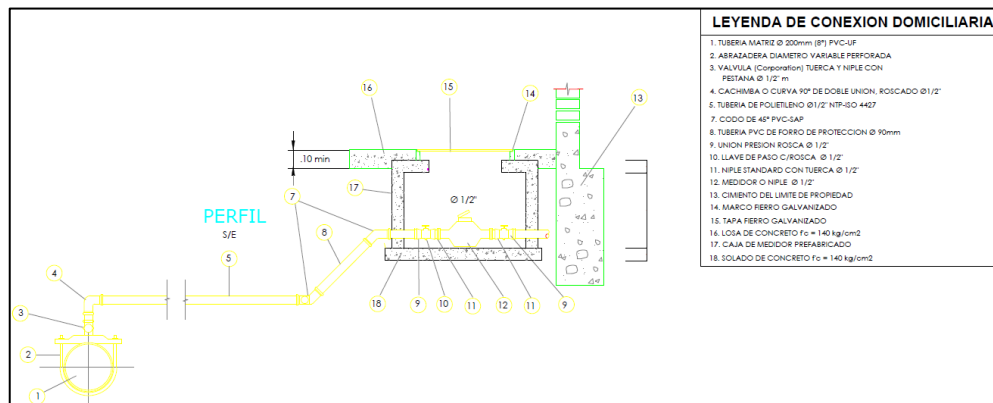


Figura 43. *Detalle Conexión Domiciliaria Agua*



Figura 44. Reunión de Coordinación con dirigentes de la JASS



Figura 45. Instalación Conexión Domiciliaria

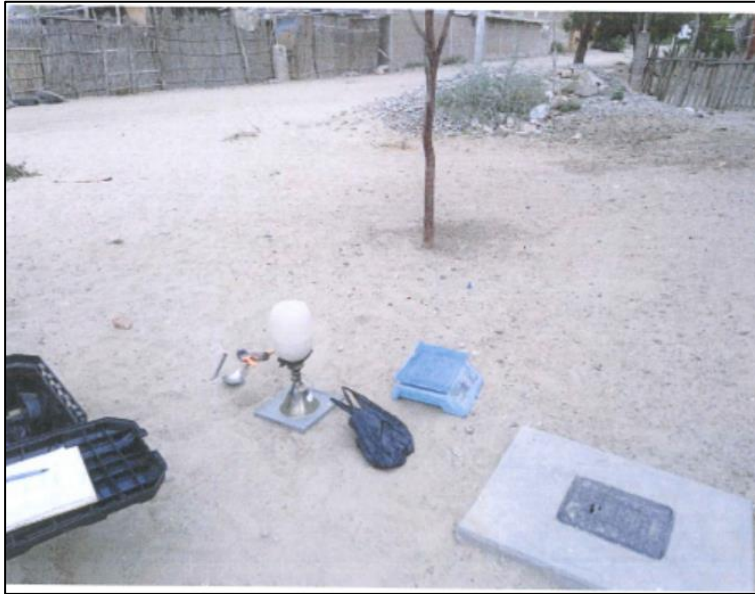


Figura 46. Conexión Domiciliaria Instalada



Figura 47. Densidad de Campo Conexión Domiciliaria



CUADRO COMPARATIVO SISTEMA DE AGUA EXISTENTE VS SISTEMA DE AGUA POTABLE MEJORADO

Tabla 6: Cuadro Comparativo Sistema de Agua Potable Existente VS Sistema de Agua Potable Mejorado

COMPONENTE	SISTEMA DE AGUA POTABLE EXISTENTE	SISTEMA DE AGUA POTABLE MEJORADO
Captación.	01 Pozo Operativo 01 Pozo Abandonado 01 Pozo a punto de Colapsar	03 pozos operativos: Buenos Aires IRSH-02 IRSH-58
Almacenamiento	01 Reservoirio Elevado Capacidad: 250 m ³	Buenos Aires (300 m ³) La Legua (250 m ³) San Jacinto (300 m ³) Capacidad del Sistema 850 m ³
Redes de Distribución	Tuberías de asbesto cemento de una antigüedad de más de 35 años	Tubería DN 110 mm NTP ISO 1452 PN 7.5.-Total: 21,346.91 ml Tubería DN 63 mm NTP ISO 1452 PN 7.5 -Total: 27,697.85 ml
Conexiones Domiciliarias	1,751	2159
Cobertura	81.10%	100.00%
Frecuencia	1.5 – 2 Horas Interdiario	24 horas Diario

Fuente: Elaboración Propia



V. CONCLUSIONES

1. Con la Ampliación del Sistema de Agua Potable de los caseríos de Catacaos se consigue mejorar los niveles de salubridad de la población al reducir los casos de enfermedades infectocontagiosas relacionadas con el consumo de agua.
2. El sistema de agua potable existente es deficiente por su antigüedad y la reducida producción de agua debido a que todo el sistema funciona básicamente con un pozo, por su parte las redes de distribución ya cumplieron en demasía con la vida útil proyectada, adicionalmente es imposible llevar un control estadístico del consumo debido a que no se cuenta con micro medición para las conexiones domiciliarias, por lo cual la incidencia del sistema actual en la salubridad de los caseríos es negativa por la insuficiente cantidad y calidad de agua que produce.
3. Con la ampliación de la dotación de agua potable, se pasará de tener un suministro del recurso hídrico de en promedio 2 horas de manera interdiaria a 24 horas de manera ininterrumpida, con esta nueva frecuencia se mejora la salubridad de la población al facilitar la higiene de sus pobladores. El nuevo componente de captación y de almacenamiento de agua potable estará integrado por los siguientes componentes:
 - Captación: 03 Pozos Tubulares
 - Pozo Tubular Buenos Aires
 - Pozo Tubular IRSH-02
 - Pozo Tubular IRSH-58
 - Almacenamiento: Capacidad del Sistema 850 m³
 - Reservoirio Elevado Buenos Aires (300 m³)
 - Reservoirio La Legua (250 m³)
 - Reservoirio Elevado San Jacinto (300 m³)



4. Con la ampliación de la cobertura del agua potable, se logra pasar de una cobertura del 81.14% a un 100% de la población, con lo cual se da acceso a nuevos usuarios que antes tenían que comprar el agua a camiones cisternas donde no se garantizaba la calidad del agua, de esta manera se mejora los niveles de salubridad de los caseríos al reducir la aparición de enfermedades relacionadas al consumo de agua. Las nuevas redes de distribución y conexiones domiciliarias del sistema de agua potable estarán conformadas de la siguiente manera:

- Redes de Distribución:

- Tubería DN 110 mm PN 7.5.-Total: 21,346.91 ml
- Tubería DN 63 mm PN 7.5 -Total: 27,697.85 ml

-. Conexiones Domiciliarias

- 2,159 conexiones domiciliarias en total



VI. RECOMENDACIONES

1. Se recomienda que se incentive el desarrollo de proyectos como éste en el resto de los poblados del departamento de Piura, ya que al igual que las localidades que se estudian en el presente informe, existen muchas otras que no poseen sistemas de agua potable, lo cual conlleva a una gran tasa de morbilidad en las poblaciones
2. Se recomienda establecer procedimientos de operación y mantenimiento que permitan garantizar el funcionamiento e identificar oportunamente la necesidad de ampliar o mejorar los sistemas de Agua Potable.
3. Se recomienda que para este tipo de proyectos los trabajos inicien en las obras de captación, en este caso de iniciar en la Perforación del Pozo Tubular en Buenos Aires y las pruebas de aforo del Pozo IRHS 58 para asegurar que se contará con la calidad y cantidad del agua potable para los caseríos del distrito de Catacaos.
4. Se recomienda que se hagan campañas o talleres de educación sanitaria para que la población haga uso responsable del recurso hídrico, así como de establecer controles para evitar conexiones clandestinas que generen fallas en sistema de agua potable



VII. REFERENCIAS

ALMEDEIJ, Jaber y ESEN, Ismael. Water Resources Engineering [en línea]. 1.a ed. Kuwait: Kuwait University. 2011. [Fecha de Consulta: 25 de octubre de 2020]. Disponible en: <https://www.researchgate.net/publication/258148799>

ALVARADO, A. Estudio de la factibilidad social, ambiental y técnica para el desarrollo del proyecto de rehabilitación y ampliación del sistema de agua potable de la comunidad de San Pedro Chichicasco, ubicada en el Municipio de Malinalco, estado de México. Tesina (Ingeniería Civil). México: Universidad Nacional Autónoma de México, 2011.

BORBOR, Edgardo. Diseño de Optimización de Redes de Agua Potable y Alcantarillado Sanitario del Sector 12 del Distrito de Manantay coronel Portillo - Ucayali. Tesis (Ingeniería Civil). Pucallpa: Universidad Nacional de Ucayali, 2015.

CHIRINOS, Shirly. Diseño del sistema de abastecimiento de agua potable y alcantarillado del Caserío Anta, Moro - Ancash 2017. Tesis (Ingeniería Civil). Chimbote: Universidad César Vallejo, 2017.

CHULLY, Walter. Diseño del Mejoramiento del Servicio de Agua Potable e Implementación de la Red de Alcantarillado del Centro Poblado de Huancay del Distrito de Marmot, Provincia de Gran Chimú - La Libertad. Tesis (Ingeniería Civil). Trujillo: Universidad César Vallejo, 2017.

DOROTEO, Felix. Diseño del sistema de agua potable, conexiones domiciliarias y alcantarillado del asentamiento humano “los pollitos” – Ica, usando los programas Watercad y Sewercad. Tesis (Ingeniería Civil). Lima: Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas, 2014.



ESLAMIAN, Saeid. Handbook of Engineering Hidrology [en línea]. 1. a ed. Iran: Isfahan University of Technology. 2014. [Fecha de consulta: 25 de octubre de 2020]. Disponible en: https://www.academia.edu/32719241/Saeid_Eslamian_Handbook_of_Engineering_Hydrology_Book_ZZ_org. ISBN: 978-1-4665-5250-0.

FLORES, Victor. Propuesta De Diseño Del Sistema De Agua Potable Y Alcantarillado Del Asentamiento Humano Los Constructores Distrito Nuevo Chimbote-2017. Tesis (Ingeniería Civil). Nuevo Chimbote: Universidad César Vallejo, 2017.

GARCÍA, César. Diseño del Sistema de Abastecimiento de Agua Potable de la Localidad de Totutla, Veracruz. Tesis (Ingeniería Civil). Nezahualcoyotl: Universidad Nacional Autónoma de México, 2015.

GONZALES, Martin. Propuesta de reforzamiento del Sistema de Agua Potable por medio de un pozo profundo en la zona oriente de la ciudad de Uruapan, Michoacan. Michoacan: Universidad Nacional Autónoma de México, 2013.

HUACCHA, Steve. La propuesta de diseño del sistema de agua potable y alcantarillado del Asentamiento Humano Vista al Mar II y su impacto en la calidad de vida de los pobladores, Nuevo Chimbote – 2017. Tesis (Ingeniería Civil). Nuevo Chimbote: Universidad César Vallejo, 2017.

IBAÑEZ, J & SANDOVAL, C. Diseño de Sistemas de Pozos para la captación de agua subterránea: Caso de estudio La Mojana. Tesis (Ingeniería Civil). Bogotá: Universidad Católica de Colombia, 2015.

LARRAGA, Bolívar. Diseño del Sistema de Agua Potable para Augusto Valencia, Cantón Vinces, provincia de los Ríos. Tesis (Ingeniería Civil). Quito: Pontificia Universidad Católica del Ecuador, 2016.



LOMBEIDA, Carlos. Diseño del Sistema de Agua Potable de la cabecera parroquial de la Unión de Atacames, Cantón Atacames, provincia Esmeraldas. Tesis (Ingeniería Civil). Quito: Pontificia Universidad Católica del Ecuador, 2012.

MACKENZIE, Davis. Water and Wastewater Engineering [en línea]. 1.a ed. United States of America: McGraw-Hill Companies. 2010. [Fecha de consulta 05 de noviembre de 2020]. Disponible en: http://www.gtuapp.panel.munlima.gob.pe/water_and_wastewater_engineering_mackenzie_davis_solutions.pdf. ISBN: 978-0-07-171385-6.

MAYAS, Larry. Water Resources Engineering [en línea]. 2.a ed. United States of America: John Wiley & Sons, Inc. 2010. [Fecha de Consulta: 08 de diciembre de 2020]. Disponible en: http://dl.watereng.ir/doc/Larry%20W.%20Mays%20-%20Water%20Resources%20Engineering%20_2010,%20Wiley_.pdf. ISBN 978-0-470-46064-1.

MIWR - GONU IN PARTNERSHIP WITH UNICEF, Technical Guidelines for the Construction and Management of Drinking Water Distribution Networks. Sudan. 2009 [Fecha de Consulta: 08 de diciembre de 2020]. Disponible en: <https://www.scribd.com/document/155473775/Water-Distribution-Network-pdf>

MONDRAGÓN, Jeferson. Mejoramiento del servicio de agua potable en la localidad de Pampas de Socchabamba del distrito y provincia de Ayabaca – Piura - octubre 2019. Tesis (Ingeniería Civil). Piura: Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote, 2019.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL. Drinking Water Distribution Systems: Assessing and Reducing Risks [en línea]. 1. a Ed. United States of America. 2006 [Fecha de consulta: 10 de octubre de 2020]. Disponible en: <http://nap.edu/11728>. ISBN: 978-0-309-10306-0.



PAN AMERICAN HEALTH ORGANIZATION, 2030 Agenda for Drinking Water, Sanitation and Hygiene in Latin America and the Caribbean: A Look from the Human Rights Perspective [en línea]. Pan United States of America: American Health Organization. 2020. [Fecha de consulta: 10 de octubre de 2020]. Disponible en: <https://iris.paho.org/handle/10665.2/52586>. ISBN: 978-92-75-12111-5

PUNMIA, B.C., JAIN, Ashok y JAIN, Arun. Water Supply Engineering [en línea]. 2.a ed. New Delhi. Laxmi Publicantions (P) Ltd, 2005. 141 pp. [Fecha de consulta 05 de octubre de 2020]. Disponible en: <https://www.pdfdrive.com/water-supply-engineering-in-si-units-e158219790.html>. ISBN: 81-7008-092-4

RÍOS, George. Ampliación y mejoramiento del sistema de agua potable en la localidad de Chocan Centro, distrito de Ayabaca, provincia de Ayabaca - Piura – septiembre 2019. Tesis (Ingeniería Civil). Piura: Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote, 2019.

SHAMMAS, Nazih y WANG, Lawrence. Water Engineering: Hydraulics, Distribution and Treatment [en línea]. 1. a ed. United States of America. 2016. [Fecha de consulta: 16 de octubre de 2020]. Disponible en: <https://www.wiley.com/en-us/Water+Engineering%3A+Hydraulics%2C+Distribution+and+Treatment-p-9780470390986>. ISBN: 978-0-470-39098-6.

THE NATIONAL PROGRAMME ON TECHNOLOGY ENHANCED LEARNING, Water Resources Engineering [en línea]. 1. a ed. India. 2008 [Fecha de consulta: 07 de diciembre de 2020]. Disponible en: <https://nptel.ac.in/courses/105/105/105105110/#>

UN PLAN PARA SALIR DE LA POBREZA: "PLAN NACIONAL DE INFRAESTRUCTURA 2016-2015" por José Bonifaz [et al.] Lima: Asociación para el Fomento de la Infraestructura Nacional, 2015. Disponible en:



<http://afin.org.pe/un-plan-para-salir-de-la-pobreza-plan-nacional-de-infraestructura-2016-2025/>



VIII. DECLARACIÓN JURADA

DECLARACION JURADA

Yo, Juan Carlos Hanner Briones identificado con DNI N° 42212075, bachiller en ingeniería civil, declaro que cuento con la autorización de la empresa **INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN PERUANA S.A.C.** - integrante del **CONSORCIO CONSTRUCTOR SANEAMIENTO** - para utilizar la información referida a las actividades realizadas durante la ejecución de las obras para el Mejoramiento del Sistema de Agua Potable de los caseríos de Buenos Aires, Los Olivos, La Legua, San Jacinto y Palo Parado, en el distrito de Catacaos, provincia de Piura – Piura.

Lima, 14 de diciembre de 2020


Juan Carlos Hanner Briones
DNI N° 42212075



ICON PERUANA S.A.C.

Calle Los Higos (Ex Nogales) 123 Int. 7 Telf. (01) 4378132
Urb. Monterrico La Molina – Lima (01) 4378136

Carta ICP-039-2020.

Lima, 14 de diciembre de 2020

Señor:
Juan Carlos Hanner Briones
DNI N° 42212075
Lima. –

Asunto: Autorización de Uso de Información.

De nuestra consideración:

Es grato dirigirme a usted para saludarlo y a la vez comunicarle que habiendo recibido su solicitud y tomado conocimiento que requiere información técnica para la elaboración del Trabajo de Suficiencia Profesional para optar el título profesional de Ingeniero Civil, en mi calidad de Gerente General de la empresa **INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN PERUANA S.A.C.** integrante del **CONSORCIO CONSTRUCTOR SANEAMIENTO**, por medio de la presente autorizamos a Usted para que pueda hacer uso de la información relacionada a la ejecución de los trabajos requeridos para el Proyecto: **“Mejoramiento del Sistema de Agua Potable de los caseríos de Buenos Aires, Los Olivos, La Legua, San Jacinto y Palo Parado, en el distrito de Catacaos, provincia de Piura – Piura”**.

Sin otro en particular,

Atentamente,

ICON PERUANA S.A.C.

ING. LUCIO CARLOS CCAFA
GERENTE GENERAL



IX. ANEXOS

Anexo 1: Diagrama Eléctrico en Pozo Exploratorio

Anexo 2: Sondajes Eléctricos Verticales En Pozo Exploratorio

Anexo 3: Prueba De Rendimiento De Pozo

Anexo 4: Informe Calidad Del Agua Subterránea

Anexo 5: Ficha Técnica Tubería

Anexo 6: Densidad De Campo Línea De Impulsión

Anexo 7: Densidad De Campo Red De Agua Potable

Anexo 8: Densidad De Campo Conexión Domiciliaria De Agua Potable

Anexo 9: Pruebas Hidráulicas Redes De Agua Potable

Anexo 10: Protocolo De Ejecución De Micropilotes

Anexo 11: Protocolo De Control De Calidad Reservorio Elevado Proyectado

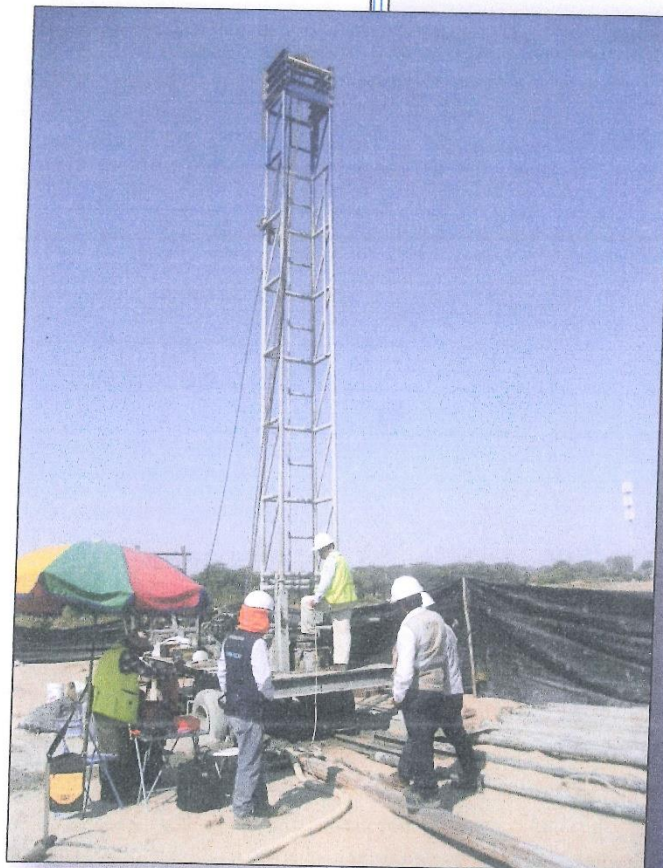
Anexo 12: Presupuesto de obra



ANEXO 01: DIAGRAFÍA ELÉCTRICA EN POZO EXPLORATORIO

SEBASTIÁN BALDOCEDA M.
ING. GEÓLOGO-GEOFÍSICO
CIP 17410

DIAGRAFÍA ELÉCTRICA EN POZO EXPLORATORIO BUENOS AIRES DE LA LEGUA
(Distrito Catacaos, provincia y departamento Piura)



PIURA, OCTUBRE DE 2017

Urb. Los Cedros
Mz. E Lote 19, Piura.

Telf. (073) 322913
Cel. 995459649
RPM #995459649



SEBASTIÁN BALDOCEDA MALDONADO
Ing. Geólogo-Geofísico
CIP 17410
Registro de Consultores de Estudio de Aguas
Subterráneas N° 047-2017-ANA-DARH

RUC 10073876368
Mz. E Lote 19 Urb. Los Cedros. Piura
Telf. (073) 322913
Cel. 995459649, RPM #995459649
sebastiani-007@hotmail.com

**DIAGRAFÍA ELÉCTRICA EN POZO EXPLORATORIO BUENOS AIRES DE LA LEGUA
(Distrito Catacaos, provincia y departamento Piura)**

INFORME

El presente informe corresponde a las dos diagrafas eléctricas (primera y segunda medición) realizadas en el pozo Buenos Aires de la Legua. De acuerdo a los resultados obtenidos en la primera medición (hasta la profundidad de 130 metros) y los Sondajes Eléctricos Verticales-SEVs realizados posteriormente, se decidió profundizar el pozo. Por este motivo, se realizó una segunda medición hasta la profundidad de 167 metros.

DATOS GENERALES


- Ubicación: Coordenadas UTM Datum WGS 84: E 537 996, N 9 423 308, cota: 31 m.s.n.m. Ver Fig. 1.
- Profundidad del Pozo investigado: 167 m.
- Diámetro del Pozo: 8 pulgadas
- Altura del tubo (tornamesa): 1.35 m.
- Ejecutor de la Diagrafa Eléctrica: Ing. Sebastián Baldoceda M.
- Fechas: primer medición, 10 de octubre de 2017 y segunda medición, 6 de noviembre de 2017.

METODOLOGIA Y EQUIPOS

Se ha aplicado el Método de Resistividad. Las mediciones se han realizado en forma puntual cada 1 metro desde 13 m. hasta 167 m. de profundidad (reajustada por medición) para registrar el potencial natural en milivoltios y calcular la resistividad aparente en ohmios –metro de las capas atravesadas por la perforación.

Se ha utilizado una sonda normal provista de dos espaciamentos electródicos AM0.5=0,5 m., AM2=2,0 m y AM3=3,0 m. La diferencia de potencial y la intensidad de corriente se han medido con un equipo de prospección eléctrica digital Elektrotest-RB de corriente alterna a baja frecuencia.

El procesado de datos y la interpretación han sido procesados en una computadora personal aplicando Programas Geofísicos y de Office EXCEL. Las coordenadas UTM-WGS84 de ubicación del pozo se han determinado con el GPS Garmin, modelo eTrex LEYEND.


Ing. Sebastián Baldoceda Maldonado
CONSULTOR AGUAS SUBTERRANEAS
CIP. 17410

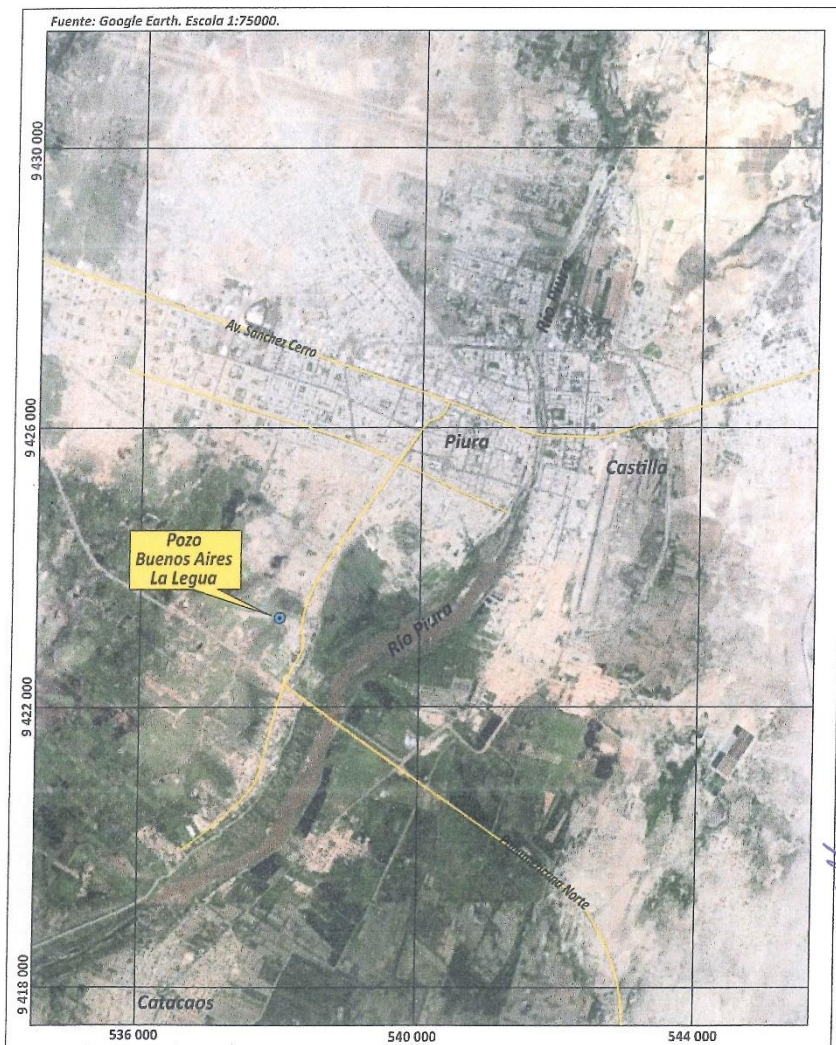
DIAGRAFÍA ELÉCTRICA EN POZO EXPLORATORIO BUENOS AIRES DE LA LEGUA
(Distrito Catacaos, provincia y departamento Piura)

1

SEBASTIÁN BALDOCEDA MALDONADO
Ing. Geólogo-Geofísico
CIP 17410
Registro de Consultores de Estudio de Aguas
Subterráneas N° 047-2017-ANA-DARH

RUC 10073876368
Mz. E Lote 19 Urb. Los Cedros. Piura
Telf. (073) 322913
Cel. 995459649, RPM #995459649
sebastiani-007@hotmail.com

FIG. 1: PLANO DE UBICACIÓN DEL POZO EXPLORATORIO



DIAGRAFÍA ELÉCTRICA EN POZO EXPLORATORIO BUENOS AIRES DE LA LEGUA
(Distrito Catacaos, provincia y departamento Piura)

2



SEBASTIÁN BALDOCEDA MALDONADO
 Ing. Geólogo-Geofísico
 CIP 17410
 Registro de Consultores de Estudio de Aguas
 Subterráneas N° 047-2017-ANA-DARH

RUC 10073876368
 Mz. E Lote 19 Urb. Los Cedros. Piura
 Telf. (073) 322913
 Cel. 995459649, RPM #995459649
 sebastiani-007@hotmail.com

RESULTADOS

PRIMERA MEDICIÓN (13-131 m.)

Se ha elaborado el corte geoelectrico de la perforación y evaluado la permeabilidad y la salinidad en base a los valores de resistividad obtenidos con la diagrafía eléctrica desde 13 m. hasta 129.6 m. de profundidad. Los resultados se muestran en el cuadro siguiente:

CORTE GEOELÉCTRICO

Estratos	Intervalo m.	Espesor m.	Resistividad Ohm-m.	Salinidad	Permeabilidad	Descripción
I Qr 13-35 m	13-35	22.6	0.73-3.9	Alta-muy alta	Media	Arenas con poca arcilla del Cuaternario reciente (Qr.).
II Terciario 35-130 m	35-54	19	4.1-6.71	Media	Baja	Arena con poca arcilla plástica del Terciario.
	54-84	30	7.72-10.35	Baja	Muy baja-media	Arenas con arcilla muy plástica (54-60 m.).
	84-101	17	7.29-17.77	Baja	Baja-media	Arena fina con escasa arcilla.
	101-110	9	4.27-6.79	Media	Impermeable (?) -media	Arenas con poca arcilla, conchuelas.
	110-115	5	4.88-6.48	Media	Impermeable	Arcilla plástica con bastante arena fina.
	115-121	5.4	7.99-13.32	Baja	Impermeable	Arcilla plástica con bastante arena fina.
	121-130	8.6	13.35-15.21	Baja	Baja-media	Arena con poca arcilla.

La evaluación de la salinidad se ha realizado exclusivamente con los valores de resistividad obtenidos y de acuerdo a rangos establecidos estadísticamente por la experiencia mundial y ajustada a la realidad del lugar en base a la experiencia del geofísico. La evaluación es cualitativa como sigue: salinidad baja: relativamente “dulce”, salinidad media: salobre, salinidad alta: salada.

En cambio, la evaluación de la permeabilidad se ha realizado, para mayor precisión, en correlación con el perfil litológico; sobre todo, para evaluar la permeabilidad en las partes con salinidad elevada y media (salobre).

Ing. Sebastián Baldoceda Maldonado
 CONSULTOR AGUAS SUBTERRÁNEAS
 CIP: 17410

DIAGRAFÍA ELÉCTRICA EN POZO EXPLORATORIO BUENOS AIRES DE LA LEGUA 3
 (Distrito Catacaos, provincia y departamento Piura)



SEBASTIÁN BALDOCEDA MALDONADO

Ing. Geólogo-Geofísico

CIP 17410

Registro de Consultores de Estudio de Aguas

Subterráneas N° 047-2017-ANA-DARH

RUC 10073876368

Mz. E Lote 19 Urb. Los Cedros. Piura

Telf. (073) 322913

Cel. 995459649, RPM #995459649

sebastiani-007@hotmail.com

SEGUNDA MEDICIÓN: (38-167 m.)

CORTE GEOELÉCTRICO

Estratos	Intervalo m.	Espesor m.	Resistividad Ohm-m.	Salinidad	Permeabilidad	Descripción
I Cuaternario reciente (Qr.) 13-35 m	13-35	22	0.73-3.9	Alta-muy alta	Media	Arenas con poca arcilla del Cuaternario reciente (Qr.).
II Terciario (T) 35-165	35-54	19	4.1-6.71	Media	Baja	Arena fina con poca arcilla plástica.
	54-82	28	7.72-10.35	Baja	Muy baja-media	Arenas fina, arcilla muy plástica (54-60 m.).
	82-85	3	7.69-8.55	baja	Impermeable	Arena fina con bastante arcilla muy plástica
	84-101	17	7.29-17.77	Muy Baja	Baja-Alta	Arena fina con poca arcilla.
	101-110	9	4.97-7.39	Baja-Media	Impermeable	Arenas con poca (?) arcilla, conchuelas.
	110-115	5	4.88-6.82	Media	Impermeable	Arcilla plástica con bastante arena fina.
	115-121	6	7.16-13.50	Baja	Impermeable	Arcilla plástica con bastante arena fina.
	121-131	10	10.51-13.6	Muy Baja	Media	Arena variada con poca arcilla.
	131-135	4	7.46-8.97	Baja	Muy baja-Impermeable	Arena variada con bastante arcilla
	135-140	5	6.97-9.19	Baja	Media-alta	Arena media-gruesa, limpia
	140-149	9	10.13-12.88	Muy baja-Baja	Media	Arena variada con poca arcilla
	149-159	10	7.27-8.78	Baja	Media-alta	Arena variada, casi limpia
159-165	6	8.70-10.81	Muy baja-Baja	Baja	Arena variada con poca arcilla.	

