



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

Análisis comparativo de excavación sin zanjas y excavación convencional para un sistema de red alcantarillado, Calle los Manzanos, San Isidro, 2018

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

Ingeniero Civil

AUTOR:

Jorge Luis Rosales Aquino

ASESORES:

Dra. Ing. Maria Ysabel Garcia Alvarez

Mg. Ing. Luis Humberto Díaz Huiza

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Diseño de Obras Hidráulicas y Saneamiento

LIMA-PERÚ

2018

El Jurado encargado de evaluar la tesis presentada por don (a), **ROSALES AQUINO, JORGE LUIS**

Cuyo título es: **"ANÁLISIS COMPARATIVO DE EXCAVACIÓN SIN ZANJA Y EXCAVACIÓN CONVENCIONAL PARA UN SISTEMA DE RED ALCANTARILLADO, CALLE LOS MANZANOS, SAN ISIDRO, 2018."**

Reunido en la fecha, escuchó la sustentación y la resolución de preguntas por el estudiante, otorgándole el calificativo de: **12 (número) DOCE (letras).**

Lima, San Juan de Lurigancho, 18 de Diciembre de 2018



Mgtr. Ing. **JUAN HUIZA LUIS HUMBERTO**

PRESIDENTE



Mgtr. Ing. **RODRÍGUEZ JODU CARMEN BEATRIZ**

SECRETARIO



Mg. **DE LA CRUZ HERRERA ANDRES EDUARDO**

VOCAL

Elaboró	Dirección de Investigación	Revisó	Representante de la Dirección / Vicerectorado de Investigación y Calidad	Aprobó	Rectorado
---------	----------------------------	--------	--	--------	-----------

Dedicatoria

Ante todo dedico a dios por darme unos padres que siempre me han dado el apoyo para salir a delante y también a mis hermanas están ahí ayudándome a termina esta meta de mi carrera y sus consejos.

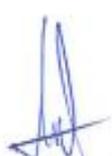
Agradecimiento

Agradezco a mis padres por confiar en mí para así cumplir mis temas y las caídas que siempre van estar ahí presente que me van hacer un gran profesional. También a mi hermana Mariaelena Rosales Aquino por su apoyo y consejo para terminar la presente investigación. De manera especial a nuestro asesores el Ing. Cesar Paccha y a la Ing. Maria Ysabel por haber creído en mi persona y conocimiento para obtener el título profesional de ingeniero civil.

Declaración de autenticidad

Yo Jorge Luis Rosales Aquino con DNI N° 74311814, a efecto de cumplir con las condiciones vigentes declaradas en el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo, Facultad de Ingeniería, Escuela Profesional de Ingeniería Civil, declaro bajo juramento que toda la documentación que acompaño es veraz y auténtica. Asimismo, testificar también bajo juramento que todos los datos e información que se presenta en la presente tesis son auténticos y veraces. En tal sentido, asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de información aportada por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas de la Universidad César Vallejo.

Lima, 20 de diciembre de 2018



Jorge Luis Rosales Aquino
DNI: 74311814

Presentación

Señores miembros del jurado, en cumplimiento del Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo presento ante ustedes la tesis titulada "Análisis comparativo de excavación sin zanjas y excavación convencional para un sistema de red alcantarillado, Calle los Manzanos, San Isidro, 2018", cuya meta fue concluir los resultados obtenidos del análisis comparativo de la excavación sin zanjas respecto a la excavación convencional para el cambio de redes de alcantarillado, calle los Manzanos. Que someto a vuestra consideración y espero que cumpla con los requisitos de aprobación para obtener el título profesional de Ingeniero Civil. La investigación consiste de seis capítulos. En el primer capítulo se desarrolla los antecedentes nacionales e internacionales que van a apoyar a mi tema de investigación para luego formular el problema de investigación, los objetivos y las hipótesis a partir del marco teórico y los antecedentes; en el segundo capítulo se demostró que la metodología que se va a utilizar, se determina la población y la muestra, además la técnica o instrumento de recolección de datos y la forma de cómo se va a analizar dicha información, en el tercer capítulo se detalla los resultados que se obtienen en la recolección de datos para luego analizarlo. En el cuarto capítulo se explica la discusión de los objetivos con los resultados. En el quinto capítulo se presenta las conclusiones que se ha llevado a cabo en la investigación. En el sexto capítulo se detalla las recomendaciones para el análisis comparativo de la excavación sin zanjas y excavación convencional para cambio de redes de alcantarillado.



Jorge Luis Rosales Aquino

Índice

PÁGINA DEL JURADO.....	II
DEDICATORIA.....	III
AGRADECIMIENTO.....	IV
DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD.....	V
PRESENTACIÓN.....	VI
ÍNDICE.....	VII
RESUMEN.....	XI
ABSTRACT.....	XII
I. INTRODUCCIÓN.....	13
1.1 Realidad problemática.....	14
1.2 Trabajos previos.....	15
1.3 Teorías relacionadas al tema.....	19
1.4 Formulación del problema.....	26
1.5 Justificación del estudio.....	26
1.6 Hipótesis.....	27
1.7 Objetivos.....	27
II. MÉTODO.....	29
2.1 Diseño de la investigación.....	30
2.2 Variables, operacionalización.....	30
2.3 Población y muestra.....	31
2.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad.....	32
2.5 Métodos de análisis de datos.....	33
2.6 Aspectos éticos.....	33
III. RESULTADOS.....	34
IV. DISCUSIÓN.....	57
V. CONCLUSIONES.....	62
VI. RECOMENDACIONES.....	65
VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	67
VIII. ANEXOS.....	71

Índice de tablas

Tabla 1. Clases de materiales de rellenos	21
Tabla 2. Operacionalización de variable dependiente.	31
Tabla 3. Operacionalización de variable independiente.	31
Tabla 4. Resumen de trabajos a ejecutar.	35
Tabla 5. Resumen de metrados.....	47
Tabla 6. Cuadro comparativo entre la excavación sin zanja y con zanja.	52
Tabla 7. Cuadro de calicatas en la calle los manzanos.	53
Tabla 8. Cuadro de clasificación	54
Tabla 9. Porcentaje de tamiz.....	55
Tabla 10. Resultados de Análisis de Laboratorio	56
Tabla 11. Costo total de la obra por el método convencional.	59
Tabla 12. Costo total de la obra por el método sin zanja.....	59
Tabla 13. Costo comparativo de excavación sin zanja y con zanja.....	60
Tabla 14. Procedimiento constructivo.	61
Tabla 15. Resultados de los análisis químicos.	64
Tabla 16. Caracterización geotécnica de la calle los manzanos.	64

Índice de figuras

Figura 1. Diámetro de tubería de polietileno	19
Figura 2. Sección transversal de la zanja mostrando los elementos mencionados en la terminología.	20
Figura 3. Ejemplo de ampliador de tipo cónico para la rotura de tuberías, mientras se coloca al mismo tiempo la nueva.	24
Figura 4. Esquemas indicativos de colocación de nuevas tuberías mediante sistema de Re-entubado.	25
Figura 5. Ubicación de la zona en estudio (Distrito San Isidro, Lima) la zona en estudio (Distrito San Isidro, Lima).	36
Figura 6. Ubicación de la zona geográfica (Distrito San Isidro - Calle los Manzanos, Lima)	36
Figura 7. Vista panorámica calle los manzanos inicio del proyecto.	37
Figura 8. Cuadro Comparativo de proceso con el método zanja abierta y estrecho.	38
Figura 9. Trazo y replanteo.	39
Figura 10. Sistema con zanja – Método Convencional.	40
Figura 11. Suministro de material.	41
Figura 12. Colocación de cama de apoyo para tuberías.	41
Figura 13. Relleno zanja con material selecto.	42
Figura 14. Entibada metálica de excavación	43
Figura 15. Instalación de tuberías de alcantarillado.	44
Figura 16. Nivelación de tuberías a zanja abierta.	45
Figura 17. Compactación del relleno.	46
Figura 18. Compactación de la segunda capa de relleno.	46
Figura 19. Revisión del estado de la tubería.	48
Figura 20. Cabezal empernado a la tubería HDPE.	50
Figura 21. Procedimiento del equipo Pipe Bursting.	51
Figura 22. Excavación de punto de entra y salida.	97
Figura 23. Ingreso de la barra de acero sólido.	98
Figura 24. Colocación de los equipos y luego se coloca el cono de acero o flecha.	99
Figura 25. Colocación del tubo polietileno termo funcionado que se da colocado al cono de acero.	100
Figura 26. Se procede a regresar las barras para que esta manera se introduzca el tubo y reemplace la vieja tubería.	101
Figura 27. Una vez instalado el tubo general y las tomas domiciliarias se procede a la compactación del concreto y asfalto.	102

Índice de anexos

Anexo 1: Matriz de consistencia.....	72
Anexo 2: Plano del proyecto.....	73
Anexo 3: Registro de campo	77
Anexo 4: Perfiles estratigráficos.....	80
Anexo 5: Estudio de suelo.....	82
Anexo 6: Ensayo de corte directo ASTM D- 3080	86
Anexo 7: Ensayo Granulométrico.....	89
Anexo 8: Análisis de precios unitarios y presupuesto.....	93
Anexo 9: Programación de obra.....	123
Anexo 10: Acta de aprobación de originalidad de tesis.....	126
Anexo 11: Pantallazo del turnitin.....	127
Anexo 12: Autorización de publicación de tesis.....	128
Anexo 13: Autorización de la versión final del trabajo de investigación.....	129

Resumen

La investigación tiene como objetivo: Demostrar los resultados obtenidos del análisis comparativo de excavación sin zanjas respecto a la excavación convencional para el cambio de redes de alcantarillado, calle los Manzanos. Se debe a la necesidad de una restitución de tuberías de desagüe, presente en la ciudad de Lima, que aproximadamente es un 80% de la red de tuberías total, ya sea por deterioro o por contener asbesto en su composición.

También, se analizaron las diferentes partidas que se utilizan en la excavación convencional con los que se obtienen los precios unitarios y el presupuesto; el mismo procedimiento se realizó con la excavación sin zanja, tanto en tuberías de desagüe, para posteriormente comparar ambos métodos y lograr resultados válidos para el trabajo. Primero se explicó el correcto proceso constructivo de ambos métodos para así tener una percepción más acertada sobre las diferencias entre uno y otro. En conclusión, se planteó consejos y recomendaciones que podrán servir para la realización de futuras investigaciones y normatividad de este tema.

Palabras clave: Costo de ejecución, rendimiento, tráfico.

Abstract

The investigation has as objective: Demonstrate the results obtained from the comparative analysis of excavation without ditches compared to conventional excavation for the change of sewerage networks, calle los Manzanos. It's due to the need for a restitution of drainage pipes, present in the city of Lima, which is approximately 80% of the total pipe network, either due to deterioration or to contain asbestos in its composition.

Also, the different items that are used in the conventional excavation were analyzed, with which the unit prices and the budget are obtained; The same procedure was carried out with the excavation without ditch, both in drainage pipes, to later compare both methods and achieve valid results for the work. First, the correct construction process of both methods was explained in order to have a more accurate perception of the differences between one and the other. In conclusion, advice and recommendations were raised that could be used to carry out future research and regulation of this topic.

Keywords: Cost of execution, performance, traffic.

I. INTRODUCCIÓN

1.1 Realidad problemática

Demostrar que la investigación nace como resultado de una realidad nacional, ya que el aumento poblacional del Perú se viene dando por los principales problemas del estado desfavorable de las estructuras de alcantarillado y ocasionando colapso de las redes, que eventualmente son diseño antiguo.

Sabemos que los trabajos que se realiza en la sociedad resultan incómodos por el cambio de tubería que cada día exigen una mejor calidad de vida, en las cuales se tiene que cerrar calles para romper las pistas y abrir zanja, lo que se produce tráfico vehiculares y se tiene que brindar rutas a las ternas para el desvío del tráfico que se está ocasionando por el cierre de las calles. Así afectando molestias por los gases que se expande por las redes de alcantarillado en la población en general y teniendo una pérdida económica en los locales comerciales.

En los países desarrollados como Estados Unidos o Japón, se han añadido esta tecnología sin zanja con resultados más económicos y favorable para el tiempo útil de la tubería a reemplazar. Con el fin de tener un crecimiento poblacional para la ciudadanía.