Sebastián Baldoceda Maldonado
 Ing. Sebastián Baldoceda Maldonado
 CONSULTOR AGUAS SUBTERRÁNEAS
 CIP: 17410

DIAGRAFÍA ELÉCTRICA EN POZO EXPLORATORIO BUENOS AIRES DE LA LEGUA
 (Distrito Catacaos, provincia y departamento Piura)

4

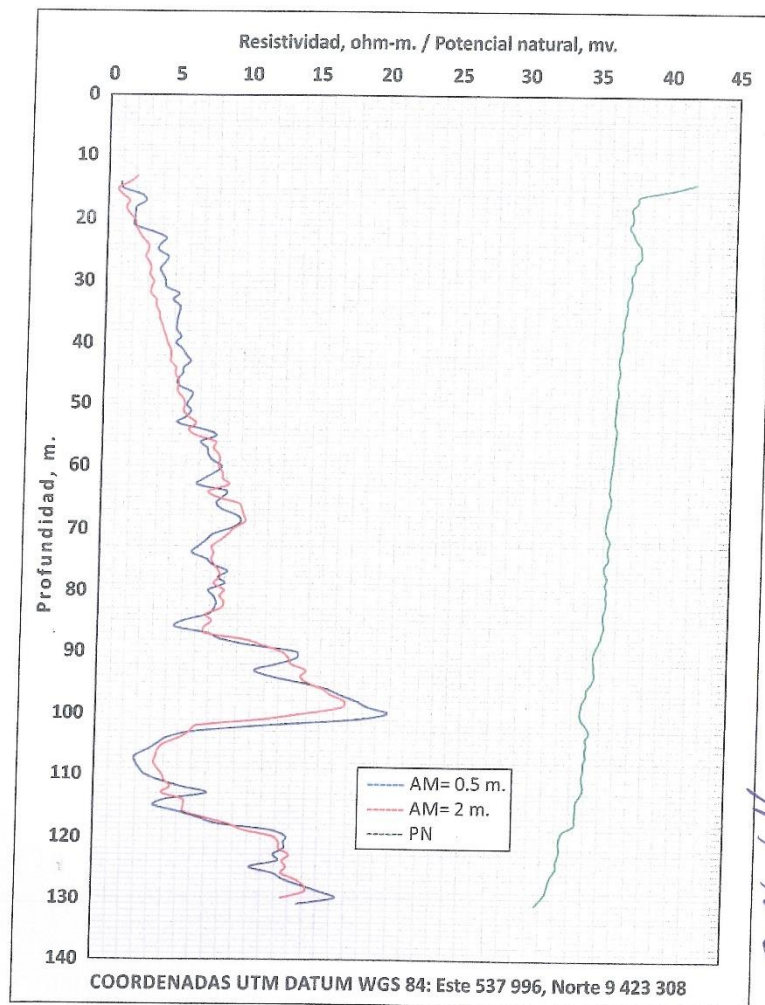


SEBASTIÁN BALDOCEDA MALDONADO
Ing. Geólogo-Geofísico
CIP 17410
Registro de Consultores de Estudio de Aguas
Subterráneas N° 047-2017-ANA-DARH

RUC 10073876368
Mz. E Lote 19 Urb. Los Cedros. Piura
Telf. (073) 322913
Cel. 995459649, RPM #995459649
sebastiani-007@hotmail.com

PRIMERA MEDICIÓN

FIG. 2: CURVA DE RESISTIVIDAD APARENTE



Sebastián Baldoceda Maldonado
Ing. Sebastián Baldoceda Maldonado
CONSULTOR EN ESTUDIOS DE AGUAS
SUBTERRÁNEAS
CIP: 17410

DIAGRAFÍA ELÉCTRICA EN POZO EXPLORATORIO BUENOS AIRES DE LA LEGUA
(Distrito Catacaos, provincia y departamento Piura)

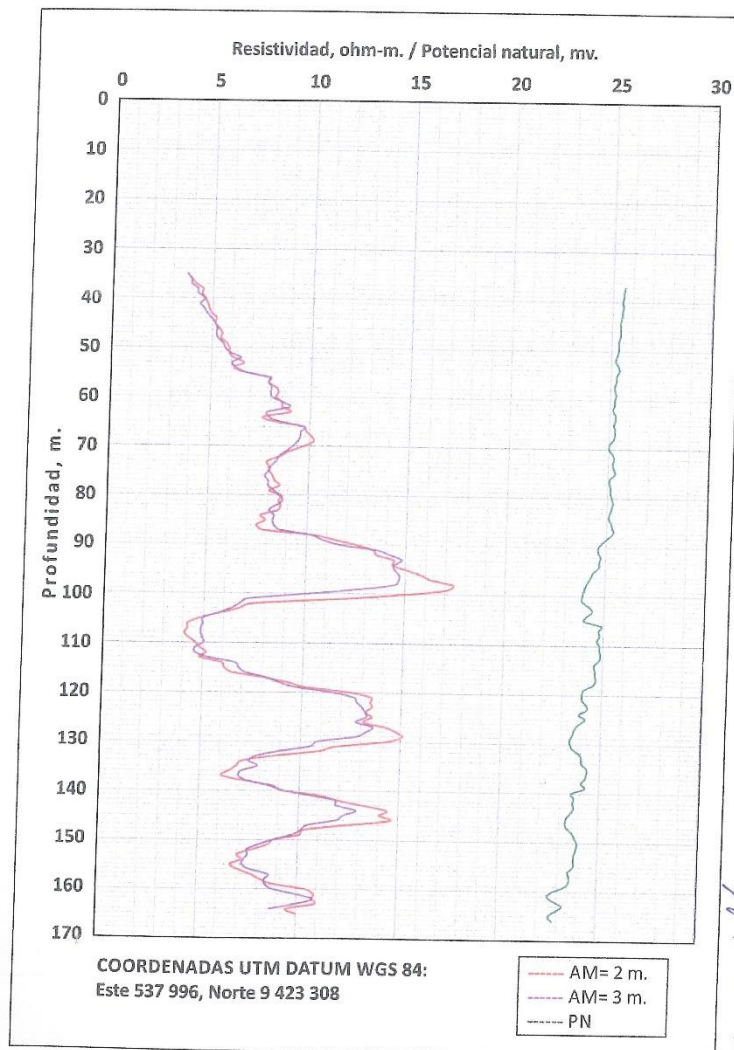
5



SEBASTIÁN BALDOCEDA MALDONADO
Ing. Geólogo-Geofísico
CIP 17410
Registro de Consultores de Estudio de Aguas
Subterráneas N° 047-2017-ANA-DARH

RUC 10073876368
Mz. E Lote 19 Urb. Los Cedros. Piura
Telf. (073) 322913
Cel. 995459649, RPM #995459649
sebastiani-007@hotmail.com

SEGUNDA MEDICIÓN



Sebastián Baldoceda Maldonado
Ing. Sebastián Baldoceda Maldonado
CONSULTOR EN AGUAS SUBTERRÁNEAS
CIP. 17410

DIAGRAFÍA ELÉCTRICA EN POZO EXPLORATORIO BUENOS AIRES DE LA LEGUA
(Distrito Catacaos, provincia y departamento Piura)

6



SEBASTIÁN BALDOCEDA MALDONADO

Ing. Geólogo-Geofísico

CIP 17410

Registro de Consultores de Estudio de Aguas

Subterráneas N° 047-2017-ANA-DARH

RUC 10073876368

Mz. E Lote 19 Urb. Los Cedros. Piura

Telf. (073) 322913

Cel. 995459649, RPM #995459649

sebastiani-007@hotmail.com

Observaciones:

La segunda medición es concordante con la primera y con los SEVs realizados; por tal motivo, no se registro los 35 primeros metros cuyo bajo contraste de sus resistividades es por demás evidente.

En la segunda medición se agregó un electrodo a la sonda, de manera que se midió con radios (distanciamientos) AM de 2 y 3 m. En el gráfico se muestran solamente las curvas correspondientes a estos distanciamientos y la curva de potencial espontáneo, porque son las que caracterizan el acuífero. Para mayor claridad, se ha obviado la curva de AM=0.5 m.

La curva de potencial espontáneo marca bien las capas acuíferas y, en general, indica una tendencia más arenosa a mayor profundidad.

CONCLUSIONES

PRIMERA MEDICIÓN

- a. La perforación atravesó dos estratos de sedimentos formados por varias capas y diferenciados por sus valores de resistividad y descripción litológica de las muestras. De arriba hacia abajo, estos son:

Estrato I: De 15 a 35 m.

Está formado por una capa y corresponde a sedimentos inconsolidados de arenas con poca arcilla del Cuaternario reciente (Qr). Su espesor total es de 35.6 m. y su resistividad varía de 0.73 - 3.9 ohm-m. La salinidad es alta-muy alta. La permeabilidad es media.

Estrato II: De 35 a 130 m.

Está formado por varias capas de sedimentos arenosos de grano variado, con mayor y menor cantidad de arcillas, y por arcillas arenosas de la formación Zapallal del Terciario. Su espesor total es 99 m. y su resistividad varía de 4.1 a 17.77 ohm-m. Los intervalos de mayor interés acuífero son:

Primer intervalo: 84 - 101 m. de profundidad.

Segundo intervalo: 121-130 m. de profundidad.

- b. El intervalo 84 - 101 m. constituye un acuífero confinado, formado por arenas finas con arcilla. Su resistividad es de 7.29 - 17.77 ohm-m y su espesor es de 17 m. La salinidad es baja y su permeabilidad baja-media.


Ing. Sebastián Baldoceda Maldonado
CONSULTOR AGUAS SUBTERRÁNEAS
CIP: 17410

DIAGRAFÍA ELÉCTRICA EN POZO EXPLORATORIO BUENOS AIRES DE LA LEGUA
(Distrito Catacaos, provincia y departamento Piura)

7



SEBASTIÁN BALDOCEDA MALDONADO
Ing. Geólogo-Geofísico
CIP 17410
Registro de Consultores de Estudio de Aguas
Subterráneas N° 047-2017-ANA-DARH

RUC 10073876368
Mz. E Lote 19 Urb. Los Cedros. Piura
Telf. (073) 322913
Cel. 995459649, RPM #995459649
sebastiani-007@hotmail.com

- c. El intervalo 121 - 130 m. constituye también un acuífero confinado a mayor profundidad y está formado por arenas de grano variado con poca arcilla. Su resistividad es de 13.35 - 15.21 ohm-m y su espesor es de 9 m. La salinidad es baja y la permeabilidad baja-media.
- d. En ambos acuíferos el agua es relativamente "dulce". Los valores de resistividad de 7.29 - 17.77 y 13.35 - 15.21 ohm-m de ambos acuíferos respectivamente, indican bajo grado de mineralización, propio de las aguas relativamente "dulces". Las propiedades físico-químicas y bacteriológicas se determinarán mediante análisis de laboratorio.
- e. Se descarta el acuífero más profundo (intervalo 121 - 130 m.) para su aprovechamiento debido a que está separado del primer acuífero por capas con salinidad media y, técnicamente, no es posible sellar esta capa con cemento. El agua en estas capas es salobre.
- Es oportuno indicar que la perforación no atravesó totalmente el acuífero más profundo, por lo que no se conoce su espesor real.
- f. Asimismo, es también importante destacar que no se han ubicado capas netamente arcillosas, impermeables, sobre el primer acuífero (84 - 101 m.). El confinamiento estaría dado por varias capas de arenas arcillosas de permeabilidad muy baja. Por tal motivo, si se aprovecha esta capa, el diseño deberá ser bastante ajustado y dentro de los límites del acuífero.

En cambio, el acuífero profundo sí tiene una capa confinante arcillosa, impermeable, pero no se conoce su espesor real.

SEGUNDA MEDICIÓN

- a. Con la profundización se atravesó completamente la segunda capa acuífera y se exploró dos capas más, corrigiéndose algunos espesores. En total se tiene 4 capas acuíferas ubicadas en los siguientes intervalos:
- Primer intervalo: 84-101 m.
Segundo intervalo: 121-131 m.
Tercer intervalo: 140-149 m.
Cuarto intervalo: 159-165 m.

Ver Corte Geoelectrico, segunda medición.


Ing. Sebastián Baldoceda Maldonado
CONSULTOR AGUAS SUBTERRÁNEAS
CIP: 17410

DIAGRAFÍA ELÉCTRICA EN POZO EXPLORATORIO BUENOS AIRES DE LA LEGUA
(Distrito Catacaos, provincia y departamento Piura)

8



SEBASTIÁN BALDOCEDA MALDONADO

Ing. Geólogo-Geofísico
CIP 17410
Registro de Consultores de Estudio de Aguas
Subterráneas N° 047-2017-ANA-DARH

RUC 10073876368

Mz. E Lote 19 Urb. Los Cedros. Piura
Telf. (073) 322913
Cel. 995459649, RPM #995459649
sebastiani-007@hotmail.com

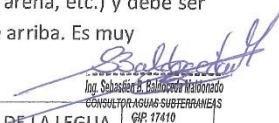
- b. Las dos capas adicionales, tercera y cuarta, también constituyen acuíferos confinados con resistividades de 10.13-12.88 y 8.7-10.81 ohm-m y espesores de 9 y 6 m. respectivamente.
- c. El agua en estas dos capas adicionales son también relativamente “dulces”. El rango de resistividades de estas capas (8.7-12.88 ohm-m) corresponden a aguas de baja mineralización, propias del agua “dulce”.

RECOMENDACIONES

- 1. De acuerdo a los resultados de ambas mediciones, se propone el Diseño Definitivo siguiente (ver Fig. 3):

Intervalo, m.	Longitud, m.	Operación
(00) – (+0.8)	0.8	Sobresaliente al nivel del piso.
0 -66	66	Tubería ciega de 14” de diámetro, cementado.
66 - 87	21	Tubería ciega de 14” de diámetro, engravado.
87 - 99	12	Filtros trapezoidales de 14” de diámetro, engravado.
99 - 119	20	Tubería ciega de 14” de diámetro, engravado.
119 - 131	12	Filtros trapezoidales de 14” de diámetro, engravado.
131 - 140	9	Tubería ciega de 14” de diámetro, engravado.
140 – 149.60	9.60	Filtros trapezoidales de 14” de diámetro, engravado.
149.60 - 162	12.40	Tubería ciega de 14” de diámetro, engravado.
162 - 165	3	Colector, engravado.
165 - 167	2	Sello, cementado.

- 2. Diseño alternativo: En caso de colocarse una funda adicional (doble tubo), es necesario rimar con suficiente amplitud para que los espacios anulares para el cementado y la grava sean no menores de 3 pulgadas. De colocarse un tubo externo de 20 pulgadas, entonces se debe rimar como mínimo 26 pulgadas.
- 3. Observaciones:
 - a. Para el cementado usar lechada de cemento puro, sin mezcla (grava, arena, etc.) y debe ser inyectada con tubería de abajo hacia arriba. Es decir, no vertida desde arriba. Es muy



Ing. Sebastián B. Baldoceda Maldonado
CONSULTOR AGUAS SUBTERRÁNEAS
CIP 17410

DIAGRAFÍA ELÉCTRICA EN POZO EXPLORATORIO BUENOS AIRES-DE LA LEGUA
(Distrito Catacaos, provincia y departamento Piura)



SEBASTIÁN BALDOCEDA MALDONADO
Ing. Geólogo-Geofísico
CIP 17410
Registro de Consultores de Estudio de Aguas
Subterráneas N° 047-2017-ANA-DARH

RUC 10073876368
Mz. E Lote 19 Urb. Los Cedros. Piura
Telf. (073) 322913
Cel. 995459649, RPM #995459649
sebastiani-007@hotmail.com

importante, la proporción cemento-agua (aproximadamente 20-25 bolsas de cemento especial por metro cúbico) y la abertura anular (2-3 pulgadas).

- b. Por su mayor eficiencia y menor pérdidas de carga, se recomienda filtros de ranura continua o en su defecto filtros trapezoidales.
- c. Asimismo, es importante la calidad (origen, grado de redondez) y la uniformidad de la granulometría de la grava; la cual, no debe contener restos de conchuelas ni fragmentos alargados o aplanados (micas, esquistos, etc.). La granulometría debe estar entre $1/8$ y $1/4$ de pulgada.

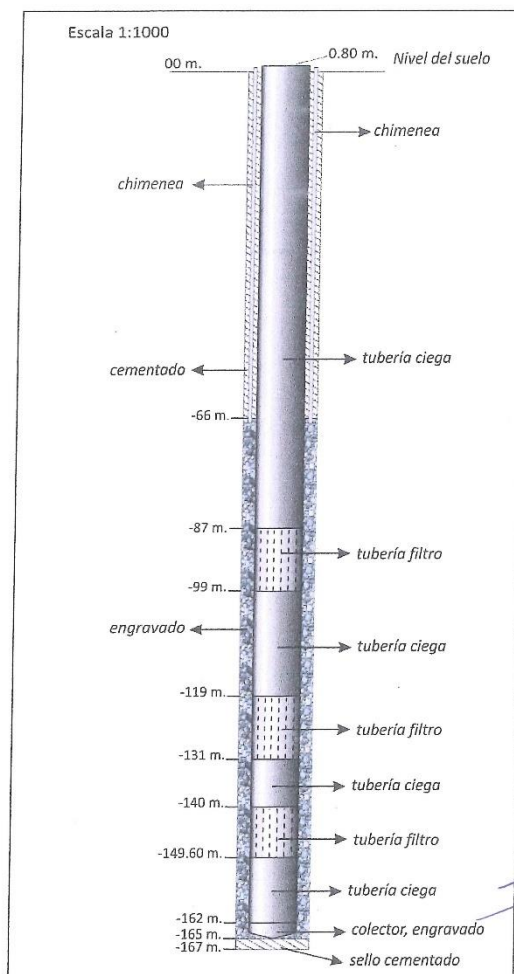

Ing. Sebastián B. Baldoceda Maldonado
CONSULTOR AGUAS SUBTERRÁNEAS
CIP. 17410



SEBASTIÁN BALDOCEDA MALDONADO
Ing. Geólogo-Geofísico
CIP 17410
Registro de Consultores de Estudio de Aguas
Subterráneas N° 047-2017-ANA-DARH

RUC 10073876368
Mz. E Lote 19 Urb. Los Cedros. Piura
Telf. (073) 322913
Cel. 995459649, RPM #995459649
sebastiani-007@hotmail.com

FIG. 3: DISEÑO DEFINITIVO DEL POZO



DIAGRAFÍA ELÉCTRICA EN POZO EXPLORATORIO BUENOS AIRES DE LA LEGUA
(Distrito Catacaos, provincia y departamento Piura)

11



SEBASTIÁN BALDOCEDA MALDONADO
Ing. Geólogo-Geofísico
CIP 17410
Registro de Consultores de Estudio de Aguas
Subterráneas N° 047-2017-ANA-DARH

RUC 10073876368
Mz. E Lote 19 Urb. Los Cedros. Piura
Telf. (073) 322913
Cel. 995459649, RPM #995459649
sebastiani-007@hotmail.com

ANEXO

CUADRO 1 DE RESULTADOS DE LA DIAGRAFÍA ELÉCTRICA. PRIMERA MEDICIÓN
CUADRO 2 DE RESULTADOS DE LA DIAGRAFÍA ELÉCTRICA. SEGUNDA MEDICIÓN
REGISTRO LITOLÓGICO

DIAGRAFÍA ELÉCTRICA EN POZO EXPLORATORIO BUENOS AIRES DE LA LEGUA
(Distrito Catacaos, provincia y departamento Piura)

12



SEBASTIÁN BALDOCEDA MALDONADO
Ing. Geólogo-Geofísico
CIP 17410
Registro de Consultores de Estudio de Aguas
Subterráneas N° 047-2017-ANA-DARH

RUC 10073876368
Mz. E Lote 19 Urb. Los Cedros. Piura
Telf. (073) 322913
Cel. 995459649, RPM #995459649
sebastiani-007@hotmail.com

CUADRO 1: DATOS DE LA DIAGRAFÍA ELÉCTRICA. PRIMERA MEDICIÓN

H m.	AM=0,5 m R1, ohm-m	AM=2m R2,ohm-m	PN mv.
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13		2.11	
14	0.89	1.53	42.00
15	1.02	0.73	40.30
16	2.36	1.03	38.00
17	2.74	1.53	37.90
18	2.04	1.33	37.46
19	1.95	1.53	37.54
20	1.94	1.96	37.56
21	1.94	2.06	37.34
22	3.20	2.26	37.61
23	4.23	2.54	37.78
24	3.85	2.94	38.14
25	3.70	2.97	38.21
26	4.40	2.79	38.21
27	4.21	3.09	37.82
28	3.85	3.19	37.78
29	4.06	3.14	37.53
30	4.27	3.42	37.60
31	4.33	3.27	37.56
32	5.25	3.24	37.43
33	4.82	3.64	37.27
34	5.32	3.64	37.31
35	5.30	3.87	37.23
36	5.18	3.90	37.12


Ing. Sebastián B. Baldoceda Maldonado
CONSULTOR AGUAS SUBTERRÁNEAS
CIP. 17410

DIAGRAFÍA ELÉCTRICA EN POZO EXPLORATORIO BUENOS AIRES DE LA LEGUA
(Distrito Catacaos, provincia y departamento Piura) 13



SEBASTIÁN BALDOCEDA MALDONADO

Ing. Geólogo-Geofísico

CIP 17410

Registro de Consultores de Estudio de Aguas

Subterráneas N° 047-2017-ANA-DARH

RUC 10073876368

Mz. E Lote 19 Urb. Los Cedros. Piura

Telf. (073) 322913

Cel. 995459649, RPM #995459649

sebastiani-007@hotmail.com

37	5.13	4.10	37.12
38	5.15	4.22	36.99
39	5.48	4.40	37.05
40	5.12	4.52	37.01
41	5.59	4.75	36.97
42	5.86	4.80	36.83
43	6.20	4.78	36.79
44	5.70	5.18	36.87
45	5.65	5.13	36.88
46	5.29	5.35	36.78
47	5.41	5.35	36.77
48	6.36	5.35	36.83
49	6.26	5.76	36.73
50	6.00	5.88	36.70
51	6.31	5.78	36.68
52	5.99	6.16	36.62
53	5.37	6.71	36.63
54	7.19	6.18	36.77
55	8.18	6.76	36.72
56	7.07	8.14	36.68
57	7.53	7.99	36.62
58	7.60	8.37	36.59
59	7.93	8.47	36.57
60	8.61	8.39	36.53
61	8.14	8.70	36.47
62	7.38	8.72	36.41
63	6.91	9.15	36.42
64	9.00	7.72	36.35
65	8.71	8.37	36.48
66	8.27	9.90	36.48
67	8.73	10.13	36.34
68	9.80	10.28	36.25
69	10.06	10.35	36.18
70	9.44	9.60	36.12
71	8.13	9.17	36.25
72	7.62	8.62	36.46
73	7.07	8.04	36.36
74	6.62	8.19	36.32
75	7.63	8.04	36.39
76	8.14	8.24	36.10


Ing. Sebastián B. Baldoceda Maldonado
CONSULTOR AGUAS SUBTERRÁNEAS
CIP 17410

DIAGRAMA ELÉCTRICA EN POZO EXPLORATORIO BUENOS AIRES DE LA LEGUA 14
(Distrito Catacaos, provincia y departamento Piura)



SEBASTIÁN BALDOCEDA MALDONADO

Ing. Geólogo-Geofísico

CIP 17410

Registro de Consultores de Estudio de Aguas

Subterráneas N° 047-2017-ANA-DARH

RUC 10073876368

Mz. E Lote 19 Urb. Los Cedros. Piura

Telf. (073) 322913

Cel. 995459649, RPM #995459649

sebastiani-007@hotmail.com

77	9.19	8.60	36.12
78	8.51	8.65	36.31
79	9.00	8.24	36.17
80	7.88	8.97	36.30
81	8.22	8.70	36.24
82	8.44	9.00	36.30
83	8.31	8.77	36.22
84	7.89	7.72	36.08
85	6.14	8.17	36.11
86	5.55	7.64	36.17
87	7.87	7.64	36.03
88	8.86	10.53	35.92
89	11.11	11.89	35.71
90	14.24	13.17	35.52
91	14.29	13.70	35.46
92	12.95	13.90	35.52
93	11.27	14.93	35.53
94	12.40	14.58	35.57
95	14.48	15.03	35.35
96	16.38	16.14	35.03
97	17.40	16.79	35.00
98	18.57	17.77	34.76
99	19.41	17.54	34.67
100	20.81	15.00	34.59
101	18.46	11.81	34.73
102	12.12	7.29	35.08
103	7.01	6.79	35.29
104	5.16	6.06	35.06
105	4.48	4.98	35.12
106	3.76	4.55	35.02
107	2.91	4.42	35.09
108	2.95	4.27	34.91
109	3.25	4.55	34.94
110	3.66	4.88	34.86
111	4.79	5.08	34.88
112	6.33	5.48	34.95
113	8.09	4.88	34.82
114	5.23	6.38	34.50
115	4.31	6.48	34.45
116	6.06	6.46	34.45


Ing. Sebastián B. Baldoce da Maldonado
CONSULTOR AGUAS SUBTERRANEAS
CIP. 17410

DIAGRAFÍA ELÉCTRICA EN POZO EXPLORATORIO BUENOS AIRES DE LA LEGUA
(Distrito Catacaos, provincia y departamento Piura)

15



SEBASTIÁN BALDOCEDA MALDONADO
Ing. Geólogo-Geofísico
CIP 17410
Registro de Consultores de Estudio de Aguas
Subterráneas N° 047-2017-ANA-DARH

RUC 10073876368
Mz. E Lote 19 Urb. Los Cedros, Piura
Telf. (073) 322913
Cel. 995459649, RPM #995459649
sebastiani-007@hotmail.com

117	7.53	7.99	34.40
118	8.94	9.68	34.37
119	12.64	10.78	33.59
120	13.78	12.87	33.38
121	13.63	13.32	33.30
122	13.66	13.35	33.38
123	12.92	14.05	33.27
124	13.26	13.60	33.14
125	11.24	13.87	33.16
126	12.91	13.55	32.86
127	13.68	14.55	32.66
128	14.95	15.16	32.55
129	16.27	15.21	32.42
130	17.34	13.57	32.07
131	14.70		31.69

La profundidad ha sido corregida según el punto de medición y punto de referencia.



Ing. Sebastián E. Baldoceca Maldonado
CONSULTOR AGUAS SUBTERRANEAS
CIP. 17410



SEBASTIÁN BALDOCEDA MALDONADO
 Ing. Geólogo-Geofísico
 CIP 17410
 Registro de Consultores de Estudio de Aguas
 Subterráneas N° 047-2017-ANA-DARH

RUC 10073876368
 Mz. E Lote 19 Urb. Los Cedros. Piura
 Telf. (073) 322913
 Cel. 995459649, RPM #995459649
 sebastiani-007@hotmail.com

CUADRO 2 : DATOS DE LA DIAGRAFÍA ELÉCTRICA.SEGUNDA MEDICIÓN

H m.	AM=0,5 m R1, ohm-m	AM=2m R2,ohm-m	AM= 3 m R3	PN mv.
30				
31				
32				
33				
34				
35			3.73	
36		3.97	3.92	
37	5.13	4.15	3.96	25.60
38	5.13	4.52	4.26	25.53
39	5.48	4.47	4.29	25.53
40	5.04	4.65	4.63	25.47
41	5.50	4.78	4.41	25.53
42	5.81	4.85	4.60	25.47
43	6.03	4.98	4.75	25.47
44	5.63	5.23	4.97	25.40
45	5.65	5.15	5.16	25.40
46	5.51	5.35	5.27	25.40
47	5.43	5.53	5.24	25.40
48	6.17	5.45	5.31	25.33
49	6.23	5.76	5.58	25.33
50	5.94	5.91	5.69	25.33
51	6.15	5.88	5.95	25.27
52	5.89	6.13	6.48	25.20
53	5.23	6.66	6.03	25.33
54	6.70	6.13	6.25	25.40
55	7.87	6.76	6.78	25.27
56	6.63	8.02	7.91	25.27
57	6.99	7.89	7.91	25.20
58	7.07	8.29	8.06	25.20
59	7.34	8.42	8.02	25.27
60	7.99	8.29	8.10	25.20
61	7.56	8.62	8.63	25.20
62	6.96	8.62	9.00	25.13
63	6.53	9.05	7.87	25.27
64	8.07	7.67	7.95	25.27
65	8.06	8.32	8.55	25.20
66	7.54	9.73	9.76	25.27


 Ing. Sebastián B. Baldoceca Maldonado
 CONSULTOR AGUAS SUBTERRÁNEAS
 CIP. 17410



SEBASTIÁN BALDOCEDA MALDONADO
 Ing. Geólogo-Geofísico
 CIP 17410
 Registro de Consultores de Estudio de Aguas
 Subterráneas N° 047-2017-ANA-DARH

RUC 10073876368
 Mz. E Lote 19 Urb. Los Cedros. Piura
 Telf. (073) 322913
 Cel. 995459649, RPM #995459649
 sebastiani-007@hotmail.com

67	7.88	9.88	9.57	25.27
68	8.51	10.13	9.57	25.20
69	8.66	10.23	9.42	25.00
70	8.09	9.70	9.19	25.00
71	7.31	9.02	8.85	25.20
72	6.87	8.60	8.51	25.27
73	6.54	7.94	8.40	25.20
74	6.23	8.02	8.14	25.27
75	6.77	8.07	8.02	25.33
76	7.26	8.24	7.84	25.07
77	8.22	8.34	8.02	25.07
78	7.75	8.60	8.02	25.13
79	8.12	8.09	8.33	25.13
80	7.21	8.72	8.59	25.20
81	7.38	8.57	8.78	25.27
82	7.77	8.67	8.44	25.20
83	7.61	8.55	8.10	25.13
84	7.21	7.69	8.36	25.07
85	5.79	7.94	8.29	25.20
86	5.28	7.49	8.36	25.27
87	7.06	7.79	8.66	25.33
88	7.99	10.30	10.25	25.07
89	9.87	11.44	10.81	24.80
90	12.67	12.54	11.72	24.60
91	12.06	13.37	13.52	24.60
92	11.12	13.55	14.24	24.73
93	9.95	14.43	14.80	24.67
94	10.87	14.35	14.43	24.67
95	12.61	15.05	14.47	24.40
96	14.80	15.78	14.69	24.27
97	16.91	16.31	14.69	24.13
98	18.23	17.42	14.50	24.00
99	19.36	17.09	12.69	23.93
100	20.38	14.95	10.13	23.87
101	17.30	11.74	7.19	23.87
102	11.79	7.39	6.78	24.20
103	7.03	6.74	6.37	24.40
104	5.09	5.78	5.73	24.13
105	4.40	4.83	4.97	24.00
106	2.87	4.25	4.97	24.87

Sebastián Maldonado
 Ing. Sebastián B. Baldoceca Maldonado
 CONSULTOR AGUAS SUBTERRANEAS
 CIP. 17410



SEBASTIÁN BALDOCEDA MALDONADO
 Ing. Geólogo-Geofísico
 CIP 17410
 Registro de Consultores de Estudio de Aguas
 Subterráneas N° 047-2017-ANA-DARH

RUC 10073876368
 Mz. E Lote 19 Urb. Los Cedros. Piura
 Telf. (073) 322913
 Cel. 995459649, RPM #995459649
 sebastiani-007@hotmail.com

107	2.91	4.25	4.90	24.73
108	2.90	4.07	4.90	24.80
109	3.24	4.32	4.97	24.67
110	3.55	4.65	5.05	24.80
111	4.64	4.88	4.63	24.80
112	5.72	5.20	4.63	24.87
113	6.92	4.88	5.27	24.80
114	5.00	5.98	6.63	24.53
115	4.30	6.11	6.82	24.60
116	5.65	6.48	7.16	24.60
117	6.67	8.02	8.17	24.67
118	8.11	9.27	8.85	24.53
119	11.57	10.20	9.68	24.07
120	12.51	12.39	11.49	24.00
121	11.54	13.50	12.62	24.00
122	11.60	13.45	12.77	24.20
123	11.20	13.55	13.03	24.27
124	11.82	13.19	13.18	23.87
125	10.24	13.55	13.26	24.20
126	12.31	13.12	12.73	23.87
127	13.04	14.20	13.60	23.67
128	13.90	14.78	13.26	23.60
129	14.56	15.08	12.77	23.47
130	15.29	14.25	10.85	23.47
131	13.75	11.84	10.51	23.60
132	10.53	10.86	8.97	23.93
133	8.53	8.67	7.84	24.07
134	8.76	7.11	7.46	24.07
135	5.22	6.86	7.91	24.33
136	3.79	6.51	7.12	24.33
137	5.32	6.13	6.97	24.27
138	7.54	7.24	7.38	24.07
139	8.07	8.70	8.51	24.27
140	10.81	9.17	9.19	23.60
141	10.52	11.03	10.59	23.73
142	10.81	11.94	11.83	23.67
143	12.70	13.25	11.87	23.73
144	13.60	14.43	12.88	23.60
145	14.08	14.05	12.24	23.40
146	14.09	14.60	11.90	23.33


 Ing. Sebastián B. Baldoceda Maldonado
 CONSULTOR AGUAS SUBTERRÁNEAS
 CIP. 17410



SEBASTIÁN BALDOCEDA MALDONADO
Ing. Geólogo-Geofísico
CIP 17410
Registro de Consultores de Estudio de Aguas
Subterráneas N° 047-2017-ANA-DARH

RUC 10073876368
Mz. E Lote 19 Urb. Los Cedros. Piura
Telf. (073) 322913
Cel. 995459649, RPM #995459649
sebastiani-007@hotmail.com

147	12.87	12.37	10.47	23.40
148	12.22	10.25	10.17	23.67
149	8.09	10.13	9.72	23.80
150	8.30	8.85	8.78	23.93
151	8.08	8.52	8.06	23.93
152	7.94	7.74	7.50	23.87
153	7.51	7.01	7.53	23.80
154	5.22	7.24	7.35	23.80
155	6.65	6.69	7.27	23.80
156	7.44	7.06	7.65	23.53
157	6.17	7.72	8.59	23.60
158	6.74	8.17	8.40	23.60
159	8.18	8.85	8.44	23.40
160	13.02	10.43	8.81	22.80
161	14.17	10.88	9.94	22.53
162	11.42	10.81	10.81	22.87
163	8.48	10.96	10.02	23.27
164	11.25	9.53	8.70	22.93
165	12.89	10.00		22.60
166	10.30			22.80
167				

La profundidad ha sido corregida según el punto de medición y punto de referencia.


Ing. Sebastián E. Baldoceca Maldonado
CONSULTOR AGUAS SUBTERRÁNEAS
CIP. 17410



SEBASTIÁN BALDOCEDA MALDONADO
 Ing. Geólogo-Geofísico
 CIP 17410
 Registro de Consultores de Estudio de Aguas
 Subterráneas N° 047-2017-ANA-DARH

RUC 10073876368
 Mz. E Lote 19 Urb. Los Cedros. Piura
 Telf. (073) 322913
 Cel. 995459649, RPM #995459649
 sebastiani-007@hotmail.com

**REGISTRO LITOLÓGICO DEL POZO BUENOS AIRES DE LA LEGUA
 (Distrito Catacaos, provincia y departamento Piura)**

Realizado el 10 de octubre y 6 de noviembre de 2017 por la Ing. Luz Guerrero Vargas.

Profundidad, m.	Descripción
0 - 26	No hay muestras.
26 - 35	Arena polimíctica de grano fino a medio con cierta cantidad de arcilla. Color beige.
35 - 54	Arena de grano muy fino con cierta cantidad de arcilla plástica. Color gris plomizo.
54 - 60	Arena de grano muy fino con regular cantidad de arcilla muy plástica. Color gris oscuro.
60 - 72	Arena homométrica de grano muy fino con cierta cantidad de arcilla. Color gris a plomizo.
72 - 80	Arena homométrica de grano muy fino con cierta cantidad de arcilla plástica. Color gris oscuro.
80 - 82	Arena de grano fino con escasa presencia de arcilla. Color gris negruzco.
82 - 85	Arena de grano fino con regular cantidad de arcilla plástica. Color gris.
85 - 90	Arena de grano fino con escasa presencia de arcilla. Color gris negruzco.
90 - 99	Arena de grano fino a medio con cierta cantidad de arcilla. Color gris oscuro.
99 - 106	Arena cuarzosa de grano variado con escasa presencia de arcilla y acarreado restos de conchuelas.
106 - 111	Arena de grano medio a grueso con cierta cantidad de arcilla. Color gris a plomizo con pigmentos amarillos.
111 - 121	Arcilla plástica con regular cantidad de arena de grano muy fino. Color plomizo.
121 - 131	Arena de grano variado con cierta cantidad de arcilla. Color plomizo con gránulos negros.
131 - 135	Arena de grano variado con regular cantidad de arcilla. Color plomizo con gránulos negros.
135 - 139	Arena cuarzosa de grano medio a grueso, casi limpia. Color plomizo.
139 - 143	Arena cuarzosa de grano variado con escasa cantidad de arcilla. Color plomizo.
143 - 145	Arena cuarzosa de grano medio a grueso, casi limpia. Color gris a

[Firma]
 Ing. Sebastián Baldoceda Maldonado
 CONSULTOR AGUAS SUBTERRÁNEAS
 CIP 17410

DIAGRAFÍA ELÉCTRICA EN POZO EXPLORATORIO BUENOS AIRES DE LA LEGUA (Distrito Catacaos, provincia y departamento Piura) 21



SEBASTIÁN BALDOCEDA MALDONADO
Ing. Geólogo-Geofísico
CIP 17410
Registro de Consultores de Estudio de Aguas
Subterráneas N° 047-2017-ANA-DARH

RUC 10073876368
Mz. E Lote 19 Urb. Los Cedros. Piura
Telf. (073) 322913
Cel. 995459649, RPM #995459649
sebastiani-007@hotmail.com

	plomizo.
145 - 150	Arena cuarzosa de grano variado con escasa presencia de arcilla. Color plomizo.
150 - 155	Arena cuarzosa de grano grueso, casi limpia, con escasos fragmentos de conchuelas. Color plomizo.
155 - 159	Arena cuarzosa de grano variado, casi limpia. Color plomizo.
159 - 161	Arena cuarzosa de grano medio a grueso, con escasa presencia de arcilla. Color plomizo.
161 - 165	Arena cuarzosa de grano variado con cierta cantidad de arcilla. Color plomizo.
165 - 167	Arena cuarzosa de grano grueso con escasa presencia de arcilla y algunos fragmentos de conchuelas.


Ing. Sebastián B. Baldoceda Maldonado
CONSULTOR AGUAS SUBTERRANEAS
CIP. 17410



ANEXO 02: SONDAJES ELECTRICOS VERTICALES EN POZO EXPLORATORIO

SEBASTIÁN BALDOCEDA M.
ING. GEÓLOGO-GEOFÍSICO
CIP 17410

POZO EXPLORATORIO BUENOS AIRES DE LA LEGUA
(Distrito Catacaos, provincia y departamento Piura)
SONDAJES ELÉCTRICOS VERTICALES-SEVs PARAMÉTRICOS



PIURA, OCTUBRE DE 2017

Urb. Los Cedros
Mz. E Lote 19, Piura.

Telf. (073) 322913
Cel. 995459649
RPM #995459649

SEBASTIÁN BALDOCEDA MALDONADO
Ing. Geólogo-Geofísico
CIP 17410
Registro de Consultores de Estudio de Aguas
Subterráneas N° 047-2017-ANA-DARH

RUC 10073876368
Mz. E Lote 19 Urb. Los Cedros. Piura
Telf. (073) 322913
Cel. 995459649, RPM #995459649
sebastiani-007@hotmail.com

**POZO EXPLORATORIO BUENOS AIRES DE LA LEGUA
(Distrito Catacaos, provincia y departamento Piura)**

SONDAJES ELÉCTRICOS VERTICALES-SEVs PARAMÉTRICOS

I. ANTECEDENTES

Con fecha 10 de octubre de 2017, se realizó la diagráfia eléctrica en el pozo Buenos Aires de La Legua hasta la profundidad de 131 m. De acuerdo a los resultados, se recomendó un diseño constructivo del pozo con filtros en el intervalo 76.6 - 101.6 m. de profundidad donde las condiciones acuíferas son aceptables, la salinidad es baja y la permeabilidad baja-media; estimándose que el agua en esta capa es relativamente "dulce".

Asimismo, la diagráfia mostró, además, que hay otro acuífero a mayor profundidad con agua relativamente "dulce". Este acuífero se encuentra en el intervalo 120.6 - 129.6 m. de profundidad. La salinidad es baja y la permeabilidad baja-media. Este acuífero no está considerado en el diseño constructivo del pozo recomendado, por cuanto está separado del acuífero menos profundo (intervalo 76.6 - 101.6 m.) por una capa cuya salinidad es media; es decir, el agua en esta capa intermedia sería salobre. Al no ser posible técnicamente garantizar el sellado de esta capa intermedia, se recomendó el primer acuífero, de menor profundidad, para su aprovechamiento y se dio el diseño constructivo respectivo.

No obstante, se decidió completar la exploración del acuífero más profundo para conocer sus condiciones acuíferas reales. Se decidió, primero, realizar sondeos paramétricos al lado del pozo con la finalidad de calcular en primera aproximación la profundidad del segundo acuífero, para luego profundizar el pozo hasta atravesar dicho acuífero. El presente informe corresponde a los SEVs paramétricos realizado el día 17 de octubre de 2017.

II. METODOLOGÍA

Los trabajos de campo se realizaron el 17 de octubre de 2017. Se realizaron dos Sondeos Eléctricos Verticales-SEVs perpendiculares entre sí a una distancia de 26 m. del pozo; lo cual, es irrelevante, por el tipo de acuífero (sedimentario, confinado y de escala regional). Ver la Fig. 1.

Se aplicó el método de resistividad con dispositivo simétrico y asimétrico con corriente alterna de baja frecuencia. En dirección NE-SO, el SEV se realizó bien, sin problemas notables de interferencia y se obtuvo una curva de resistividad aparente de buena calidad en dos variantes.

En cambio, en dirección NW-SE, hubo fuertes interferencias y no se pudo terminar el SEV 2 en las variantes adoptadas.


Ing. Sebastián B. Baldoceda Maldonado
CONSULTOR AGUAS SUBTERRÁNEAS
CIP 17410

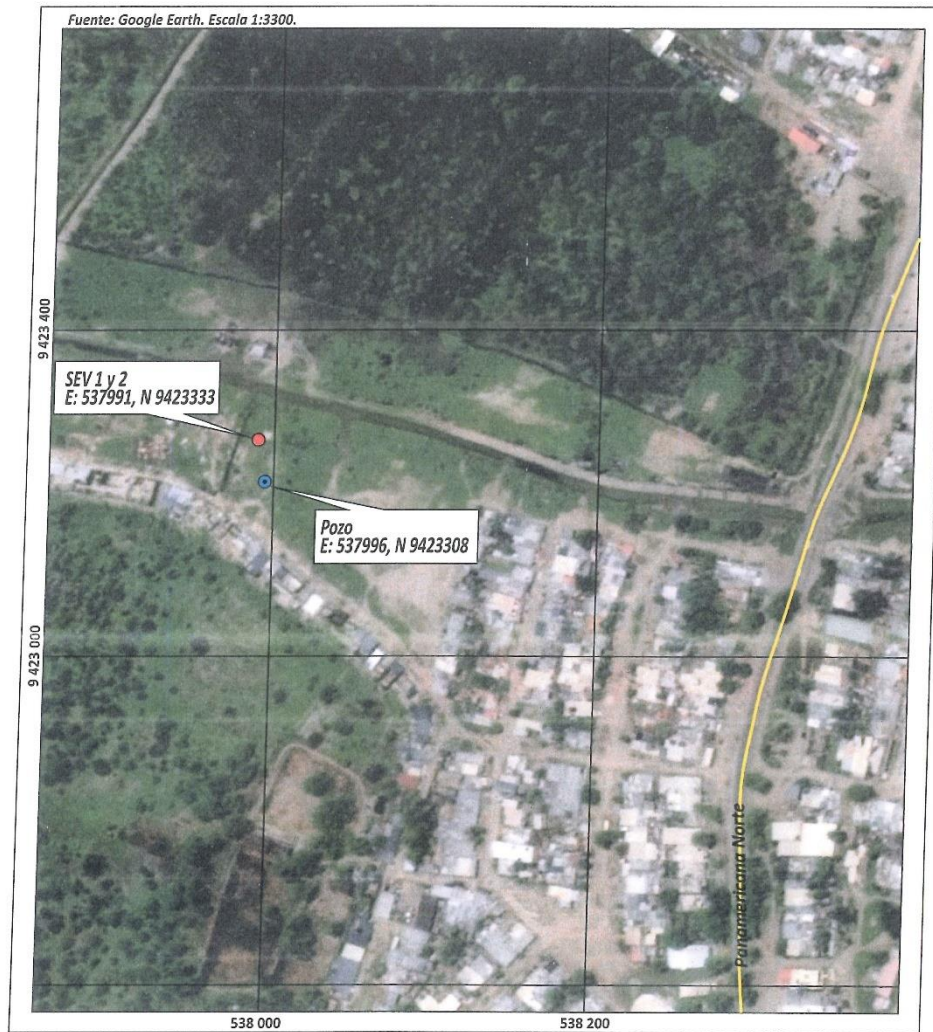
POZO EXPLORATORIO BUENOS AIRES DE LA LEGUA
SONDAJES ELÉCTRICOS VERTICALES-SEVs PARAMÉTRICOS

1

SEBASTIÁN BALDOCEDA MALDONADO
Ing. Geólogo-Geofísico
CIP 17410
Registro de Consultores de Estudio de Aguas
Subterráneas N° 047-2017-ANA-DARH

RUC 10073876368
Mz. E Lote 19 Urb. Los Cedros. Piura
Telf. (073) 322913
Cel. 995459649, RPM #995459649
sebastiani-007@hotmail.com

FIG. 1: PLANO DE UBICACIÓN DEL POZO Y SEVs




Ing. Sebastián Baldoceda Maldonado
CONSULTOR AGUAS SUBTERRÁNEAS
CIP: 17410

POZO EXPLORATORIO BUENOS AIRES DE LA LEGUA
SONDAJES ELÉCTRICOS VERTICALES-SEVs PARAMÉTRICOS

2



SEBASTIÁN BALDOCEDA MALDONADO
 Ing. Geólogo-Geofísico
 CIP 17410
 Registro de Consultores de Estudio de Aguas
 Subterráneas N° 047-2017-ANA-DARH

RUC 10073876368
 Mz. E Lote 19 Urb. Los Cedros. Piura
 Telf. (073) 322913
 Cel. 995459649, RPM #995459649
 sebastiani-007@hotmail.com

III. RESULTADOS

Se han diferenciado hasta 10 capas por el valor de su resistividad, determinándose, además, su espesor y profundidad. Asimismo, se ha evaluado la salinidad y permeabilidad de los sedimentos correlacionando los valores de resistividad con el perfil litológica elaborado con las muestras del pozo. Ver el Cuadro de Resultados y la Columna Geoeléctrica.

CUADRO DE RESULTADOS DE LA INTERPRETACIÓN DE SEVs

SEVs		Capas geoeléctricas									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	R	75.36	14.06	31.41	0.82	3.57	9.00	20.00	5.00	15	5.46
	h	1.12	0.75	2.17	11.95	16.51	39.74	22.96	22.00	48	
	D	1.12	1.87	4.04	15.99	32.50	72.24	95.20	117.20	165.20	
2	R	59.49	21.02	33.73	0.69	3.32	9.41	20.00	5.86	11.92	3.83
	h	1.12	0.75	2.17	10.57	12.59	48.23	22.76	20.00	46	
	D	1.12	1.87	4.04	14.61	27.20	75.43	98.19	118.19	164.19	

CORTE GEOELÉCTRICO

Estrato	Intervalo (profundidad)	Espesor (m.)	Resistividad (ohm.m.)	Salinidad	Permeabilidad	Perfil litológico
I (Qr)	0-4.0	4	14.1-75.4	baja	media	Depósitos aluvial-fluviales del Cuaternario reciente (Qr, al-fl.: Arenas de grano variado con poca arcilla.
	4-32.5	28.5	0.82-3.57	muy alta-alta	media	
II (Tza)	32.5-72.2	39.7	9	baja	muy baja-media	Sedimentos del Terciario (Tza, form. Zapallal): Intercalación de arenas arcillosas con arcillas arenosas (110-115.6, 115.6-121 m.) con arcillas arenosas (110-115.6, 115.6-121 m.).
	72.2-95.2	23	20	baja	baja-media	
	95.2-117.2	22	5	media	impermeable-media	
	117.2-165.2	48	15	baja	baja-media	
	165.2	indefinido	5.46	media	impermeable	

Observaciones: La litología corresponde al perfil litológico elaborado con las muestras del pozo. En color se destaca los dos acuíferos.

Sebastián B. Baldoce
 Ing. Sebastián B. Baldoce Maldonado
 CONSULTOR AGUAS SUBTERRÁNEAS
 CIP: 17410

POZO EXPLORATORIO BUENOS AIRES DE LA LEGUA
 SONDAJES ELÉCTRICOS VERTICALES-SEVs PARAMÉTRICOS

3



SEBASTIÁN BALDOCEDA MALDONADO
Ing. Geólogo-Geofísico
CIP 17410
Registro de Consultores de Estudio de Aguas
Subterráneas N° 047-2017-ANA-DARH

RUC 10073876368
Mz. E Lote 19 Urb. Los Cedros. Piura
Telf. (073) 322913
Cel. 995459649, RPM #995459649
sebastiani-007@hotmail.com

IV. CONCLUSIONES

En general, el SEV paramétrico ha confirmado la estructura geoelectrica del pozo establecido por la diagrafía eléctrica.

En primer lugar, se corrobora la presencia de dos acuíferos en los intervalos 72.2 - 95.2 m y 117.2 - 165.2 m. de profundidad con agua de aceptable calidad, relativamente "dulces". La salinidad es baja y la permeabilidad baja-media. Asimismo, se ha determinado que ambos acuíferos están separados por una capa intermedia, cuya salinidad es media; es decir, el agua en esta capa sería salobre.

No menos importante es haber confirmado la presencia de intervalos con salinidad muy elevada y elevada de 4 a 32.5 m. de profundidad.

El límite inferior del acuífero más profundo se encuentra a 165.2 m. de profundidad; de manera que el espesor de este acuífero sería, en primera aproximación, de 48 m.

Es preciso subrayar que el Diseño del Pozo se realizaría de acuerdo a la diagrafía final del pozo. Los SEVs paramétricos sirvieron sobre todo para analizar la opción de aprovechar el acuífero más profundo.

V. RECOMENDACIONES

- a. Es necesario profundizar el pozo exploratorio hasta la profundidad de 168 m. para atravesar en su totalidad el acuífero más profundo y constatar el cambio litológico por debajo de este.
- b. Para corroborar la salinidad y permeabilidad del acuífero es necesario, una vez re-perforado el pozo hasta 168 m, realizar una diagrafía eléctrica y la descripción de muestras.
- c. Es importante obtener muestras de cada metro del intervalo a perforar.


Ing. Sebastián B. Baldoce da Maldonado
CONSULTOR AGUAS SUBTERRANEAS
CIP 17410

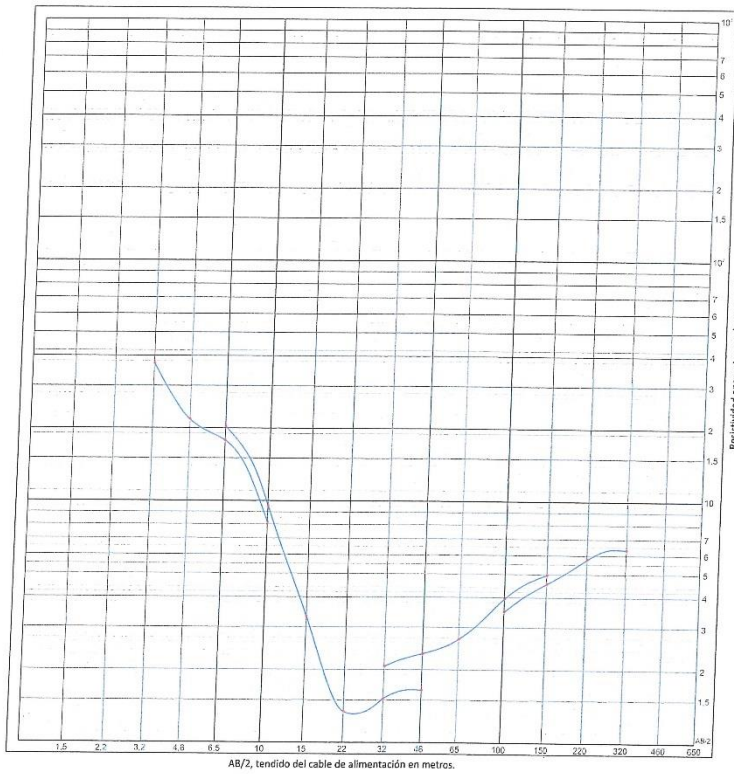


SEBASTIÁN BALDOCEDA MALDONADO
Ing. Geólogo-Geofísico
CIP 17410
Registro de Consultores de Estudio de Aguas
Subterráneas N° 047-2017-ANA-DARH

RUC 10073876368
Mz. E Lote 19 Urb. Los Cedros. Piura
Telf. (073) 322913
Cel. 995459649, RPM #995459649
sebastiani-007@hotmail.com

ANEXO

CURVA DE RESISTIVIDAD APARENTE



SEV PARAMÉTRICO
POZO BUENOS AIRES DE LA LEGUA
Coordenadas UTM WGS 84:
E: 537 991, N 9 423 333

AB/2	Ra
3.2	37.06
4.6	21.52
6.5	17.94
6.5	20.12
10	8.08
10	9.42
15	3.21
22	1.34
32	1.51
32	2.10
46	1.66
46	2.31
65	2.66
100	3.89
100	3.41
150	4.99
150	4.55
220	5.75
320	6.39

Sebastián Baldoceda Maldonado
Ing. Sebastián B. Baldoceda Maldonado
CONSULTOR AGUAS SUBTERRÁNEAS
CIP: 17410

POZO EXPLORATORIO BUENOS AIRES DE LA LEGUA
SONDAJES ELÉCTRICOS VERTICALES-SEVs PARAMÉTRICOS

5



SEBASTIÁN BALDOCEDA MALDONADO
Ing. Geólogo-Geofísico
CIP 17410
Registro de Consultores de Estudio de Aguas
Subterráneas N° 047-2017-ANA-DARH

RUC 10073876368
Mz. E Lote 19 Urb. Los Cedros. Piura
Telf. (073) 322913
Cel. 995459649, RPM #995459649
sebastiani-007@hotmail.com

SONDAJE ELÉCTRICO VERTICAL-SEV

El Sondaje Eléctrico Vertical (SEV), permite conocer a partir de la superficie del terreno, la distribución de las distintas capas geoelectricas en profundidad. Es decir, permite determinar los valores de resistividad de cada capa y su espesor correspondiente.

En el SEV, se introduce corriente continua o alterna de baja frecuencia al terreno mediante un par de electrodos, llamados de corriente A y B, y se mide la diferencia de potencial producido por el campo eléctrico así formado, entre otro par de electrodos, llamados electrodos de recepción o de potencial M y N. Se calcula la resistividad aparente R_a en cada estación AB según:

$$R_a = k \frac{\Delta V}{I}$$

Dónde:

- Ra - Resistividad aparente, ohmios-metro.
- ΔV - Diferencia de potencial entre los electrodos M y N, milivoltios
- I - Intensidad de corriente introducida en el terreno, miliamperios
- k - Constante geométrica que depende del dispositivo que se utiliza, metros.

Existen diferentes dispositivos de electrodos, entre ellos el más usado es el Dispositivo Schlumberger en donde los electrodos de medición o corriente M y N permanecen fijos y solamente se aumenta la distancia entre ellos cuando la señal medida es muy baja.

Esta operación se hace para una serie de separaciones de los electrodos A y B de corriente con la finalidad de profundizar la investigación. Entre la separación AB y la profundidad alcanzada existe una relación que varía de acuerdo al subsuelo investigado.

Los valores de resistividad aparente y las distancias AB se plotean en coordenadas bilogarítmicas, obteniéndose un gráfico denominada Curva de Resistividades Aparentes - R_a , que representa en sus diferentes segmentos las diversas capas del subsuelo. La curva R_a es la expresión de la estructura del subsuelo y su interpretación consiste en determinar las resistividades verdaderas de las capas y sus correspondientes espesores.

Estos cálculos se pueden hacer con ayuda de curvas teóricas (ábacos) o usando programas de cómputo especiales.


Ing. Sebastián B. Baldoceda Maldonado
CONSULTOR AGUAS SUBTERRÁNEAS
CIP 17410

POZO EXPLORATORIO BUENOS AIRES DE LA LEGUA
SONDAJES ELÉCTRICOS VERTICALES-SEVs PARAMÉTRICOS

6



SEBASTIÁN BALDOCEDA MALDONADO
Ing. Geólogo-Geofísico
CIP 17410
Registro de Consultores de Estudio de Aguas
Subterráneas N° 047-2017-ANA-DARH

RUC 10073876368
Mz. E Lote 19 Urb. Los Cedros. Piura
Telf. (073) 322913
Cel. 995459649, RPM #995459649
sebastiani-007@hotmail.com

En el presente estudio, la interpretación se ha realizado con el Programa VES03 desarrollado por el Dr. Albert Aleksyevich Ryrov del Instituto de Investigaciones Hidrogeológicas de Moscú-Rusia. Lastimosamente, no hay una interpretación única de una curva Ra, presentándose ciertas alternativas igualmente probables de ser las correctas. Además, se presentan otras limitaciones del método, como por ejemplo, que en la naturaleza no se presentan las condiciones para las cuales se ha ideado el método, tales como: capas homogéneas e isotropas, con separaciones planas y paralelas, etc. Ello hace que los resultados obtenidos presenten un margen de error que podría llegar normalmente entre $\pm 10\%$ y $\pm 15\%$.

En el Cuadro N° 1 se muestran los valores típicos de resistividades de algunos medios y rocas.

CUADRO N° 1
RESISTIVIDAD DE AGUAS Y ROCAS

Tipo de Agua y Roca	Resistividad, Ohm-m
Agua de mar	0,2
Agua de acuíferos aluviales	10 – 30
Agua de manantiales	50 –100
Arenas y gravas secas	1 000 - 10 000
Arenas y gravas con agua dulce	50 – 500
Arenas y gravas con agua salada	0,5 – 5
Arcillas	2 – 20
Margas	20 – 100
Calizas	300 - 10 000
Areniscas arcillosas	50 - 300
Areniscas cuarcíticas	300 - 10 000
Cineritas, tobas volcánicas	20 – 100
Lavas	300 - 10 000
Esquistos grafitosos	0,5 – 5
Esquistos arcillosos o alterados	100 – 300
Esquistos sanos	300 - 3 000
Gneis, granito alterados	100 - 1 000
Gneis, granito sano	1 000 - 10 000

Según: Geofísica Aplicada a la Hidrogeología. ASTIER, Jean Louis.- Editorial Paraninfo.

Ing. Sebastián B. Baldoceda Maldonado
CONSULTOR AGUAS SUBTERRÁNEAS
CIP 17410

POZO EXPLORATORIO BUENOS AIRES DE LA LEGUA
SONDAJES ELÉCTRICOS VERTICALES-SEVs PARAMÉTRICOS

7



SEBASTIÁN BALDOCEDA MALDONADO
Ing. Geólogo-Geofísico
CIP 17410
Registro de Consultores de Estudio de Aguas
Subterráneas N° 047-2017-ANA-DARH

RUC 10073876368
Mz. E Lote 19 Urb. Los Cedros. Piura
Telf. (073) 322913
Cel. 995459649, RPM #995459649
sebastiani-007@hotmail.com

PANEL FOTOGRÁFICO



Inicio de los trabajos de campo. Tendido de cables y colocación de varillas.



Sebastián B. Baldoceda
Ing. Sebastián B. Baldoceda Maldonado
CONSULTOR AGUAS SUBTERRÁNEAS
CIP: 17410

POZO EXPLORATORIO BUENOS AIRES DE LA LEGUA
SONDAJES ELÉCTRICOS VERTICALES-SEVs PARAMÉTRICOS

8

SEBASTIÁN BALDOCEDA MALDONADO
Ing. Geólogo-Geofísico
CIP 17410
Registro de Consultores de Estudio de Aguas
Subterráneas N° 047-2017-ANA-DARH

RUC 10073876368
Mz. E Lote 19 Urb. Los Cedros. Piura
Telf. (073) 322913
Cel. 995459649, RPM #995459649
sebastiani-007@hotmail.com



Ejecución de Sondajes Eléctricos Verticales-SEVs y toma de datos de campo.




Ing. Sebastián B. Baldoce da Maldonado
CONSULTOR AGUAS SUBTERRANEAS
CIP: 17410

POZO EXPLORATORIO BUENOS AIRES DE LA LEGUA
SONDAJES ELÉCTRICOS VERTICALES-SEVs PARAMÉTRICOS

9



ANEXO 03: PRUEBA DE RENDIMIENTO DE POZO



POZO N° 1 BUENOS AIRES - LA LEGUA

I.- GENERALIDADES:

Consorcio Constructor Saneamiento, contrató a AGUA PARA LA VIDA PERFORACIONES Y SERVICIOS GENERALES SAC, con la finalidad de ejecutar la Prueba de Rendimiento del Pozo N° 1, localizado en Buenos Aires – La Legua (Catacaos), trabajos que se desarrollaron entre los días 23 al 28 de mayo del presente año y que han sido supervisados por el ingeniero John Rufino (Consorcio Constructor Saneamiento) y los ingenieros Edy Villaseca Reto, Gorki Moreno Sosa (Oficina de Ingeniería y Servicios Técnicos S.A., supervisora de la obra)

II.- EQUIPOS Y HERRAMIENTAS:

La prueba de rendimiento del pozo se realizó entre los días 23 y 30 de mayo del presente año y con los siguientes equipos y herramientas:

Equipos:

- Bomba sumergible, Marca Pentax Spa E8f.3r-60HP-Z
- Tubería e ductora de 4" ϕ x 3 m
- Registrador de caudal Marca Arad.
- Sonda eléctrica marca Gamicos, modelo GLT500A
- Grupo eléctrico marca Perkins, con generador Leroy Somer de 70KW, 440 voltios, 60HZ
- Variador de velocidad ABB 100 HP
- Recipiente conocido capacidad 220 Lt
- Cronómetro
- Camioneta Nissan Pick Up, de placa P2K 727
- Camioneta Toyota Stout, de placa P2L 876

Herramientas de montaje y desmontaje:

- Tripode de 3" ϕ X 6.50 m (3 piezas)
- Teclé 5 TM
- Llaves cadena
- Abrazadera de 4" ϕ
- Elevador de 3/4" ϕ



PERFORACIÓN DE POZOS TUBULARES ■
REHABILITACIÓN ■ MANTENIMIENTO ■
INST. DE EQUIPOS ■ ASESORAMIENTO ■

AV. LAS AMÉRICAS MZ. 29 LTE. 03 - SAN PEDRO - PIURA
073 302929 969 900 515 | 976 955 826
hotero1958@hotmail.com



III.- NIVELES DEL POZO:

- Profundidad : 140.00 m
- Diámetro : 14 " ϕ
- Nivel estático : 48.80 m

Lecturas de Aforo: iniciada la labor de bombeo se fue registrando el nivel de abatimiento mediante la sonda eléctrica, estabilizado el Nivel Dinámico del pozo por cada régimen, realizamos la lectura de aforo. Los tres primeros aforos se registraron mediante el registrador de caudal y los siguientes mediante el método de recipiente conocido.

Se ha tomado lectura con el cronómetro de los tiempos de llenado del recipiente, luego se ha promediado, para determinar el caudal: Volumen/Tiempo (V/T)=L/seg.

25/05/2018	
10:30 a.m. 1)	52 HZ N.D. : 63.25 m
	15.94
	16.08
	15.74
	$= \frac{15.94+16.08+15.74}{3} = 15.92 \text{ seg}$
	Recipiente conocido $\frac{220 \text{ litros}}{15.92} = 13.82 \text{ Lt/seg}$
10:00 p.m. 2)	55.6 HZ N.D. : 63.23 m
	12.11
	11.53
	11.52
	11.67
	$= \frac{12.11+11.53+11.52+11.67}{4} = 11.71 \text{ seg}$
	Recipiente conocido $\frac{220 \text{ litros}}{11.71} = 18.79 \text{ Lt/seg}$



PERFORACIÓN DE POZOS TUBULARES ■
 REHABILITACIÓN ■ MANTENIMIENTO ■
 INST. DE EQUIPOS ■ ASESORAMIENTO ■

AV. LAS AMÉRICAS MZ. 29 LTE. 03 - SAN PEDRO - PIURA
 073 302929 | 969 900 515 | 976 955 826
 hotero1958@hotmail.com



26/05/2018

09:00 a.m.	3)	55 HZ	N.D. : 65.49 m
		12.03	
		11.51	
		11.30	
		11.43	
		$= \frac{12.03+11.51+11.30+11.43}{4} = 11.57 \text{ seg}$	
		Recipiente conocido	$\frac{220 \text{ litros}}{11.57} = 19.01 \text{ Lt/seg}$

09:15 a.m.	4)	58.6 HZ	N.D. : 65.40 m
		9.14	
		8.99	
		9.31	
		9.00	
		$= \frac{9.14+8.99+9.31+9.00}{4} = 9.11 \text{ seg}$	
		Recipiente conocido	$\frac{220 \text{ litros}}{9.11} = 24.15 \text{ Lt/seg}$

04:30 p.m.		58.6 HZ	N.D. : 68.04 m
		9.44	
		9.48	
		8.92	
		8.95	
		$= \frac{9.44+9.48+8.92+8.95}{4} = 9.2 \text{ seg}$	
		Recipiente conocido	$\frac{220 \text{ litros}}{9.20} = 23.91 \text{ Lt/seg}$



PERFORACIÓN DE POZOS TUBULARES ■
REHABILITACIÓN ■ MANTENIMIENTO ■
INST. DE EQUIPOS ■ ASESORAMIENTO ■

AV. LAS AMÉRICAS MZ. 29 LTE. 03 - SAN PEDRO - PIURA
073 302929 | 969 900 515 | 976 956 826
hotero1958@hotmail.com



27/05/2018	
06:10 p.m. 5)	59.7 HZ N.D. : 68.24 m
	8.51
	8.07
	8.30
	8.35
	$= \frac{8.51+8.07+8.30+8.35}{4} = 8.31 \text{ seg}$
Recipiente conocido	$\frac{220 \text{ litros}}{8.31} = 26.48 \text{ Lt/seg}$
10:20 p.m.	
	N.D. : 68.80 m
	8.17
	9.01
	8.55
	8.55
	$= \frac{8.17+9.01+8.55+8.55}{4} = 8.57 \text{ seg}$
Recipiente conocido	$\frac{220 \text{ litros}}{8.57} = 25.67 \text{ Lt/seg}$



PERFORACIÓN DE POZOS TUBULARES ■ AV. LAS AMÉRICAS MZ. 29 LTE. 03 - SAN PEDRO - PIURA
REHABILITACIÓN ■ MANTENIMIENTO ■ 073 302929 969 900 515 | 976 955 826
INST. DE EQUIPOS ■ ASESORAMIENTO ■ hoto1958@hotmail.com



28/05/2018	
09:30 a.m.	N.D. : 68.78 m
8.17	
8.40	
8.50	
8.40	
8.24	= $\frac{8.17+8.40+8.50+8.40+8.24}{5} = 8.34$ seg
Recipiente conocido	$\frac{220 \text{ litros}}{8.34} = 26.37$ Lt/seg

IV.- CONCLUSIONES:

- Se ha aforado durante 72 horas, arrojando un caudal máximo de 26.37 l/seg.
- El agua enturbia en cada cambio de régimen, los regímenes se evaluaron durante 12 horas cada uno.

RECOMENDACIONES:

- Se recomienda realizar una limpieza del pozo, antes de instalar el equipo definitivo.
- Equipar el pozo con un equipo que pueda explotar los 26.37 l/seg, caudal obtenido durante la prueba de rendimiento a una profundidad de 68.78m e instalarlo en la parte ciega del pozo, entre los 90m y 109m según su diseño y que pueda vencer la altura dinámica que ustedes determinen.

AGUA PARA LA VIDA
PERFORACIONES Y SERVICIOS GENERALES S.A.C.
Héctor Otero Avilés
GERENTE GENERAL

PERFORACIÓN DE POZOS TUBULARES ■
REHABILITACIÓN ■ MANTENIMIENTO ■
INST. DE EQUIPOS ■ ASESORAMIENTO ■

AV. LAS AMÉRICAS M2.29 LITE. 03 - SAN PEDRO - PIURA
073 302929 | 969 900 515 | 976 955 826
hotero1958@hotmail.com



V.- ANEXOS:

5.1.- Instalación de los equipos para la prueba:



PERFORACIÓN DE POZOS TUBULARES ■
REHABILITACIÓN ■ MANTENIMIENTO ■
INST. DE EQUIPOS ■ ASESORAMIENTO ■

AV. LAS AMÉRICAS MZ. 29 LTE. 03 - SAN PEDRO - PIURA
073 302929 | 969 900 515 | 976 955 826
hotoero1958@hotmail.com

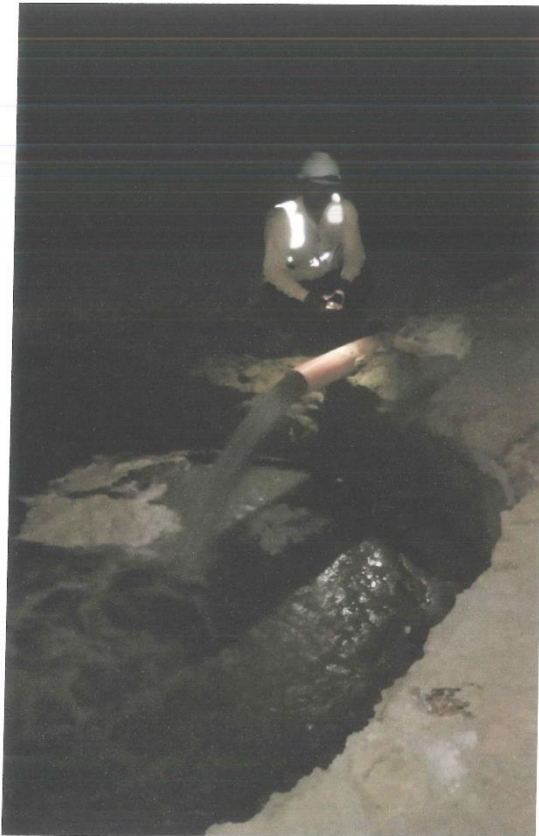


PERFORACIÓN DE POZOS TUBULARES ■
REHABILITACIÓN ■ MANTENIMIENTO ■
INST. DE EQUIPOS ■ ASESORAMIENTO ■

 AV. LAS AMÉRICAS MZ. 29 LITE. 03 - SAN PEDRO - PIURA
 073 302929  969 900 515 | 976 955 826
 hotero1958@hotmail.com

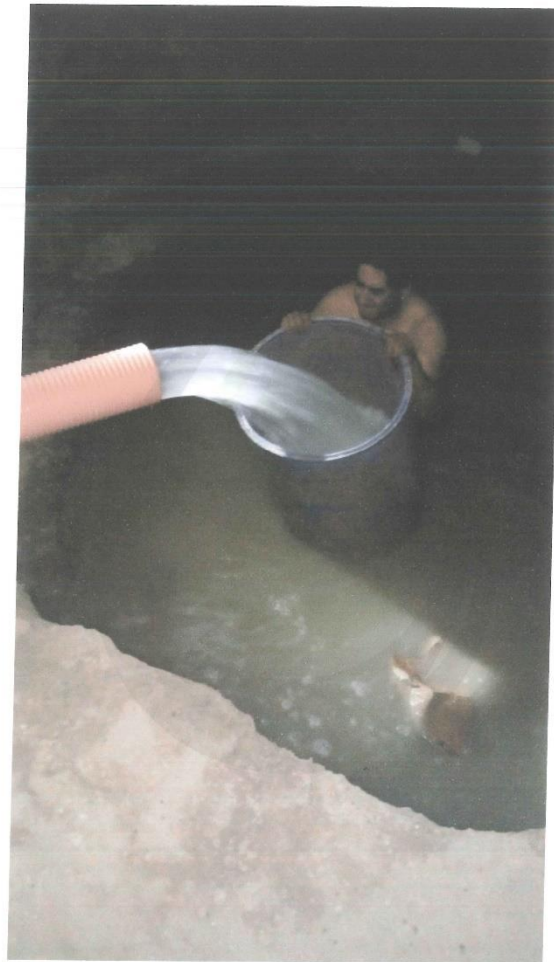


5.2.- Prueba de rendimiento:



PERFORACIÓN DE POZOS TUBULARES ■
REHABILITACIÓN ■ MANTENIMIENTO ■
INST. DE EQUIPOS ■ ASESORAMIENTO ■

AV. LAS AMÉRICAS MZ. 29 LTE. 03 - SAN PEDRO - PIURA
073 302929 | 969 900 515 | 976 955 826
hotero1958@hotmail.com



PERFORACIÓN DE POZOS TUBULARES ■
REHABILITACIÓN ■ MANTENIMIENTO ■
INST. DE EQUIPOS ■ ASESORAMIENTO ■

AV. LAS AMÉRICAS MZ. 29 LTE. 03 - SAN PEDRO - PIURA
073 302929 969 900 515 | 976 955 826
hotero1958@hotmail.com


AGUA PARA LA VIDA
PERFORACIONES Y SERVICIOS GENERALES S.A.C.



PERFORACIÓN DE POZOS TUBULARES ■
REHABILITACIÓN ■ MANTENIMIENTO ■
INST. DE EQUIPOS ■ ASESORAMIENTO ■

 AV. LAS AMÉRICAS MZ. 29 LTE. 03 - SAN PEDRO - PIURA
 073 302929  969 900 515 | 976 955 826
 hotero1958@hotmail.com



AGUA PARA LA VIDA
PERFORACIONES Y SERVICIOS GENERALES S.A.C.



Handwritten signature in blue ink.