Se propone dar una solución más amplia para el problema de cambio de redes de alcantarillado. Con el fin de verificar los beneficios que se va a demostrar con la comparación de la excavación convencional para cambio de tubería de desagüe y dar conclusiones más amplio del tema.

En la zona del Distrito de San Isidro en la Calle manzanos cercado de Lima, se ha observado que en aquella época su población siguió creciendo ubicándose desordenadamente sin ningún planeamiento urbanístico, en la cual su sistema potable se encuentra obsoleto debido a la antigüedad de las tuberías existentes instalada por muchos casos por los propios pobladores. Por lo tanto, se puede incorporar el uso de método de excavación sin zanja como técnica para utilizar como reemplazo y detección de fugas de líneas de tuberías con excavaciones mínima de la superficie del terreno.

Este proyecto está orientado a comparar el método de excavación sin zanja con respecto a la excavación convencional para ver el costo y tiempo de ejecución para determinar el tramo a reemplazar con el fin de brindar un bienestar a la población y también brindara en cuantificar el daño que se va realizando por las excavaciones

convencionales al comercio y a los pobladores. Por lo tanto, esto beneficiaría a la sociedad evitando costos y reducir el tiempo de duración.

1.2 Trabajos previos

Antecedentes Internacionales

En la tesis de Mendoza y Salazar (2016), “Análisis técnico-económico, medición de rendimientos y determinación de cuadrilla tipo para el funcionamiento del equipo de fractura de tubería” en la Universidad de Ecuador. El principal de este trabajo de tesis fue analizar los equipos fractura de tuberías. Pipe Bursting o fracturación de tubería que representa uno de los métodos con mayor acogida dentro del área de reposición de tuberías. Este método eco-amigable sin zanja permite rehabilitar tuberías viejas de alcantarillado rompiéndola y deslizando sus fragmentos dentro del suelo circundante, mientras que simultáneamente jala la nueva protección o tubería del mismo o mayor diámetro dentro del vacío creado. Este método sirve para la reposición de tuberías de redes agua potable y gas, así como también de redes de alcantarillado.

Esta metodología moderna (Pipe Bursting) se caracteriza básicamente por el tipo de fuerza que se le suministra al martillo para romper la tubería antigua y por su tipo de propulsión. Fracturación Dinámica/ Neumática de la tubería, fracturación estática de tubería y fragmentación de tubería de calibre. Este trabajo de tesis fue del tipo aplicativo, mostrando el detalle de los componentes del equipo, GRUNDOTUGGER Lateral Bursting System, que fue desarrollado por la empresa norte americana TT Technologies. Para romper la tubería el equipo ejerce una fuerza de tensión de gran magnitud al cable de tiro y así jalar el cono expansor desde el pozo de partida hasta el pozo de llegada. La fuerza horizontal de jalado se transfiere por el cono expansor en una fuerza radial para romper la tubería y aumentar el orificio del conducto y así proveer de espacio suficiente para la nueva tubería que será instalada.

Para la obtención de costos y rendimientos se realizaron dos intervenciones utilizando el método Pipe Bursting. El costo por metro lineal de rehabilitación para la primera intervención, por el método de Pipe Bursting es de \$ 67,32 y por método convencional (zanja abierta) es de \$85,58. Existe una reducción del 21,34% con relación al Pipe Bursting sobre el método convencional. El costo por metro lineal de rehabilitación para la segunda intervención representado, por el método de Pipe Bursting es de \$73,19 y por método convencional (zanja abierta) es de \$90,62. Existe una reducción del 19,23%

con relación al Pipe Bursting sobre el método convencional. Haciendo una comparación de longitud vs costos metro lineal entre el procedimiento convencional y Pipe Bursting se muestra un punto de equilibrio en costo a los 17m de longitud, es decir de 0-17m es más económico realizar la rehabilitación de tubería utilizando el método convencional y de 17-60m es favorable utilizar el método de Pipe Bursting.

El estudio experimental considera que los rendimientos se realizan de acuerdo a la forma de trabajo y a la naturaleza de la máquina, el equipo Pipe Bursting – Grundotugger tiene una operación intermedia, esto nos obliga a realizar un estudio de la naturaleza del equipo y establecer los factores de operación de la misma. Concluidos los cálculos de rendimiento horario se observa que hubo un mayor rendimiento en la segunda intervención. El rendimiento de la primera intervención es de 81.96 min por metro cuadrado, el rendimiento de la segunda intervención es de 50.76 min por metro cuadrado. Para establecer la cuadrilla tipo para el uso del equipo Pipe Bursting - Grundotugger realizamos una comparación entre cuadrillas de la primera y la segunda intervención según sus tiempos de ejecución y longitud de los tramos rehabilitados. De lo que se pudo observar del desempeño de ambas cuadrillas y de la información recopilada de los manuales del equipo de Pipe Bursting – Grundotugger se deduce que la cuadrilla tipo para la operación del equipo se deberá conformar por un operador principal y un ayudante. En la presente tesis se utiliza la reposición de tuberías mediante el uso de la fracturación de tuberías, que constituye una herramienta fundamental para el restablecimiento de tuberías y que es un antecedente importante dentro lo que se propone realizar en la presente investigación con el restablecimiento de tuberías.

En la tesis de Pupo (2014), con el título “Metodología para la selección de obras para las redes troncales de alcantarillado” en la Escuela de Ingeniería en la ciudad de Colombia. El objetivo de trabajo de tesis, fue el análisis de las diferentes obras en las que se rehabilitó o mejoró las redes troncales. Además, se describió un esquema metodológico para el diseño de obras de redes y para esto se presentó una descripción de las características de funcionamiento, así como ventajas y desventajas que sirvieron para el planteamiento del esquema metodológico.

Esta es una tesis de tipo aplicada que busca una eficiente rehabilitación de redes troncales de alcantarillado. Como resultado de la investigación se da las siguientes conclusiones: el planteamiento de la rehabilitación del sistema de alcantarillado, fue enfocado en seguir un diagrama de flujo de decisión; donde se identifican los problemas o fallas (geotécnicos, operacionales, capacidad insuficiente, condiciones estructurales)

para luego plantear una solución de construcción a nivel técnico que representa la más viable y así asegurar la rehabilitación de la red de alcantarillado. El enfoque se basa en la matriz de las técnicas de rehabilitación (TR) vs. Las fallas del sistema. La metodología desarrollada en este trabajo considera que las técnicas de renovación de las redes que se deben seleccionar teniendo cuenta las limitaciones del sitio, las características del sistema, los problemas detectados y los objetivos del proyecto. Para esto se requiere realizar una evaluación integral que incluya una comparación de los costos económicos y una valoración cuantitativa de los impactos ambientales y sociales comparando las tecnologías de rehabilitación sin zanja y las tecnologías convencionales. Sin embargo, en algunas situaciones particulares la evaluación económica no es comparativa, ya que las nuevas tecnologías tienen beneficios como el ahorro en los costos y otros que no son cuantificables como la seguridad para los transeúntes en las zonas de trabajo, la conservación del medio ambiente durante la construcción, el estrés generado por las demoras, los impactos en la economía local, entre otros.

Como resultado de la investigación se concluye que el uso de la metodología sin zanja para la renovación de las redes de alcantarillado implica realizar menor trabajo de construcción en comparación con el método tradicional (método con zanja) donde es necesario realizar trabajos de excavación de zanjas. Además, la tesis se considera también la restauración de redes y se valora el hecho de disminuir el trabajo de construcción en las redes sin zanja, lo cual es importante para la población en la medida que no ocasione cierre de vías por labores de rehabilitación.

En la tesis de Pinzón (2014), que lleva por título “Evaluación del empleo de las tecnologías sin zanja”, en la Universidad de Colombia.

El objetivo principal del este trabajo de tesis, fue presentar una secuencia de los procedimientos de implementación de la metodología sin zanja en redes de alcantarillado, en la ciudad de Bogotá y, además, mostrar las ventajas que ésta tiene frente a al método tradicional en su aplicación en proyectos reales. La tesis fue del tipo aplicativo que analizó el uso de la metodología en la rehabilitación de redes de servicio.

Como conclusiones se mostró que diámetros menores a 300mm presentan condiciones de operación un poco difíciles o complicadas. En otras palabras, se logró percibir una gran cantidad de inclinaciones que, si bien no se pueden extrapolar al total de redes existentes en la ciudad, pero permitieron tener una idea global de algunas tendencias del grado estructural de los sistemas que podríamos encontrar en el interior de un perímetro cercano a las zonas en estudio.

La presente investigación considera el uso de tecnologías sin zanja en redes de alcantarillado que se relaciona con el proyecto propuesto y que constituye una evidencia de lo que se pretende hacer para mejorar el servicio.

Antecedentes Nacionales

En la tesis de Paniagua (2017), que lleva por título “*Estudio comparativo entre el método de excavación sin zanja y el método de excavación convencional para el cambio de tubería de aguas*”, en la Universidad de San Martín. -Lima-Perú. Este estudio tiene como determinar excavación de zanja como cambio de tubería de agua potable y desagüe que se viene ejecutando desde hace muchos años, en lo cual consiste en determinar las herramientas de acuerdo con el tipo de trabajo y suelo. Por lo tanto, la partida describe las tuberías de polietileno como alta densidad para sí exponer sus propiedades físicas y químicas, en los distintos diámetros comerciales con los que se viene elaborando en nuestro país. Al señalar esta parte es que la tubería de polietileno es la que se aconseja para este trabajo.

Ojeda (2015), que lleva por título “*Análisis comparativo entre el pipe bursting y el convencional en la renovación de desagüe*”, en la Universidad Peruana. Lima-Perú. Esta tesis tiene como objetivo determinara el uso de la tecnología sin zanja es conjunto de materiales, métodos y equipos para la rehabilitación de tubería existente con el mínimo problema y devastación típicamente asociados con método convencionales. Según, El pipe bursting o cracking es una de las tecnologías sin zanja (trenchless technology), el cual es un método de cambio de tuberías, sin necesidad de apartar la tubería convencional, en el que se emplea un cabezal de corte o rotura. En la cual el pipe bursting requiere de un pozo de impulsión y uno de llegada.

Olivos (2014), presentaron una tesis con título “*Modelo económico para toma de decisiones de renovación de redes potables en Lima*”, en la Universidad de Ingeniería en la ciudad Lima. En esta tesis ponen como objetivo decidir el valor de liquidar una excavación, se define otras distribuciones, para justificar lo importante o mínima consistencia del terreno, y también se usa para la cubicación del desplazamiento de tierra, dependerán de manera indispensable para la ejecutar la excavación las que alteran con la esencia del terreno. Según el uso del suelo, como, por ejemplo: áreas de tráfico, zonas residenciales, comerciales e industriales, se utiliza como un sustituto equivalente de cagas

externas en las tuberías. De lo cual podemos definir que los suelos cumplan con los requerimientos de pozos de empuje y salida.

1.3 Teorías relacionadas al tema

Tubería de polietileno de alta densidad (PEAD)

Según Ojeda (2015) estas tuberías son empleadas en el método Pipe Bursting debido a que son tuberías flexibles e ideales para poder ser instaladas mediante este sistema, es por ellos que en el presente subcapítulo analizaremos las características que posee, así como los tipos y los demás usos que se les da a estas tuberías (p.9).

Respecto a las tuberías de polietileno de altas densidades, es necesario conocer las medidas de fabricación correspondiente a la norma **NTP ISO 8772: 2002**.