PERFORACIÓN DE POZOS TUBULARES ■
REHABILITACIÓN ■ MANTENIMIENTO ■
INST. DE EQUIPOS ■ ASESORAMIENTO ■

AV. LAS AMÉRICAS MZ. 29 LTE. 03 - SAN PEDRO - PIURA
073 302929 | 969 900 515 | 976 955 826
hotero1958@hotmail.com



5.3.- Toma de muestra por parte del laboratorio:



PERFORACIÓN DE POZOS TUBULARES ■
REHABILITACIÓN ■ MANTENIMIENTO ■
INST. DE EQUIPOS ■ ASESORAMIENTO ■

AV. LAS AMÉRICAS MZ. 29 LTE. 03 - SAN PEDRO - PIURA
073 302929 | 969 900 515 | 976 955 826
hotero1958@hotmail.com


AGUA PARALAVIDA
PERFORACIONES Y SERVICIOS GENERALES S.A.C.



PERFORACIÓN DE POZOS TUBULARES ■
REHABILITACIÓN ■ MANTENIMIENTO ■
INST. DE EQUIPOS ■ ASESORAMIENTO ■

AV. LAS AMÉRICAS MZ. 29 LTE. 03 - SAN PEDRO - PIURA
073 302929 | 969 900 515 | 976 955 826
hotero1958@hotmail.com



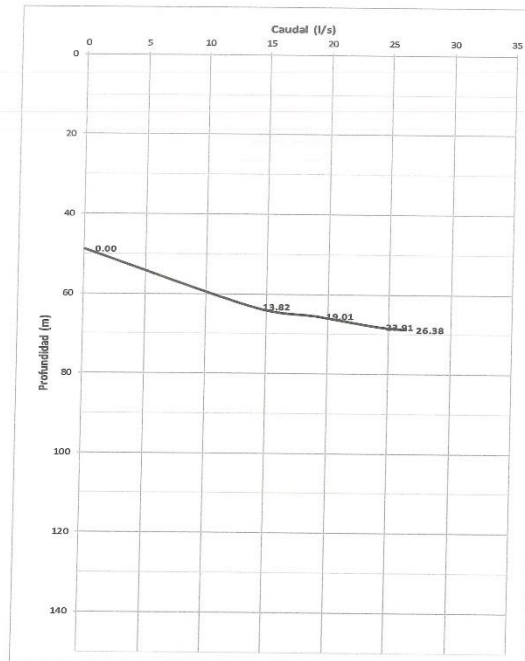
PERFORACIÓN DE POZOS TUBULARES ■
REHABILITACIÓN ■ MANTENIMIENTO ■
INST. DE EQUIPOS ■ ASESORAMIENTO ■

AV. LAS AMÉRICAS MZ. 29 LTE. 03 - SAN PEDRO - PIURA
073 302929 969 900 515 | 976 955 826
hotero1958@hotmail.com



5.4.- Gráfico de la Curva de rendimiento:

Curva de Rendimiento Pozo N° 1 Buenos Aires - La Legua



CAUDAL (lps)	PROFUNDIDAD (m)	ABATIMIENTO (m)
0	48.8	0
13.82	63.25	14.45
19.01	65.49	2.24
23.91	68.04	2.55
26.38	68.78	0.74

* Se ha tomado en cuenta las lecturas de aforo antes de los cambios de régimen, las otras lecturas son aforos referenciales.



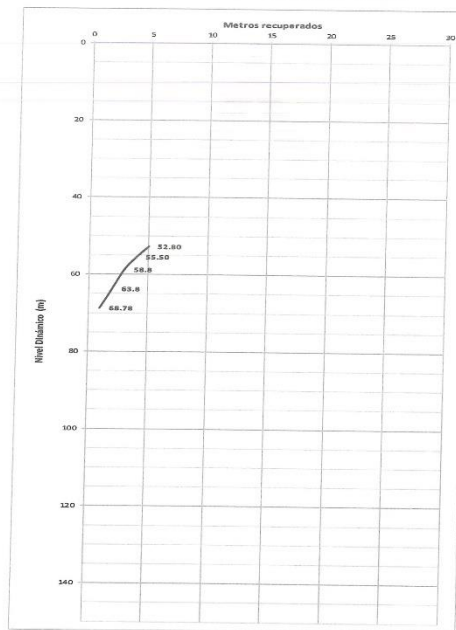
PERFORACIÓN DE POZOS TUBULARES ■
 REHABILITACIÓN ■ MANTENIMIENTO ■
 INST. DE EQUIPOS ■ ASESORAMIENTO ■

AV. LAS AMÉRICAS MZ. 29 LTE. 03 - SAN PEDRO - PIURA
 073 302929 | 969 900 515 | 976 955 826
 hotero1958@hotmail.com



5.5.- Gráfico de la Curva de recuperación:

Curva de Recuperación Pozo N° 1 Buenos Aires - La Legua



Nivel Dinámico	Metros recuperados	Tiempo
68.78	4.98	2
69.8	5	1' 39.21"
58.8	3.30	5' 54.44"
55.50	2.70	27' 16"
52.80	3.00	68.78
49.80		

AGUA PARA LA VIDA
PERFORACIONES
Y SERVICIOS
GENERALES S.A.C.

PERFORACIÓN DE POZOS TUBULARES ■
REHABILITACIÓN ■ MANTENIMIENTO ■
INST. DE EQUIPOS ■ ASESORAMIENTO ■

AV. LAS AMÉRICAS MZ. 29 LTE. 03 - SAN PEDRO - PIURA
073 302929 | 969 900 515 | 976 955 826
hotero1958@hotmail.com



ANEXO 04: INFORME CALIDAD DEL AGUA SUBTERRÁNEA



**INFORME DE MONITOREO SANITARIO:
CALIDAD DE AGUA SUBTERRANEA**

**CONSORCIO CONSTRUCTOR
SANEAMIENTO**

MAYO 2018



INFORME DE MONITOREO SANITARIO

CALIDAD DE AGUA SUBTERRÁNEA

IA - 079 - 2018

MAYO 2018

Nombre del Profesional responsable de la elaboración del Informe

Nombre

Firma

Bach. Blga. Pamela Julia
Roman Villavicencio

Nombre del Profesional que aprueba el documento

Nombre

Firma

Ing. Gonzalo Rosado Ruiz
C.I.P. N° 157381

GONZALO NIKOLAS MARTELL
ROSADO RUIZ
INGENIERO QUÍMICO
Reg. CIP N° 157381

Nombre de la Empresa

CERTIFICACIONES DEL PERÚ S.A.

CAPÍTULO I: GENERALIDADES

1.1. Introducción

El desarrollo ideal de la sociedad humana actual requiere cada vez más de fuentes de agua abundantes y adecuadas para su consumo; pero en el mundo real, a la par que escasea el agua, su calidad en los puntos donde se encuentra y capta se ha ido deteriorando día a día con el propio desarrollo familiar, industrial y estatal, lo que obliga a un tratamiento del agua cada vez de mayor amplitud y técnicamente complejo.

La depuración de sólidos en suspensión y en disolución que afectan las características físico – químicas, organolépticas así como la eliminación de bacterias y otros microorganismos que pueden impactar gravemente nuestra salud son los objetivos perseguidos y conseguidos en una estación de tratamiento de aguas, que logre finalmente suministrar un agua transparente y de una calidad sanitaria garantizada. El tratamiento del agua es un proceso de naturaleza físico – química y biológica, que tiene como objetivo la supresión o ajuste de una serie de sustancias y microorganismos que implican riesgos y peligros para el consumo o comunican al agua un aspecto o cualidad organoléptica indeseable; para finalmente obtener un agua apta para el adecuado uso/consumo humano.

El presente informe contiene los resultados obtenidos del análisis de Agua para Uso y Consumo Humano realizado el día 28 de Mayo del 2018 el caserío de Buenos aires – Catacaos – Piura, indicado por la empresa **CONSORCIO CONSTRUCTOR SANEAMIENTO**, empresa con dirección legal en la Av. Javier Prado Este Nro. 5995. Urb. San Cesar lima – Lima.

Este análisis contempló la evaluación de la calidad del Agua para Uso y Consumo Humano cuya realización se dio bajo los lineamientos establecidos en las Normas Nacionales e Internacionales correspondientes; todo ello contando bajo los servicios de **Certificaciones del Perú S.A. (CERPER)**, una empresa privada con una trayectoria de más de cuatro décadas, dedicada a ofrecer servicios de inspección, muestreo, ensayos, certificación de productos, consultoría ambiental y de sistemas de gestión ambiental.

1.2. Objetivos

Objetivo General

- ✓ Dar cumplimiento al Control de Calidad de Agua Subterránea señalado por la empresa **CONSORCIO CONSTRUCTOR SANEAMIENTO**

Objetivos específicos

- ✓ Describir las condiciones actuales de Agua Subterránea, a partir de las muestras tomadas por nuestra representada
- ✓ Evaluar de acuerdo a la normativa nacional de salud estipulada según el D.S 031-2010- MINSA los resultados obtenidos del análisis de calidad de agua de Subterránea, como un agua de uso y consumo humano.

1.3. Información de la empresa

1.3.1 Presentación de la Empresa

Cuadro N° 01: Descripción de la empresa.¹

Datos de la empresa	
Razón social	CONSORCIO CONSTRUCTOR SANEAMIENTO
Nombre comercial	-
Nro. de RUC	20601786843
Representante legal	Sr. LUCIO CARLOS CCAPA , Apoderado - DNI N° 29733635
Dirección del Domicilio Fiscal	AV. JAVIER PRADO ESTE NRO. 5995 URB. SAN CESAR (FRENTE A MITSUI) LIMA - LIMA - LA MOLINA
CIU	4290 – Construcción de obras de ingeniería civil.

¹ Fuente: SUNAT, Elaboración Propia

CAPÍTULO II: METODOLOGÍA APLICADA

2.1. Alcance

El diseño del monitoreo sanitario realizado ha sido elaborado en base a los Controles de Calidad de **CONSORCIO CONSTRUCTOR SANEAMIENTO** relativos a la normativa de salud vigente correspondiente a las aguas subterráneas destinadas para un uso y/o consumo humano directo.

2.2. Metodología de trabajo

La selección de la metodología de muestreo corrió a cuenta de **CONSORCIO CONSTRUCTOR SANEAMIENTO**.

2.3. Trabajo en campo

El Monitoreo de Agua de Pozo fue realizado el día 28 de Mayo, estando a cargo la Inspectora de CERPER S.A. la Sra. Gisela Saavedra (identificado con DNI N° 03675061), registrando el muestreo en los documentos de campo con código 18PI00229410186 (Ver Anexo II: Acta y Cadenas de Custodia). La validación del servicio realizado en campo estuvo a disposición del Sr. Jhon Henry Rufino Chávez – Ingeniero de campo (CIP N° 114200) y Ing. Edgardo Ponce Rojas (CIP N° 62717) – Ingeniero residente - en calidad de representante de la empresa **CONSORCIO CONSTRUCTOR SANEAMIENTO** así mismo se contó con la presencia de los Sres. Ing. Edy Villaseca Reto y el Ing. Alejandro Pasache Boyer (CIP N° 06280) – Jefe supervisor de la empresa O.I.S.T.S.A.

El muestreo se realizó según la normativa indicada líneas arriba, se procedió a la toma de muestras en los puntos indicados por el representante del cliente. Para cada punto se procedió a la limpieza y desinfección con algodón y alcohol, luego se dejó correr el flujo del agua por un lapso de tiempo de 5 minutos.

Se realizó el registro de datos puntuales in sitio con un equipo potenciómetro (N° 2832) calibrado y acreditado de los parámetros de pH, conductividad, mientras que para la medición del cloro residual se utilizó un *Kit de Cloro marca HACH* (con código interno N° KCI - 003); además se registró coordenadas UTM WGS 84.

Posteriormente se etiquetó y realizó el llenado de la "cadena de custodia" para el seguimiento histórico de las muestras desde la recolección hasta la presentación del informe. Las muestras fueron almacenadas en cajas térmicas (coolers) para su transporte y conservación a 4 °C, de tal manera que se garantizó su adecuada preservación hasta su entrega al laboratorio.

2.4. Métodos de análisis

Las muestras recolectadas por Certificaciones del Perú S.A. fueron analizadas en los laboratorios de la misma empresa, organismo debidamente acreditado mediante la **NTP-ISO/IEC 17025:2006 (Registro Nro. LE-003, con fecha de renovación el 02/Jun/2015 y vencimiento el 02/Jun/2019)** ante el Instituto Nacional de Defensa de la Competencia y de la Protección de la Propiedad Intelectual (**INDECOPI**)². Así mismo los métodos empleados cuentan en su mayoría con acreditación bajo la competencia del Instituto de la Calidad (**INACAL-DA**)³. A continuación se detallan las metodologías analíticas empleadas:

Cuadro N° 02: Metodologías empleadas para Agua para Uso y Consumo Humano.

PARÁMETRO	METODOLOGÍA
Coliformes Totales	SMEWW-APHA-AWWA-WEF. Part 9222 B, 23 rd Ed. 2017. Membrane filter technique for members of the coliform group. Standard total coliform membrane filter procedure
Coliformes Termotolerantes	SMEWW-APHA-AWWA-WEF. Part 9222 D, 23 rd Ed. 2017. Membrane filter technique for members of the coliform group. Thermotolerant (Fecal) Coliform membrane filter procedure
Recuento de Heterótrofos en placa	SMEWW-APHA-AWWA-WEF. Part 9215 B, 23 rd Ed. 2017. Heterotrophic Plate Count. Pour Plate Method.
Colifagos (virus)	SMEWW-APHA-AWWA-WEF. Part. 9224 B, 23 rd Ed. 2017. Somatic Coliphage Assay.
Detección y/o enumeración de Huevos de Helminthos	CERPER LE-ME-HPA (Método Validado). 2011. Detección y/o Enumeración de Huevos de Helminthos en Aguas: para uso y consumo humano, residual, subterránea y superficial
Enumeración de bacterias <i>Escherichia coli</i>	ISO 9308-1:2014: Water quality – Enumeration of <i>Escherichia coli</i> and coliform bacteria – Part 1: Membrane filtration method for waters with low bacterial background flora.
Organismos de Vida Libre (Copépodos, Rotíferos y Protozoarios)	SMEWW-APHA-AWWA-WEF. Part 10200. C.1, F.2, c. 1, G, 23 rd Ed. 2017. Plankton. Concentration Techniques. Zooplankton Counting Techniques.
Organismos de Vida Libre (Algas)	SMEWW-APHA-AWWA-WEF. Part 10200. C. 1, F.2.c.1. 23 rd Ed. 2017. Plankton. Concentration Techniques. Phytoplankton Counting Techniques.
Organismos de vida libre Nematodos (en todos sus estadios evolutivos)	SMEWW-APHA-AWWA-WEF. Part 10750 B. 2.a1, a2, b1 y b2, 23 rd Ed. 2017. Nematological examination. Collection and processing techniques for nematodes.
Protozoarios patógenos (*)	CEPIS. 1993. Manual de identificación y cuantificación de enteroparásitos en aguas residuales. Método centrifugación-flotación con sulfato de zinc. Páginas 5-6, 11 y 13. Instituto nacional de salud. 2003. Manual de procedimientos de laboratorio para el diagnóstico de los parásitos del hombre. Métodos de concentración por sedimentación 5.3.1. Páginas 13-14.
Cloro residual	SMEWW-APHA-AWWA-WEF. Part. 4500-Cl-B, 23 rd Ed. 2017. Chlorine (residual). Iodometric method I.
Evaluación Sensorial	ISO 4121. Part 6.3.2.2 2003. Usando escala discreta. Sensory Analysis – Guidelines for the use of quantitative response scales.
Aceites y Grasas (*)	EPA Method 1664, Revision B. 2010. n-Hexane Extractable Material (HEM; Oil and Grease) and Silica Gel Treated n-Hexane Extractable Material (SGT-HEM; Non-polar Material) by Extraction and Gravimetry
Cianuro Total	SMEWW-APHA-AWWA-WEF. Part. 4500-CN C, E, 23 rd Ed. 2017. Cyanide. Total Cyanide after Distillation. Colorimetric Method.
Color	SMEWW-APHA-WEF. Part 2120 C, 23 rd Ed. 2017. Color. Spectrophotometric-Single-Wavelength Method (proposed)
Conductividad	SMEWW-APHA-AWWA-WEF. Part 2510 B, 23 rd Ed. 2017. Conductivity. Laboratory Method.
Dureza Total	SMEWW-APHA AWWA-WEF.PART 2340 C, 23 rd Ed. 2017. Hardness EDTA. Titrimetric Method

² Ver Anexo II

³ Para mayor consulta del alcance de las metodologías puede visitar: <http://aplicaciones.inacal.gob.pe/crtacra/>



PARÁMETRO	METODOLOGÍA
Sólidos Disueltos	SMEWW-APHA-AWWA-WEF.PART 2540 C, 23 rd Ed. 2017. SOLIDS.TOTAL DISSOLVED SOLIDS DRIED AT 180 °C
Turbiedad	SMEWW-APHA-AWWA-WEF.Part 2130 B, 23 rd Ed. 2017.Turbidity. Nephelometric Method
pH	SMEWW-APHA-AWWA-WEF. Part 4500- H + B, 23 rd Ed. 2017. pH Value. Electrometric Method
Aniones por Cromatografía Iónica	EPA Method 300.0 EPA. 1993 Determination of inorganic anions by ion chromatography.
Metales Totales ICP-Masa	ISO 17294-2. 2016. Water quality -- Application of inductively coupled plasma mass spectrometry (ICP-MS) -- Part 2: Determination of 62 elements

(*) "El método no ha sido acreditado por el INACAL - DA"





CAPÍTULO III: PUNTOS DE MUESTREO Y PARÁMETROS

3.1 Ubicación de los puntos de muestreo

A continuación se detalla la denominación del punto de muestreo considerado en la presente evaluación, cabe mencionar que el cliente no registró coordenadas de la ubicación del punto evaluado.

Cuadro N° 03: Puntos de muestreo para las muestras de Agua subterránea.

TIPO DE AGUA	PUNTOS DE MUESTREO	Coordenadas UTM WGS 84 (18 L)	
		ESTE	NORTE
AGUA subterránea	P-1: Pozo tubular N° 01 buenos aires – Vía la legua	0537996	9423308



Imagen N° 01: Ubicación del Pozo tubular⁴



Monitoreo ambiental - Consorcio Constructor Saneamiento
 Agua subterránea - Mayo 2018

⁴Image © 2016, CNES / Airbus © 2016 Google, <http://earthexplorer.usgs.gov/> Accesado el 30.07.2018

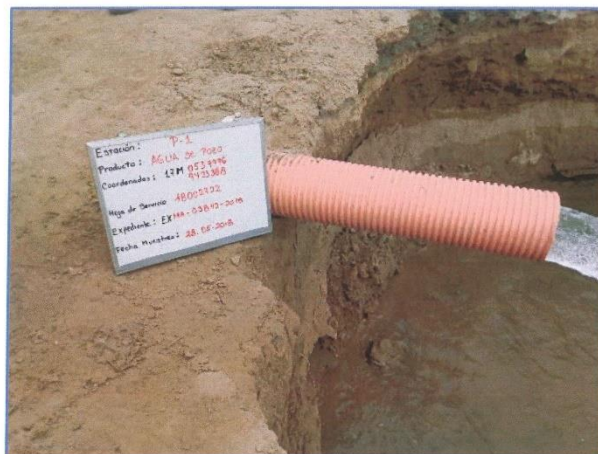


3.2 Fichas Técnica de las Estaciones de Monitoreo

A continuación la descripción de las estaciones evaluadas durante el presente monitoreo sanitario:

Cuadro N° 04: Ficha de la estación de muestreo "P1" (Agua subterránea).

Nombre de la empresa		CONSORCIO CONSTRUCTOR SANEAMIENTO			
Estación de Evaluación	P-1: Pozo tubular N° 01 buenos aires – Vía la legua			Fecha	28/05/2018
Coordenadas UTM	Este	0537996	Norte	9423308	Datum WGS84
Lugar	Caserío Buenos aires		Clase de Punto	Receptor	
Referencia	-		Zona	17 M	
Muestras	Ensayos Microbiológicos, Físicoquímicos, Organolépticos y Compuestos Químicos Inorgánicos.		Tipo de muestra	Líquida	



Región: PIURA
 Provincia: PIURA
 Distrito: CATACAOS

Observaciones:

El presente monitoreo se realizó a las 10:07 hrs. del 28 de Mayo del 2018.
 Se tomó la muestra de un tubo de plástico de material PVC sin accesorios y limpios. Paralelamente se midieron los parámetros in situ: pH, conductividad y cloro residual.
 El monitoreo se llevó a cabo en condiciones asépticas en presencia del representante del cliente. Cabe indicar que el punto corresponde a un pozo tubular de los cuales se extrae agua subterránea sin ningún tratamiento.



3.3 Parámetros establecidos

Los parámetros evaluados para establecer la calidad del agua fueron los siguientes:

Cuadro N° 05: Parámetros evaluados.

MATRIZ	PARÁMETROS EVALUADOS
Agua subterránea	Coliformes Totales
	Coliformes Termotolerantes
	Recuento de Heterótrofos en placa
	Enumeración de bacterias <i>Escherichia coli</i>
	Colifagos (virus)
	Detección y/o enumeración de Huevos de Helmintos
	Organismos de Vida Libre (Copépodos, Rotíferos y Protozoarios)
	Organismos de Vida Libre (Algas)
	Organismos de Vida Libre Nematodos (en todos sus estadios evolutivos)
	Protozoarios patógenos
	Cloro Residual
	Olor
	Sabor
	Aceites y Grasas
	Cianuro Total
Color	
Conductividad	
Dureza Total	
Sólidos Disueltos	
Turbiedad	
pH	
Aniones: Clorato, Clorito, Cloruro, Fluoruro, Nitrato, Nitrito Sulfato	
Cationes: Aluminio, Antimonio, Arsénico, Bario, Berilio, Bismuto, Boro, Cadmio, Calcio, Cobalto, Cobre, Cromo, Estaño, Fósforo, Hierro, Litio, Magnesio, Manganeso, Mercurio, Molibdeno, Níquel, Plata, Plomo, Potasio, Selenio, Silicio, Sodio, Talio, Teluro, Titanio, Uranio, Vanadio, Wolframio, Zinc	

CAPÍTULO IV: NORMATIVA APLICADA

- ✓ Ley General del Ambiente (Ley N° 28611) y sus normas modificatorias.
- ✓ Ley General de Salud (Ley N° 26842)
- ✓ Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo (Ley N° 29783)
- ✓ Reglamento de la Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo (D.S. N° 005-2012-TR)
- ✓ Reglamento de la calidad del agua para consumo humano (D.S. 031-2010-SA).

Cuadro 06: LMP del D.S 031-2010-MINSA. Anexo I, II & III

PARÁMETRO	UNIDADES	AGUA POTABLE
Coliformes Totales	NMP/100 mL	0
Coliformes Termotolerantes	NMP/100 mL	0
Recuento de Heterótrofos en placa	UFC/mL	500
Detección y Enumeración de bacterias Escherichia Coli	UFC/100 L	0
Detección y/o enumeración de Huevos de Helmintos	Huevos/L	0
Determinación de Nematodos	Org./L	0
Organismos de vida libre – Algas	Org./L	0
Organismos de vida libre – Copépodos, Rotíferos, Protozoarios no Patógenos	Org./L	0
Cianuro Total	mg/L	0.070
Cloro residual	mg/L	0.5 – 5
Conductividad	µmho/cm	1500
Dureza total	mg/L	500
pH	Unid. de pH	6.5 – 8.5
Sólidos Disueltos	mg/L	1000
Color	UC	15
Turbiedad	NTU	5
Sulfatos	mg/L	250
Cloruros	mg/L	250
Fluoruros	mg/L	1
Nitratos	mg/L	50
Nitritos	mg/L	0.2 para exposición corta 3.00 para exposición larga
Hierro	mg/L	0.3
Manganeso	mg/L	0.4
Aluminio	mg/L	0.2
Cobre	mg/L	2.0
Zinc	mg/L	3.0
Sodio	mg/L	200
Arsénico	mg/L	0.01
Bario	mg/L	0.7
Cadmio	mg/L	0.003
Cromo	mg/L	0.05
Mercurio	mg/L	0.001
Níquel	mg/L	0.02
Plomo	mg/L	0.01
Selenio	mg/L	0.01
Molibdeno	mg/L	0.07
Antimonio	mg/L	0.02
Boro	mg/L	1.5
Uranio	mg/L	0.015
Olor	-	Aceptable
Sabor	-	Aceptable

CAPÍTULO V: RESULTADOS DE LOS ANÁLISIS

5.1 Resultados de Calidad de Agua subterránea

Cuadro N° 08: Resultados del Análisis Físico-Químico y Orgánico para las Aguas evaluadas.

Parámetros	LD	Unidades	P-1	D.S. 031-2010-MINSA
			Pozo tubular N° 01	
FÍSICO-QUÍMICA				
Cianuro Total	0.004	mg/L	< 0.004	0.07
Color	1	UC	< 1.0	15
Conductividad	-	µS/cm	1089	1500
Dureza Total	1	mg/L	95.26	500
Sólidos Disueltos	2.5	mg/L	743	1000
Turbiedad	1	NTU	2.96	5
Cloro Residual	0.1	mg/L	< 0.1	0.5 - 5
pH	-	-	8.2	6.5 - 8.5
ANIONES POR CROMATOGRAFÍA IÓNICA				
Cloruros	0.08	mg/L	216	250
Fluoruros	0.002	mg/L	0.248	1
Nitratos	0.009	mg/L	< 0.009	50
Nitritos	0.007	mg/L	< 0.007	0.2 - 3
Sulfatos	0.08	mg/L	131	250
ANÁLISIS SENSORIAL				
Olor	-	-	Aceptable	Aceptable
Sabor	-	-	Aceptable	Aceptable
METALES TOTALES POR ICP/MS				
Aluminio	0.0025	mg/L	0.2547	0.2
Arsénico	0.0005	mg/L	< 0.0005	0.01
Antimonio	0.0002	mg/L	< 0.0002	0.02
Bario	0.00015	mg/L	0.01163	0.7
Boro	0.01	mg/L	0.17	1.5
Cadmio	0.00005	mg/L	< 0.00005	0.003
Cobre	0.0003	mg/L	0.00263	2
Cromo	0.0005	mg/L	< 0.00050	0.05
Manganeso	0.00025	mg/L	0.00875	0.4
Molibdeno	0.0002	mg/L	0.00763	0.07
Niquel	0.00035	mg/L	0.02963	0.02
Plomo	0.0002	mg/L	< 0.0002	0.01
Selenio	0.001	mg/L	< 0.0010	0.01

Parámetros	LD	Unidades	P-1	D.S. 031-2010-MINSA
			Pozo tubular N° 01	
Sodio	0.01	mg/L	165.1	200
Uranio	0.00005	mg/L	< 0.00005	0.015
Zinc	0.0005	mg/L	< 0.0005	3
Hierro	0.01	mg/L	0.2334	0.3
Mercurio	0.00005	mg/L	< 0.00005	0.001

FUENTE: INFORME DE ENSAYO N° 1-05783/18, 1-06888/18 CERPER S.A.
 Recuadro resaltado en rojo, indica incumplimiento del D.S. 031-2010-MINSA

Cuadro N° 07: Resultados del Análisis Microbiológica para las Aguas evaluadas.

PARAMETROS	UNIDAD	RESULTADOS	REQUISITOS
		P-1 Pozo tubular N° 01	D.S. 031-2010-MINSA
ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO			
Coliformes Totales	NMP/100 ml	2	1.8
Coliformes Termotolerantes	NMP/100 ml	< 1.8	1.8
Enumeración de <i>Escherichia coli</i>	UFC/mL	< 1 estimado	0
Recuento de Heterótrofos	UFC/mL	15	500

FUENTE: INFORME DE ENSAYO N° 1-05783/18, 1-06888/18 CERPER S.A.
 Nota N° 01: Para el método de Enumeración de *Escherichia coli* < 1 estimado es equivalente a Ausencia.
 Nota N° 02: UFP = Unidad Formadora de Placas, UFC = Unidad Formadora de Colonias.
 Recuadro resaltado en rojo, indica incumplimiento del D.S. 031-2010-MINSA

Cuadro N° 09: Resultados del Análisis Hidrobiológico del Agua Evaluada.

PARAMETROS	UNIDAD	RESULTADOS	REQUISITOS
		P-1 Pozo tubular N° 01	D.S. 031-2010-MINSA
ANÁLISIS HIDROBIOLÓGICO			
Determinación cuantitativa de fitoplancton por microscopio invertido			
Algas (Total de Fitoplancton) ^A	Organismos/L	< 1	0
Determinación de Zooplancton^B			
Protozoarios (no patógenos)	Organismo/L	< 1	0
Rolíferos		< 1	0
Copépodos		< 1	0
ANÁLISIS PARASITOLÓGICO			
Huevos de Helmintos^C			
Tremátoda	Huevos/L	< 1	0
<i>Fasciola hepatica</i>		< 1	0
<i>Paragonimus</i> sp.		< 1	0
<i>Schistosoma</i> sp.		< 1	0
<i>Clonorchis</i> sp.		< 1	0
<i>Echinostoma</i> sp.		< 1	0
Céstoda		< 1	0
<i>Taenia</i> sp.		< 1	0
<i>Dipylidium</i> sp.		< 1	0



PARAMETROS	UNIDAD	RESULTADOS		REQUISITOS
		P-1 Pozo tubular N° 01		D.S. 031- 2010-MINSA
<i>Hymenolepis</i> sp.		< 1		0
<i>Diphyllobothrium</i> sp.		< 1		0
Nematoda		< 1		0
<i>Ascaris</i> sp.		< 1		0
<i>Ancylostoma</i> sp. / <i>Necator</i> sp.		< 1		0
<i>Trichuris</i> sp.		< 1		0
<i>Capillaria</i> sp.		< 1		0
<i>Trichostrongylus</i> sp.		< 1		0
<i>Strongyloides</i> sp.		< 1		0
<i>Enterobius</i> sp.		< 1		0
Acanthocephala		< 1		0
<i>Macracanthorhynchus</i> sp.		< 1		0
Protozoarios Patógenos^D				
Amebas		< 1		0
<i>Entamoeba</i> sp.		< 1		0
<i>Endolimax</i> sp.		< 1		0
<i>Blastocystis</i> sp.		< 1		0
<i>Iodamoeba</i> sp.		< 1		0
<i>Acanthamoeba</i> sp.		< 1		0
Flagelados	Organismo/L	< 1		0
<i>Chilomastix</i> sp.		< 1		0
<i>Giardia</i> sp.		< 1		0
Ciliados		< 1		0
<i>Balantidium</i> sp.		< 1		0
Esporozoarios		< 1		0
<i>Cryptosporidium</i> sp.		< 1		0
Determinación de nemátodos^E	Organismos/L	< 1		0

FUENTE: INFORME DE ENSAYO N° 1-05783/18, 1-06888/18 CERPER S.A.

Recuadro resaltado en rojo, indica incumplimiento del D.S. 031-2010-MINSA

NOTA A: < 1 equivale a que no se encontró Algas.

NOTA B: < 1 equivale a que no se encontraron Protozoarios No Patógenos, Copépodos o Rotíferos.

NOTA C: < 1 equivale a la no detección o ausencia de Huevos de Helminetos. El método no incluye la detección de larvas de helminetos, estos son reportados en la determinación de Nematodos.

NOTA D: < 1 equivale a que no se encontraron quistes u oquistes/L de Protozoarios Patógenos

NOTA E: < 1 equivale a la no detección o ausencia de Nematodos en todos sus estadios evolutivos.



CAPÍTULO VI: EVALUACIÓN DE RESULTADOS

6.1 Interpretación de Calidad de Agua para Uso y Consumo Humano

Anexo I (Sección Microbiológica, Parasitológica e Hidrobiología)

El aspecto biológico fue evaluado considerando los parámetros microbiológicos –que incluyen a los Coliformes totales, Coliformes Termotolerantes, Bacterias Heterotróficas y Enumeración de Bacterias *Escherichia coli*– ; además de los parámetros parasitológicos, –que incluyen el recuento de Huevos de Helmintos, nematodos y Protozoarios Patógenos–; y finalmente los parámetros hidrobiológicos –que incluyen a las algas (total de fitoplancton), Protozoarios (no patógenos), Rotíferos y Copépodos–.

Microbiología. En el presente monitoreo y análisis no se detectaron cantidades apreciables de los parámetros microbiológicos que incluyen: Coliformes Termotolerantes, y Recuento de Bacterias *E. coli* para las muestras analizadas, cumpliendo con lo indicado en el Reglamento de Calidad del Agua para Consumo Humano D.S. 031-2010-MINSA, cuantificándose valores menores al límite de detección del método empleado por el laboratorio (< 1.8 NMP/100 mL) indicativo de ausencia de estos organismos, por lo que se podría inferir que no existe alguna contaminación reciente por parte de residuos o detritos humanos, animales para el punto evaluado; sin embargo se registraron concentraciones significativas de Coliformes totales de unos 2.0 NMP/100ml para el punto "P-1: Pozo tubular N°01 Buenos aires – vía la Legua" indicativo de un posible contacto con bacterias de origen principalmente ambiental.

En cuanto al recuento de bacterias heterotróficas se apreciaron cantidades bajas de los mismos, cumpliendo los niveles acordados a lo indicado en el D.S. 031-2010-MINSA mencionado en el Anexo I "Límites Máximos Permisibles de Parámetros Microbiológicos y Parasitológicos" en las muestras analizadas del punto "P-1: Pozo tubular N°01 Buenos aires – vía la Legua". Cabe señalar que el ensayo de recuento de bacterias heterotróficas en placa detecta un amplio espectro de microorganismos heterótrofos, incluidas bacterias y hongos, este espectro incluye microorganismos sensibles a los procesos de desinfección (como los Coliformes), microorganismos resistentes a la desinfección (como los Esporulantes) y microorganismos que proliferan con rapidez en el agua tratada. Como causas probables podemos mencionar a los flujos intermitentes en los sistemas de suministro, estos son susceptibles de contaminación por microorganismos heterotróficos propias del ambiente ya que pueden aprovechar los reflujos de líquido para ingresar a la red por los accesorios y tomas de agua expuesta, formando bio-películas (biofilms) en determinadas condiciones favorables para su reproducción. En este caso, la ausencia de estos microorganismos son indicadores no sólo del bajo nivel de exposición del agua almacenada, sino de la ausencia de formación de bio-películas, bajos tiempos de retención (y a su vez de estancamiento) y aseguramiento de la integridad del sistema; también puede reflejar la presencia de bajas superficies de contacto en el mismo sistema de tratamiento (Ej. Filtros en línea y otros equipos de potabilización)⁵; como el ensayo incluye una gran variedad de microorganismos de vida libre, mantener los valores bajos dependerá de: el tiempo de contacto con el desinfectante seleccionado y el tipo de desinfección, los equipos involucrados (tanto para almacenamiento como para tratamiento), el estado de las tuberías, los accesorios de salida, entre otros.

⁵ Organización Mundial de la Salud. Guías para la calidad del Agua para Uso y Consumo Humano - Volumen 1 (Primer Apéndice a la 3ra Edición) - Recomendaciones. Tercera Edición. Ginebra, Suiza. 2006

Parasitología.- En el presente monitoreo no se detectaron a los parámetros parasitológicos tales como: Huevos de Helmintos (Trematoda, Cestoda y Nematoda) así como Protozoarios Patógenos (Amebas, Flagelados, Ciliados y Esporozoarios) en todos los puntos de muestreo, registrándose valores menores a 01 huevo u organismo adulto por Litro; lo que indica una muy baja o nula exposición del agua frente a ambientes contaminados con excretas humanas, mamíferos y/o aves, así mismo este comportamiento denota ausencia de condiciones adecuadas para el sostenimiento y proliferación de estos organismos, en tanto se constata cumplimiento con la normativa Sanitaria de Calidad del Agua para Consumo Humano del D.S. 031-2010-MINSA.

Hidrobiología.- En el presente monitoreo no se detectaron cantidades apreciables de organismos de vida libre en las muestras del punto "P-1: Pozo tubular N°01 Buenos aires – vía La Legua", los cuales cumplieron a cabalidad la ausencia de organismos nematodos (en todos sus estadios), protozoarios no patógenos, copépodos, rotíferos y algas, de acuerdo al D.S. 031-2010-MINAM (Anexo I). A pesar de ser un entorno de alta humedad, se evidencia que la ausencia de estos organismos denota inadecuadas condiciones para su subsistencia como: detritos o sedimentos en el pozo tubular, nutrientes en el agua, ausencia de material orgánico, bajo contacto con el exterior, entre otros factores.

Anexo II (Sección Organoléptica)

En el presente monitoreo y análisis se encontraron adecuadas condiciones organolépticas para la estación evaluada, reflejada en los parámetros: Olor, Sabor, Color, Dureza total, Turbiedad, pH, Conductividad, Sólidos Totales Disueltos, Cloruros, Sulfatos, Hierro, Manganeseo, Aluminio, Cobre, Zinc y Sodio; tales parámetros dieron resultados en el rango de aceptabilidad según el D.S. 031-2010-MINSA, lo que se traduce en un agua con adecuadas características para ser de uso y consumo humano.

Anexo III (Sección Química: Inorgánica y Orgánica)

Se evaluaron los parámetros químicos-inorgánicos del Anexo III, determinándose bajos valores de Antimonio, Arsénico, Bario, Boro, Cadmio, Cianuro, Cloro Residual, Clorito, Clorato, Cromo, Fluoruros, Mercurio, Níquel, Nitratos, Nitritos, Plomo, Selenio, Molibdeno y Uranio, lo que cumple con el D.S. 031-2010-MINAM; esto indica adecuado tratamiento de desmineralización, adecuada cloración (si se realiza tal procedimiento), eliminación de aniones o en su defecto una fuente de agua subterránea con baja mineralización y baja escorrentía de aguas industriales, salinas o de drenes agrícolas, sin embargo se encontraron algunas observaciones, las cuales se mencionan a detalle:

Aluminio

Por lo general las fuentes principales de aluminio en el agua de consumo son de origen natural (por la fuente) y los compuestos de aluminio utilizados como coagulantes en los tratamientos del agua; concentraciones superiores a los valores de referencia generan la precipitación del hidróxido respectivo en los sistemas de distribución (tuberías) y el aumento en la coloración del agua. En el presente monitoreo se apreciaron concentraciones altas de Aluminio, registrándose valores de 0.2547 mg/L en la estación evaluada, incumpliendo en todos los casos con el D.S. 031-2010-MINSA (Apéndice II).

Níquel

En tanto los valores de Níquel también registraron concentraciones significativas con un valor de 0.02963 mg/L incumpliendo en todos los casos con el D.S. 031-2010-MINSA (Apéndice III).



Cloro residual

En el presente monitoreo se registraron concentraciones bajas de [Cl] con un valor promedio de < 0.1 mg/L para la estación "P-1: Pozo tubular N°01 Buenos aires - vía la Legua", incumpliendo con el límite máximo permisible estipulado por el Reglamento de la Calidad del Agua para Consumo Humano del D.S. 031-2010-MINSA.

Por los niveles evidenciados, se entiende que no se realizó una desinfección con Cloro, sería recomendable ajustar el nivel de desinfección en dicho punto, dado que pueden formarse ambientes óptimos para el crecimiento de organismos de vida libre así como formarse compuestos indeseados como Trihalometanos, Ftalatos y Compuestos Organoclorados por la interacción entre el Cloro y la Materia Orgánica de Algas y otros Organismos presentes.





CAPÍTULO VII: CONCLUSIONES

- ✓ Se registraron adecuados valores de Termotolerantes, Recuento de Heterótrofos, *Escherichia Coli*, Algas, Copépodos, Rotíferos, Protozoarios No Patógenos, Protozoarios Patógenos, Huevos de Helmintos y Nemátodos (en todos sus estadios evolutivos) en el punto "P-1: POZO TUBULAR N°01 BUENOS AIRES – VIA LA LEGUA", cumpliendo con el D.S. 031-2010-MINSA (Anexo I), con excepción de Coliformes Totales.
- ✓ Se evidenciaron niveles adecuados de Olor, Sabor, Color, Turbiedad, pH, Conductividad, Dureza total, Sólidos Totales Disueltos, Cloruros, Sulfatos, Hierro, Manganeso, Aluminio, Cobre, Zinc y Sodio en las muestras del punto "P-1: POZO TUBULAR N°01 BUENOS AIRES – VIA LA LEGUA", cumpliendo con el D.S. 031-2010-MINSA (Anexo II), con excepción del Aluminio.
- ✓ Se evidenciaron niveles adecuados de Antimonio, Arsénico, Bario, Boro, Cadmio, Cianuro, Cloro Residual, Clorito, Clorato, Cromo, Fluoruros, Mercurio, Níquel, Nitratos, Nitritos, Plomo, Selenio, Molibdeno, Uranio, en las muestras del punto "P-1: POZO TUBULAR N°01 BUENOS AIRES – VIA LA LEGUA", cumpliendo con el D.S. 031-2010-MINSA (Anexo III), con excepción del Níquel y Cloro residual.
- ✓ Se recomienda continuar con los monitoreos para un correcto control de los parámetros del Agua Subterránea empleada para Uso y Consumo Humano.



CAPÍTULO VIII: RECOMENDACIONES

- ✓ En la medida de lo posible se recomienda la cloración o supercloración en los sistemas de abastecimientos de agua subterránea para uso y/o consumo como respuesta inmediata para luego adoptar medidas correctivas a largo plazo.
- ✓ Es necesario verificar los puntos de retención/mayor tiempo de residencia en la red antes del punto de control para determinar las zonas críticas que merecen atención y rectificación.
- ✓ Se constató una calidad de agua adecuado al consumo humano para la mayoría de los parámetros evaluados, en tanto se recomienda continuar con los monitoreos para un correcto control de los parámetros del Agua subterránea.



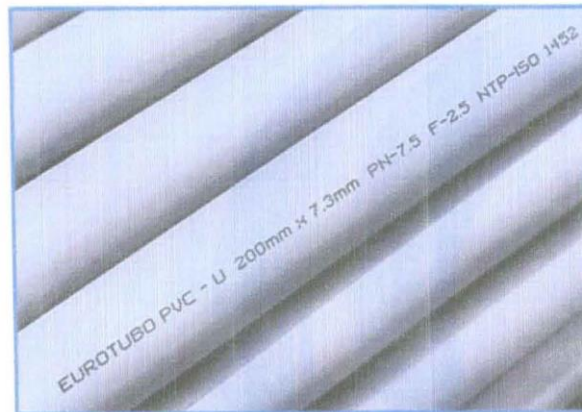
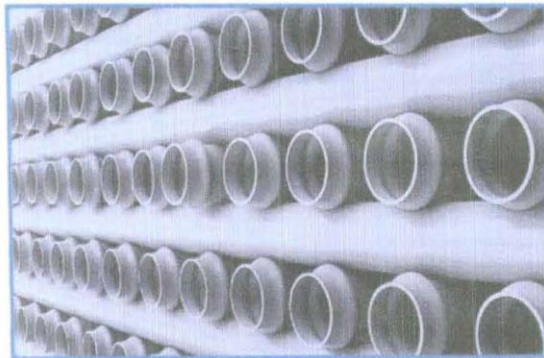
ANEXO 05: FICHA TECNICA TUBERÍA



FICHA TÉCNICA

“TUBOS Y CONEXIONES DE POLI (CLORURO DE VINILO) NO PLASTIFICADO (PVC-U) PARA EL ABASTECIMIENTO DE AGUA, DRENAJE Y ALCANTARILLADO, ENTERRADO O AEREO CON PRESIÓN”

1. NORMATIVA APLICABLE: NTP-ISO1452-2: 2011





2. CARACTERÍSTICAS GENERALES

Aspecto interno y externo liso Color uniforme

3. CARACTERÍSTICAS DIMENSIONALES

3.1. Producto: Tubería de 63mm PN-7.5

DIMENSIONES (mm)	NTP-ISO 3126
Diámetro Exterior	63.0
Espesor	2.3
Longitud	6,000 m
Profundidad de Campana	90 mm (mín.)

3.2. Producto: Tubería de 110mm PN-7.5

DIMENSIONES (mm)	NTP - ISO 3126
Diámetro Exterior	110.0
Espesor	4.0
Longitud	6,000 m
Profundidad de Campana	104 mm (mín.)

3.3. Producto: Tubería de 160mm PN-7.5

DIMENSIONES (mm)	NTP - ISO 3126
Diámetro Exterior	160.0
Espesor	5.8
Longitud	6,000 m
Profundidad de Campana	119 mm (mín.)

4. CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS

NTP - ISO 3127	RESISTENCIA AL IMPACTO EXTERNO
	El valor del rango de Impacto verdadero RIV será menor del 10 ⁴
NTP - ISO 1167	RESISTENCIA A LA PRESION INTERNA
	Al ser sometido el tubo a la presión que induce un esfuerzo de 32 bares durante 1 hora, a 20°C en presión sostenida; no se deberá producir falla, ni goteos.



5. CARACTERÍSTICAS FÍSICAS

NTP ISO 2507-1, 2	TEMPERATURA DE ABLANDAMIENTO VICAT
	La temperatura de ablandamiento Vicat no será menor de 79°C cuando se ensaye según NTP ISO 2507
NTP ISO 9852	RESISTENCIA AL DICLOROMETANO
	No debe presentar ataque en ninguna zona de la superficie de la muestra. Aplicada a tubería de 630 mm
ISO 12091	RESISTENCIA AL CALOR
	El tubo no debe mostrar delaminaciones, fisuras ni ampollas cuando el ensayo de resistencia al calor es aplicado a 150°C ± 2°C por 30 min.

6. REQUISITOS DE FUNCIONAMIENTO

EN 1277:2003	IMPERMEABILIDAD DE LAS JUNTAS CON ANILLOS ELASTOMERICOS
*Condiciones B: Distorsión de espiga ≥ 10% Distorsión de campana ≥ 5%	-Presión Hidrostática Interna Alta a 0.25 bar durante 15 minutos a 23 ± 5°C. No deberá presentar goteos cuando se ensaye. -Presión Hidrostática Interna Alta a 0.5 bar durante 15 minutos a 23 ± 5°C. No deberá presentar goteos cuando se ensaye.
*Condiciones C: Deflexión angular 2°, dn ≤ 315 mm 1.5°, 315mm ≤ dn ≤ 630mm	-Presión de Aire Negativa a 0.3 bar durante 15 minutos a 23 ± 5°C. No deberán presentarse fugas mayores de 10% cuando se ensaye.

7. COEFICIENTE GENERAL DE OPERACIÓN (DISEÑO)

Los tubos de Eurotubo se fabrican con un espesor de pared nominal basado en un coeficiente general de operación (diseño) de F=2.5

8. NORMAS Y METODOS UTILIZADOS:

NTP-ISO 21138-1: "SISTEMA DE TUBERÍAS PLÁSTICAS PARA DRENAJE Y ALCANTARILLADO SUBTERRÁNEO SIN PRESIÓN, TUBOS Y CONEXIONES DE PARED ESTRUCTURADA DE POLI (CLORURO DE VINILO)(PVC-U)". PARTE 1: "ESPECIFICACIONES DEL MATERIAL Y CARACTERÍSTICAS DE FUNCIONAMIENTO.

NTP-ISO 21138-3: "SISTEMA DE TUBERÍAS PLÁSTICAS PARA DRENAJE Y ALCANTARILLADO SUBTERRÁNEO SIN PRESIÓN, TUBOS Y CONEXIONES DE PARED ESTRUCTURADA DE POLI(CLORURO DE VINILO)(PVC-U). PARTE 3: "TUBOS Y CONEXIONES CON SUPERFICIE EXTERIOR NO LISA, TIPO B"

NTP-ISO 3126:1997: "TUBOS PLÁSTICOS. MEDICION DE DIMENSIONES".

NTP-ISO 3127:1997: "TUBOS TERMOPLÁSTICOS - DETERMINACION DE LA RESISTENCIA AL IMPACTO EXTERNO. MÉTODO DEL GIRO DEL RELOJ.

NTP-ISO 2507:1999: "TUBOS Y CONEXIONES TERMOPLÁSTICAS. TEMPERATURA DE ABLANDAMIENTO VICAT – MÉTODO GENERAL DE ENSAYO.

Mz: E-3 LT 15-16 Parque Industrial
Trujillo - Perú
Tel./fax: + 51(44) 509648
Telef: + 51(44) 325384

ventas@eurotubo.com.pe
Control Calidad
Celular: 994035050

informes@eurotubo.com.pe





NTP-ISO 2505:2008 (revisada el 2013): "TUBOS Y CONEXIONES DE POLI (CLORURO DE VINILO) NO PLASTIFICADO (PVC-U) – REVERSIÓN LONGITUDINAL – MÉTODOS DE ENSAYO Y ESPECIFICACIÓN"

ISO 12091: "STRUCTURED –WALL THERMOPLASTICS PIPES – OVEN TEST"

EN 1277:2004: "PLASTIC PIPING SYSTEMS TERMOPLASTICS PIPING SYSTEMS FOR URJED NON PRESSURE APPLICATIONS TEST METHODS FOR LEAKTHIGNESS OF ELASTOMERING SEALING RING TYPE JOINTS".

ISO 9969:2007: "THERMOPLASTICS PIPES – DETERMINATION OF RING STIFFNESS"

ISO 13968:2008 " PLASTICS PIPING AND DUCTING SYSTEMS – TERMOPLASTICS PIPES – DETERMINATION OF RING FLEXIBILITY "


Ing. María P. Linares Valdivia
ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD
EUROTUBO S.A.C.

Mz. E-3 LT 15-16 Parque Industrial
Trujillo - Perú
Tel./fax: + 51(44) 5039548
Telcel: + 51(44) 323384


ventas@eurotubo.com.pe
Centro César
Celular: 984035050

informes@eurotubo.com.pe

 eurotubo.com.pe

ANEXO 06: DENSIDAD DE CAMPO LINEA DE IMPULSIÓN

00000172



INGENIERÍA GEOTÉCNICA - LABORATORIO Y CONSTRUCCIÓN
INSPECCIÓN Y CONTROL DE CALIDAD DE MATERIALES EN OBRAS CIVILES

CONTRATO N°

CÓDIGO

HOJA 1 DE 1

REGISTRO

**DENSIDAD DE CAMPO
CONO DE ARENA/ASTM D-1556**

OBRA : MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DEL AGUA POTABLE Y CONSTRUCCION DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO EN LOS CASERIOS DE LA LEGUA, SAN JACINTO, BUENOS AIRES, PALO PARADO Y LOS OLIVOS, DISTRITO DE CATACAOS, PROVINCIA DE PIURA - PIURA.

SOLICITADO POR : CONSORCIO CONSTRUCTOR SANEAMIENTO HECHO POR : CONSORCIO CONSTRUCTORES SANEAMIENTO

MUESTRA : TERRENO NATURAL FECHA : PIURA 29 DE NOVIEMBRE 2018

UBICACIÓN : DISTRITO DE CATACAOS, PROVINCIA DE PIURA - PIURA ZONA: SAN JACINTO

REFERENCIA

ENSAYO PARA: LINEA DE IMPULSION

MATERIAL: TERRENO NATURAL

N° DE CAPA

TRAMO	DENSIDAD HÚMEDA				
	2+200 - 2+140	2+140 - 1+980	1+980 - 1+040	1+040 - 1+080	1+080 - 1+500
	RASANTE	RASANTE	RASANTE	RASANTE	RASANTE
1 Peso inicial de arena calibrada	gr. 6480	6430	6460	6480	6430
2 Peso arena devuelta	gr. 2015	1755	2015	2015	1755
3 Corrección de arena en cono	gr. 1480	1480	1480	1480	1480
4 Peso de arena en cavidad (1) - (2) - (3)	gr. 2985	3195	2985	2985	3195
5 Densidad de arena calibrada	gr/cc 1.42	1.42	1.42	1.42	1.42
6 Volúmen de cavidad (4) / (5)	cc 2102.11	2250.00	2102.11	2102.11	2250.00
7 Peso total de la muestra húmeda	gr 3560	3995	3560	3560	3995
8 Peso material > 3/4" (grava secado al aire)	gr 50	560	50	50	560
9 Peso material < 3/4" (7) - (8)	gr 3510	3435	3510	3510	3435
10 Densidad de Grava	gr/cc 2.6	2.6	2.6	2.6	2.6
11 Volúmen de Grava (8) / (10)	cc 19.23076923	215.3846154	19.23076923	19.23076923	215.3846154
12 Volúmen de material ≤ 3/4" (9) - (11)	cc 2082.88	2034.62	2082.88	2082.88	2034.62
13 Densidad húmeda del material ≤ 3/4" (9) / (12)	gr/cc 1.685	1.688	1.685	1.685	1.688
14 Contenido de grava ((8) / (7))*100	% 1.404494382	14.0175219	1.404494382	1.404494382	14.0175219
HUMEDAD (EQUIPO SPEEDY) / ASTM D4944					
15 Contenido de humedad	% 5.6	5.8	5.6	5.8	5.8
DENSIDAD SECA					
21 Densidad seca del material ≤ 3/4" (13) / (1+0.01*(20))	gr./cc 1.596	1.596	1.596	1.596	1.596
22 Máxima Densidad Seca (Proctor M/S)	gr./cc 1.64	1.64	1.64	1.64	1.64
23 Máxima Densidad Correjada según ASTM D 4718	gr./cc 9.84	9.84	9.84	9.84	9.84
24 Grado de Compactación (21) / (22) *100	% 97.30	97.30	97.30	97.30	97.30

RESULTADO DE PRUEBA

A	=	RELLENO APROBADO	Esta hoja de resultado de análisis carece de cualquier valor en cuanto a responsabilidad frente a terceros sin la respectiva firma, Vuído y sello de la empresa responsable del presente análisis.
R	=	RELLENO RECHAZADO	


OBSERVACIONES:

CONTRATISTA

<p>Técnico de Laboratorio D:</p> <p>Nombre: Jaime Castillo</p> <p>Firma: <i>[Firma]</i></p>	<p>CONTROLADOR D:</p> <p>Nombre: <i>[Firma]</i></p> <p>Firma: <i>[Firma]</i></p>
<p>RESIDENTE D:</p> <p>Nombre: <i>[Firma]</i></p> <p>Firma: <i>[Firma]</i></p>	<p>SUPERVISION D:</p> <p>Nombre: EOLK M.</p> <p>Firma: <i>[Firma]</i></p>


SUPERVISION

<p>SUPERVISION D:</p> <p>Nombre: EOLK M.</p> <p>Firma: <i>[Firma]</i></p>	<p>SUPERVISION D:</p> <p>Nombre: EOLK M.</p> <p>Firma: <i>[Firma]</i></p>
---	---



ANEXO 07: DENSIDAD DE CAMPO RED DE AGUA POTABLE

0000073



INGENIERÍA GEOTÉCNICA - LABORATORIO Y CONSTRUCCIÓN
INSPECCIÓN Y CONTROL DE CALIDAD DE MATERIALES EN OBRAS CIVILES

CONTRATO N°

CÓDIGO

HOJA DE

REGISTRO

DENSIDAD DE CAMPO
CONO DE ARENA/ASTM D-1556

OBRA : MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DEL AGUA POTABLE Y CONSTRUCCION DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO EN LOS CASERIOS DE LA LEGUA, SAN JACINTO, BUENOS AIRES, PALO PARADO Y LOS OLIVOS, DISTRITO DE CATACAOS, PROVINCIA DE PIURA - PIURA.

SOLICITADO POR : CONSORCIO CONSTRUCTOR SANEAMIENTO HECHO POR : MESA INGENIEROS SAC

MUESTRA : TERRENO NATURAL FECHA : PIURA 13 DE DICIEMBRE 2018

UBICACIÓN : DISTRITO DE CATACAOS, PROVINCIA DE PIURA - PIURA ZONA: SAN JACINTO

REFERENCIA

ENSAYO PARA: REDES DE AGUA

MATERIAL: TERRENO NATURAL

DENSIDAD HÚMEDA

TRAMO		P20-P21	P20-P21	P20-P21	P20-P21	P20-P21	
		CORONA	CORONA	CORONA	CORONA	CORONA	
1	Peso inicial de arena calibrada	gr.	6540	6525	6500	6485	6460
2	Peso arena devuelta	gr.	2360	2265	2205	2335	2250
3	Corrección de arena en cono	gr.	1470	1470	1470	1470	1470
4	Peso de arena en cavidad (1) - (2) - (3)	gr.	2710	2790	2825	2680	2740
5	Densidad de arena calibrada	gr/cc	1.42	1.42	1.42	1.42	1.42
6	Volumen de cavidad (4) / (5)	cc	1908.45	1964.79	1989.44	1887.32	1929.58
7	Peso total de la muestra húmeda	gr	3205	3280	3320	3155	3190
8	Peso material > 3/4" (grava secada al aire)	gr	0	0	0	0	0
9	Peso material < 3/4" (7) - (8)	gr	3205	3280	3320	3155	3190
10	Densidad de Grava	gr/cc	2.6	2.6	2.6	2.6	2.6
11	Volumen de Grava (8) / (10)	cc	0	0	0	0	0
12	Volumen de material ≤ 3/4" (6) - (11)	cc	1908.45	1964.79	1989.44	1887.32	1929.58
13	Densidad húmeda del material ≤ 3/4" (9) / (12)	gr/cc	1.679	1.669	1.669	1.672	1.653
14	Contenido de grava ((8) / (7))*100	%	0	0	0	0	0

HUMEDAD (EQUIPO SPEEDY) / ASTM D4944

15	Contenido de humedad	%	5	5.8	5.6	5.2	5.2
----	----------------------	---	---	-----	-----	-----	-----

DENSIDAD SECA

21	Densidad seca del material ≤ 3/4" (13) / (1+0.01*(20))	gr./cc	1.599	1.578	1.580	1.589	1.571
22	Máxima Densidad Seca (Proctor M/S)	gr./cc.	1.64	1.64	1.64	1.64	1.64
23	Máxima Densidad Corregida según ASTM D 4718	gr./cc.	9.84	9.84	9.84	9.84	9.84
24	Grado de Compactación (21) / (22) *100	%	97.52	96.21	96.36	96.89	95.82

RESULTADO DE PRUEBA

A	=	RELLENO APROBADO	Esta hoja de resultado de análisis carece de cualquier valor en cuanto a responsabilidad frente a terceros sin la respectiva firma, VoBo y sello de la empresa responsable del presente análisis.
R	=	RELLENO RECHAZADO	


OBSERVACIONES:

CONTRATISTA:

Técnico de Laboratorio D: Nombre: <i>Javier Castillo</i> M: Firm: <i>Javier Castillo</i>	CONTROLADOR D: Nombre: <i>Edgardo Ponce</i> M: Firm: <i>Edgardo Ponce</i>	RESIDENTE D: Nombre: <i>Edgardo Ponce</i> M: Firm: <i>Edgardo Ponce</i> A: <i>Ing. Edgardo Ponce</i> RESIDENTE DE PIURA
---	--	--

SEPERVISION


SUPERVISION D: Nombre: <i>60244 M</i> M: Firm: <i>[Firma]</i>	SUPERVISION D: Nombre: <i>[Firma]</i> M: Firm: <i>[Firma]</i> Ing. Juan Carlos Hincbe Obillus CIP. 60937 INSPECTOR DE OBRA
--	--





ANEXO 08: DENSIDAD DE CAMPO CONEXIÓN DOMICILIARIA DE AGUA POTABLE

165



INGENIERÍA GEOTÉCNICA - LABORATORIO Y CONSTRUCCIÓN
INSPECCIÓN Y CONTROL DE CALIDAD DE MATERIALES EN OBRAS CIVILES

CONTRATO N°

CODIGO

HOJA 1 DE 1

REGISTRO

**DENSIDAD DE CAMPO
CONO DE ARENA/ASTM D-1556**

OBRA : MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DEL AGUA POTABLE Y CONSTRUCCION DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO EN LOS CASERIOS DE LA LEGUA. SAN JACINTO, BUENOS AIRES, PALO PARADO Y LOS OLIVOS, DISTRITO DE CATACAOS, PROVINCIA DE PIURA - PIURA.

SOLICITADO POR : CONSORCIO CONSTRUCTOR SANEAMIENTO HECHO POR : CONSORCIO CONSTRUCTOR SANEAMIENTO
 MUESTRA : TERRENO NATURAL FECHA : PIURA 22 DE ENERO 2019
 UBICACIÓN : DISTRITO DE CATACAOS, PROVINCIA DE PIURA - PIURA ZONA: AD03 LEGUA CENTRO

REFERENCIA

ENSAYO PARA: CONEXIONES DOMICILIARIAS
 MATERIAL: TERRENO NATURAL
 COTA:

DENSIDAD HÚMEDA

TRAMO		N551-N219A	N551-N219A	N551-N219A	N541A-N219A	N541A-N219A	
		RAZANTE	RAZANTE	RAZANTE	RAZANTE	RAZANTE	
1	Peso inicial de arena calibrada	gr.	6500	6485	6460	6445	6430
2	Peso arena devuelta	gr.	2250	2285	2115	2230	2210
3	Corrección de arena en cono	gr.	1520	1520	1520	1520	1520
4	Peso de arena en cavidad (1) - (2) - (3)	gr.	2730	2680	2825	2695	2700
5	Densidad de arena calibrada	gr/cc	1,42	1,42	1,42	1,42	1,42
6	Volúmen de cavidad (4) / (5)	cc	1922,54	1887,32	1989,44	1897,89	1901,41
7	Peso total de la muestra húmeda	gr	3220	3200	3310	3205	3220
8	Peso material > 3/4" (grava secada al aire)	gr	0	0	0	0	0
9	Peso material < 3/4" (7) - (8)	gr	3220	3200	3310	3205	3220
10	Densidad de Grava	gr/cc	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6
11	Volúmen de Grava (8) / (10)	cc	0	0	0	0	0
12	Volúmen de material ≤ 3/4" (6) - (11)	cc	1922,54	1887,32	1989,44	1897,89	1901,41
13	Densidad húmeda del material ≤ 3/4" (9) / (12)	gr/cc	1,675	1,696	1,664	1,689	1,693
14	Contenido de grava ((8) / (7))*100	%	0	0	0	0	0

HUMEDAD (EQUIPO SPEEDY) / ASTM D4944

Contenido de humedad	%	5,6	5,8	5,4	5,8	5,8
----------------------	---	-----	-----	-----	-----	-----

DENSIDAD SECA

21	Densidad seca del material ≤ 3/4" (13) / (1+0.01*(20))	gr./cc	1,586	1,603	1,579	1,596	1,601
22	Máxima Densidad Seca (Proctor M/S)	gr./cc.	1,64	1,64	1,64	1,64	1,64
23	Máxima Densidad Corregida según ASTM D 4718	gr./cc.	9,84	9,84	9,84	9,84	9,84
24	Grado de Compactación (21) / (22) *100	%	95,71	97,72	95,25	97,33	97,60

RESULTADO DE PRUEBA

A	=	RELLENO APROBADO	Esta hoja de resultado de análisis carece de cualquier valor en cuanto a responsabilidad frente a terceros sin la respectiva firma, VoBo y sello de la empresa responsable del presente análisis.
R	=	RELLENO RECHAZADO	

OBSERVACIONES:

CONTRATISTA.

Técnico de Laboratorio D:	CONTROLADOR D:	RESIDENTE D:
Nombre: Rosa Reyna	Nombre: Luis Soto	Nombre: Edgardo T. Ponce Rojas
Firma:	Firma:	Firma:
M:	M:	M:
A:	A:	A:



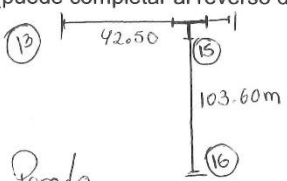
SUPERVISION

SUPERVISION D:	SUPERVISION D:
Nombre:	Nombre: Ing. Edg. Alberto Robledo Gonzales
Firma:	Firma:
M:	M:
A:	A:

CIP-168295
INSPECTOR DE OBRA




ANEXO 09: PRUEBAS HIDRAULICAS REDES DE AGUA POTABLE

 <p>CONSORCIO CONSTRUCTOR SANEAMIENTO</p>	<p>PROTOCOLO DE PRUEBAS HIDRAULICA DE REDES PARA AGUA POTABLE</p>													
<p>Nro. :</p>														
<p>Obra/Habilitación: "MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y CONSTRUCCIÓN DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO EN LOS CASERÍOS DE LA LEGUA, SAN JACINTO, BUENOS AIRES, PALO PARADO Y LOS OLIVOS, EN EL DISTRITO DE CATACAOS, PROVINCIA DE PIURA - PIURA - NVO"</p>														
<p>Contratista: INGENIERIA Y CONSTRUCCIÓN PERUANA S.A.C.</p>		<p>Sector: AD 05</p>												
<p>CROQUIS (puede completar al reverso de la página con V°B°)</p>														
														
<p>UBICACIÓN: Caserío Palo Parado</p>														
<p>PLANO DE REFERENCIA: Plano de agua TNX-AP</p>														
<p>RED</p>														
DN Mm	PN Kg/cm ²	TIPO DE TUBERIA	LONGITUD m	FABRICANTE										
63	7.05	PVC	146.010	Nicoll										
<p>Accesorios: 3 taponos 63mm, 1 TEE 63mm, 1 néple.</p>														
<p>CONEX. DOMICILIARIAS</p>														
DN Mm	PN TUBERIA	LONGITUD PROBADA ml	FABRICANTE	N° CONEXIONES										
					Larga									
					Corta									
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 33%;">1° PRUEBA</td> <td style="width: 33%;">2° PRUEBA</td> <td style="width: 33%;">3° PRUEBA</td> </tr> <tr> <td>Zanja Abierta</td> <td>Conexiones</td> <td>Zanja Tapada</td> </tr> <tr> <td>P.P:</td> <td>P.P:</td> <td>P.P:</td> </tr> </table>						1° PRUEBA	2° PRUEBA	3° PRUEBA	Zanja Abierta	Conexiones	Zanja Tapada	P.P:	P.P:	P.P:
1° PRUEBA	2° PRUEBA	3° PRUEBA												
Zanja Abierta	Conexiones	Zanja Tapada												
P.P:	P.P:	P.P:												
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 33%;">FECHA</td> <td style="width: 33%;">FECHA</td> <td style="width: 33%;">FECHA</td> </tr> <tr> <td>/ /</td> <td>/ /</td> <td>11/09/17</td> </tr> <tr> <td>V°B°</td> <td>V°B°</td> <td>V°B°</td> </tr> </table>						FECHA	FECHA	FECHA	/ /	/ /	11/09/17	V°B°	V°B°	V°B°
FECHA	FECHA	FECHA												
/ /	/ /	11/09/17												
V°B°	V°B°	V°B°												
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td colspan="3">PERDIDA(mm) Admisible / Real</td> </tr> <tr> <td>/</td> <td>/</td> <td>/</td> </tr> </table>						PERDIDA(mm) Admisible / Real			/	/	/			
PERDIDA(mm) Admisible / Real														
/	/	/												
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td>FECHA DE DESINFECCIÓN:</td> <td></td> </tr> </table>						FECHA DE DESINFECCIÓN:								
FECHA DE DESINFECCIÓN:														
<p>OBSERVACIONES: La prueba hidráulica fue sometida a una presión de 150 Psi o 10.35 BAR, iniciando 2:15 p.m y culminando 4:00 p.m</p>														
<p>INSTRUMENTOS UTILIZADOS (Indicar nombre de instrumento de medición y código asignado):</p> <p>Manómetro</p> <p>Hidrobomba</p>														
<p>CONTRATISTA</p>			<p>SUPERVISOR/INSPECTOR</p>											
<p>CONSORCIO CONSTRUCTOR SANEAMIENTO</p> <p><i>Ing. Elgarido T. Ponce Rojas</i></p> <p>CIP 6217</p> <p>RESIDENTE DE OBRA</p>			<p><i>Roger Alberto Principe Reyes</i></p> <p>RESIDENTE DE SUPERVISION</p> <p>CIP 20648</p> <p>V°B°</p>											
<p>Ing°. Residente Representante del Contratista</p>			<p>Nombre y Firma del controlador</p> <p>Ing°. Supervisor/Inspector</p>											
<p><i>C.P.C</i></p>			<p><i>C.P.C</i></p>											



ANEXO 10: PROTOCOLO DE EJECUCION DE MICROPILOTES



00000614

PROTOCOLO DE EJECUCION DE MICROPILOTES
N° _____

"MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DEL AGUA POTABLE Y CONSTRUCCION DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO EN LOS CASERÍOS DE LA LEGUA, SAN JACINTO, BUENOS AIRES, PALO PARADO Y LOS OLIVOS, DISTRITO DE _____"

OBRA: _____ FECHA: _____

Código: FR-OP-051C
 Versión: 04

1. INFORMACIÓN DE DISEÑO.

INCLINACIÓN	90°	DIÁMETRO	200 mm	LONGITUD DE DISEÑO (m)	14.7	PRESIÓN MÁXIMA INYECCIÓN	0.8Mpa IU 1.2Mpa IR2
MICROPILOTE N°							
SECTOR DE TRABAJO							
ELEMENTO y/o ZAPATA N°							

2. REVISIONES PREVIAS.

LOCALIZACIÓN							
MICROPILOTE N°							
COORDENADAS X:	Y:	X:	Y:	X:	Y:	X:	Y:
DIFERENCIAS X:	Y:	X:	Y:	X:	Y:	X:	Y:
NIVEL TERRENO							
EJE							

Jefe de Producción: _____ Residente de Obra: _____ Supervisor: _____
 FECHA: _____ FECHA: _____ FECHA: _____

NIVELACIÓN TOLERANCIA PERMISIBLE ± 20 cm

MICROPILOTE N°							
NIVEL ACERO MICROPILOTE							
Jefe de Producción							
Residente de Obra							
Supervisor							
FECHA:							

3. EJECUCIÓN ELEMENTO

MICROPILOTE N°						
PERFORACIÓN						
FECHA						
ÁNGULO DE PERFORACION						
TIPO DE PERFORACION						
LONGITUD Perforacion (m)						
REPERFORACION TIPO						
LONGITUD Reperforacion (m)						
REFUERZO						
COTA SUPERIOR REFUERZO						
LONGITUD REFUERZO (m)						
PESO DE VARILLA (KG)						
DIAMETRO VARILLAS						
No. VARILLAS						
INSTALACION ACEROS						
ELEMENTO						
FECHA						
IZAJE ADECUADO	SI NO	SI NO	SI NO			
ÁNGULO DE INSTALACIÓN						
LLENADO (IGU)						
FECHA						
No DE SACOS						
RELACION A/C LECHADA						
PRESIÓN DE INYECCIÓN (BAR)						
INYECCION (IR1)						
FECHA						
VOLUMEN (lts)						
No. SACOS						
RELACION A/C LECHADA						
PRESIÓN DE INYECCIÓN (BAR)						
REINYECCION (IR2)						
FECHA						
VOLUMEN (lts)						
No. SACOS						
RELACION A/C LECHADA						
PRESIÓN DE INYECCIÓN (BAR)						

OBSERVACIONES: _____


OFICINA DE INGENIERIA Y SERVICIOS TÉCNICOS S.A.