Diámetro Exterior	SDR	Presión Nominal (PN)	Esp. Min	Peso Aprox.
110	32	4	3.40	1.16
	26	5	4.20	1.52
	17	8	6.60	2.14
160	32	4	4.90	2.40
	26	5	6.20	3.22
	17	8	9.50	4.47
200	32	4	6.20	3.78
	26	5	7.70	4.98
	17	8	11.90	6.98
250	32	4	7.70	5.85
	26	5	9.60	7.74
	17	8	14.80	10.85
315	32	4	9.70	9.27
	26	5	12.10	12.29
	17	8	18.70	17.25
355	32	4	10.90	11.73
	26	5	13.60	15.52
	17	8	21.10	21.93
400	32	4	12.30	14.90
	26	5	15.30	19.68
	17	8	23.70	27.75
450	32	4	13.90	18.93
	26	5	17.20	17.87
	17	8	26.70	35.15
500	32	4	15.40	23.29
	26	5	19.10	30.66
	17	8	29.70	43.43
560	32	4	17.30	29.28
	26	5	21.40	38.41
	17	8	33.20	54.37
630	32	4	19.40	36.93
	26	5	24.10	48.66
	17	8	37.40	68.88

Figura 1. Diámetro de tubería de polietileno

Fuente: Manual de tubos de polietileno de alta densidad

Tubería de PVC

A. Clasificación

Estos materiales son usados como cimentación, encamado y rellenos, son mostrados en la Figura 2. Esta clasificación incorpora agregados naturales, manufacturados y procesados y los tipos de suelos según la norma en mención. Figura 3.

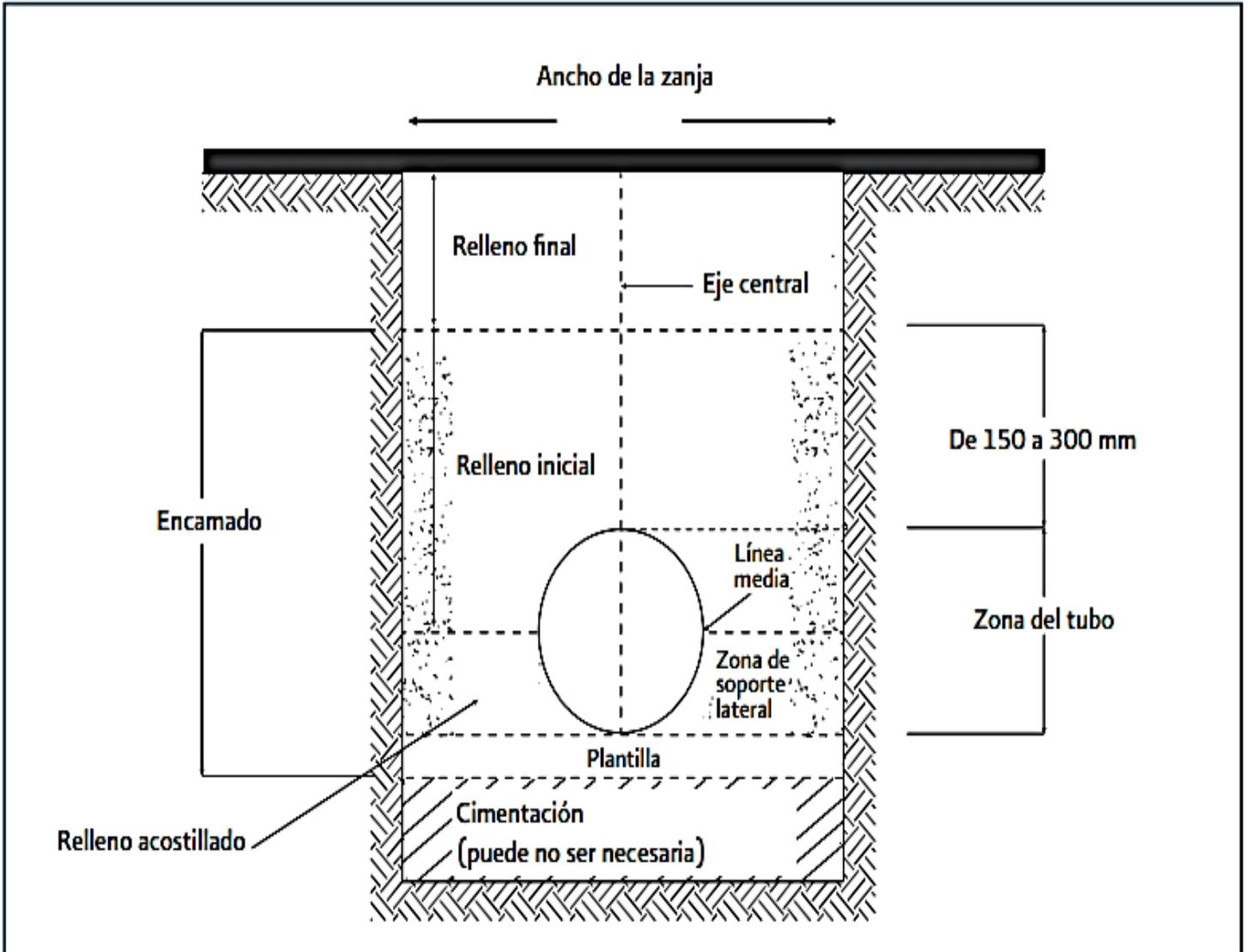


Figura 2. Sección transversal de la zanja mostrando los elementos mencionados en la terminología.

Fuente: Manual de Instalación de Tubería para Drenaje Sanitario.

Tabla 1

Clases de materiales de rellenos

CLASE	TIPO	Símbolo del grupo de suelo (de acuerdo a ASTM D-2487)	Descripción	Porcentaje pasando las mallas			Límite de Atterberg		Coeficientes					
				No.			LL	PI	Uniformidad	Curvatura				
				1 ½" (40 mm)	No. 4 (4.75mm)	No. 200 (0.075mm)								
IA	Agregado manufacturados: graduación abierta, limpios	Ninguno	Angulares, piedra o roca triturada, grava triturada, coral triturada, escoria, cenizas o conchas trituradas, etc.	100 %	< 10%	<5%	No plástico		--	--				
				100 %	< 50%	<5%	No plástico		--	--				
II	Suelos de grano grueso, limpios	GW	Gravas bien graduadas y mezcla de grava- arena; poco o ningún material fino	100 %	< 50% De la "Fracción Gruesa"	<5%	No plástico	>4	1 a 3					
		GW						<4	<1 ó >3					
		SW						>6	1 a 3					
		SP						<6	<1 ó >3					
III	Suelos de grano grueso	Ej. GW-GC,SP-SM	Arenas y gravas con que se encuentren en la frontera entre materiales limpios y con finos	100 %	Varia	5% a 12%	No plástico	Los mismos que para GW, GP, SW Y SP						
								GM	< 50% De la "Fracción Gruesa"	<4 ó <Línea A	--	--		
								GC					12% a 50%	<7 ó >Línea A
								SM						
SC	<7 ó >Línea A													
IVA		Suelos con grano fino (inorgánicos)	ML	Limos inorgánicos y arenas muy fina polvo de roca, arenas finas limosas o arcillosas, limos con poca plasticidad	100 %	100%	>50%	<50	<4 ó <Línea A	--	--			
												CL	Arcillas inorgánicas de baja a mediana plasticidad, gravas arcillosas, arenas arcillosas, arcillas	100 %

			limosas, arcillas rebajadas							
IVB	Suelos con grano fino (inorgánicos)	ML	Limos inorgánicos y arenas muy fina polvo de roca, arenas finas limosas o arcillosas, limos con poca plasticidad	100 %	100%	>50%	>50	<Línea A	--	--
		CL	Arcillas inorgánicas de baja a mediana plasticidad, gravas arcillosas, arenas limosas, arcillas rebajadas					>Línea A		
V	Suelo orgánicos	OL	Limos orgánicos y arcillas	100 %	100%	>50%	>50	<4 ó <Línea A	--	--
		OH	Arcillas orgánicas de media a alta plasticidad, limos orgánicos					<Línea A		
	Altamente orgánico	PT	Turba y otros suelos con alta contenido orgánico					<Línea A		

Fuente: Parra Gómez, Edgar, 2011

Prueba de filtración e infiltración

I. Procedimiento

Se tomarán en cuenta procesos establecidos para las instalaciones hidráulicas, con el fin de realizar el estudio de exudación:

a. Número y colocación de la verificación:

Se dará énfasis a tipo de proyecto, con el propósito de realizar pruebas de aislamiento para el lugar.

b. Tipo de abertura:

En periodo se distribuye en dos, que viene ser la “trinchera” y “gaveta”. En la cual la “trinchera” nos habla de una excavación de pruebas y la “gaveta” nos indica que la excavación debe tener mayor comodidad para las personas que van hacer los procedimientos de las lecturas para la excavación debe tener un margen de 30 y 60 cm.

c. Preparación del agujero de prueba:

Durante este proceso se debe raspar tan solo los huecos perforado con una herramienta punzocortante para quita un parte de la superficie del suelo. En la cual se sacará todas las herramientas que se aplicó para hacer los huecos con el fin de proteger el cimiento contra los sedimentos y las socavaciones.

Se tomará en cuenta el suelo recolectado por los huecos realizados.

d. Dilatación de la superficie y congestión

Es muy importante hacer un buen proceso de saturación y expansión del suelo, en la cual se debe mantener el agujero lleno de agua con una duración de 24 horas con el fin de tener unos buenos datos.

La saturación del suelo es un sistema de infiltración por ende funciona en la época de lluvias. Se tomarán en cuenta el método de saneamiento para la precipitación.

e. Evaluación de los índices de absorción

Durante estos procesos de saturación, se ha determinado un minucioso en el punto anterior y encajar por lo menos quince centímetros de hundimiento para colocación de la arena gruesa en el cimientado. En la cual se toma como referencia un punto fijo, donde se tomará una distancia en la profundidad y se tomará una duración de treinta minutos durante un lapso de cuatro horas, y después añadiendo agua sobre la grava.

f. Datos

La infiltración es periodo de límite que se da un inicio y un final, que tiene un tiempo de duración de treinta minutos, con el fin de relacionar los apuntes obtenidos por las lecturas elaboradas durante la última etapa. Por lo cual, se tendrá demostración de falla cometidas durante el resultado de una saturación previa.

Método de excavación convencional

Según Paniagua (2017) se determina una zanja convencional que se realizan con los terrenos inseparable, en la cual contribuye en materiales útiles en obras públicas o minería (p.14).

Método de excavación sin zanja

Según Pinzón (2014) las tecnologías sin zanja están definidas como una familia de métodos, materiales y equipos utilizados para la excavación de infraestructura subterránea nueva, reparación y renovación de la existente, y remplazo de aquellas que por sus condiciones estructurales han llegado a su límite de servicio (p.31).

A. Tipos de métodos de excavación sin zanja

Se clasifican en la siguiente manera:

- Fractura de tubería (Pipe Bursting); según Santiago (2015) la fractura de tuberías por tiro con barras, o “reventamiento” de las tuberías, (pipe bursting), consiste en la excavación de una tubería nueva en el espacio ocupado por el tubo antiguo, el

cual se destruye previamente e incorpora al suelo circundante. Es una tecnología sin zanja (trenchless) recomendada para la sustitución de líneas de agua potable y gas en suelos sensibles, donde existen otras canalizaciones subterráneas o edificios cercanos (las dimensiones posible están comprendidas entre 80 y 1000 mm).Es capaz de sustituir tuberías de hormigón, acero o fundición dúctil sin disminución de sección, permitiéndose incluso ciertos incrementos de sección (p.6).



Figura 3. Ejemplo de ampliador de tipo cónico para la rotura de tuberías, mientras se coloca al mismo tiempo la nueva.

Fuente: Método de excavación sin zanja

- Reentubado; según Santiago (2015) consiste en la introducción de tubería nueva dentro de la tubería de la antigua a sustituir. Se trata de una técnica adecuada para la renovación de conducciones inservibles en ciudades ya que causa mínimos problemas para el tráfico, o para los residentes de la zona, y reduce sustancialmente la obra civil (p.8). Según en la figura 5, el uso de esta técnica establecido es disminuir el diámetro de la tubería existente.