Ing. Alejandro R. Pasache Boyer
JEFE SUPERVISIÓN
CIP 06280

NOMBRE: _____ FIRMA: _____ RESPONSABLE DE CAMPO	NOMBRE: _____ FIRMA: _____ RESIDENTE DE OBRA	NOMBRE: _____ FIRMA: _____ SUPERVISOR DE OBRA
---	--	---

OFICINA DE INGENIERIA Y SERVICIOS TÉCNICOS S.A.

Ing. Edgardo T. Ponce Roja
CIP 82717



ACTA DE AVANCE DE OBRA No. _____

Código: FR-OP-058b
Versión: 01

MICROPILOTE

ANCLAJE

PERNO

DREN

INYECCIÓN

CM

SM

HOJA

DE

OBRA: "MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DEL AGUA POTABLE Y CONSTRUCCIÓN DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO EN LOS CASERÍOS DE LA LEGUA, SAN JACINTO, BUENOS AIRES, PALO PARADO Y LOS OLIVOS, DISTRITO DE CATACAOS, PROVINCIA DE PIURA - PIURA"

ELEMENTO	FECHA	DIAMETRO PERF. (PULG)	DIAMETRO BARRA (PULG)	INCLINACIÓN (GRADOS)	LONG. BULBO (M)	LONG. LIBRE (M)	LONG. TOTAL (M)	PRUEBA DE AGUA (HR)	CONEXIONES (UND)	No. TORONES	TENSIÓN TRABAJO (TON)	CEMENTO (KG)

CM = CON MATERIALES
SM = SIN MATERIALES

PARCIAL ACUMULADO

CONSTRUCTOR

00000612

SUPERVISOR

~~OFICINA DE INGENIERIA Y SERVICIOS TECNICOS S.A.~~
Ing. Alejandro R. Pasache Boyer
JEFE SUPERVISIÓN
CIP 06280

~~GEOPERFORACIONES SANEAMIENTO~~
Ing. Edgardo T. Ponce Rojas
CIP 62717
JEFE DE OBRA



00000615



DOSIFICACION LECHADA DE CEMENTO

PARA INYECCION

LECHADA DE LLENADO E INYECCION PARA MICROPILOTES

Se usará lechada con relación agua/cemento A/C = 0.49 de acuerdo a lo indicado en el cuadro, La dosificación de la lechada será única para la CONSTRUCCIÓN E INSTALACION DE MICROPILOTES INYECTADOS en la obra: "MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DEL AGUA POTABLE Y CONSTRUCCIÓN DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO EN LOS CASERÍOS DE LA LEGUA, SAN JACINTO, BUENOS AIRES, PALO PARADO Y LOS OLIVOS, DISTRITO DE CATACAOS, PROVINCIA DE PIURA - PIURA".

Cuadro N° 01

Relación Agua / Cemento

TIPO DE LECHADA	ÚNICA
Cemento (kg)	42.50
Agua (lt)	21.00
Relación a/c	0.494

OFICINA DE INGENIERIA Y
SERVICIOS TECNICOS S.A.


Ing. Alejandro R. Pao... Boyer
JEFE SUPLENTE
CIP 6271

CONSORCIO CONSTRUCTOR SANEAMIENTO




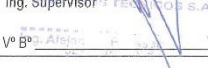

Ing. Edgardo I. Pao... Rojo
CIP 6271



ANEXO 11: PROTOCOLO DE CONTROL DE CALIDAD REP

 <p>CONSORCIO CONSTRUCTOR SANEAMIENTO</p>	GESTIÓN DE CONTROL DE CALIDAD	Código	CSP/GCC-For-07
	VACIADO DE CONCRETO DE ESTRUCTURAS PRINCIPALES	Versión	1
		Fecha	08/08/2017
		Página	1 de 2

00000165

NUMERO DE REGISTRO :		FECHA: 27-11-2018.									
NOMBRE DEL PROYECTO: MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DEL AGUA POTABLE Y CONSTRUCCION DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO EN LOS CASERIOS DE LA LEGUA, SAN JACINTO, BUENOS AIRES, PALO PARADO Y LOS OLIVOS, DISTRITO DE CATACAOS, PROVINCIA DE PIURA - PIURA.		SECTOR: REPO1 - BUENOS AIRES.									
ELEMENTO : RESERVORIO ELEVADO.		UBICACIÓN: RESERVORIO ELEVADO.									
TIPO DE ESTRUCTURA : 14 ^{VO} CUERPO DE FUSTE		HORA INICIO VACIADO: 04:00PM DURACION: 01:00h.									
SUB-TIPO DE ESTRUCTURA :		CANTIDAD A VACIAR : 6.6 m ³									
DOCUMENTOS DE REFERENCIA		REGISTRA PROBETAS : SI <input checked="" type="checkbox"/> GRUPO 2 NO <input type="checkbox"/>									
REV. NO.	SLUMP SEGÚN DISEÑO: <input checked="" type="checkbox"/> ACEPTADO <input type="checkbox"/> RECHAZADO	SLUMP EN PULGADAS : 4,5"									
VERIFICACION DEL ADECUADO USO DEL CONCRETO :											
METODO DE VACIADO : PRE FABRICADO - CARMIK.		<input checked="" type="checkbox"/> ACEPTADO <input type="checkbox"/> RECHAZADO									
f'c DISEÑO : 210 kg/cm ²	VERIFICACION ADECUADO DEL VIBRADO EN EL CONCRETO :										
TIPO CEMENTO : M5	<input checked="" type="checkbox"/> ACEPTADO <input type="checkbox"/> RECHAZADO										
TAM. MAX. AGREGADO : 3/4"	TIPO DE ADITIVO :										
CHECKLIST PREVIO AL VACIADO	CONTRATISTA				SUPERVISION						
	C	NC	N/A	FECHA	C	NC	N/A	FECHA			
Accesibilidad para equipo de vaciado de concreto	<input checked="" type="checkbox"/>										
Topografía (Niveles, Recubrimiento, Dimensiones de estructuras, etc.)	<input checked="" type="checkbox"/>										
Encofrado	<input checked="" type="checkbox"/>										
Armadura de refuerzo	<input checked="" type="checkbox"/>										
Limpieza dentro de encofrado	<input checked="" type="checkbox"/>										
Elementos Embebidos Civiles (anclajes, marcos, etc.)	<input checked="" type="checkbox"/>										
Elementos Embebidos Mecánicos (pernos de anclajes, tuberías, etc.)	<input checked="" type="checkbox"/>										
Elementos Embebidos Eléctricos (conduit, red de tierra, etc.)											
Elementos Embebidos Sistemas Especiales (automatización)											
Otro (especificar):											
LEYENDA: C: CONFORME NC: NO CONFORME N/A: NO APLICA											
VISTA EN PLANTA:					NOMBRE :						
					FIRMA :						
					CHECK		FECHA				
OBSERVACIONES:											
Ing. Residente CONSORCIO CONSTRUCTOR SANEAMIENTO Vº Bº  Ing. Eduardo A. Ponce Rojas RESIDENTE DE OBRA			Ing. Controlador Vº Bº  Ing. Henry Rufino Chavez INGENIERO CIVIL CIP: 114200			Ing. Supervisor Vº Bº  Ing. Supervisor			Ing. Controlador Supervisor Vº Bº  Ing. Controlador Supervisor		



MANUAL DE CONTROL DE CALIDAD

DIVISION: OBRAS CIVILES

Mejoramiento del sistema de agua potable y construcción del sistema de alcantarillado en los caseríos de la Legua, San Jacinto, Buenos Aires, Palo Parado y los Olivos, Distrito de Catacaos, Provincia de Piura - Piura

00000164

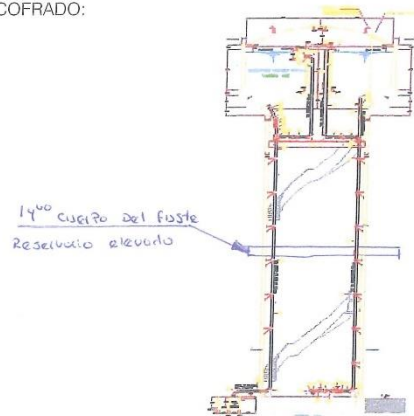
REGISTRO DE INSPECCION DE ENCOFRADOS

1.- DATOS GENERALES : Reservorio elevado - Rep01 - 14^{vo} cuerpo del Fuste.
SECTOR: || FECHA: 27/11/2018.

2.- PUNTOS DE CONTROL

		OTROS	C	NC	NA
* TIPO DE ENCOFRADO:	METALICO <input type="checkbox"/>	MADERA <input checked="" type="checkbox"/>			
		(especifique) <i>n = 1.20m</i>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
* ESTADO DEL ENCOFRADO			<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
* DIMENSIONES DEL ENCOFRADO	<i>de acuerdo a los planos del proyecto</i>		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<i>h = 1.20m y e = 0.25m</i>				
* LIMPIEZA			<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
* APUNTALAMIENTO Y FIJACIÓN (# de puntales)	<i>de acuerdo a los planos del proyecto.</i>		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
* NIVELACION DEL ENCOFRADO			<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
* USO DE DESMOLDANTE (especifique)	<i>de acuerdo a los esp. técnicos del proyecto.</i>		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
* ALINEAMIENTO	<i>de acuerdo a la topografía del proyecto.</i>		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

ESQUEMA DE ENCOFRADO:



OBSERVACIONES:
✓ Encofrado Incluye Habilidadación para duco Litódico S-01 a torn. S-n.t
✓ los encofrados deben de estar de acuerdo con lo dispuesto de la Norma ACT-318 y la Norma E.0.10 - MADERA; conforme a los planos Aprobados del Proyecto

LEYENDA : C: CONFORME NC : NO CONFORME NA: NO APLICA

ING. RESPONSABLE DE OBRA Juan Rosay Rufino Chaves INGENIERO CIVIL FECHA: 27/11/2018	SUPERVISION DE OBRA Ing. Alejandro P. Pasache Sotillo JEFE SUPERVISION CIP. 67198 FECHA:	SUPERVISION DE OBRA Ing. Edgardo V. Ponce Rojas CIP. 62717 RESIDENTE DE OBRA FECHA:
--	--	---



		Armado de Acero de Refuerzo		Código: FOR CATACAOS 0016 Rev. 0
OBRA: MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y CONSTRUCCIÓN DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO EN LOS CASERÍOS DE LA LEGUA, SAN JACINTO, BUENOS AIRES, PALO PARADO, LOS OLIVOS, DISTRITO DE CATACAOS, PROVINCIA DE PIURA - PIURA".				
Contratista: CONSORCIO CONSTRUCTOR SANEAMIENTO		Fecha: 27/11/2018 Registro Nro:		
Nombre de la Estructura: <i>Reservorio Elevado - Repot</i>		Tipo de Estructura: <i>14^{vo}. Cuerpo del Fuste.</i>		
Item	Descripción de la Verificación.	Validación		Observaciones
		SI	No / N/A	
1	Verificación de Planos aprobados para construcción.	✓		
2	Verificaciones de construcción de armaduras en base a planos aprobados.	✓		
3	Verificación de recepción de varillas de acero en buen estado sin oxidó.	✓		
4	Cantidad seleccionada de varillas de acero en base a requerimientos.	✓		
5	Verificación de zona excavada limpia.	✓		
6	Elaboración de armaduras en base a las especificaciones técnicas.	✓		
7	Verificación de separaciones requeridos según planos.	✓		
8	Limpieza de armaduras libre de oxidos y cuerpos extraños.	✓		

ESTRUCTURA:

PROYECTO: MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y CONSTRUCCIÓN DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO EN LOS CASERÍOS DE LA LEGUA, SAN JACINTO, BUENOS AIRES, PALO PARADO, LOS OLIVOS, DISTRITO DE CATACAOS, PROVINCIA DE PIURA - PIURA".
Ing. Rosa Rojas A.
CIP 14220

CONSORCIO CONSTRUCTOR SANEAMIENTO
ING. GABRIEL MORENO
CIP 02389

Sección de tonlopa vertical de 14^{vo} cuerpo del fuste a esa altura es de 0.70 m

00000163





ANEXO 12: PRESUPUESTO DE OBRA

HOJA DE PRESUPUESTO					
Proyecto	"MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y CONSTRUCCIÓN DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO EN LOS CASERIOS DE LA LEGUA , SAN JACINTO, BUENOS AIRES, PALO PARADO Y LOS OLIVOS, DISTRITO DE CATACAOS, PROVINCIA DE PIURA - PIURA"				
Subpresupuesto	"MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN LOS CASERIOS DE LA LEGUA , SAN JACINTO, BUENOS AIRES, PALO PARADO Y LOS OLIVOS, DISTRITO DE CATACAOS, PROVINCIA DE PIURA - PIURA"				
Cliente	MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE CATACAOS				
Lugar	PIURA - PIURA - CATACAOS				
Costo al :	30/05/2016				
Item	Descripción	Unidad de Medida	Metrado	Precio Unitario	Parciales St. Costos Directos
01	OBRAS PROVISIONALES Y TRABAJOS PRELIMINARES				293,316.99
01.01	OBRAS PROVISIONALES Y PRELIMINARES (SIST. AGUA Y ALCANTARILLADO)				
01.01.01	Campamento provisional para la obra (107 m2)	und	3.00	7,152.21	21,456.63
01.01.02	Campamento provisional para la obra (27 m2)	und	2.00	2,854.34	5,708.68
01.01.03	Cartel de identificación de la obra de 3,60 m x 1,80 m	und	4.00	1,408.85	5,635.40
01.01.04	Movilización de campamentos,maquinarias, herramientas para la obra AGUA	und	1.00	20,516.28	20,516.28
01.01.06	Flete terrestre de materiales y equipos para la obra agua pot.	glb	1.00	120,000.00	120,000.00
01.01.07	Flete terrestre de materiales y equipos para la obra alcantarillado	und	1.00	120,000.00	120,000.00
02	CAPTACION - POZOS TUBULARES				1,521,438.81
02.01	POZO PROYECTADO PP-1 - BUENOS AIRES				
02.01.01	PERFORACION DE POZO TUBULAR				
02.01.01.01	Pozo exploratorio L=130.00 m	und	1.00	55,394.00	55,394.00
02.01.01.02	Perforación de pozo tubular Buenos Aires, 120 m de profundidad	und	1.00	257,356.34	257,356.34
02.01.02	CASETA DE BOMBEO POZO TUBULAR				
02.01.02.01	OBRAS PRELIMINARES				
02.01.02.01.01	Trazo y replanteo inicial para estructuras	m2	57.96	1.47	85.20
02.01.02.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS				
02.01.02.02.01	Excavaciones en terreno normal a pulso hasta 1,50 m profundidad	m3	58.49	33.21	1,942.45
02.01.02.02.02	Refine, nivelación y compactación en terreno normal a pulso	m2	44.21	2.07	91.51
02.01.02.02.03	Relleno compactado con material afirmado	m3	8.13	75.69	615.36
02.01.02.02.04	Relleno compactado con material propio	m3	10.64	27.69	294.62
02.01.02.02.05	Eliminación de desmonte en terreno normal R=10 km con maquinaria	m3	39.72	15.86	629.96
02.01.02.03	OBRAS DE CONCRETO SIMPLE				
02.01.02.03.01	Concreto f'c 100 kg/cm2 para solados y/o sub bases (Cemento P-I)	m3	2.71	327.75	888.20
02.01.02.03.02	Concreto f'c 100 kg/cm2 + 30% piedra grande para falsa zapata (Cemento P-V)	m3	25.27	300.70	7,598.69
02.01.02.04	OBRAS DE CONCRETO ARMADO				
02.01.02.04.01	Concreto f'c 210 kg/cm2 para zapatas (Cemento P-V)	m3	7.98	420.68	3,357.03
02.01.02.04.02	Encofrado (incl. habilitación de madera) para zapatas rectas	m2	17.52	42.96	752.66
02.01.02.04.03	Acero estruc. trabajado p/zapata armada (costo prom. incl. desperdicios)	kg	209.75	3.98	834.81
02.01.02.04.04	Concreto f'c 210 kg/cm2 para vigas de cimentación (Cemento P-V)	m3	4.19	445.03	1,864.68
02.01.02.04.05	Encofrado (incl. habilitación de madera) para vigas de cimentación recta	m2	35.68	46.89	1,673.04
02.01.02.04.06	Acero estruc. trabajado p/viga cimentac. (costo prom. incl. desperdicios)	kg	313.20	3.98	1,246.54
02.01.02.04.07	Concreto f'c 210 kg/cm2 para losas de fondo-piso (Cemento P-I)	m3	5.49	458.58	2,517.60
02.01.02.04.08	Acero estruc. trabajado pilosa de fondo- piso (costo prom. incl. desperdicios)	kg	575.19	3.98	2,289.26
02.01.02.04.09	Concreto f'c 210 kg/cm2 para anclajes y/o dados (Cemento P-I)	m3	0.36	390.00	140.40
02.01.02.04.10	Encofrado (incl. habilitación de madera) para anclajes y/o dados	m2	4.66	37.93	176.75
02.01.02.04.11	Acero estruc. trabajado planclaje ref. (costo prom. incl. desperdicios)	kg	48.47	4.01	194.36
02.01.02.04.12	Concreto f'c 210 kg/cm2 para columnas (Cemento P-I)	m3	2.15	446.11	959.14
02.01.02.04.13	Encofrado (incl. habilitación de madera) para columnas	m2	31.80	55.39	1,761.40
02.01.02.04.14	Acero estruc. trabajado para columnas (costo prom. incl. desperdicios)	kg	518.09	4.04	2,095.51
02.01.02.04.15	Concreto f'c 210 kg/cm2 para vigas (Cemento P-I)	m3	3.15	413.11	1,301.30
02.01.02.04.16	Encofrado (incl. habilitación de madera) para vigas rectas y dinteles	m2	40.58	64.26	2,607.67
02.01.02.04.17	Acero estruc. trabajado para vigas (costo prom. incl. desperdicios)	kg	463.03	4.04	1,870.84
02.01.02.04.18	Concreto f'c 210 kg/cm2 para losas aligeradas (Cemento P-I)	m3	2.17	413.11	896.45
02.01.02.04.19	Encofrado (incl. habilitación de madera) para losas aligeradas	m2	49.46	42.93	2,123.32
02.01.02.04.20	Acero estruc. trabajado pilosa aligerada (costo prom. incl. desperdicios)	kg	152.17	4.04	614.77
02.01.02.04.21	Provisión y colocación de ladrillos de arcilla huaco de 15x30x30 cm	und	352.00	2.43	855.36
02.01.02.05	MUROS Y TABIQUES DE ALBAÑILERIA				
02.01.02.05.01	Muros de ladrillo king kong de arcilla de cabeza con mortero 1:4 x 1,5 cm	m2	39.48	61.15	2,403.80
02.01.02.05.02	Muros de ladrillo king kong de arcilla de saga con mortero 1:4 x 1,5 cm	m2	7.16	51.08	365.73
02.01.02.05.03	Alambre negro N° 8 para confinamiento de muros (incluye desperdicio)	m	72.00	2.10	151.20
02.01.02.06	REVOQUES, ENLUCIDOS Y MOLDURAS				
02.01.02.06.01	Tarrajeo interior con mortero 1.5x1.5 cm (incluye columnas empotradas)	m2	73.10	20.75	1,516.83
02.01.02.06.02	Tarrajeo exterior con mortero 1.5x1.5 cm (incluye columnas empotradas)	m2	55.26	31.27	1,727.98
02.01.02.06.03	Vestidura de derrame en puerta, ventana y vano	m	31.10	12.92	401.81
02.01.02.06.04	Cielo rasos incluye vigas empotradas con mortero de 1:4 x 1,5 cm	m2	44.06	41.68	1,836.42
02.01.02.07	PISOS Y PAVIMENTOS				
02.01.02.07.01	Contrapiso de 48 mm c/mortero 1:5 x 38mm en base 1:2 x 10 mm acabado	m2	28.19	29.33	826.81
02.01.02.07.02	Acabado pulido de piso con mortero 1:2 x 1,5 cm de espesor	m2	28.19	19.14	539.56
02.01.02.07.03	Vereda de concreto f'c 210 kg/cm2 e=10cm pasta 1:2 (P-I), c/empleo de mezcladora	m2	22.05	50.08	1,104.26
02.01.02.08	COBERTURA				
02.01.02.08.01	Cobertura ladrillo pastelero asent. c/mezcla 1:5, 2:5 cm; junta 1.5 cm	m2	44.06	49.74	2,191.54
02.01.02.09	CARPINTERIA METALICA				
02.01.02.09.01	Ventana de hierro c/perfil "L" de 2" x 14" fija + fierro corrugado de 3/4"	m2	20.80	279.74	5,797.79
02.01.02.09.02	Malla metálica protectora de 12"	m2	20.80	93.96	1,954.37
02.01.02.09.03	Puerta metálica LAC 1/16" con marco de 2" x 2" x 14" y perfiles "T" 2"x2"x14"	m2	10.30	1,142.52	11,767.96
02.01.02.10	CERRADURAS				
02.01.02.10.01	Picaportes	und	2.00	15.35	30.70
02.01.02.10.02	Candado para puertas, ventanas interiores y exteriores de aluminio (incluye llave)	und	2.00	41.59	83.18
02.01.02.10.03	Candado, incluyendo aldabas	und	2.00	19.03	38.06



Item	Descripción	Unidad de Medida	Metrado	Precio Unitario	Parciales S/. Costos Directos
02.01.02.11	VIDRIOS, CRISTALES Y SIMILARES				
02.01.02.11.01	Provisión y colocado de vidrio semidoble en ventana de fierro	p2	51.67	4.13	213.40
02.01.02.12	PINTURA				
02.01.02.12.01	Printado de cielo raso con látex vinílico (vinilátex o similar)	m2	44.06	8.47	373.19
02.01.02.12.02	Printado de muro interior con látex vinílico (vinilátex o similar)	m2	73.10	6.71	490.50
02.01.02.12.03	Printado de muro exterior con tecnomat o supermate (similar)	m2	55.26	8.14	449.82
02.01.02.12.04	Printado de puertas metálicas LAC (2manos anticorrosiva + 2esmalte)	m2	10.30	11.01	113.40
02.01.02.12.05	Printado de ventanas metálicas (2manos anticorrosiva + 2esmalte)	m2	4.80	7.32	35.14
02.01.02.13	VARIOS				
02.01.02.13.01	Provisión y colocado de tecnoport de 1"	m2	1.71	10.89	18.62
02.01.02.13.02	Caja rebose-limpia terreno normal incl. eliminación desmonte a pulso	und	1.00	2,393.17	2,393.17
02.01.02.13.03	Prueba de calidad del concreto (prueba a la compresión)	und	3.00	16.49	49.47
02.01.02.14	INSTALACIONES ELECTRICAS				
02.01.02.14.01	Instalaciones eléctricas para pozo Buenos Aires	glb	1.00	27,179.46	27,179.46
02.01.02.15	TABLEROS ELECTRICOS				
02.01.02.15.01	Tableros eléctricos y de control en pozo Buenos Aires	glb	1.00	73,458.00	73,458.00
02.01.02.15.02	Pozo conexión a tierra R < 25 OHM	und	3.00	909.21	2,727.63
02.01.02.16	EQUIPAMIENTO HIDRAULICO				
02.01.02.16.01	Electrobomba vertical Sumergible Q=18.60 lps ADT=114.00 m	und	1.00	185,136.00	185,136.00
02.01.02.16.02	Equipamiento hidráulico de Caseta de bombeo Pozo Buenos Aires	und	1.00	7,306.64	7,306.64
02.01.02.16.03	Válvula aire automática triple efecto bridada PN 16 esfera de acero inoxidable DN 80	und	1.00	1,385.50	1,385.50
02.01.02.16.04	Válvula check tipo BB con cierre rápido (APCO 610.1 ó sim. importado) DN 150	und	1.00	1,385.50	1,385.50
02.01.02.16.05	Válvula antipandora de caudal bridada DN 100 Tipo "Y"	und	1.00	479.57	479.57
02.01.02.16.06	Válvula control de bomba BB DN 100 mm (control piloto, incl. retención y selenoide) Tipo "Y"	und	1.00	379.57	379.57
02.01.02.16.07	Válvula cpta BB, ho ductil cierre elast. vástago acero inoxidable DN 80	und	1.00	156.69	156.69
02.01.02.16.08	Válvula cpta BB, ho ductil cierre elast. vástago acero inoxidable DN 100	und	2.00	368.55	737.10
02.01.02.16.09	Válvula cpta BB, ho ductil cierre elast. vástago acero inoxidable DN 150	und	2.00	732.28	1,464.56
02.01.02.16.10	Medidor electromagnético PN 16 tubular bridado DN 150	glb	1.00	1,229.57	1,229.57
02.01.02.16.11	Rotámetro	und	1.00	350.00	350.00
02.01.02.16.12	Transductor de presión analógico 4-20 mA	und	2.00	379.57	759.14
02.01.02.16.13	Válvula esférica de bola t/roscada 1/2 vuelta C150	und	2.00	41.45	82.90
02.01.02.16.14	Intercambiador Automatico	und	1.00	379.57	379.57
02.01.02.16.15	Sistema de cloración para pozos	glb	1.00	20,402.72	20,402.72
02.01.03	PATIO DE MANIOBRAS				
02.01.03.01	MOVIMIENTO DE TIERRAS				
02.01.03.01.01	Excavaciones en terreno normal a pulso hasta 1,00 m profundidad	m3	6.69	29.06	194.41
02.01.03.01.02	Relleno compactado con material afirmado	m3	3.34	75.69	252.80
02.01.03.01.03	Eliminación de desmonte en terreno normal R=10 km con maquinaria	m3	3.34	15.86	52.97
02.01.03.02	CONCRETO SIMPLE				
02.01.03.02.01	Concreto f'c 100 kg/cm2 para solados y/o sub bases (Cemento P-V)	m3	22.29	353.64	7,882.64
02.01.03.03	OBRAS DE CONCRETO ARMADO				
02.01.03.03.01	Concreto f'c 210 kg/cm2 para losas de fondo-piso (Cemento P-V)	m3	1.15	458.58	527.37
02.01.03.03.02	Encofrado (h/abiltación de madera) pl/ losa de fondo-piso	m2	25.27	36.97	934.23
02.01.03.03.03	Acero estruc. trabajado planclaje ref. (costo prom. incl. desperdicios)	kg	231.61	4.01	928.76
02.01.03.04	VARIOS				
02.01.03.04.01	Provisión y colocado de tecnoport de 1"	m2	1.88	10.89	20.47
02.01.03.04.02	Prueba de calidad del concreto (prueba a la compresión)	und	2.00	16.49	32.98
02.01.04	CERCO PERIMETRICO DE ALBAÑERIA				
02.01.04.01	OBRAS PRELIMINARES				
02.01.04.01.01	Trazo y replanteo inicial para cerco perimétrico (con equipo)	m	131.92	1.58	208.43
02.01.04.01.02	Replanteo final de la obra, para cerco perimétrico (con equipo)	m	131.92	0.24	31.66
02.01.04.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS				
02.01.04.02.01	Excavaciones en terreno normal a pulso hasta 1,00 m profundidad	m3	92.39	29.06	2,684.85
02.01.04.02.02	Refine, nivelación y compactación en terreno rocoso	m2	76.99	14.51	1,117.12
02.01.04.02.03	Eliminación de desmonte en terreno normal R=10 km con maquinaria	m3	92.39	15.86	1,465.31
02.01.04.03	OBRAS DE CONCRETO SIMPLE				
02.01.04.03.01	Concreto 1:10 + 30% piedra grande para cimiento corrido (Cemento P-I)	m3	69.21	224.73	15,553.56
02.01.04.03.02	Concreto 1:8 + 25% P.M. p/sobrecimientos (Cemento P-I)	m3	11.55	234.05	2,703.28
02.01.04.03.03	Encofrado (incl. habitación de madera) para sobrecimientos	m2	154.16	41.42	6,385.31
02.01.04.03.04	Acero estruc. trabajado p/sobrecimiento refor. (costo prom. incl. desperdicios)	kg	788.82	3.98	3,139.50
02.01.04.04	OBRAS DE CONCRETO ARMADO				
02.01.04.04.01	Concreto f'c 210 kg/cm2 para columnas (Cemento P-I)	m3	7.05	446.11	3,145.08
02.01.04.04.02	Encofrado (incl. habitación de madera) para columnas tipo caravista	m2	112.80	63.13	7,121.06
02.01.04.04.03	Acero estruc. para columnas	kg	1,139.22	4.04	4,602.45
02.01.04.04.04	Concreto f'c 210 kg/cm2 para vigas (Cemento P-I)	m3	4.81	413.11	1,987.06
02.01.04.04.05	Encofrado (incl. habitación de madera) para vigas rectas y dinteles t/caravista	m2	83.41	62.05	5,175.59
02.01.04.04.06	Acero estruc. trabajado para vigas (costo prom. incl. desperdicios)	kg	427.76	4.04	1,728.15
02.01.04.05	MUROS Y TABIQUES DE ALBAÑERIA				
02.01.04.05.01	Muros de ladrillo king kong de arcilla de soda con mortero 1.4 x 1.5 cm, acabado caravista	m2	278.47	51.08	14,224.25
02.01.04.06	REVOQUES, ENLUCIDOS Y MOLDURAS				
02.01.04.06.01	Solaqueado de muro caravista de ladrillo king kong soda con mortero 1:3	m2	278.47	19.69	5,483.07
02.01.04.06.02	Aditivo desmoldador para encofrados tipo caravista	m2	112.80	9.91	1,117.85
02.01.04.07	CARPINTERIA METALICA				
02.01.04.07.01	Puerta con marco de tubo fierro galv. de 2" y 4" y plancha LAC 1/16"	m2	10.02	515.41	5,164.41
02.01.04.08	CERRADURAS				
02.01.04.08.01	Cerradura para exterior, c/llaves inter. y exterior de 2 golpes	und	1.00	41.59	41.59
02.01.04.08.02	Cerrojos o pestillos	und	1.00	3.39	3.39
02.01.04.08.03	Candado, incluyendo aldabas	und	1.00	19.03	19.03
02.01.04.08.04	Picaportes	und	1.00	15.35	15.35
02.01.04.09	PINTURA				
02.01.04.09.01	Printado de puertas metálicas LAC (2manos anticorrosiva + 2esmalte)	m2	10.02	11.01	110.32
02.01.04.10	VARIOS				
02.01.04.10.01	Prueba de calidad del concreto (prueba a la compresión)	und	6.00	16.49	98.94
02.01.05	SISTEMA DE MEDIA TENSION				
02.01.05.01	Sistema de utilización de Media Tensión caseta de bombeo de agua Buenos Aires	glb	1.00	239,327.68	239,327.68
02.02	MEJORAMIENTO DEL POZO EXISTENTE IRHS 058				
02.02.01	TABLEROS ELECTRICOS				
02.02.01.01	Tableros eléctricos y de control en pozo IRSH58	glb	1.00	82,808.00	82,808.00



Item	Descripción	Unidad de Medida	Metrado	Precio Unitario	Parciales \$f. Costos Directos
02.02.01.02	Pozo conexión a tierra R < 25 OHM	und	3.00	909.21	2,727.63
02.02.02	EQUIPAMIENTO HIDRAULICO				
02.02.02.01	Electrobomba vertical Sumergible Q=22.10 lps ADT=134.00 m	und	1.00	157,192.00	157,192.00
02.02.02.02	Suministro e instalación de tubería de acero SCH-40 26"	m	27.00	105.21	2,840.67
02.03	MEJORAMIENTO DEL POZO EXISTENTE IRSH 02				
02.03.01	TABLEROS ELECTRICOS				
02.03.01.01	Tablero eléctrico para bomba de pozo IRSH 02	gib	1.00	4,800.00	4,800.00
02.03.02	EQUIPAMIENTO HIDRAULICO				
02.03.02.01	Sistema de circulación para pozos	gib	1.00	20,402.72	20,402.72
02.03.02.02	Unión de desmontaje autoportante DN 100 mm	und	1.00	135.59	135.59
02.03.02.03	Válvula anticipadora de caudal bridada DN 100 Tipo "Y"	und	1.00	479.57	479.57
02.03.02.04	Codo de hierro dúctil de 90° (1/4) 2 bridas PN 16 DN 100	und	1.00	228.81	228.81
02.03.02.05	Tubería de acero SHC-40 p/equipamiento DN 100 incluye 1% de desperdicio	m	2.70	54.63	147.50
02.03.03	CAJA DE PURGA				
02.03.03.01	Caja de purga terreno normal incl. eliminación desm. c/carg. y volq.	und	1.00	2,139.75	2,139.75
02.03.03.02	Excavac. zanja (máq.) p/tub. terr-normal DN 63 - 90 de 1,01 m a 1,25 m prof.	m	40.00	12.11	484.40
02.03.03.03	Refine y nivel de zanja terr-normal para tub. DN 63 - 90 para toda profund.	m	40.00	1.10	44.00
02.03.03.04	Relleno comp.zanja (máq.) p/tub. t-normal DN 63 - 90mm de 1,01 m a 1,25 m prof.	m	40.00	17.71	708.40
02.03.03.05	Elimin. desmonte(carg+v) t-normal D=10km p/tub. DN 63 - 90 para toda prof.	m	40.00	1.80	72.00
02.03.03.06	Tubería de PVC-U F NF ISO 1452 PN 7.5 DN 63mm incl. anillo + 2% desperdicios	m	40.00	9.42	376.80
02.03.04	RED DE MEDIA TENSION				
02.03.04.01	Sistema de utilización de Media Tensión caseta de bombeo IRSH 002	gib	1.00	194,546.20	194,546.20
03	LINEA DE IMPULSION				366,216.46
03.01	LINEA DE IMPULSION - SECTOR 1				
03.01.01	OBRAS PRELIMINARES Y PROVISIONALES				
03.01.01.01	Trazo y replanteo inicial del proyecto, para líneas-redes con estación total	km	0.02	784.78	15.70
03.01.01.02	Replanteo final de la obra, para líneas redes con estación total	km	0.02	346.12	6.92
03.01.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS				
03.01.02.01	Excavac. zanja (máq.) p/tub. terr-normal DN 150, hasta 1.50 m prof.	m	21.07	14.28	300.88
03.01.02.02	Refine y nivel de zanja terr-normal para tub. DN 110 - 160 para toda profund.	m	21.07	1.38	29.08
03.01.02.03	Cama de apoyo para tubería de 150mm, e=0.10 m	m	21.07	5.27	111.04
03.01.02.04	Relleno comp.zanja (máq.) p/tub. DN 150mm con material de préstamo, hasta 1.50 m prof.	m	21.07	17.82	375.47
03.01.02.05	Relleno comp.zanja (máq.) p/tub. DN 150mm con material propio, hasta 1.50 m prof.	m	21.07	22.24	468.60
03.01.02.06	Elimin. desmonte(carg+v) t-normal D=10km p/tub. DN 110 - 160 para toda prof.	m	21.07	3.03	63.84
03.01.03	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIAS				
03.01.03.01	Tubería HDPE, PN 12.5, DN 150 mm	m	21.07	45.24	953.21
03.01.03.02	Codo de HDPE de 45° PN 12.5, DN 150	und	2.00	141.30	282.60
03.02	LINEA DE IMPULSION - SECTOR 3				
03.02.01	OBRAS PRELIMINARES Y PROVISIONALES				
03.02.01.01	Trazo y replanteo inicial del proyecto, para líneas-redes con estación total	km	2.31	784.78	1,812.84
03.02.01.02	Replanteo final de la obra, para líneas redes con estación total	km	2.31	346.12	799.54
03.02.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS				
03.02.02.01	Excavac. zanja (máq.) p/tub. terr-normal DN 200, hasta 1.50 m prof.	m	2,310.81	14.73	34,038.23
03.02.02.02	Refine y nivel de zanja terr-normal para tub. DN 200 - 250 para toda profund.	m	2,310.81	1.63	3,766.62
03.02.02.03	Cama de apoyo para tubería de 200mm, e=0.10 m	m	2,310.81	5.62	12,986.75
03.02.02.04	Relleno comp.zanja (máq.) p/tub DN 200mm con material de préstamo, hasta 1.50 m prof.	m	2,310.81	21.15	48,873.63
03.02.02.05	Relleno comp.zanja (máq.) p/tub DN 150mm con material propio, hasta 1.50 m prof.	m	2,310.81	24.01	55,482.55
03.02.02.06	Elimin. desmonte(carg+v) t-normal D=10km p/tub. DN 200 - 250 para toda prof.	m	2,310.81	4.99	11,530.94
03.02.03	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIAS				
03.02.03.01	Tubería HDPE, PN 12.5, DN 200 mm	m	2,310.81	81.89	189,232.23
03.02.03.02	Codo de HDPE de 90° PN 12.5 DN 200	und	4.00	235.77	943.08
03.02.03.03	Codo de HDPE de 45° PN 12.5 DN 200	und	6.00	205.77	1,234.62
03.02.03.04	Codo de HDPE de 22.5° PN 12.5 DN 200	und	9.00	175.77	1,581.93
03.02.03.05	Codo de HDPE de 11.25° PN 12.5 DN 200	und	8.00	165.77	1,326.16
04	ALMACENAMIENTO				2,888,162.36
04.01	RESERVORIO ELEVADO REP-01 BUENOS AIRES (V=300M3)				
04.01.01	OBRAS PRELIMINARES				
04.01.01.01	Trazo y replanteo inicial del proyecto, p/reservorio-cisterna o sim c/Est total	und	1.00	1,236.78	1,236.78
04.01.01.02	Replanteo final de la obra, p/reservorio y/o cisterna o sim con estación total	und	1.00	884.12	884.12
04.01.01.03	Cinta plástica señalizadora para límite de seguridad de obra	m	250.00	0.93	232.50
04.01.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS				
04.01.02.01	Excavación de estructuras en terreno normal con equipo	m3	424.23	6.00	2,545.38
04.01.02.02	Refine, nivelación y compactación en terreno normal a pulso	m2	136.85	2.07	283.28
04.01.02.03	Relleno compactado en terreno normal (zarandeado y/o escogido) con maquinaria	m3	147.96	8.02	1,186.64
04.01.02.04	Eliminación de desmonte en terreno normal R=10 km con maquinaria	m3	276.27	15.86	4,381.64
04.01.03	OBRAS DE CONCRETO				
04.01.03.01	CIMENTACION				
04.01.03.01.01	Transporte y retiro completo de Equipo Completo para Hincia de Pilotes	gib	1.00	20,801.00	20,801.00
04.01.03.01.02	Pilotes tubular de Concreto F'c=350 kg/cm2, D=0.40m.	m	896.00	251.68	225,505.28
04.01.03.01.03	Hincado in situ de pilotes de concreto Armado	m	896.00	124.54	111,587.84
04.01.03.01.04	Corte de pilotes de concreto	und	64.00	57.40	3,673.60
04.01.03.01.05	Prueba de carga	und	64.00	1,661.65	106,345.60
04.01.03.01.06	Prueba de hincia	und	64.00	2,010.74	128,687.36
04.01.03.01.07	Concreto f'c 100 kg/cm2 para solados y/o sub bases (Cemento P-V)	m3	15.24	353.64	5,389.47
04.01.03.01.08	Encofrado (incl. habitación de madera) para solados y/o sub bases	m2	5.14	36.97	190.03
04.01.03.01.09	Concreto f'c 210 kg/cm2 para zapatas (Cemento P-V)	m3	239.48	420.68	100,744.45
04.01.03.01.10	Encofrado (incl. habitación de madera) para zapatas circulares	m2	72.57	48.78	3,539.96
04.01.03.01.11	Acero estruc. trabajado p/zapata armada (costo prom. incl. desperdicios)	kg	10,649.78	3.98	42,386.12
04.01.03.01.12	Concreto f'c 210 kg/cm2 para vigas de cimentación (Cemento P-V)	m3	21.55	445.03	9,590.40
04.01.03.01.13	Encofrado (incl. habitación de madera) para vigas de cimentación circular	m2	61.58	54.02	3,326.55
04.01.03.01.14	Acero estruc. trabajado p/viga cimentac. (costo prom. incl. desperdicios)	kg	3,507.09	3.98	13,958.22
04.01.03.01.15	Concreto f'c 210 kg/cm2 para losas de fondo-piso (Cemento P-V)	m3	4.62	458.58	2,118.64
04.01.03.01.16	Acero estruc. trabaj/plosa de fondo-base de buzón cámara,caja(costo prom l/dep.)	kg	138.21	3.98	550.08
04.01.03.02	FUSTE				
04.01.03.02.01	Concreto pre-mezclado f'c 210 kg/cm2 pf fuste hasta los 5 m s.n.t. íbombeo	m3	26.70	412.04	11,001.47
04.01.03.02.02	Concreto pre-mezclado f'c 210 kg/cm2 pf fuste de 5,01 a 10 m s.n.t. íbombeo	m3	27.53	413.12	11,373.19

Item	Descripción	Unidad de Medida	Metrado	Precio Unitario	Parciales S/.	Costos Directos
04.01.03.02.03	Concreto pre-mezclado f'c 210 kg/cm2 pl fuste de 10,01 a 15 m s n t. ¡bombeo	m3	27.53	413.45		11,382.28
04.01.03.02.04	Concreto pre-mezclado f'c 210 kg/cm2 pl fuste de 15,01 a 20 m s n t. ¡bombeo	m3	27.53	414.20		11,402.93
04.01.03.02.05	Concreto pre-mezclado f'c 210 kg/cm2 pl fuste de 20,01 a 25 m s n t. ¡bombeo	m3	27.20	416.17		11,319.82
04.01.03.02.06	Concreto pre-mezclado f'c 210 kg/cm2 pl viga de fuste 20,01 a 25 m s n t. ¡bomb	m3	3.51	424.33		1,489.40
04.01.03.02.07	Encofrado (incl. habilitación) para muro cilindrico hasta 5 metros s n t.	m2	213.62	59.16		12,637.76
04.01.03.02.08	Encofrado (incl. habilitación) para muro cilindrico desde 5,01 a 10 metros s n t.	m2	220.23	77.83		17,140.50
04.01.03.02.09	Encofrado (incl. habilitación) para muro cilindrico desde 10,01 a 15 metros s n t.	m2	220.23	80.76		17,795.77
04.01.03.02.10	Encofrado (incl. habilitación) para muro cilindrico desde 15,01 a 20 metros s n t.	m2	220.23	84.89		18,695.32
04.01.03.02.11	Encofrado (incl. habilitación) para muro cilindrico desde 20,01 a 25 metros s n t.	m2	217.58	112.61		24,501.88
04.01.03.02.12	Encofrado (¡habilitación) de viga recta de fuste desde 20,01 a 25 metros s n t.	m2	31.88	95.27		3,037.21
04.01.03.02.13	Acero estruc.trabajado p/fuste hasta los 5 metros s n t.(costo prom ¡desperdic.)	kg	6,460.65	4.04		26,101.03
04.01.03.02.14	Acero estruc.trabajado p/fuste de 5,01 a 10 metros s n t. (costo prom ¡desperdic.)	kg	4,098.46	4.14		16,967.62
04.01.03.02.15	Acero estruc.trabajado p/fuste de 10,01 a 15 metros s n t. (costo prom ¡desperdic.)	kg	2,585.01	4.20		10,857.04
04.01.03.02.16	Acero estruc.trabajado p/fuste de 15,01 a 20 metros s n t. (costo prom ¡desperdic.)	kg	1,803.13	4.28		7,717.40
04.01.03.02.17	Acero estruc.trabajado p/fuste de 20,01 a 25 m s n t. (costo prom ¡desperdic.)	kg	1,583.77	4.34		6,873.56
04.01.03.02.18	Acero estruc. trabajado p/viga de fuste 20,01 a 25 m s n t.(costo prom ¡desperdic.)	kg	335.60	4.37		1,466.57
04.01.03.03	CUBA					
04.01.03.03.01	Concreto pre-mezclado f'c 280 kg/cm2 pl viga de fuste 25,01 a 30 m s n t. ¡bomb	m3	6.60	510.11		3,366.73
04.01.03.03.02	Encofrado (¡habilitac.) viga cilindrica de fuste de 25,01 a 30 metros s n t.	m2	32.99	107.82		3,556.98
04.01.03.03.03	Acero estruc. trabajado p/viga de fuste 25,01 a 30 m s n t.(costo prom ¡desperdic.)	kg	601.28	4.42		2,657.66
04.01.03.03.04	Concreto pre-mezclado f'c 280 kg/cm2 pl viga de fondo esf.25,01 a 30 m s n t ¡bom	m3	11.70	519.96		6,083.53
04.01.03.03.05	Encofrado (¡habilitac.) fondo esférico de cuba desde 25,01 a 30 metros s n t.	m2	38.61	126.32		4,877.22
04.01.03.03.06	Acero estruc.trabajado p/viga fondo esf. 25,01 a 30 m s n t.(costo prom ¡desperdic.)	kg	1,649.48	4.42		7,290.70
04.01.03.03.07	Concreto pre-mezclado f'c 280 kg/cm2 pl tronco cónico 25,01 a 30 m s n t. ¡bomb	m3	19.79	519.96		10,290.01
04.01.03.03.08	Encofrado (incl. habilitación) de tronco cónico desde 25,01 a 30 metros s n t.	m2	113.09	105.92		11,978.49
04.01.03.03.09	Acero estruc. trabajado p/tronco cónico 25,01 a 30 m s n t.(costo prom ¡desperdic.)	kg	4,086.59	4.39		17,940.13
04.01.03.03.10	Concreto pre-mezclado f'c 280 kg/cm2 pl viga de muro cuba 25,01 a 30 m snt ¡bom	m3	7.40	519.96		3,847.70
04.01.03.03.11	Encofrado (¡habilitación) de viga de muro cuba desde 25,01 a 30 metros s n t.	m2	36.98	109.35		4,043.76
04.01.03.03.12	Acero estruc. trabajado p/viga de cuba 25,01 a 30 m s n t.(costo prom ¡desperdic.)	kg	944.82	4.42		4,176.10
04.01.03.03.13	Concreto pre-mezclado f'c 280 kg/cm2 pl muro de cuba 25,01 a 30 m s n t. ¡bomb.	m3	32.91	519.96		17,111.88
04.01.03.03.14	Encofrado (¡habilitac.) muro cilindrico de cuba desde 25,01 a 30 metros s n t.	m2	274.55	92.86		25,494.71
04.01.03.03.15	Acero estruc. trabajado p/muro de cuba 25,01 a 30 m s n t.(costo prom ¡desperdic.)	kg	3,535.50	4.42		15,626.91
04.01.03.03.16	Concreto pre-mezclado f'c 280 kg/cm2 pl viga de cubierta desde 30,01 a 35 m snt ¡bomb	m3	4.68	520.38		2,435.38
04.01.03.03.17	Encofrado (¡habilitación) de viga de cubierta desde 30,01 a 35 metros s n t.	m2	39.71	116.95		4,644.08
04.01.03.03.18	Acero estruc. trabajado p/viga cubierta 30,01 a 35 m s n t.(costo prom ¡desperdic.)	kg	476.02	4.48		2,132.57
04.01.03.03.19	Concreto pre-mezclado f'c 280 kg/cm2 pl cubierta esf. 30,01 a 35 m s n t. ¡bomb	m3	7.72	520.38		4,017.33
04.01.03.03.20	Encofrado (¡habilitación) de cubierta esférica desde 30,01 a 35 metros s n t.	m2	93.70	117.16		10,977.89
04.01.03.03.21	Acero estruc. trabajado p/cubierta esf. 30,01 a 35 m s n t.(costo prom ¡desperdic.)	kg	848.04	4.48		3,799.22
04.01.03.03.22	Aditivo desmoldeador para encofrados tipo caravista	m2	1,552.72	9.91		15,387.46
04.01.03.04	ESCALERAS					
04.01.03.04.01	Concreto f'c 210 kg/cm2 para escaleras (Cemento P-¡)	m3	20.94	444.44		9,306.57
04.01.03.04.02	Encofrado (incl. habilitación de madera) para escaleras	m2	303.49	71.96		21,839.14
04.01.03.04.03	Acero estruc. trabajado para escaleras (costo prom. incl. desperdicios)	kg	203.75	4.04		823.15
04.01.04	REVOQUE ENLUCIDO Y MOLDURAS					
04.01.04.01	Tarrajeo con impermeabilizante de fondo de cuba de reservorio elevado	m2	38.61	31.51		1,216.60
04.01.04.02	Tarrajeo con impermeabilizante de pared de tronco cónico reservorio elevado	m2	113.09	48.74		5,512.01
04.01.04.03	Tarrajeo con impermeabilizante de pared cilindrica de cuba reservorio elevado	m2	274.55	48.74		13,381.57
04.01.04.04	Celosoas con mortero e impermeabilizante s/ especificaciones en reservorio elevado	m2	93.70	42.14		3,948.52
04.01.05	CARPINTERIA METALICA					
04.01.05.01	Anillo protector p/escalera reservorio elevado de 15,01 m - 20 m s n t.	m	5.00	258.82		1,294.10
04.01.05.02	Anillo protector p/escalera reservorio elevado de 20,01 m - 25 m s n t.	m	4.00	290.35		1,161.40
04.01.05.03	Anillo protector p/escalera reservorio elevado de 30,01 m - 35 m s n t.	m	4.00	259.28		1,037.12
04.01.05.04	Baranda c/ tubo fo. galv. pasamanos 1" 1/2" y parante 1" 1/4" en nivel 20,01 m - 25 m	m	30.30	100.57		3,047.27
04.01.05.05	Puerta metálica LAC 1/16" con marco de 2" x 2" x 1/4" y refuerzos	m2	2.10	1,095.48		2,300.51
04.01.05.06	Escalera de tubo fo. galv. c/parantes de 1" 1/2" por peldaños 3/4"	m	10.00	152.23		1,522.30
04.01.05.07	Marco y tapa de plancha LAC 1/4" con mecanismo de seguridad según diseño	und	1.00	409.79		409.79
04.01.05.08	Ventilación con tubería de acero según diseño DN 150	und	4.00	94.91		379.64
04.01.05.09	Cerradura para exterior, c/llaves inter. y exterior de 3 golpes	und	1.00	41.59		41.59
04.01.06	PINTURA					
04.01.06.01	Pintado de puertas metálicas LAC (2manos anticorrosiva + 2esmalte)	m2	2.10	11.01		23.12
04.01.06.02	Pintado exterior reservorio elevado con teknomate o similar hasta 5 m s n t.	m2	110.62	12.29		1,359.52
04.01.06.03	Pintado exterior reservorio elevado con teknomate o simil. 5,01 m - 10 m s n t.	m2	114.04	13.15		1,499.63
04.01.06.04	Pintado exterior reservorio elevado con teknomate o simil. 10,01 m - 15 m s n t.	m2	114.04	13.78		1,571.47
04.01.06.05	Pintado exterior reservorio elevado con teknomate o simil. 15,01 m - 20 m s n t.	m2	114.04	14.62		1,667.26
04.01.06.06	Pintado exterior reservorio elevado con teknomate o simil. 20,01 m - 25 m s n t.	m2	262.64	15.44		4,055.16
04.01.06.07	Pintado exterior reservorio elevado con teknomate o simil. 25,01 m - 30 m s n t.	m2	156.07	16.12		2,515.85
04.01.07	VARIOS					
04.01.07.01	Marco y tapa de fo. tdo. tipo compacta de diámetro de 0,60 m	und	1.00	496.09		496.09
04.01.07.02	Caja rebosa-limpia terreno normal incl. eliminación desm. c/c arg. y volq (C-¡)	und	1.00	2,150.84		2,150.84
04.01.07.03	Provisión y colocado de junta water stop de P.V.C. e=15 cm (6")	m	513.94	26.42		13,578.29
04.01.07.04	Mortero 1.3 + impermeabilizante para juntas de construcción muros-concreto	m3	1.28	482.40		617.47
04.01.07.05	Prueba hidráulica con empleo de cisterna y equipo de bombeo para el llenado	m3	300.00	26.90		8,070.00
04.01.07.06	Evacuación del agua de prueba con empleo de la línea de salida	m3	300.00	0.96		288.00
04.01.07.07	Limpieza y desinfección de reservorios elevados	m2	212.20	1.54		326.79
04.01.07.08	Vereda de concreto f'c 140 kg/cm2 e=10cm pasta 1.2 (P-¡), c/empleo de mezcladora	m2	36.97	50.84		1,868.79
04.01.07.09	Prueba de calidad del concreto (prueba a la compresión)	und	42.00	16.49		692.58
04.01.07.10	Acabado pulido de piso con mortero 1.2 x 1.5 cm de espesor	m2	148.27	19.14		2,837.89
04.01.07.11	Curado de concreto con aditivo tipo membrán	m2	1,689.95	4.41		7,364.48
04.01.08	EQUIPAMIENTO E INSTALACIONES HIDRAULICAS					
04.01.08.01	Codo de hierro dúctil de 90° (1/4) 2 bridas PN 16 DN 150	und	9.00	338.98		3,050.82
04.01.08.02	Codo de hierro dúctil de 90° (1/4) 2 bridas PN 16 DN 100	und	1.00	228.81		228.81
04.01.08.03	Codo de hierro dúctil de 45° (1/8) 2 bridas PN 16 DN 150	und	6.00	296.61		1,779.66
04.01.08.04	Codo de hierro dúctil de 45° (1/8) 2 bridas PN 16 DN 100	und	4.00	148.31		593.24
04.01.08.05	Tee de hierro dúctil con 3 bridas PN 16 DN 150 x 150	und	1.00	550.85		550.85
04.01.08.06	Tee de hierro dúctil con 3 bridas PN 16 DN 150 x 100	und	1.00	240.66		240.66
04.01.08.07	Unión de desmontaje autoportante DN 150 mm	und	3.00	203.39		610.17
04.01.08.08	Unión de desmontaje autoportante DN 100 mm	und	2.00	135.59		271.18
04.01.08.09	Válvula cpta BB, ho. dúctil cierre elást. vástago acero inoxidable DN 150	und	3.00	792.28		2,376.84



Item	Descripción	Unidad de Medida	Metrado	Precio Unitario	Parciales \$f. Costos Directos
04.01.08.10	Válvula cpta BB, ho. dúctil cierre elást. vástago acero inoxidable DN 100	und	1.00	368.55	368.55
04.01.08.11	Válvula altitud control piloto brndada DN 100	und	1.00	250.00	250.00
04.01.08.12	Medidor electromagnético PN 16 tubular brndado DN 150	glb	1.00	1,229.57	1,229.57
04.01.08.13	Canastilla de bronce tipo brndada DN 100	und	1.00	50.00	50.00
04.01.08.14	Transición brnda-campana de ho. dúctil PN 16 DN 100 mm	und	1.00	195.38	195.38
04.01.08.15	Tubería de acero SCH-40 p/equipamiento DN 150 incluye 1% de desperdicio	m	71.86	105.21	7,550.39
04.01.08.16	Tubería de acero SCH-40 p/equipamiento DN 100 incluye 1% de desperdicio	m	32.88	54.63	1,796.23
04.01.08.17	Brida de acero para anclaje DN 150	und	6.00	67.80	406.80
04.01.08.18	Brida de acero para anclaje DN 100	und	3.00	45.20	135.60
04.01.08.19	Brida de acero para soldar y empemar DN 150	und	47.00	124.13	5,834.11
04.01.08.20	Brida de acero para soldar y empemar DN 100	und	23.00	94.00	2,162.00
04.01.08.21	Perno de acero incluye tuerca para unir bridas DN 150	und	376.00	18.18	6,835.68
04.01.08.22	Perno de acero incluye tuerca para unir bridas DN 100	und	168.00	3.81	640.08
04.01.08.23	Empaquetadura de jebe enlonada DN 150	und	49.00	8.10	396.90
04.01.08.24	Empaquetadura de jebe enlonada DN 100	und	27.00	7.40	199.80
04.01.08.25	Sensor transmisor de presión (incl. accesorios)	und	1.00	350.00	350.00
04.01.08.26	Soporte metálico tipo abrazadera para tubería DN 100 a 150	und	21.00	18.93	397.53
04.01.08.27	Concreto f/c 210 kg/cm2 para anclajes de accesorios DN 100 - 150	und	10.00	57.51	575.10
04.01.08.28	Montaje de equipos, tableros e instalac. hidrál. Reservorio Elev (4"6") (300m3)	und	1.00	8,444.41	8,444.41
04.01.09	EQUIPAMIENTO E INSTALACIONES ELECTRICAS				
04.01.09.01	Suministro e instalación del sistema eléctrico del Reservorio RP-01	m	1.00	23,758.42	23,758.42
04.01.09.02	Tableros eléctricos y de control en reservorio Buenos Aires	glb	1.00	7,425.00	7,425.00
04.02	RESERVOIRO ELEVADO REP-02 SAN JACINTO (V=300M3)				
04.02.01	OBRAS PRELIMINARES				
04.02.01.01	Trazo y replanteo inicial del proyecto, p/reservorio-cisterna o sim c/Est total	und	1.00	1,236.78	1,236.78
04.02.01.02	Replanteo final de la obra, p/reservorio y/o cisterna o sim con estación total	und	1.00	884.12	884.12
04.02.01.03	Cinta plástica señalizadora para límite de seguridad de obra	m	250.00	0.93	232.50
04.02.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS				
04.02.02.01	Excavación de estructuras en terreno normal con equipo	m3	424.23	6.00	2,545.38
04.02.02.02	Refine, nivelación y compactación en terreno normal a pulso	m2	136.85	2.07	283.28
04.02.02.03	Relleno compactado en terreno normal (zarandeado y/o escogido) con maquinaria	m3	147.96	8.02	1,186.64
04.02.02.04	Eliminación de desmonte en terreno normal R=10 km con maquinaria	m3	276.27	15.86	4,381.64
04.02.03	OBRAS DE CONCRETO				
04.02.03.01	CIMENTACION				
04.02.03.01.01	Transporte y ritiro completo de Equipo Completo para Hinca de Pilotes	glb	1.00	20,801.00	20,801.00
04.02.03.01.02	Pilotes tubular de Concreto F'c=350 kg/cm2, D=0.40m.	m	896.00	251.68	225,505.28
04.02.03.01.03	Hincado in situ de pilotes de concreto Armado	m	896.00	124.54	111,587.84
04.02.03.01.04	Corte de pilotes de concreto	und	64.00	57.40	3,673.60
04.02.03.01.05	Prueba de carga	und	64.00	1,661.65	106,345.60
04.02.03.01.06	Prueba de hinca	und	64.00	2,010.74	128,687.36
04.02.03.01.07	Concreto f/c 100 kg/cm2 para solados y/o sub bases (Cemento P-V)	m3	15.24	353.64	5,389.47
04.02.03.01.08	Encofrado (incl. habilitación de madera) para solados y/o sub bases	m2	5.14	36.97	190.03
04.02.03.01.09	Concreto f/c 210 kg/cm2 para zapatas (Cemento P-V)	m3	239.48	420.68	100,744.45
04.02.03.01.10	Encofrado (incl. habilitación de madera) para zapatas circulares	m2	72.57	48.78	3,539.96
04.02.03.01.11	Acero estruct. trabajado p/zapata armada (costo prom. incl. desperdicios)	kg	10,649.78	3.98	42,386.12
04.02.03.01.12	Concreto f/c 210 kg/cm2 para vigas de cimentación (Cemento P-V)	m3	21.55	445.03	9,590.40
04.02.03.01.13	Encofrado (incl. habilitación de madera) para vigas de cimentación circular	m2	61.58	54.02	3,326.55
04.02.03.01.14	Acero estruct. trabajado p/viga cimentac. (costo prom. incl. desperdicios)	kg	3,507.09	3.98	13,958.22
04.02.03.01.15	Concreto f/c 210 kg/cm2 para losas de fondo-piso (Cemento P-V)	m3	4.62	458.58	2,118.64
04.02.03.01.16	Acero estruct. trabajado p/losa de fondo-base de buzón cámara,caja/costo prom./desp.)	kg	138.21	3.98	550.88
04.02.03.02	FUSTE				
04.02.03.02.01	Concreto pre-mezclado f/c 210 kg/cm2 pl fuste hasta los 5 m s n.t. ¡bombeo	m3	26.70	412.04	11,001.47
04.02.03.02.02	Concreto pre-mezclado f/c 210 kg/cm2 pl fuste de 5,01 a 10 m s n.t. ¡bombeo	m3	27.53	413.12	11,373.19
04.02.03.02.03	Concreto pre-mezclado f/c 210 kg/cm2 pl fuste de 10,01 a 15 m s n.t. ¡bombeo	m3	27.53	413.45	11,382.28
04.02.03.02.04	Concreto pre-mezclado f/c 210 kg/cm2 pl fuste de 15,01 a 20 m s n.t. ¡bombeo	m3	27.53	414.20	11,402.93
04.02.03.02.05	Concreto pre-mezclado f/c 210 kg/cm2 pl fuste de 20,01 a 25 m s n.t. ¡bombeo	m3	27.20	416.17	11,319.82
04.02.03.02.06	Concreto pre-mezclado f/c 210 kg/cm2 pl viga de fuste 20,01 a 25 m s n.t. ¡bomb	m3	3.51	424.33	1,489.40
04.02.03.02.07	Encofrado (incl. habilitación) para muro cilíndrico hasta 5 metros s n.t.	m2	213.62	59.16	12,637.76
04.02.03.02.08	Encofrado (incl. habilitación) para muro cilíndrico desde 5,01 a 10 metros s n.t	m2	220.23	77.83	17,140.50
04.02.03.02.09	Encofrado (incl. habilitación) para muro cilíndrico desde 10,01 a 15 metros s n.t	m2	220.23	80.76	17,785.77
04.02.03.02.10	Encofrado (incl. habilitación) para muro cilíndrico desde 15,01 a 20 metros s n.t	m2	220.23	84.89	18,695.32
04.02.03.02.11	Encofrado (incl. habilitación) para muro cilíndrico desde 20,01 a 25 metros s n.t	m2	217.58	112.61	24,501.68
04.02.03.02.12	Encofrado (¡habilitación) de viga recta de fuste desde 20,01 a 25 metros s n.t.	m2	31.88	95.27	3,037.21
04.02.03.02.13	Acero estruct. trabajado p/fuste hasta los 5 metros s n.t. (costo prom./desperdic.)	kg	6,460.65	4.04	26,101.03
04.02.03.02.14	Acero estruct. trabajado p/fuste de 5,01 a 10 metros s n.t. (costo prom./desperdic.)	kg	4,098.46	4.14	16,967.62
04.02.03.02.15	Acero estruct. trabajado p/fuste de 10,01 a 15 metros s n.t. (costo prom./desperdic.)	kg	2,585.01	4.20	10,857.04
04.02.03.02.16	Acero estruct. trabajado p/fuste de 15,01 a 20 metros s n.t. (costo prom./desperdic.)	kg	1,803.13	4.28	7,717.40
04.02.03.02.17	Acero estruct. trabajado p/fuste de 20,01 a 25 m s n.t. (costo prom./desperdic.)	kg	1,583.77	4.34	6,873.56
04.02.03.02.18	Acero estruct. trabajado p/viga de fuste 20,01 a 25 m s n.t.(costo prom./desperd)	kg	335.60	4.37	1,466.57
04.02.03.03	CUBA				
04.02.03.03.01	Concreto pre-mezclado f/c 280 kg/cm2 pl viga de fuste 25,01 a 30 m s n.t. ¡bomb	m3	6.60	510.11	3,366.73
04.02.03.03.02	Encofrado (¡habilitac.) viga cilíndrica de fuste de 25,01 a 30 metros s n.t.	m2	32.99	107.82	3,556.98
04.02.03.03.03	Acero estruct. trabajado p/viga de fuste 25,01 a 30 m s n.t.(costo prom./desperd)	kg	601.28	4.42	2,657.66
04.02.03.03.04	Concreto pre-mezclado f/c 280 kg/cm2 pl viga de fondo esf. 25,01 a 30 m s n.t ¡bomb	m3	11.70	519.96	6,083.53
04.02.03.03.05	Encofrado (¡habilitac.) fondo esférico de cuba desde 25,01 a 30 metros s n.t.	m2	38.61	126.32	4,877.22
04.02.03.03.06	Acero estruct. trabajado p/viga fondo esf. 25,01 a 30 m s n.t.(costo prom./desperd)	kg	1,649.48	4.42	7,290.70
04.02.03.03.07	Concreto pre-mezclado f/c 280 kg/cm2 pl tronco cónico 25,01 a 30 m s n.t. ¡bomb	m3	18.79	519.96	9,759.01
04.02.03.03.08	Encofrado (incl. habilitación) de tronco cónico desde 25,01 a 30 metros s n.t.	m2	113.09	105.92	11,978.49
04.02.03.03.09	Acero estruct. trabajado p/tronco cónico 25,01 a 30 m s n.t.(costo prom./desperd)	kg	4,086.59	4.39	17,940.13
04.02.03.03.10	Concreto pre-mezclado f/c 280 kg/cm2 pl viga de muro cuba 25,01 a 30 m s n.t ¡bomb	m3	7.40	519.96	3,847.70
04.02.03.03.11	Encofrado (¡habilitación) de viga de muro cuba desde 25,01 a 30 metros s n.t.	m2	36.98	109.35	4,043.76
04.02.03.03.12	Acero estruct. trabajado p/viga de cuba 25,01 a 30 m s n.t.(costo prom./desperd)	kg	944.82	4.42	4,176.10
04.02.03.03.13	Concreto pre-mezclado f/c 280 kg/cm2 pl muro de cuba 25,01 a 30 m s n.t. ¡bomb.	m3	32.91	519.96	17,111.88
04.02.03.03.14	Encofrado (¡habilitac.) muro cilíndrico de cuba desde 25,01 a 30 metros s n.t.	m2	274.55	92.86	25,494.71
04.02.03.03.15	Acero estruct. trabajado p/muro de cuba 25,01 a 30 m s n.t.(costo prom./desperd)	kg	3,535.50	4.42	15,626.91
04.02.03.03.16	Concreto pre-mezclado f/c 280 kg/cm2 pl viga de cubierta 30,01 a 35 m s n.t ¡bomb	m3	4.68	520.38	2,435.38
04.02.03.03.17	Encofrado (¡habilitación) de viga de cubierta desde 30,01 a 35 metros s n.t.	m2	39.71	116.95	4,644.08
04.02.03.03.18	Acero estruct. trabajado p/viga cubierta 30,01 a 35 m s n.t.(costo prom./desperd)	kg	476.02	4.48	2,132.57