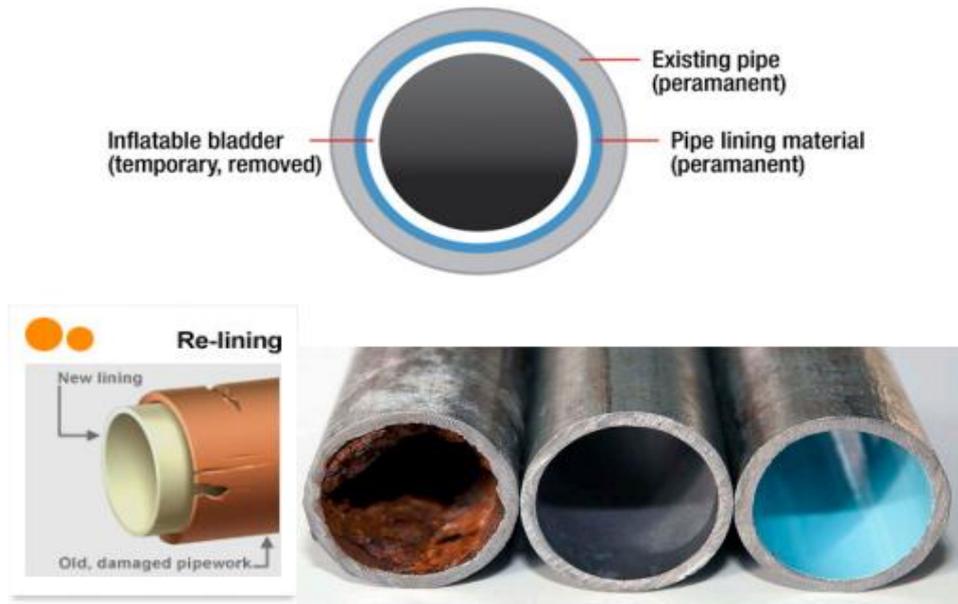


Figura 4. Esquemas indicativos de colocación de nuevas tuberías mediante sistema de Re-entubado.

Fuente: Método de excavación sin zanja

Alcantarillado: Generalidades

El método de alcantarillado es un grupo de tuberías, estructuras y conjunto electromecánicos que tiene con finalidad recoger y abandonar en forma segura y eficiente

A. Clasificación de las aguas residuales:

Se cataloga en la siguiente manera:

- ✚ **Aguas Residuales Domésticas:** son procedentes de viviendas (inodoro, cocinas, lavaderos, etc.) que son compuestas por organismos patógenos y materia orgánica.
- ✚ **Aguas Residuales Industriales:** Son proveniente por las lluvias, calles y suelos conteniendo solidos suspendidos.

B. Clasificación de sistema de alcantarillado:

Las redes se catalogan en:

- **Sistema separativo o sanitario:** Las aguas negras reducen el costo del tratamiento que son sometido.
- **Sistema unitario o combinado:** Son de aguas negras son independiente en la cuales tiene su propia red.

C. Tipos de redes de alcantarillado:

Están en relación a la ubicación de las alcantarillas principales. En la cuales son:

- **Sistema tipo perpendicular:** Es utilizado para alcantarillado pluvial, ya que en este sistema los colectores principales retiran las descargas directamente hacia los lugares de disipación final.
- **Sistema tipo interceptor:** Generalmente son perpendiculares a este sistema, ya que sacan todas residuales hacia un tratamiento.

1.4 Formulación del problema

Sobre la base de realidad problemática se sugirió la siguiente investigación:

Formulación del problema

En la realidad problemática se sugirió la siguiente investigación:

Problema general

¿Cuáles son los resultados obtenidos del análisis comparativo entre la excavación sin zanjas y la excavación convencional para un sistema de red alcantarillado, Calle los Manzanos, San Isidro, 2018?

Problemas específicos

¿De qué modo incide la eficacia en la excavación convencional y en la excavación sin zanja, Calle los Manzanos, San Isidro, 2018?

¿De qué modo influye la economía en la excavación convencional y en la excavación sin zanja, Calle los Manzanos, San Isidro, 2018?

¿De qué forma incide los estudios de suelo en la excavación convencional y en la excavación sin zanja, Calle los Manzanos, San Isidro, 2018?

1.5 Justificación del estudio

Teórica

La tesis se demuestra comparar o facilitar mayor información sobre el método de cambio sin zanja convencional, sabiendo que no afecta de manera considerable el entorno, no genera la congestión vehicular y por ello en un menor tiempo de ejecución. Es dar un beneficios que tiene el método de excavación sin zanja respecto al cambio de redes de

alcantarillado que permitirá correspondiente en la Calle los Manzanos, en el Distrito de San Isidro - Lima – Perú.

Practica

El presente trabajo de investigación radica en que la excavación sin zanja disminuye los plazos de ejecución, mano de obra, el movimiento de tierras que elaboran de este un método viable , en la Calle los Manzanos, en el Distrito de San Isidro - Lima – Perú, en la cual se busca identificar el menor costos aplicando este método.

Metodológica

Para conseguir el propósito del estudio, se tuvo que concurrir a estudios de métodos de investigación, ya que se tomaran datos una vez para poder realizar la comparación del costo y proyecto.

1.6 Hipótesis

Hipótesis general

Es factible analizar la comparación de una excavación sin zanjas y una excavación convencional para un sistema de red alcantarillado, Calle los Manzanos, San Isidro, 2018.

Hipótesis específicas

La eficacia incide en excavación convencional y en la excavación sin zanja una capacidad para producir el efecto deseado, Calle los Manzanos, San Isidro, 2018.

Nos indica que la excavación sin zanja es mucho más económico que la excavación convencional, Calle los Manzanos, San Isidro, 2018.

El efecto es lograr un buen estudio para poder determinar cuál es más conveniente, la excavación convencional o la excavación sin zanja, Calle los Manzanos, San Isidro, 2018.

1.7 Objetivos

Objetivo general

Los resultados son detallar la comparación una excavación sin zanja y una excavación convencional para un sistema de red alcantarillado, Calle los Manzanos, San Isidro, 2018.

Objetivos específicos

Estudiar la incidencia de la eficacia en la excavación convencional y en la excavación sin zanja, Calle los Manzanos, San Isidro, 2018.

Determinar cómo influye la economía en la excavación convencional y en la excavación sin zanja, Calle los Manzanos, San Isidro, 2018.

Determinar el efecto de los estudios de suelo en la excavación convencional y en la excavación sin zanja, Calle los Manzanos, San Isidro, 2018.

II. MÉTODO

2.1 Diseño de la investigación

El plantamiento que se ha evidenciado esta investigación son el diseño transversal y observacional.

Según Hernández, Fernández y Baptista (2014) **el diseño transversal** consiste en la recolección de mismo tiempo, con el variable y analizar (p.151).

Según Fernández (2014) **el diseño observacional** consiste en la no manipulación de los datos, solo se usa datos obtenidos en tiempo establecido para poder hacer un segundo presupuesto y realizar la comparación (p.582).

Tipo de investigación

Según Hernández, Fernández y Baptista (2014) el tipo de estudio es “**Explicativo**”, consiste responder las causas dadas. Con finalidad de explicar o detallar el porqué de un fenómeno. (p. 95).

El tipo de investigación es explicativa tiene una relación casual, porque no solo capeta busca describir el problema sino que busca la relación de las causas en el mismo; trata de explicar el procedimiento del método de excavación sin zanja.

Nivel de investigación

Según Hernández (2014) el nivel “**Descriptivo**”, consiste en reunir información de forma independiente o conjunta sobre los conceptos o las variables a las que se refieren, En la cual su objetivo no es indicar cómo se relacionan éstas. Sino el narra los pasos a seguir en la ejecución del trabajo (p.92).

2.2 Variables, operacionalización

Variables

Variable 1: Excavación convencional.

Variable 2: Excavación sin zanja.

Operacionalización

Tabla 2

Operacionalización de variable dependiente.

Variable	Definición	Dimensiones	Indicadores
Variable 1: Excavación sin zanja.	Son método de renovación de las infraestructuras que se ha perdido su integridad para la utilización directa de zanja abierta, en la cual consiste en el reemplazo de la tubería existente por otra nueva. (Santiago, p. 6).	Eficacia	- Tiempo de ejecución de obra. - Maquinaria
		Económico	- Análisis de precios unitarios - Presupuesto. - Rendimiento.
		Estudio del suelo	-Ensayo de corte directo ASTM D-3080. -Ensayo Granulométrico.

Fuente: Elaboración propia

Tabla 3. *Operacionalización de variable independiente.*

Variable	Definición	Dimensiones	Indicadores
Variable 2: Excavación convencional	La finalidad es retirar el agua que ya fue utilizada en una localidad, llamada agua residual que se requiere sistema de alcantarillado sanitario con el propósito de alejar las aguas negras. (Jiménez, p. 114).	Eficacia	- Tiempo de ejecución de obra. - Maquinaria
		Económico	- Análisis de precios unitarios - Presupuesto. - Rendimiento.
		Estudio del suelo	-Ensayo de corte directo ASTM D-3080. -Ensayo Granulométrico.

Fuente: Elaboración propia

2.3 Población y muestra

Población

Según Hernández(2014) “una población es definir las especificaciones” (p. 174).

En el presente estudio tomada en la Calle los Manzanos, en el Distrito de San Isidro - Lima – Perú.

Muestra

Según Hernández, Fernández y baptista (2014) “es aquel que tiene por objetivo de analizar y obtener las características de la población” (p. 175).

Con respecto a la definición, se toma como muestra dos tramos para realizar las comparaciones entre la excavación sin zanjas y la excavación convencional para el cambio de redes de alcantarillado en este caso en la Calle los Manzanos, en el Distrito de San Isidro - Lima – Perú.

2.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad

Técnicas

Según Hernández, Fernández y baptista (2014) el procedimiento y la muestra de la investigación que se va a realizar, se utilizan otras técnicas (p. 192). En la investigación científica es un instrumento para la recopilación de información en el análisis de campo de una terminada exploración.

Instrumento

Según Hernández, Fernández y baptista (2014) “un instrumento de evaluación es aquel que inspecciona datos observables que representan las variables que el indagador tiene en mente” (p.199).

La presente investigación usará como instrumento de medición el software Excel-2013. Con este software se realizará un análisis cuantitativo de: el análisis de costo directo de construcción, tiempo de ejecución de proyecto, rendimiento de construcción, impacto social y medio ambiental.

Por ejemplo, el costo directo de construcción está cuantificado en unidades monetarias (S/.). El costo de ejecución de proyecto tiene como unidad de medida a los meses. El rendimiento de construcción está expresado en la cantidad de tubería rehabilitada/día. El impacto social y medioambiental tendrá un análisis cualitativo y descriptivo.

Valides

El análisis costo, tiempo impacto social y medio ambiental, será realizado a través de un análisis de cuadros comparativos convencional y el sin zanja. A partir de estos cuadros comparativos de cada caso será validada las hipótesis inicialmente planteadas.

Para realizar una validación adecuada fue, necesario expresar cada dimensión de la operacionalización de variables en una misma unidad.

2.5 Métodos de análisis de datos

Estadística inferencial

Según Hernández y Baptista (2014) la estadística es para probar las hipótesis (p. 299).

Ambas estadísticas se desarrollen ya que para utilizar los métodos de la inferencia, se necesita conocer los métodos de la estadística descriptiva.

Estadística descriptiva

Según Córdova (2003) se denomina estadísticas descriptiva, los estadísticos que se relacionan, descripción (p. 1).

En el presente estudio, se observa que la muestra es, mediana varianza, asimetría, y la normalidad.

2.6 Aspectos éticos

El investigador se responsabiliza obtenidos, y datos conseguidos por los expediente solicitado por SEDAPAL. Así mismo la información asignada en el presente proyecto de investigación está referenciada.

III. RESULTADOS

DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

Con el objetivo de evaluar la metodología sin zanja en la productividad en obra en comparación al método Convencional, se consideró como escenario de prueba el proyecto: “**Reposición de redes de agua potable, alcantarillado y conexiones domiciliarias en la calle los manzanos – distrito de san isidro**”. En este trabajo nos enfocaremos en reformar las redes de alcantarillado empleando redes de agua de potables, cambios de conexión domiciliarias de agua potables, asimismo la restauración, etc. Para fines de análisis de la metodología sin zanja, se consideró correspondiente la reposición de redes de alcantarillado.

Tabla 4

Resumen de trabajos a ejecutar.