Item	Descripción	Unidad de Medida	Metrado	Precio Unitario	Parciales \$f. Costos Directos
04.02.03.03.19	Concreto pre-mezclado f'c 280 kg/cm2 pl cubierta esf. 30,01 a 35 m s.n.t. v bomb	m3	7.72	520.38	4,017.33
04.02.03.03.20	Encofrado (habilitación) de cubierta esférica desde 30,01 a 35 metros s.n.t.	m2	93.70	117.16	10,977.89
04.02.03.03.21	Acero estruct. trabajado pl/cubierta esf. 30,01 a 35 m s.n.t.(costo prom./desperdi)	kg	848.04	4.48	3,799.22
04.02.03.03.22	Aditivo desmoldeador para encofrados tipo caravista	m2	1,552.72	9.91	15,387.46
04.02.03.04	ESCALERAS				
04.02.03.04.01	Concreto f'c 210 kg/cm2 para escaleras (Cemento P-I)	m3	20.94	444.44	9,306.57
04.02.03.04.02	Encofrado (incl. habitación de madera) para escaleras	m2	303.49	71.96	21,839.14
04.02.03.04.03	Acero estruct. trabajado para escaleras (costo prom. incl. desperdicios)	kg	203.75	4.04	823.15
04.02.04	REVOQUE ENLUCIDO Y MOLDURAS				
04.02.04.01	Tarrajeo con impermeabilizante de fondo de cuba de reservorio elevado	m2	38.61	31.51	1,216.60
04.02.04.02	Tarrajeo con impermeabilizante de pared de tronco conico reservorio elevado	m2	113.09	48.74	5,512.01
04.02.04.03	Tarrajeo con impermeabilizante de pared cilíndrica de cuba reservorio elevado	m2	274.55	48.74	13,381.57
04.02.04.04	Cieloraso con mortero e impermeabilizante s/ especificaciones en reservorio elevado	m2	93.70	42.14	3,948.52
04.02.05	CARPINERIA METALICA				
04.02.05.01	Anillo protector p/escalera reservorio elevado de 15,01 m - 20 m s.n.t.	m	5.00	258.82	1,294.10
04.02.05.02	Anillo protector p/escalera reservorio elevado de 20,01 m - 25 m s.n.t.	m	4.00	260.35	1,041.40
04.02.05.03	Anillo protector p/escalera reservorio elevado de 30,01 m - 35 m s.n.t.	m	4.00	259.28	1,037.12
04.02.05.04	Baranda c/tubo fo. galv. pasamano 1 1/2" y parante 1"x1 m en nivel 20,01 m - 25 m	m	30.30	100.57	3,047.27
04.02.05.05	Puerta metálica LAC 1/16" con marco de 2" x 2" x 1/4" y refuerzos	m2	2.10	1,095.48	2,300.51
04.02.05.06	Escalera de tubo fo. galv. c/parantes de 1 1/2" por peldaños 3/4"	m	10.00	152.23	1,522.30
04.02.05.07	Marco y tapa de plancha LAC 1/4" con mecanismo de seguridad según diseño	und	1.00	409.79	409.79
04.02.05.08	Ventilación con tubería de acero según diseño DN 150	und	4.00	94.91	379.64
04.02.05.09	Cerradura para exterior, c/llaves inter. y exterior de 3 golpes	und	1.00	41.59	41.59
04.02.06	PINTURA				
04.02.06.01	Pintado de puertas metálicas LAC (2manos anticorrosiva + 2esmalte)	m2	2.10	11.01	23.12
04.02.06.02	Pintado exterior reservorio elevado con teknomate o similar hasta 5 m s.n.t.	m2	110.62	12.29	1,359.52
04.02.06.03	Pintado exterior reservorio elevado con teknomate o simil 5,01 m - 10 m s.n.t.	m2	114.04	13.15	1,499.63
04.02.06.04	Pintado exterior reservorio elevado con teknomate o simil 10,01 m - 15 m s.n.t.	m2	114.04	13.78	1,571.47
04.02.06.05	Pintado exterior reservorio elevado con teknomate o simil 15,01 m - 20 m s.n.t.	m2	114.04	14.62	1,667.26
04.02.06.06	Pintado exterior reservorio elevado con teknomate o simil 20,01 m - 25 m s.n.t.	m2	262.64	15.44	4,055.16
04.02.06.07	Pintado exterior reservorio elevado con teknomate o simil 25,01 m - 30 m s.n.t.	m2	156.07	16.12	2,515.85
04.02.07	VARIOS				
04.02.07.01	Marco y tapa de fo. tpo. tipo compacta de diámetro de 0,60 m	und	1.00	496.09	496.09
04.02.07.02	Caja rebosa-limpia terreno normal incl. eliminación desm. c/carg. y volq.(C-II)	und	1.00	2,150.84	2,150.84
04.02.07.03	Provisión y colocado de junta water stop de P.V.C. e=15 cm (6")	m	513.94	26.42	13,578.29
04.02.07.04	Mortero 1:3 + impermeabilizante para juntas de construcción muros-concreto	m3	1.28	482.40	617.47
04.02.07.05	Prueba hidráulica con empleo de cisterna y equipo de bombeo para el llenado	m3	300.00	26.90	8,070.00
04.02.07.06	Evacuación del agua de prueba con empleo de la línea de salida	m3	300.00	0.96	288.00
04.02.07.07	Limpieza y desinfección de reservorios elevados	m2	212.20	1.54	326.79
04.02.07.08	Vereda de concreto f'c 140 kg/cm2 =10cm pasta 1:2 (P-II), c/empleo de mezcladora	m2	38.97	50.84	1,981.23
04.02.07.09	Prueba de calidad del concreto (prueba a la compresión)	und	42.00	16.49	692.58
04.02.07.10	Acabado pulido de piso con mortero 1:2 x 1,5 cm de espesor	m2	148.27	19.14	2,837.89
04.02.07.11	Curado de concreto con aditivo tipo membrani	m2	1,669.95	4.41	7,364.48
04.02.08	EQUIPAMIENTO E INSTALACIONES HIDRAULICAS				
04.02.08.01	Codo de hierro dúctil de 90° (1/4) 2 bridas PN 16 DN 150	und	5.00	338.98	1,694.90
04.02.08.02	Codo de hierro dúctil de 90° (1/4) 2 bridas PN 16 DN 200	und	5.00	635.59	3,177.95
04.02.08.03	Codo de hierro dúctil de 45° (1/8) 2 bridas PN 16 DN 150	und	5.00	296.61	1,483.05
04.02.08.04	Codo de hierro dúctil de 45° (1/8) 2 bridas PN 16 DN 200	und	5.00	466.10	2,330.50
04.02.08.05	Tee de hierro dúctil con 3 bridas PN 16 DN 150 x 150	und	1.00	550.85	550.85
04.02.08.06	Tee de hierro dúctil con 3 bridas PN 16 DN 200 x 150	und	1.00	762.71	762.71
04.02.08.07	Unión de desmontaje autoportante DN 150 mm	und	3.00	203.39	610.17
04.02.08.08	Unión de desmontaje autoportante DN 200 mm	und	2.00	279.86	559.72
04.02.08.09	Válvula cpta EB, ho dúctil cierre elast. véstago acero inoxidable DN 150	und	2.00	792.28	1,584.56
04.02.08.10	Válvula cpta EB, ho dúctil cierre elast. véstago acero inoxidable DN 200	und	2.00	1,020.58	2,041.16
04.02.08.11	Válvula altitud control piloto bridada DN 150	und	1.00	350.00	350.00
04.02.08.12	Medidor electromagnético PN 16 tubular bridada DN 150	glb	1.00	1,229.57	1,229.57
04.02.08.13	Canastilla de bronce tipo bridada DN 150	und	1.00	80.00	80.00
04.02.08.14	Transición brida-campana de ho. dúctil PN 16 DN 150 mm	und	1.00	237.29	237.29
04.02.08.15	Tubería de acero SCH-40 p/equipamiento DN 150 incluye 1% de desperdicio	m	67.85	105.21	7,138.50
04.02.08.16	Tubería de acero SCH-40 p/equipamiento DN 200 incluye 1% de desperdicio	m	36.89	150.03	5,534.61
04.02.08.17	Brida de acero para anclaje DN 150	und	7.00	67.80	474.60
04.02.08.18	Brida de acero para anclaje DN 200	und	2.00	84.75	169.50
04.02.08.19	Brida de acero para soldar y empemar DN 150	und	42.00	124.13	5,213.46
04.02.08.20	Brida de acero para soldar y empemar DN 200	und	28.00	216.89	6,072.92
04.02.08.21	Perno de acero incluye tuerca para unir bridas DN 150	und	152.00	18.18	2,763.36
04.02.08.22	Perno de acero incluye tuerca para unir bridas DN 200	und	392.00	36.00	14,112.00
04.02.08.23	Empaquetadura de jebe enlonada DN 150	und	47.00	8.10	380.70
04.02.08.24	Empaquetadura de jebe enlonada DN 200	und	29.00	9.20	266.80
04.02.08.25	Sensor transmisor de presión (incl. accesorios)	und	1.00	350.00	350.00
04.02.08.26	Soporte metálico tipo abrazadera para tubería DN 200 a 150	und	21.00	32.68	686.28
04.02.08.27	Concreto f'c 210 kg/cm2 para anclajes de accesorios DN 150 - 200	und	10.00	64.41	644.10
04.02.08.28	Montaje de equipos, tableros e instalac. hidrául. Reservorio Elev. (4"-6") (300m3)	und	1.00	8,444.41	8,444.41
04.02.09	EQUIPAMIENTO E INSTALACIONES ELECTRICAS				
04.02.09.01	Suministro e instalación del sistema eléctrico del Reservorio RP-02	m	1.00	24,785.14	24,785.14
04.02.09.02	Tableros eléctricos y de control en reservorio San Jacinto	glb	1.00	49,775.00	49,775.00
04.02.10	SISTEMA DE MEDIA TENSION				
04.02.10.01	Suministro e instalación del sistema de Baja Tensión para el Reservorio RP-02	m	1.00	44,277.41	44,277.41
05	ADUCCION REDES Y CONEXIONES DOMICILIARIAS DE AGUA POTABLE				4,414,000.77
05.01	LINEA DE ADUCCION				
05.01.01	SECTOR 01				
05.01.01.01	OBRAS PRELIMINARES Y PROVISIONALES				
05.01.01.01.01	Trazo y replanteo inicial del proyecto, para líneas-redes con estación total	km	0.07	784.78	54.93
05.01.01.01.02	Replanteo final de la obra, para líneas redes con estación total	km	0.07	346.12	24.23
05.01.01.01.03	Cerco de malla HDP de 1 m altura para límite de seguridad de obra	m	69.30	1.14	79.00
05.01.01.01.04	Cinta plástica señalizadora para límite de seguridad de obra	m	69.30	0.93	64.45
05.01.01.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS				
05.01.01.02.01	Excavac. zanja (máq.) p/tub. terr-normal DN 150, hasta 1.50 m prof.	m	69.30	14.28	989.60



Item	Descripción	Unidad de Medida	Metrado	Precio Unitario	Parciales Si/ Costos Directos
05.01.01.02.02	Refine y nivel de zanja terr-normal para tub. DN 110 - 160 para toda profund.	m	69.30	1.38	95.63
05.01.01.02.03	Cama de apoyo para tubería de 150mm, e=0.10 m	m	69.30	5.27	365.21
05.01.01.02.04	Relleno comp zanja (máq) p/tub. DN 150mm con material de préstamo, hasta 1.50 m prof.	m	69.30	17.82	1,234.93
05.01.01.02.05	Relleno comp zanja (máq) p/tub. DN 150mm con material propio, hasta 1.50 m prof.	m	69.30	22.24	1,541.23
05.01.01.02.06	Elimin. desmonte(carg+v) t-normal D=10km p/tub. DN 110 - 160 para toda prof.	m	69.30	3.03	209.98
05.01.01.03	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIAS				
05.01.01.03.01	Tubería de PVC-U UF NTP ISO 1452 PN 7.5 DN 160mm incl. anillo + 2% desperdicios	m	69.30	31.83	2,205.82
05.01.01.03.02	Codo de PVC-U union flexible de 90° DN 160	und	1.00	20.00	20.00
05.01.01.03.03	Reducción de PVC-U union flexible DN 160 a 110	und	1.00	15.00	15.00
05.01.01.03.04	Instalación de accesorios de P.V.C.UF-SP DN 100 - 150	und	2.00	8.25	16.50
05.01.01.03.05	Concreto f'c 140 kg/cm2 para anclajes y/o dados (Cemento P-I)	und	2.00	173.21	346.42
05.01.02	SECTOR 03				
05.01.02.01	OBRAS PRELIMINARES Y PROVISIONALES				
05.01.02.01.01	Trazo y replanteo inicial del proyecto, para líneas-redes con estación total	km	0.09	784.78	70.63
05.01.02.01.02	Replanteo final de la obra, para líneas redes con estación total	km	0.09	346.12	31.15
05.01.02.01.03	Cerco de malla HDP de 1 m altura para limite de seguridad de obra	m	93.70	1.14	106.82
05.01.02.01.04	Cinta plástica señalizadora para limite de seguridad de obra	m	93.70	0.93	87.14
05.01.02.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS				
05.01.02.02.01	Excavac. zanja (máq.) p/tub. terr-normal DN 150, hasta 1.50 m prof.	m	93.70	14.28	1,338.04
05.01.02.02.02	Refine y nivel de zanja terr-normal para tub. DN 110 - 160 para toda profund.	m	93.70	1.38	129.31
05.01.02.02.03	Cama de apoyo para tubería de 150mm, e=0.10 m	m	93.70	5.27	493.80
05.01.02.02.04	Relleno comp zanja (máq) p/tub. DN 150mm con material de préstamo, hasta 1.50 m prof.	m	93.70	17.82	1,669.73
05.01.02.02.05	Relleno comp zanja (máq) p/tub. DN 150mm con material propio, hasta 1.50 m prof.	m	93.70	22.24	2,083.89
05.01.02.02.06	Elimin. desmonte(carg+v) t-normal D=10km p/tub. DN 110 - 160 para toda prof.	m	93.70	3.03	283.91
05.01.02.03	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIAS				
05.01.02.03.01	Tubería de PVC-U UF NTP ISO 1452 PN 7.5 DN 160mm incl. anillo + 2% desperdicios	m	93.70	31.83	2,992.47
05.01.02.03.02	Codo de PVC-U union flexible de 90° DN 160	und	1.00	20.00	20.00
05.01.02.03.03	Reducción de PVC-U union flexible DN 160 a 110	und	1.00	15.00	15.00
05.01.02.03.04	Instalación de accesorios de P.V.C.UF-SP DN 100 - 150	und	2.00	8.25	16.50
05.01.02.03.05	Concreto f'c 140 kg/cm2 para anclajes y/o dados (Cemento P-I)	und	2.00	173.21	346.42
05.02	RED DE DISTRIBUCION- SECTOR I				
05.02.01	OBRAS PRELIMINARES Y PROVISIONALES				
05.02.01.01	Trazo y replanteo inicial del proyecto, para líneas-redes con estación total	km	18.60	784.78	14,596.91
05.02.01.02	Replanteo final de la obra, para líneas redes con estación total	km	18.60	346.12	6,437.83
05.02.01.03	Cerco de malla HDP de 1 m altura para limite de seguridad de obra	m	18,600.49	1.14	21,204.56
05.02.01.04	Cinta plástica señalizadora para limite de seguridad de obra	m	18,600.49	0.93	17,298.46
05.02.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS				
05.02.02.01	Excavac. zanja (máq.) p/tub. terr-normal DN 110-160 de 1,01 m a 1,25 m prof.	m	8,328.09	12.36	102,935.19
05.02.02.02	Excavac. zanja (máq.) p/tub. terr-normal DN 63 - 90 de 1,01 m a 1,25 m prof.	m	10,272.40	12.11	124,398.76
05.02.02.03	Refine y nivel de zanja terr-normal para tub. DN 110 - 160 para toda profund.	m	8,328.09	1.38	11,492.76
05.02.02.04	Refine y nivel de zanja terr-normal para tub. DN 63 - 90 para toda profund.	m	10,272.40	1.10	11,299.64
05.02.02.05	Cama de apoyo para tubería de 150mm, e=0.10 m	m	8,328.09	5.27	43,889.03
05.02.02.06	Cama de apoyo para tubería DN 110 a 63, e=0.10 m	m	18,600.49	3.53	65,659.73
05.02.02.07	Relleno comp zanja (máq) p/tub. t-normal DN 110 - 160 de 1,01 m a 1,25 m prof.	m	8,328.09	19.12	159,233.08
05.02.02.08	Relleno comp zanja (máq) p/tub. t-normal DN 63 - 90mm de 1,01 m a 1,25 m prof.	m	10,272.40	17.71	181,924.20
05.02.02.09	Elimin. desmonte(carg+v) t-normal D=10km p/tub. DN 110 - 160 para toda prof.	m	8,328.09	3.03	25,234.11
05.02.02.10	Elimin. desmonte(carg+v) t-normal D=10km p/tub. DN 63 - 90 para toda prof.	m	10,272.40	1.80	18,490.32
05.02.02.11	Prueba de compactación de suelos (proctor modificado y de control de compactación - densidad de campo)	und	186.00	65.25	12,136.50
05.02.03	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIAS				
05.02.03.01	Tubería de PVC-U UF NTP ISO 1452 PN 7.5 DN 110mm Incl. anillo + 2% desperdicios	m	8,328.09	17.00	141,577.53
05.02.03.02	Tubería de PVC-U UF NTP ISO 1452 PN 7.5 DN 63mm incl. anillo + 2% desperdicios	m	10,272.40	9.42	96,766.01
05.02.04	SUMINISTRO E INSTALACION DE ACCESORIOS				
05.02.04.01	Codo de PVC-U union flexible de 90° DN 110	und	39.00	20.00	780.00
05.02.04.02	Codo de PVC-U union flexible de 45° DN 110	und	17.00	18.00	306.00
05.02.04.03	Codo de PVC-U union flexible de 22.5° DN 110	und	24.00	15.00	360.00
05.02.04.04	Codo de PVC-U union flexible de 11.25° DN 110	und	17.00	13.00	221.00
05.02.04.05	Codo de PVC-U union flexible de 90° DN 63	und	33.00	15.00	495.00
05.02.04.06	Codo de PVC-U union flexible de 45° DN 63	und	4.00	12.00	48.00
05.02.04.07	Codo de PVC-U union flexible de 22.5° DN 63	und	20.00	10.00	200.00
05.02.04.08	Codo de PVC-U union flexible de 11.25° DN 63	und	13.00	8.00	104.00
05.02.04.09	Tee de PVC-U UF DN 110	und	105.00	25.00	2,625.00
05.02.04.10	Tee de PVC-U UF DN 63	und	68.00	18.00	1,224.00
05.02.04.11	Cruz de PVC-U UF DN 63	und	5.00	15.00	75.00
05.02.04.12	Reducción de PVC-U UF DN 110 a 63	und	84.00	12.00	1,008.00
05.02.04.13	Tapon de PVC-U UF DN 63	und	15.00	5.00	75.00
05.02.04.14	Instalación de accesorios de P.V.C.UF-SP DN 100 - 150	und	286.00	8.25	2,359.50
05.02.04.15	Instalación de accesorios de P.V.C.UF-SP DN 50 - 80	und	158.00	4.12	650.96
05.02.04.16	Concreto f'c 140 kg/cm2 para anclajes y/o dados (Cemento P-I)	und	444.00	173.21	76,905.24
05.02.05	VALVULAS DE CIERRE				
05.02.05.01	Valvula H.Ductil Compuerta Luflex ISO 7259 DN 110mm	und	66.00	338.98	22,372.68
05.02.05.02	Valvula H.Ductil Compuerta Luflex ISO 7259 DN 63mm	und	51.00	173.73	8,860.23
05.02.05.03	Instalación de válvula compuerta DN 110 a 160 mm incl. registro	und	66.00	85.59	5,648.94
05.02.05.04	Instalación de válvula compuerta DN 63 a 90 mm incl. registro	und	51.00	76.72	3,912.72
05.02.06	GRIFO CONTRA INCENDIO				
05.02.06.01	Grifo contra incendio tipo poste de 2 bocas	und	15.00	593.22	8,998.30
05.02.06.02	Codo de hierro dúctil de 90° (1¼) 2 bridas PN 16 DN 100	und	15.00	238.81	3,432.15
05.02.06.03	Valvula H.Ductil Compuerta Luflex ISO 7259 DN 110mm	und	15.00	338.98	5,084.70
05.02.06.04	Instalación de grifo contra incendio tipo poste de 2 bocas incl. anclaje	und	15.00	238.03	3,570.45
05.02.07	VALVULAS DE AIRE				
05.02.07.01	Cámara tipo circular Di=1,5 m p/valvula aire en t. normal	und	9.00	2,034.22	18,307.98
05.02.07.02	Válvula aire automática bridada esfera de acero inoxidable DN 50	und	9.00	677.97	6,101.73
05.02.07.03	Equipamiento hidráulico para válvula de Aire	und	9.00	300.00	2,700.00
05.02.07.04	Concreto f'c 140 kg/cm2 para anclajes y/o dados (Cemento P-I)	und	9.00	173.21	1,558.89
05.02.08	VALVULAS DE PURGA				
05.02.08.01	Cámara tipo circular Di=1,5 m p/valvula aire en t. normal	und	6.00	2,034.22	12,205.32
05.02.08.02	Válvula de purga DN 50 compuerta tipo bridada de hierro dúctil	und	6.00	250.00	1,500.00
05.02.08.03	Equipamiento hidráulico para válvula de Purga	und	6.00	350.00	2,100.00

Item	Descripción	Unidad de Medida	Metrado	Precio Unitario	Parciales S/. Costos Directos
05.02.08.04	Concreto f'c 140 kg/cm2 para anclajes y/o dados (Cemento P-I)	und	6.00	173.21	1,039.26
05.02.09	LINEA DE DESCARGA DE PURGA A BUZONES				
05.02.09.01	Excavac. zanja (máq) p/tub. terr-normal DN 63 - 90 de 1,01 m a 1,25 m prof.	m	105.01	12.11	1,271.67
05.02.09.02	Refine y nivel de zanja terr-normal para tub. DN 63 - 90 para toda profund.	m	105.01	1.10	115.51
05.02.09.03	Cama de apoyo para tubería DN 110 a 63, e=0.10 m	m	105.01	3.53	370.69
05.02.09.04	Releño comp.zanja (máq) p/tub. t-normal DN 63 - 90mm de 1,01 m a 1,25 m prof.	m	105.01	17.71	1,859.73
05.02.09.05	Elimin. desmonte(carg+v) t-normal D=10km p/tub. DN 63 - 90 para toda prof.	m	105.01	1.80	189.02
05.02.09.06	Tubería de PVC-U UF NTP ISO 1452 PN 7.5 DN 63mm incl. anillo + 2% desperdicios	m	105.01	9.42	989.19
05.02.09.07	Codo de PVC-U union flexible de 90° DN 63	und	4.00	15.00	60.00
05.02.09.08	Codo de PVC-U union flexible de 45° DN 63	und	1.00	12.00	12.00
05.02.09.09	Instalación de accesorios de P.V.C.UF-SP DN 50 - 80	und	5.00	4.12	20.60
05.02.09.10	Concreto f'c 140 kg/cm2 para anclajes y/o dados (Cemento P-I)	und	5.00	173.21	866.05
05.03	RED DE DISTRIBUCIÓN - SECTOR II				
05.03.01	OBRAS PRELIMINARES Y PROVISIONALES				
05.03.01.01	Trazo y replanteo inicial del proyecto, para líneas-redes con estación total	km	17.99	784.78	14,118.19
05.03.01.02	Replanteo final de la obra, para líneas redes con estación total	km	17.99	346.12	6,226.70
05.03.01.03	Cerco de malla HDP de 1 m altura para limite de seguridad de obra	m	17,993.24	1.14	20,512.29
05.03.01.04	Cinta plástica señalizadora para limite de seguridad de obra	m	17,993.24	0.93	16,733.71
05.03.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS				
05.03.02.01	Excavac. zanja (máq) p/tub. terr-normal DN 110-160 de 1,01 m a 1,25 m prof.	m	7,272.24	12.36	89,884.89
05.03.02.02	Excavac. zanja (máq) p/tub. terr-normal DN 63 - 90 de 1,01 m a 1,25 m prof.	m	10,721.01	12.11	129,831.43
05.03.02.03	Refine y nivel de zanja terr-normal para tub. DN 110 - 160 para toda profund.	m	7,272.24	1.38	10,035.69
05.03.02.04	Refine y nivel de zanja terr-normal para tub. DN 63 - 90 para toda profund.	m	10,721.01	1.10	11,793.11
05.03.02.05	Cama de apoyo para tubería de 150mm, e=0.10 m	m	7,272.24	5.27	38,324.70
05.03.02.06	Cama de apoyo para tubería DN 110 a 63, e=0.10 m	m	10,721.01	3.53	37,845.17
05.03.02.07	Releño comp.zanja (máq) p/tub. t-normal DN 110 - 160 de 1,01 m a 1,25 m prof.	m	7,272.24	19.12	139,045.23
05.03.02.08	Releño comp.zanja (máq) p/tub. t-normal DN 63 - 90mm de 1,01 m a 1,25 m prof.	m	10,721.01	17.71	189,869.09
05.03.02.09	Elimin. desmonte(carg+v) t-normal D=10km p/tub. DN 110 - 160 para toda prof.	m	7,272.24	3.03	22,034.89
05.03.02.10	Elimin. desmonte(carg+v) t-normal D=10km p/tub. DN 63 - 90 para toda prof.	m	10,721.01	1.80	19,297.82
05.03.02.11	Prueba de compactacion de suelos (proctor modificado y de control de compactacion - densidad de campo)	und	180.00	65.25	11,745.00
05.03.03	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIAS				
05.03.03.01	Tubería de PVC-U UF NTP ISO 1452 PN 7.5 DN 110mm incl. anillo + 2% desperdicios	m	7,272.24	17.00	123,628.08
05.03.03.02	Tubería de PVC-U UF NTP ISO 1452 PN 7.5 DN 63mm incl. anillo + 2% desperdicios	m	10,721.01	9.42	100,991.91
05.03.04	SUMINISTRO E INSTALACION DE ACCESORIOS				
05.03.04.01	Codo de PVC-U union flexible de 90° DN 110	und	39.00	20.00	780.00
05.03.04.02	Codo de PVC-U union flexible de 45° DN 110	und	6.00	18.00	108.00
05.03.04.03	Codo de PVC-U union flexible de 22.5° DN 110	und	5.00	15.00	75.00
05.03.04.04	Codo de PVC-U union flexible de 11.25° DN 110	und	15.00	13.00	195.00
05.03.04.05	Codo de PVC-U union flexible de 90° DN 63	und	51.00	15.00	765.00
05.03.04.06	Codo de PVC-U union flexible de 45° DN 63	und	8.00	12.00	96.00
05.03.04.07	Codo de PVC-U union flexible de 22.5° DN 63	und	23.00	10.00	230.00
05.03.04.08	Codo de PVC-U union flexible de 11.25° DN 63	und	19.00	8.00	152.00
05.03.04.09	Tee de PVC-U UF DN 110	und	84.00	25.00	2,100.00
05.03.04.10	Tee de PVC-U UF DN 63	und	58.00	18.00	1,044.00
05.03.04.11	Cruz de PVC-U UF DN 110	und	2.00	26.25	52.50
05.03.04.12	Cruz de PVC-U UF DN 63	und	10.00	15.00	150.00
05.03.04.13	Reduccion de PVC-U UF DN 110 a 63	und	65.00	12.00	780.00
05.03.04.14	Tapon de PVC-U UF DN 63	und	20.00	5.00	100.00
05.03.04.15	Instalación de accesorios de P.V.C.UF-SP DN 100 - 150	und	216.00	8.25	1,782.00
05.03.04.16	Instalación de accesorios de P.V.C.UF-SP DN 50 - 80	und	189.00	4.12	778.68
05.03.04.17	Concreto f'c 140 kg/cm2 para anclajes y/o dados (Cemento P-I)	und	405.00	173.21	70,150.05
05.03.05	VALVULAS DE CIERRE				
05.03.05.01	Válvula H.Ductil Compuerta Luflex ISO 7259 DN 110mm	und	40.00	339.98	13,599.20
05.03.05.02	Válvula H.Ductil Compuerta Luflex ISO 7259 DN 63mm	und	51.00	173.73	8,860.23
05.03.05.03	Instalación de válvula compuerta DN 110 a 160 mm incl. registro	und	40.00	85.59	3,423.60
05.03.05.04	Instalación de válvula compuerta DN 63 a 90 mm incl. registro	und	51.00	76.72	3,912.72
05.03.06	GRIFO CONTRA INCENDIO				
05.03.06.01	Grifo contra incendio tipo poste de 2 bocas	und	15.00	593.22	8,898.30
05.03.06.02	Codo de hierro dúctil de 90° (1/4) 2 bridas PN 16 DN 100	und	15.00	228.81	3,432.15
05.03.06.03	Válvula H.Ductil Compuerta Luflex ISO 7259 DN 110mm	und	15.00	338.98	5,084.70
05.03.06.04	Instalación de grifo contra incendio tipo poste de 2 bocas incl. anclaje	und	15.00	238.03	3,570.45
05.03.07	VALVULAS DE AIRE				
05.03.07.01	Cámara tipo circular DI=1,5 m p/válvula aire en t. normal	und	3.00	2,034.22	6,102.66
05.03.07.02	Válvula aire automática bridada esfera de acero inoxidable DN 50	und	3.00	677.97	2,033.91
05.03.07.03	Equipamiento hidráulico para válvula de Aire	und	3.00	300.00	900.00
05.03.07.04	Concreto f'c 140 kg/cm2 para anclajes y/o dados (Cemento P-I)	und	3.00	173.21	519.63
05.03.08	VALVULAS DE PURGA				
05.03.08.01	Cámara tipo circular DI=1,5 m p/válvula aire en t. normal	und	8.00	2,034.22	16,273.76
05.03.08.02	Válvula de purga DN 50 compuerta tipo bridada de hierro dúctil	und	8.00	250.00	2,000.00
05.03.08.03	Equipamiento hidráulico para válvula de Purga	und	8.00	350.00	2,800.00
05.03.08.04	Concreto f'c 140 kg/cm2 para anclajes y/o dados (Cemento P-I)	und	8.00	173.21	1,385.68
05.03.09	LINEA DE DESCARGA DE PURGA A BUZONES				
05.03.09.01	Excavac. zanja (máq) p/tub. terr-normal DN 63 - 90 de 1,01 m a 1,25 m prof.	m	216.32	12.11	2,619.64
05.03.09.02	Refine y nivel de zanja terr-normal para tub. DN 63 - 90 para toda profund.	m	216.32	1.10	237.95
05.03.09.03	Cama de apoyo para tubería DN 110 a 63, e=0.10 m	m	216.32	3.53	763.61
05.03.09.04	Releño comp.zanja (máq) p/tub. t-normal DN 63 - 90mm de 1,01 m a 1,25 m prof.	m	216.32	17.71	3,831.03
05.03.09.05	Elimin. desmonte(carg+v) t-normal D=10km p/tub. DN 63 - 90 para toda prof.	m	216.32	1.80	389.38
05.03.09.06	Tubería de PVC-U UF NTP ISO 1452 PN 7.5 DN 63mm incl. anillo + 2% desperdicios	m	216.32	9.42	2,037.73
05.03.09.07	Codo de PVC-U union flexible de 90° DN 63	und	3.00	15.00	45.00
05.03.09.08	Codo de PVC-U union flexible de 45° DN 63	und	3.00	12.00	36.00
05.03.09.09	Instalación de accesorios de P.V.C.UF-SP DN 50 - 80	und	6.00	4.12	24.72
05.03.09.10	Concreto f'c 140 kg/cm2 para anclajes y/o dados (Cemento P-I)	und	6.00	173.21	1,039.26
05.04	RED DE DISTRIBUCIÓN - SECTOR III				
05.04.01	OBRAS PRELIMINARES Y PROVISIONALES				
05.04.01.01	Trazo y replanteo inicial del proyecto, para líneas-redes con estación total	km	12.45	784.78	9,770.51
05.04.01.02	Replanteo final de la obra, para líneas redes con estación total	km	12.45	346.12	4,309.19
05.04.01.03	Cerco de malla HDP de 1 m altura para limite de seguridad de obra	m	12,445.02	1.14	14,187.32



Item	Descripción	Unidad de Medida	Metrado	Precio Unitario	Parciales \$f. Costos Directos
05.04.01.04	Cinta plástica señalizadora para limite de seguridad de obra	m	12,445.02	0.93	11,573.87
05.04.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS				
05.04.02.01	Excavac. zanja (máq.) p/tub. terr-normal DN 110-160 de 1,01 m a 1,25 m prof.	m	5,746.58	12.36	71,027.73
05.04.02.02	Excavac. zanja (máq.) p/tub. terr-normal DN 63 - 90 de 1,01 m a 1,25 m prof.	m	6,698.44	12.11	81,118.11
05.04.02.03	Refine y nivel de zanja terr-normal para tub. DN 110 - 160 para toda profund.	m	5,746.58	1.38	7,930.28
05.04.02.04	Refine y nivel de zanja terr-normal para tub. DN 63 - 90 para toda profund.	m	6,698.44	1.10	7,368.28
05.04.02.05	Camia de apoyo para tubería de 150mm, e=0.10 m	m	5,746.58	5.27	30,284.48
05.04.02.06	Camia de apoyo para tubería DN 110 a 63, e=0.10 m	m	6,698.44	3.53	23,845.49
05.04.02.07	Relleno comp.zanja (máq.) p/tub. t-normal DN 110 - 160 de 1,01 m a 1,25 m prof.	m	5,746.58	19.12	109,874.61
05.04.02.08	Relleno comp.zanja (máq.) p/tub. t-normal DN 63 - 90mm de 1,01 m a 1,25 m prof.	m	6,698.44	17.71	118,629.37
05.04.02.09	Elimin. desmonte(carg+v) t-normal D=10km p/tub. DN 110 - 160 para toda prof.	m	5,746.58	3.03	17,412.14
05.04.02.10	Elimin. desmonte(carg+v) t-normal D=10km p/tub. DN 63 - 90 para toda prof.	m	6,698.44	1.80	12,057.19
05.04.02.11	Prueba de compactacion de suelos (proctor modificado y de control de compactacion - densidad de campo)	und	124.00	65.25	8,091.00
05.04.03	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIAS				
05.04.03.01	Tubería de PVC-U UF NTP ISO 1452 PN 7.5 DN 110mm incl. anillo + 2% desperdicios	m	5,746.58	17.00	97,691.86
05.04.03.02	Tubería de PVC-U UF NTP ISO 1452 PN 7.5 DN 63mm incl. anillo + 2% desperdicios	m	6,698.44	9.42	63,099.30
05.04.04	SUMINISTRO E INSTALACION DE ACCESORIOS				
05.04.04.01	Codo de PVC-U union flexible de 90° DN 110	und	27.00	20.00	540.00
05.04.04.02	Codo de PVC-U union flexible de 45° DN 110	und	3.00	18.00	54.00
05.04.04.03	Codo de PVC-U union flexible de 22.5° DN 110	und	13.00	15.00	195.00
05.04.04.04	Codo de PVC-U union flexible de 11.25° DN 110	und	23.00	13.00	299.00
05.04.04.05	Codo de PVC-U union flexible de 90° DN 63	und	32.00	15.00	480.00
05.04.04.06	Codo de PVC-U union flexible de 45° DN 63	und	8.00	12.00	96.00
05.04.04.07	Codo de PVC-U union flexible de 22.5° DN 63	und	28.00	10.00	280.00
05.04.04.08	Codo de PVC-U union flexible de 11.25° DN 63	und	15.00	8.00	120.00
05.04.04.09	Tee de PVC-U UF DN 110	und	57.00	25.00	1,425.00
05.04.04.10	Tee de PVC-U UF DN 63	und	26.00	18.00	468.00
05.04.04.11	Cruz. de PVC-U UF DN 110	und	2.00	26.25	52.50
05.04.04.12	Reduccion de PVC-U UF DN 110 a 63	und	46.00	12.00	552.00
05.04.04.13	Tapon de PVC-U UF DN 63	und	20.00	5.00	100.00
05.04.04.14	Instalación de accesorios de P.V.C UF-SP DN 100 - 150	und	171.00	8.25	1,410.75
05.04.04.15	Instalación de accesorios de P.V.C UF-SP DN 50 - 80	und	129.00	4.12	531.48
05.04.05	VALVULAS DE CIERRE				
05.04.05.01	Valvula H.Ductil Compuerta Luflex ISO 7259 DN 110mm	und	26.00	338.98	8,813.48
05.04.05.02	Valvula H.Ductil Compuerta Luflex ISO 7259 DN 63mm	und	24.00	173.73	4,169.52
05.04.05.03	Instalación de válvula compuerta DN 110 a 160 mm incl. registro	und	26.00	85.59	2,225.34
05.04.05.04	Instalación de válvula compuerta DN 63 a 90 mm incl. registro	und	24.00	76.72	1,841.28
05.04.06	GRIFO CONTRA INCENDIO				
05.04.06.01	Grifo contra incendio tipo poste de 2 bocas	und	11.00	593.22	6,525.42
05.04.06.02	Codo de hierro dúctil de 90° (1/4) 2 bridas PN 16 DN 100	und	11.00	228.81	2,516.91
05.04.06.03	Valvula H.Ductil Compuerta Luflex ISO 7259 DN 110mm	und	11.00	338.98	3,728.78
05.04.06.04	Instalación de grifo contra incendio tipo poste de 2 bocas incl. anclaje	und	11.00	238.03	2,618.33
05.04.07	VALVULAS DE AIRE				
05.04.07.01	Cámara tipo circular Di=1,5 m p/válvula aire en t. normal	und	1.00	2,034.22	2,034.22
05.04.07.02	Válvula aire automática bridada esfera de acero inoxidable DN 50	und	1.00	677.97	677.97
05.04.07.03	Equipamiento hidráulico para válvula de Aire	und	1.00	300.00	300.00
05.04.07.04	Concreto f.c. 140 kg/cm2 para anclajes y/o dados (Cemento P-I)	und	1.00	173.21	173.21
05.05	CONEXION DOMICILIARIA DE AGUA				
05.05.01	Conexión domiciliar de agua potable en terreno normal DN 20 mm ; L=6m	und	2,159.00	412.71	891,040.89
05.05.02	Suministro e instalación de micromedidores de agua potable DN 20	und	2,159.00	140.86	304,116.74
05.05.03	Pruebas de laboratorio s/especificación p/evaluación-aceptación de medidores DN 15, 20 y 25 (Por medidor suministrado)	und	2,159.00	28.49	61,509.91
COSTO DIRECTO					9,483,126.39
GASTOS GENERALES					758,650.03
UTILIDAD					6,999,549.7468964%
PARCIAL					10,905,589.93
IGV					1,963,006.19
TOTAL PRESUPUESTO INCL. GG+Ut e IGV					12,868,596.12



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**

Declaratoria de Originalidad del Autor

Yo, HANNER BRIONES JUAN CARLOS estudiante de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA CIVIL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - CALLAO, declaro bajo juramento que todos los datos e información que acompañan la Tesis titulada: "Ampliación del Sistema del Agua Potable en los Caseríos de Buenos Aires, Los Olivos, La Legua, San Jacinto y Palo Parado del Distrito de Catacaos, Provincia y Región Piura – Octubre 2020", es de mi autoría, por lo tanto, declaro que la Tesis:

1. No ha sido plagiada ni total, ni parcialmente.
2. He mencionado todas las fuentes empleadas, identificando correctamente toda cita textual o de paráfrasis proveniente de otras fuentes.
3. No ha sido publicada, ni presentada anteriormente para la obtención de otro grado académico o título profesional.
4. Los datos presentados en los resultados no han sido falseados, ni duplicados, ni copiados.

En tal sentido asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de la información aportada, por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas vigentes de la Universidad César Vallejo.

Nombres y Apellidos	Firma
HANNER BRIONES JUAN CARLOS DNI: 42212075 ORCID 0000-0002-4732-9618	Firmado digitalmente por: JHANNER el 18-04-2021 13:36:03

Código documento Trilce: INV - 0141349