Alcantarillado:

Tuberías de alcantarillado a reemplazar

Construcción de buzones

Reemplazo de buzones

Rehabilitación de buzonetes

Abandono de buzones

Conexiones domiciliarias

Fuente: Elaboración propia

LÍMITES Y UBICACIÓN GEOGRÁFICA

El proyecto localizado específicamente en el área geográfica, situado Calle Los Manzanos en el tramo de la Av. Javier Prado Oeste hasta la Av. Juan Pezet en el distrito de San Isidro; ubicado en la provincia de Lima, departamento de Lima

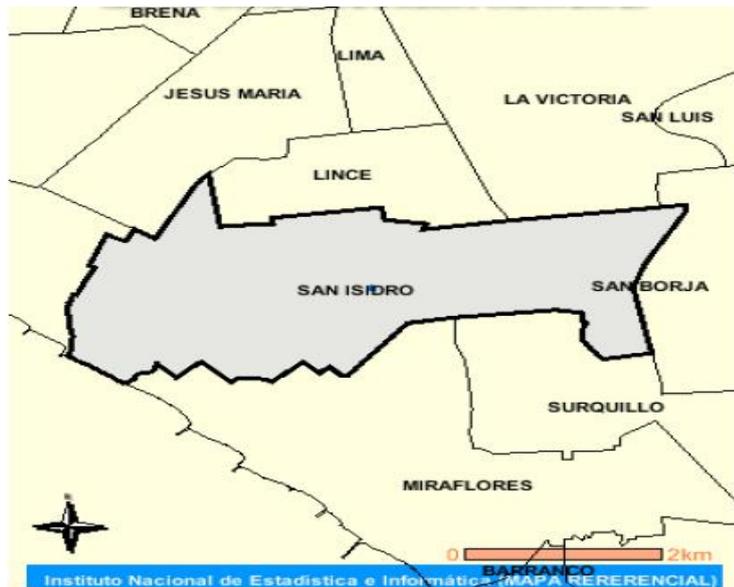


Figura 5. Ubicación de la zona en estudio (Distrito San Isidro, Lima) la zona en estudio (Distrito San Isidro, Lima).

Fuente: Expediente técnico de obras Hidráulicas



Figura 6. Ubicación de la zona geográfica (Distrito San Isidro - Calle los Manzanos, Lima)

Fuente: Expediente técnico de obras Hidráulicas

CLIMA

La temperatura media anual de la costa del Litoral Limeño es de 18 grados centígrados. La temperatura máxima en los meses veraniegos puede llegar a los 30°C y la mínima a los 12°C en época invernal.

VÌAS DE ACCESO

La ubicación del estudio, tienes accesos por diferentes avenidas; la cual describimos a continuación.

- ✚ Ca. Los Manzanos: como vías de acceso principales tenemos: el Cruce de la Calle Los Manzanos con Av. Javier Prado Oeste, Intersección de la Av. General Juan Antonio Pezet y la Calle Los Manzanos. En El distrito de San Isidro. O también por la Av. Felipe Salaverry cruce con Av. Aurelio Miro Quesada siguiendo esta última hacia la intersección con la Calle Los Manzanos.



Figura 7. Vista panorámica calle los manzanos inicio del proyecto.

Fuente: Estudio topográfico del expediente en obra.

EL MÉTODO DE EXCAVACIÓN CONVENCIONAL

En este método consta de excavar zanjas para dejar descubierto los tubos de la red de alcantarillado, para luego procede a realizar el cambio de los tubos, además del sellado del terreno según las especificaciones de instalación de nuevas redes.

Por otra parte, es recomendable usar el método a zanjas abierta cuando se trata de excavar cerca de las viviendas, pues los tramos que van desde la matriz hasta las casas son cortos.

Sin embargo, en tramos que forman parte de la matriz, de tramos largos, el método convencional se hace más complicado. El método de apertura de zanjas es el más usado para reemplazar tuberías.

Durante el proceso de trabajo con el método con zanja, estos trabajos se dividieron en zanja abierta y zanja estrecha. Donde, en la zanja abierta fue necesario preparar la zanja con taludes o entibados. Por otro lado, en la zanja estrecha se utilizó máquinas cortadoras, controlando el ancho y la profundidad que se desea obtener en la excavación. (Fig. N° 9).

Zanja Abierta (**Tramo Largo**)



Zanja Estrecha (**Tramo Corto**)

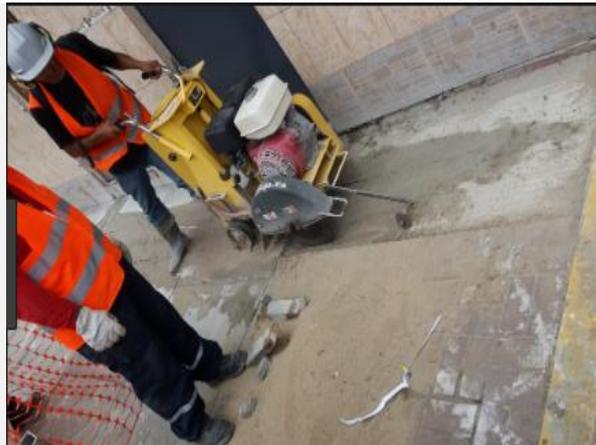


Figura 8. Cuadro Comparativo de proceso con el método zanja abierta y estrecho.

Fuente: Manual de excavaciones y zanjas-ACHS

La característica de este método es que es aplicable a cualquier rango de diámetro de tubería. La cantidad de mano de obra dependerá directamente de la maquinaria que se utilice y de la precisión que se requiera en obra. Por otro lado, la mano de obra requerida fue poco calificada y el rendimiento varió según el tipo de suelo a excavar, así como el

nivel de profundidad requerido. Además, se identificó que las partidas con mayor costo fueron: pavimentación y control de tráfico.

Trazo y replanteo para la excavación de zanjas

El trazado para la excavación convencional se ejecutara utilizando cordeles resistentes de nailon o hilo cuya longitud debe tener, como mínimo, 100 metro.

Se determinara los ejes de los buzones, cuyo proceso se tomara el centro entre un buzón y el centro de otro y en la cual se tomara el hilo resistente entre estos buzones. También se determinara las medidas y la ubicación de todos los elementos que existan en los planos, niveles y alineamiento.



Figura 9. Trazo y replanteo.

Fuente: Manual de excavaciones y zanjas-ACHS

Excavación de zanjas

Consiste extracción en toda a la excavación de zanjas, en la cual puede elaborar con maquinaria o mano (retroexcavadora). Por lo tanto si se desarrolla a mano se debe tener en cuenta la profundidad y la cantidad de trabajadores que se fijara en el tramo de la excavación.

Pero si es con maquinaria se requiere un personal de apoyo para que ayude en guiar al operario en la excavación, señalando la profundidad del terreno trazado o si no con varilla de fierro. Por lo tanto se debe orientar al operador de maquinaria para que durante el proceso de la excavación no dañe ninguna tubería existente de otros servicios que estaría en la zona del proyecto donde se está realizando.



Figura 10. Sistema con zanja – Método Convencional

Fuente: Manual de excavaciones y zanjas-ACHS

Suministro de material

En la selección de materiales para la instalación, se requiere del apoyo del maestro de obra que deberá seleccionar el elemento elegido, el cual autoriza ejecutar del mismo terreno extraído. El material de la arena y materiales opcionales como tubería, pegamento, conectores, etc. Dicho material selecto se utiliza para la cama de apoyo de aproximadamente 10cm, compactación y relleno para elaborar las zanjas.



Figura 11. Suministro de material.

Fuente: Procedimiento de trabajo seguro para ejecución de zanja

Elaboración de cama de soporte para tuberías

En la preparación el maestro de obra debe asegurar que las cunetas excavadas estén bien selecto y plano.



Figura 12. Colocación de cama de apoyo para tuberías.

Fuente: Manual de excavaciones y zanjas-ACHS

Sobre el piso nivelado, se instalara el material seleccionado dispuesto, cuya espesura, debidamente ajustada y compactada, debe ser de 10 cm como mínimo.

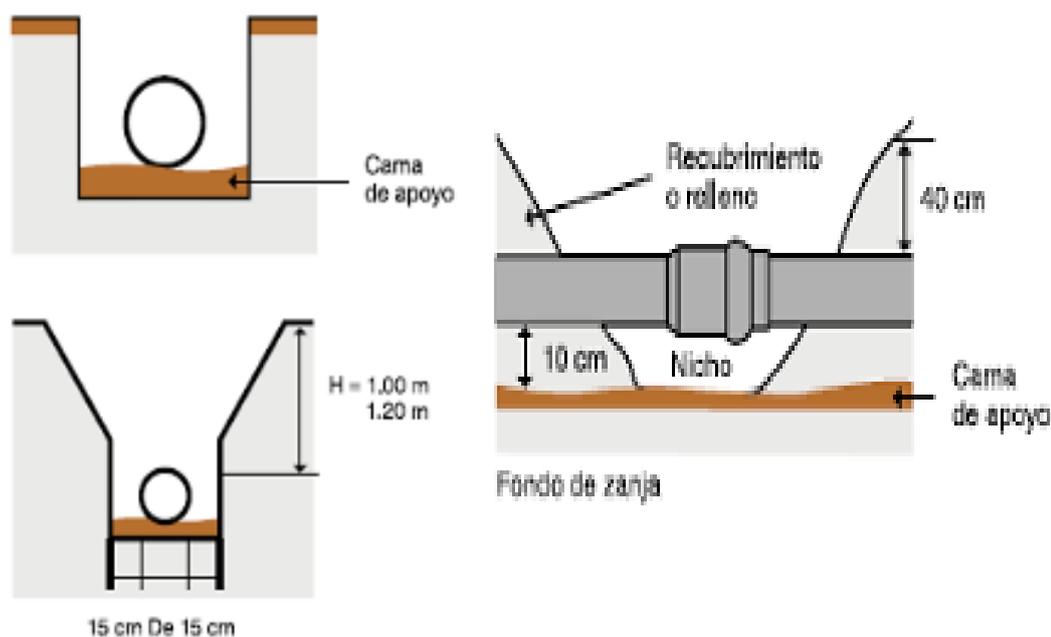
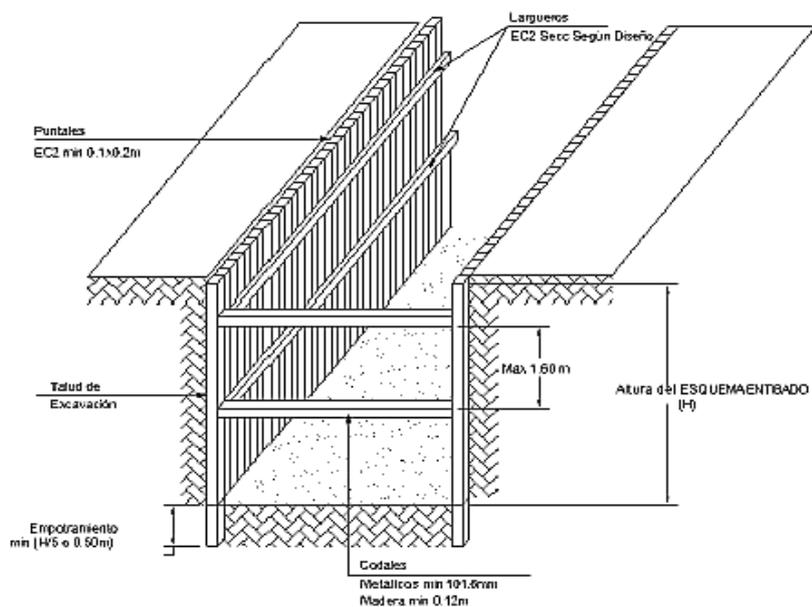


Figura 13. Relleno zanja con material selecto.

Fuente: *Manual de excavaciones y zanjas-ACHS*

Distribución de trazo de nivel y alineamiento

Consta en poner garrote de fierro entre buzones para asegurar la pendiente, por el cual, los puntos serán situados normalmente cada 10 m, esto serán fijado a la altura de la clave de la tubería. Para ello se aplicara mecanismos topográficos operados por un ingeniero o topógrafo encargado de la obra. La alineación consta en colocar cuerda de pabilo.





*Figura 14.*Entibada metálica de excavación

Fuente: *Manual de excavaciones y zanjas-ACHS*

Instalación de tuberías de desagüe

Es necesario que el maestro de obra conozca el modelo de tubería que se va emplear, en estos casos tubería de “PVC” y el método para ejecutar estos trabajos no son complejos.

Es muy importante que la tubería deben quedar ordenado al eje de la zanja, sin que exista ninguna alteración de la línea de descenso.

La construcción de un tramo se comenzara por la parte del borde inferior, teniendo cuidado que la campana de la tubería, en la cual participa tres a cuatro obreros.



Figura 15. Instalación de tuberías de alcantarillado.

Fuentes: Manual para construcción para drenaje

Emboquillado de la tubería

El emboquillado consiste en la unión entre el tubo de llegada y el tubo de salida en el interior del buzón. Se realiza con mortero a proporción 1:2 (cemento y arena). Estos trabajos son generalmente realizados por el maestro de obra antes de las pruebas hidráulicas y de acuerdo a las especificaciones técnicas de los fabricantes.

Pruebas de nivelación e hidráulica del tramo de tuberías a zanja abierta

Todas las tuberías de desagüe instaladas por el maestro de obra deben pasar las pruebas de nivelación y comportamiento hidráulico. EL propósito de las pruebas es verificar que las tuberías de desagüe hayan sido bien fabricadas, instaladas correctamente y se encuentren en condiciones óptimas para prestar servicio.



Figura 16. Nivelación de tuberías a zanja abierta.

Fuente: Expediente técnico de obras Hidráulicas

Reconstrucción

Si durante la prueba de nivelación, el encargado de SEDAPAL ubica el error, éstos serán corregidos por el encargado de obra.

Si algunas líneas tomados en la comprobación no están conforme a la ordenanza de la construcciones, deben repararse las tuberías en milímetros, de acuerdo al desorden encontrados. La aplicación hidráulica, si las tuberías enseñan una gotera por rajaduras, en la cual van hacer cambiadas por otras preferible calidades.

Relleno y compactación de la primera capa

Se debe tener en consideración en poner el relleno de la primera capa, por lo cual se utilizara un material selecto o de la misma excavación que se sacó de la obra (arena, limo y hormigón tamizado)

El procedimiento que se debería hacer en el relleno debe considerarse en la capa un espesor de 10 cm hasta arribar a un nivel de 30 cm por arriba del tubo, antes de compactar con los pisones manejables el relleno debe poseer una humedecimiento impecable para tener un buen proceso.



Figura 17. Compactación del relleno.

Fuente: Expediente técnico de obras Hidráulicas

Relleno y compactación del resto de zanja

El personal encargado de la obra realizará el relleno en capas no mayores de 30 cm de espesor, teniendo en cuenta el tipo de material. La humedad deberá ser la óptima para la compactación, se empleara maquina como vibrocompactador y rodillo vibratorios. Cuando las zanjas son profundas, hasta los primeros 80 o 100cm se empleara relleno con material selecto y una proporción de material seleccionado de la misma zanja.

Todo material de relleno no debe contener suelos orgánicos, desechos, ni bolones de diámetro mayor al tamaño máximo. En caso de que no se disponga material de relleno, se deberá recurrir a material de empréstito. En la cual todo material excavado que no sirva como material de relleno, deberá ser transportado a un botadero autorizado.



Figura 18. Compactación de la segunda capa de relleno.

Fuente: Expediente técnico de obras Hidráulicas

EL MÉTODO DE EXCAVACIÓN SIN ZANJA

El sistema proyectado de alcantarillado comprende la rehabilitación de los colectores y cámaras de inspección en la Calle Los Manzanos ubicado en el distrito de San Isidro.

Dado la complicación para instalar las tuberías en otro lado al de las existentes por el tema de interferencias con otros servicios, por molestias creadas a la población, interrupción de la vía de alto tránsito vehicular y a la rotura de pistas y veredas sumado a la imposibilidad de instalar las tuberías en los jardines por la presencia de árboles, se ha optado que la rehabilitación de la tubería sea por el método de instalación sin zanja en las zonas donde las tuberías estén fuera del límite de propiedad y aquellas tuberías que están pegadas o pasan por propiedad privada se proyecta su reubicación y esta será instalada por el método convencional; es decir a zanja abierta, donde se harán rotura de pistas o veredas, excavación y reposición de veredas y pavimentos.

La rehabilitación por el método sin zanja permite mantener el recorrido de la tubería proyecta en el mismo lugar que la tubería existente, evitando de esta forma las interferencias con otros servicios. Para ambas avenidas se proyecta la rehabilitación de las tuberías por este método.

Las tuberías de Polietileno de Alta Densidad (PEAD) para desagüe que se instarán en la rehabilitación serán de PE100 y bajo la Norma ISO 8772-2009. Y tuberías de PVC-U para acometidas de desagüe, esta deberá cumplir la norma técnica peruana NTP ISO 21138:2010 y será de rigidez SN4.

La rehabilitación de las tuberías en esta calle será por el método si zanja en su totalidad. Además se proyecta la renovación de 35 conexiones domiciliarias.

En los siguientes cuadros se presenta el resumen de metrados

Tabla 5

Resumen de metrados.

Resumen de Metrados				
Descripción	Longitud	Diámetro	Material	Método
Calle los manzanos	246.27	200mm	HDPE	Sin zanja

Fuente: Elaboración propia

ETAPA PARA LA INSTALACIÓN DE TUBERÍAS SIN ZANJA

Comunicación a los vecinos de inicio de los trabajos en la zona

Se deberá informar a los vecinos el inicio de los trabajos en la zona mediante la utilización de volantes y en forma personal, manifestando que se realizarán trabajos para remplazar la tubería existente, del mismo modo de sus conexiones existentes.

Limpieza de tubería de alcantarillado

Esta actividad permite generar las condiciones óptimas para la inspección televisiva; sin antes realizar esta actividad es imposible hacer la inspección televisiva. Debido a que el diámetro de la tubería puede estar disminuido o atorado en algún punto del tramo y evite el paso de la cámara y produzca el atoro del mismo. Para la limpieza se realizará con máquina de balde.

Inspección televisiva

Una vez terminado la limpieza de los colectores, los encargados de realizar la limpieza indicarán los tramos para realizar la inspección televisiva. La información obtenida por la inspección televisiva será entregada al contratista para tomar las medidas necesarias para la instalación de la nueva tubería.

Esta inspección da como resultado la ubicación de las conexiones domiciliarias, el estado del techo de la tubería y lo más importante verificará el alineamiento de la tubería; al final el contratista podrá tomar las decisiones adecuadas para proceder a la rehabilitación de la tubería existente.



Figura 19. Revisión del estado de la tubería.

Fuente: Informe técnico del expediente de obras Hidráulicas

Trazo y Replanteo

Trazo y replanteo de los tramos a ejecutar, labor que implica verificación de profundidad de buzones (cota tapa y fondo), profundidad de cajas de desagüe de conexiones domiciliarias del tramo a ejecutar, profundidad de las tuberías existentes, verificación de longitud y de conexiones.

Corte de pavimento y veredas empleando máquina cortadora, en lo que corresponde a las conexiones domiciliarias de desagüe.

Demoliciones para colocación de cajas de registro

Se procederá a la destrucción de veredas para reemplazo de cajas domiciliarias de alcantarillado utilizando, un martillo neumático o eléctrico.

Reemplazo de cajas de alcantarillado

Para la extracción y colocación de cajas de registro, se evitará que el usuario haga uso del servicio por un tiempo prudencial de aproximadamente una que permita instalar la nueva caja, esto se realizará siempre y cuando la caja este fuera del domicilio, si la caja estuviera dentro del domicilio se procederá a instalar una nueva caja en frente del lote.

Se colocará un niple provisional a la salida de la nueva caja instalada que empalme a la tubería de concreto simple normalizado existente, con lo que se regularización del servicio de manera temporal hasta que se ejecute la renovación de la acometida.

Excavación de conexiones domiciliarias de Alcantarillado y ventanas

Esta actividad consiste en iniciamos las labores de excavación de zanjas para las ventanas y zanjas para las conexiones que se evacuan al tramo replanteado a rehabilitar.

La excavación de las acometidas se ejecutará en forma perpendicular al tramo, siempre que la pendiente sea la adecuada, en caso contrario, se ejecutara en el mismo alineamiento de la conexión existente y se dejara a lomo de la tubería de concreto. La excavación de las ventanas se ejecutara hasta el lomo de la tubería existente.

Demoliciones

Se procede a la demolición de medias cañas en los buzones que conforman el tramo a ejecutar, asimismo, se ejecuta la demolición de la pared del buzón, con la finalidad de ampliar la sección y permita el paso del cabezal neumático de rotura.

El material proveniente de la demolición será eliminado a botaderos autorizados.



Figura 20. Cabezal empernado a la tubería HDPE.

Fuente: Método de excavación sin zanja.

Rehabilitación de tuberías y conexiones domiciliarias

Para esto se instalarán By pass con el servicio de alcantarillado en funcionamiento y el ingreso de aguas residuales al tramo a rehabilitar, esto se realizará a través de bombeo.

Previamente se instalarán los tapones en igual número de By pass del buzón aguas arriba, donde se instalarán motobombas para bombear el caudal al buzón aguas bajo del tramo a rehabilitar o en todo caso al buzón más cercano. Así mismo se realizarán el taponeo de las conexiones domiciliarias del tramo a rehabilitar.

Fragmentación de la tubería existente

Se ejecutará la rehabilitación mediante el empleo de la fragmentación neumática.

La fragmentación neumática es una técnica que consiste en la inserción de una herramienta de ruptura que cumple una función como martillo de desplazamiento, impulsada por aire comprimido desde un compresor.

Un expansor hidráulico, está montado en la parte delantera o cerca de la parte trasera del martillo neumático. Este cabezal, se introduce en la tubería a través de una ventana (Pozo de inserción). La herramienta está conectada a una tensión constante que produce un winch situado en el punto de recepción (Buzón), el cual permite insertar de manera lineal la nueva tubería que está sujeta a la parte trasera del cabezal neumático.

La tensión constante del winch, mantiene la herramienta y el expansor en contacto con la sección ininterrumpida de la tubería y centrada dentro de la tubería existente; y cuando se combina con la potencia de percusión del martillo ayuda a mantener el martillo

y el expansor dentro de la tubería existente, fragmentándola a la vez que se inserta la nueva tubería de polietileno.

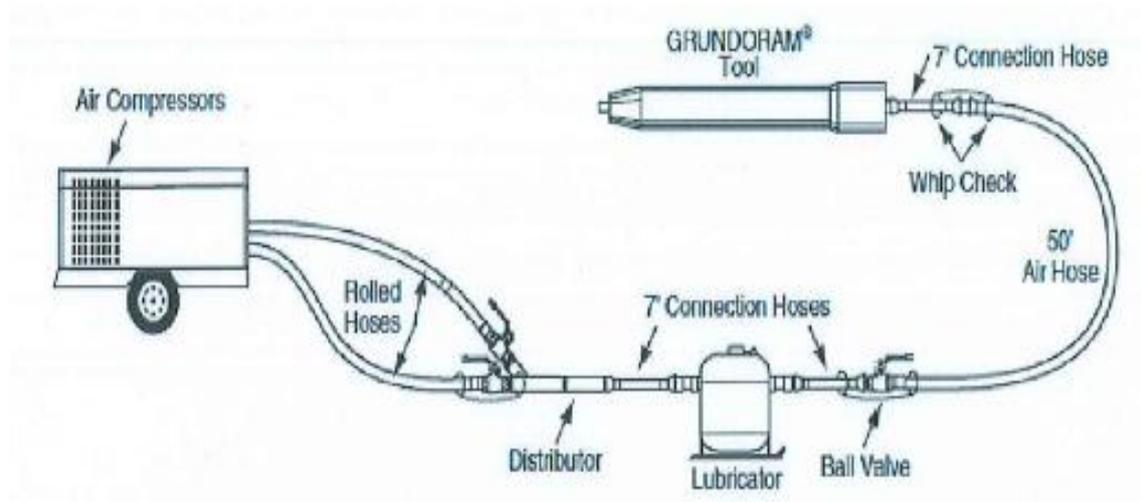


Figura 21. Procedimiento del equipo Pipe Bursting.

Fuente: Método de excavación sin zanja.

Rehabilitación de acometidas

Se concluirá la excavación de ventanas y acometidas domiciliarias, retirando la tubería existente en los casos en que esto sea necesario. El material contaminado (tubería existente) se irá acumulando al otro costado de la zanja al cual se le aplicara cal, para que a fin de la jornada empleando un mini cargador, sea acumulado y empleando un equipo apropiado, sea transportado a un botadero especial para material contaminante.

Pruebas hidráulicas

Una vez concluido el empalme de las acometidas a la tubería rehabilitada, y después de rellenar y compactar se procederá a realizar las pruebas hidráulicas. Para ello se taponeará todas las conexiones domiciliarias del tramo.

Rellenos, compactación y transporte

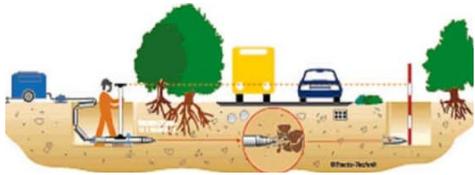
Una vez culminado el trabajo se comenzara a rellenar las ventanas excavadas, por lo tanto se va a retirar los materiales de los botaderos autorizados. Como se está examinando el tipo de terreno normal, se detallara el material del crédito para cama, el recubrimiento superior y el lateral de la tubería, y el relleno con material seleccionado.

Cuadro comparativo de la excavación con y sin zanja

Se presentara un resumen de las ventajas y desventajas de la excavación con zanja y sin zanja, en la siguiente tabla.

Tabla 6

Cuadro comparativo entre la excavación sin zanja y con zanja.

Excavación sin zanja	Excavación con zanja
 <p>Diagrama que muestra un corte transversal del terreno. A la izquierda, un operario opera una máquina de excavación sin zanja que perfora un túnel subterráneo. En el centro, se ven árboles y vehículos (un autobús amarillo y un coche azul) sobre el terreno. A la derecha, se muestra un pozo de excavación tradicional con una zanja abierta. El diagrama ilustra cómo la excavación sin zanja evita romper la superficie del terreno.</p>	 <p>Fotografía que muestra una excavación con zanja en un terreno de tierra roja. Se ve una zanja profunda y estrecha que ha sido excavada, con un montículo de tierra roja a un lado. En el fondo, se puede ver un tractor o excavadora trabajando en el sitio.</p>
<ol style="list-style-type: none"> 1. El procedimiento puede aplicar para cualquier modelo de material en el terreno. 2. Son adaptable para cualquier diámetro de gran diversidad y hasta varios metros. 3. Brinda un bienestar a los trabajadores implicados en los proyectos. 4. Se puede aplicar para obtener grandes longitudes. 5. Se obtiene instalar una tubería enteramente estructural en el mismo sitio donde estaba una anterior. 6. Se puede acceder el paso a través de infraestructuras existentes sin variar su integridad o funcionamiento. 7. Al aplicar la excavación sin zanja se puede atravesar con todos los materiales naturales posibles, menos con rocas grandes de elevada resistencia. 8. La excavación sin zanja disminuye en un alto porcentaje los costos afiliados a las externalidades para transferir a la comunidad. Por ejemplo los impactos al transporte y todos los costos de modelo económico. En la cual la sumatoria de los costos sumados entre sí podrían incluso adelantar el precio inicial del proyecto. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. La rehabilitación, reparación y optimización de redes de alcantarillado mediante la excavación de zanja conlleva el cierre de vías, ruido, tráfico vehicular, duraciones largos del proyecto y corte de suministro, en la cual se interpreta en pérdidas socioeconómicas para maestro de obra y la sociedad. 2. Alta aplicabilidad cuando el alineamiento de la tubería presenta cambios significativos. 3. No implica vibraciones por equipos de halado (suceso de la excavación sin zanja) en la infraestructura adyacentes, evitando daños colaterales por vibraciones de equipos. 4. Cada procedimiento que se realiza en el proyecto los porcentajes a descubrir con cualquier profundidad es alto. 5. Causa modificaciones en la superficie y daños en otros servicios profundos. La excavación convencional para solucionar problemas como corrosión, roturas, fugas y envejecimiento, es construir una tubería paralela adicional, a lo largo, o el reemplazo de la tubería existente, en la cual con lleva a la excavación.

Fuente: Elaboración propia

TRABAJOS DE CAMPO

Calicatas

Con el propósito de definir el perfil estratigráfico el estudio, se han elaborado 02 calicatas, distribuidos convenientemente en el área en estudio, alcanzando las siguientes profundidades:

Tabla 7

Cuadro de calicatas en la calle los manzanos.

Calicata N°	Profundidad (m)	Ubicación
C-1	2.00	Calle Los Manzanos y Calle Aurelio Miroquesada
C-2	2.00	Calle Los Manzanos Cuadra 5

Fuente: Plano de Ubicación de Calicatas.

Muestreo Disturbado

Se extrajeron muestras disturbadas de cada uno de los tipos de suelos encontrados, en cantidad suficiente como para realizar los ensayos estándar de clasificación e identificación de suelos.

Además se extrajo muestras a fin de realizar el ensayo de Corte Directo ASTM D-3080. Así mismo se extrajo muestras para efectuar análisis químicos de contenido de sales agresivas al concreto.

Registro de Excavaciones

Paralelamente al muestreo se realizó el registro de cada una de las calicatas, mostrándose las principales características de los tipos de suelos encontrados, tales como: espesor, humedad, plasticidad, etc.

Ensayos de laboratorio

Los ensayos de laboratorio se han realizado en el Laboratorio de CAA Ingenieros Consultores Eirl y en el Laboratorio de Análisis de Suelo y Agua-LASA Ingenieros, en los siguientes:

Ensayos Especiales y Estándar

- Análisis Granulométrico por Tamizado ASTM D-422.
- Límite Líquido ASTM D-4318
- Límite Plástico ASTM D-4318

- Clasificación SUCS ASTM D-2487
- Corte Directo ASTM D-3080

Clasificación de Suelos

Los suelos han sido clasificados de acuerdo al Sistema Unificado de Clasificación de Suelos (SUCS), según se muestra en el siguiente cuadro:

Tabla 8

Cuadro de clasificación

Ubicación	Calle Los Manzanos	Calle Los Manzanos	Calle Los Manzanos
Calicata N°	C-1	C-2	C-2
Prof. (m)	0.80 - 2.00	0.50 - 2.00	0.20 - 0.50
Ret. No. 4	65.70	64.60	6.45
Pasa No. 200	4.70	4.50	52.39
L.L.	---	---	24.20
I.P.	N.P.	N.P.	8.57
SUCS	GP	GP	CL

Fuente: Elaboración propia

DESCRIPCION DEL PERFIL ESTRATIGRAFICO

Se presenta la siguiente conformación:

Calle Los Manzanos

En la calicata C-1 se relaciona un material removido consistente en arenas limosas, con gravillas y raíces, en un espesor de 0.20 m, continuando hasta la profundidad de 0.80 m con arcillas arenosas, de baja plasticidad, color marrón, húmeda, con gravas subredondeadas de 1" aisladas, subyaciendo hasta la profundidad de 2.00m el hormigón típico de río consistente en gravas subredondeadas con matriz arenosa, no plástica, color plomizo, poco húmeda, con gravas de 1"-2" en un 30%.

En la calicata C-2 se presenta un terreno de cultivo consistente en arenas limosas, con gravas subredondeadas con raíces, en un espesor de 0.20 m, continuando con una

profundidad de 0.50 m con arcillas arenosas, hasta la profundidad explorada de 2.00m el hormigón típico de río consistente en gravas subredondeadas con matriz arenosa, no plástica, color plomizo, húmeda, con gravas de 1” – 2” en un 30%, de 3” -4” en un 25% y tamaño máximo de 8”. A la profundidad de 0.80 m pasa una tubería de agua de PVC de 4”.

TRATAMIENTO DE RELLENOS DE ZANJA

Para el relleno final se podrá emplear el mismo excavado la zona, descartando los rellenos superficiales, raíces y partículas mayores de 3”, compactado por capas al 95% de la Máxima Densidad Seca del Proctor Modificado ASTM D-1557 y/o material de cantera tipo afirmado con las siguientes características:

Tabla 9

Porcentaje de tamiz.

Tamiz	Porcentaje que pasa					
	A-1	A-2	C	D	E	F
50 mm(2")	100	---	---	---	---	---
37,5 mm(1½")	100	---	---	---	---	---
25mm(1")	90-100	100	100	100	100	100
19mm(¾")	65-100	80-100	---	---	---	---
9,5mm(3/8")	45-80	65-100	50-85	60-100	---	---
4,75mm(N.º4)	30-65	50-85	35-65	50-85	55-100	70-100
2,0mm(N.º4)	22-52	33-67	25-50	40-70	40-100	55-100
425µm(N.º4)	15-35	20-45	15-30	25.45	20-50	30-70
75µm(N.º4)	5-20	5-20	5-15	5-20	6-20	8-25

Fuente: AASHTO M-147

Además deberán satisfacer los siguientes requisitos de calidad:

Desgaste Los Ángeles: 50% máx. (MTC E 207)

Límite Líquido: 35% máx. (MTC E 110)

Índice de Plasticidad: 4-9% (MTC E 111) - CBR (1): 40% mín. (MTC E 132)

(1) Referido al 100% de la Máxima Densidad Seca y una Penetración de Carga de 0,1” (2,5 mm).

ESTABILIDAD DE TALUDES

Se recomienda entibamiento o apuntalamiento en las zanjas a partir de 1.00 m en las redes de agua a fin de prevenir hundimiento o derrumbes de las paredes de las zanjas o áreas adyacentes a las mismas, considerando un coeficiente de empuje lateral de tierras de $K_A = 0.28$ y un peso volumétrico del suelo de $\gamma = 2.22 \text{ grs/cm}^3$.

CONTENIDO DE SALES

Los resultados físico-químico efectuado con muestras del subsuelo, muestra los siguientes valores:

Tabla 10

Resultados de Análisis de Laboratorio

Calicata N°	Profundidad (m)	Presencia en suelo	P.P. m.	Salinidad (ds/m)	Ataque ácido	Grado Relativo	Observaciones	Cemento/tipo/recomendaciones
C-2 Calle Los Manzanos	0.50 - 2.00	Sulfato	163.54	---	---	Despreciable	No ocasiona ataque químico al concreto de la cimentación	Cemento Portland I
		Cloruros	42.66	---	---	Despreciable	No ocasiona ataque químico a la corrosión de armaduras o elementos metálicos	---
		Conductividad (C.E.)	---	1.80	---	No salino	No presenta problemas de lixiviación	---
		pH	---	---	7.40	Despreciable	No presenta elemento ácido que pueda atacar al concreto	---

Fuente: Elaboración propia

De acuerdo a la Norma E050, el límite máximo aceptable de ion cloro presente en el suelo es de 0.2% (2,000 ppm). Así mismo el contenido de sulfatos como porcentaje en peso, presenta los siguientes límites:

IV. DISCUSIÓN

Los sistemas de tuberías instalados sufren un deterioro que con el pasar del tiempo se hace necesario su rehabilitación y por tanto se debe hacer hincapié en la alternativa de renovación de tuberías de forma más eficiente, que implique menor tiempo de ejecución de obra (Ojeda, J. 2015). Por tanto en este trabajo se ha demostrado que la excavación sin zanja permite lograr un mayor rendimiento de construcción, esta mayor productividad está alrededor del 30% mayor con respecto a lo obtenido con la excavación convencional.

La financiación necesaria para hacer frente al envejecimiento de las infraestructuras de redes de desagüe varía en cientos de millones de soles bajo el concepto convencional de rehabilitación de tuberías mediante el método con zanja, haciendo que su viabilidad sea menor por el alto costo que representa (Ojeda, J.2015). Por ello, en este trabajo se ha podido verificar del análisis de costos directos de la excavación sin zanja.

Se requiere realizar una evaluación integral que incluya una comparación de los costos económicos y una valoración cuantitativa de los impactos ambientales y sociales comparando las tecnologías de rehabilitación sin zanja y las tecnologías convencionales. Sin embargo, en algunas situaciones particulares la evaluación económica no es comparativa, ya que las nuevas tecnologías tienen beneficios como el ahorro en los costos y otros que no son cuantificables como la seguridad para los transeúntes en las zonas de trabajo, la conservación del medio ambiente durante la construcción, el estrés generado por las demoras los impactos en la economía local, entre otros. (Pupo, C. 2014).

Análisis de costo (Comparativo Económico)

En este capítulo presentaremos los resultados obtenidos después de haber tomado todos los datos. Se desarrolló un presupuesto para cada método. En la cual se realizara la comparación de mostrando los beneficios de la excavación (sin zanja).

Presupuesto del método de excavación convencional para un sistema de red alcantarillado en el distrito San Isidro.

Tabla 11

Costo total de la obra por el método convencional.

Costo Directo	S/ 116,605.30
GG+UTILIDAD (8%)	S/ 74,147.39
SUB TOTAL	S/ 190,752.69
IGV (18%)	S/ 34,335.48
TOTAL	S/ 225,088.17

Fuente: Elaboración propia

El presupuesto completo se puede ver en el anexo, donde se muestran todas las partidas involucradas. Se consideró todos los G.G. más utilidad y el IGV correspondiente al año 2016 de (18%) haciendo un total de doscientos veinte y cinco mil ochenta y ocho con 17/100 soles.

Presupuesto del método de excavación sin zanja para un sistema de red alcantarillado en el distrito San Isidro.

Tabla 12

Costo total de la obra por el método sin zanja.

Costo Directo	S/ 109,915.01
----------------------	----------------------

GG+UTILIDAD (8%)	S/ 58,456.47
SUB TOTAL	S/ 168,371.48
IGV (18%)	S/ 30,306.87
TOTAL	S/ 198,678.35

Fuente: Elaboración propia

El presupuesto completo se puede ver en el anexo, donde se muestran todas las partidas involucradas.

El monto total para el método de excavación sin zanja es ciento noventa y ocho mil seiscientos setenta y ocho con 35/100 soles. En la cual se puede notar la variación de montos de los presupuesto, por lo tanto estos datos serán analizados profundamente más adelante que formaran los resultados.

Análisis de costo comparativo

Como podemos ver en la “tabla 8” nos demuestra la diferencia del costo total, en la cual si aplicamos la excavación sin zanja y lo comparamos con la excavación convencional nos hace entender la excavación sin zanja es más ahorrativo. Por lo tanto nos sale un costo total de veinte y seis mil cuatrocientos nueve con 82/100 soles.

Tabla 13

Costo comparativo de excavación sin zanja y con zanja.

EXCAVACIÓN CON ZANJA	S/ 225,088.17
EXCAVACIÓN SIN ZANJA	S/ 198,678.35
DIFERENCIA DEL COSTO TOTAL	S/ 26,409.82

Fuente: Elaboración propia

Comparativo del procedimiento constructivo (Excavación)

Tabla 14.

Procedimiento constructivo.

SIN ZANJA	CON ZANJA
1. Reducción de ruptura de pista y veredas en un 80%.	1. Se realiza una ruptura de pista y veredas en un 100 %.
2. Disminuye los niveles de contaminación.	2. No cuida el medio ambiente.
3. Es mucho más rápido y disminuye el uso de la maquinaria pesada en 70 %.	3. Se emplea mayor utilización de maquinaria pesada como retroexcavadora, volquetes en un 100 %.
4. Se emplea tubería de polietileno que cuenta con una vía útil de 100 años ya que especial para zona sísmica como lima por su flexibilidad.	4. Antiguamente se utilizaban tubería de concreto que cuenta con una vía útil de 70 años, en la cual se fracturaban o fisuraba.
5. Minimiza la interrupción del tráfico vehicular.	5. Aumenta el tráfico vehicular.
6. También es empleada para zona residencial como por ejemplo: Miraflores, San Isidro, etc.	6. Se emplea para toda la zona, menos la zona como Miraflores ya que los pobladores que viven ahí no quieren aplicar una excavación con zanja.
7. Mayor seguridad en los trabajadores donde se está realizando la excavación sin zanja.	7. Menor seguridad a los trabajadores adyacentes en la realización de excavación con zanja.
8. Mayores rendimientos para los materiales.	8. Menores rendimientos para los materiales.
9. El costo de 10 % en la instalación de tubería para la restauración de la superficie.	9. Costo de un 90 % en la instalación subterránea en la cual corresponde a la restauración de la superficie.
10. Se empleara para hacer el proyecto: 11 peones, 1 capataz, 1 guardianes, Ing. Residente, 1 baños portátiles, 1 vehículos para movilidad, etc.	10. Se empleara para hacer el proyecto: 35 peones, 3 capataz, 3 guardianes, 1 almacenero, Ing. Residente, Ing. Asistentes, 1 topógrafo, Ing. Ambiental, 4 baños portátiles, 3 vehículos para movilidad, etc.
11. Permite trabajar bajo nivel freático.	11. No permite trabajar bajo nivel freático.
12. No altera las rede existente.	12. Se van alterar las rede existente cuando se realice la excavación con zanja.
13. Menores alteraciones del suelo.	13. Mayores alteraciones del suelo.

Fuente: Elaboración propia

V. CONCLUSIONES

1. Para realizar una comparación íntegra entre las alternativas de metodología con zanja y sin zanjas, el análisis debe de constatar gasto social. Pero en la mayoría de los casos la elección se da entre la rehabilitación o renovación se basa en la comparación de los costos directos aun corto plazo. No obstante, comparando solo costo directo la excavación sin zanja presentó ser mucho más eficiente y por ende más económicos frente al método convencional.
2. Del análisis comparativo, se demostró que método sin zanja tiende ser más rápido en relación al tiempo de ejecución en un rango de hasta 30% respecto al método convencional. Puesto que unas de la razones primordiales, fue implementar nuevas alternativas como el método sin zanja que tuvo como necesidad rehabilitar los ductos de alcantarillado con mayor eficiencia. Por ende esto implica menor tiempo de ejecución de obra y a la vez menor impacto ambiental.
3. Del análisis de costos directos se demostró que la utilización del método sin zanja, permitió un ahorro del 20% respecto al método convencional. Cabe resaltar que método sin zanja están demostrando ser más eficiente y eficaz, por ende han sido aplicadas hasta la actualidad sido unas de las herramienta de gran valor económico y social, ya que el método convencional implica la apertura del terreno y la rotura de carretera e infraestructura ocasionando grandes molestia que son imposibles de cuantificar en términos económicos y que se consideran socialmente inaceptables.
4. El análisis comparativo, se demostró que método sin zanja se utiliza 50% menos personal que con el método convencional debido que no optan a la apertura del terreno. Por ende esto implica menor impacto social y a la vez menor tiempo de ejecución de obra siendo así más rentable para le empresa – SEPADAL en cuanto a renovación de estas tuberías.
5. El proyecto consiste la reposición de redes de agua potable y conexiones domiciliarias, en los siguientes sectores.

Calle Los Manzanos (Ca. Moshe Maimon) en el tramo de la Av. Javier Prado Oeste hasta la Av Juan Pezet – San Isidro (cambio de 859.40 m y a beneficio de 897 lotes).

Los resultados son siguientes valores.

Tabla 15.

Resultados.

Calicata N°	Profundidad (m)	Cloruros (ppm)	Sulfatos (ppm)	pH	C.E. (dS/m)
C-2 Calle Los Manzanos	0.50 – 2.00	42.66	163.54	7.40	1.80

Fuente: Elaboración propia

Los valores se encuentran por debajo de los límites máximos permisibles de agresividad al concreto, pudiéndose emplear por lo tanto Cemento Pórtland Tipo I en la preparación del concreto de cajas de agua y otras estructuras.

El pH indica que el suelo no presenta elementos ácidos que pueda atacar al concreto.

En la conductividad los valores obtenidos indican que el suelo es no salino a ligeramente salino, no presentando problemas de lixiviación.

Tabla 16.

Caracterización geotécnica de la calle los manzanos.

**CUADRO DE CARACTERIZACION GEOTECNICA
Redes Secundarias**

Zona	Tipo de Suelo	Características Geotécnicas	
I	Se presenta material removido, terreno de cultivo y arcillas limosas, de baja plasticidad, en estado semicompacto, con espesores que varían entre 0.50 – 0.80m subyaciendo hasta la Profundidad de 2.00 m el hormigón típico de rio. (Suelo Normal)	Condiciones de Cimentación	Presenta buenas condiciones de cimentación para el apoyo de las tuberías.
		Proceso de excavación y estabilización del suelo en excavación	Pueden ser excavados manualmente o con equipo mecánico, se recomienda utilizar entibamiento para mantener estable las paredes, a partir de 1.00 m de profundidad.
		Nivel freático ó filtración de agua	No presenta
		Empujes laterales	Para la determinación de los empujes laterales se empleará un coeficiente de empuje activo de $K_A=0.28$ y una densidad de $\gamma=2.22\text{grs/cm}^3$.
		Relleno para las zanjas	Para el relleno de la zanja se podrá emplear el mismo material de la zona, descartando los rellenos y partículas mayores de 3", compactado por capas al 95% de la Máxima Densidad Seca del Proctor Modificado ASTM D-1557 y /o material de cantera.
		Agresividad del suelo al concreto y/o acero de los cimientos.	Se podrá emplear por lo tanto Cemento Pórtland Tipo I.
	Aspecto sísmico	Zona 3 Periodo Predominante $T_s=0.4$ seg, Factor de Suelo $S=1.0$, Factor de Zona $Z=0.4g$	

Fuente: Elaboración propia

VI. RECOMENDACIONES

1. Unos de los principales problemas a vencer es el poco registro de mapas confiables de los servicios públicos subterráneos. Por el cual, se recomienda para próximas tesis extender la investigación utilizando detectores de redes aplicados a la rehabilitación de redes de alcantarillado con la metodología sin zanja.
2. Es aconsejable el uso de los sistemas sin zanja ya que minimizan los accidentes por deslizamientos de tierra, no exponen al trabajador al contacto directo con las aguas servidas, reduce los plazos de ejecución de obra y a la vez el medio ambiental por la poca cantidad de material que se extrae de la excavación.
3. En caso de que la tubería, ya sea de agua potable o de desagüe, se encuentre localizada en una avenida muy transitada y haya sido dañada por algún motivo, es obligatorio el uso del sistema de excavación sin zanja.
4. El gran impacto social generado por la excavación sin zanja se puede apreciar desde el primer día de las actividades, ya que, no altera el comercio local (restaurantes, cafés, etc.), y los vehículos siguen transitando con regular normalidad, permitiendo al ciudadano pasar más horas de vida con su familia.
5. Se debe dar un mantenimiento preventivo y correctivo a la red de alcantarillado sanitario, se recomienda realizar inspección y limpieza periódicamente, para evitar la sedimentación y posterior obstrucción o mal funcionamiento del sistema de alcantarilla.
6. Al realizar trabajos con metodología sin zanja implica poca mano de obra capacitada. Se recomienda capacitación al personal, se debe proceder a cursos realizados por instituciones del gobierno como por ejemplo el Servicio Nacional de Capacitación y Construcción SENCICO, el impulso de métodos modernos en construcción como es el caso de la tecnología sin zanja, capacitar personal idóneo en este tipo de soluciones para la instalación y rehabilitación de redes de alcantarillado.
7. De acuerdo a la descripción del perfil estratigráfico y a la geología local no será necesario el empleo de sistema de drenaje para la instalación de tuberías o cámaras de bombeo, ni se presentaran riesgos geológicos como: huaycos, deslizamientos, inundaciones, erosiones y desprendimiento de material suelto.

VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Fredy, V.V. (2004). *Técnicas de Construcción Fundamentadas en la tecnología sin zanjas*. (Al conferírsele el título de ingeniero civil). Universidad de San Carlos de Guatemala, Guatemala.
- Jiménez, J.M. (2012). *Manual para el diseño de sistemas potables y alcantarillado*. Universidad Veracruzana, México.
- Romano, M., Kapelan, Z., & Savia, D. A. (2014). *Automated Detection of Pipe Bursts and Other Events in Water Distribution Systems*. *Journal of Water Resources Planning and Management*, 140(4), 457-467. Doi: 10.1061/(asce)wr.1943-5452.0000339.
- Bicik, J., Kapelan, Z., Makropoulos, C., & Savia, D. A. (2011). *Pipe burst diagnostics using evidence theory*. *Journal of Hydroinformatics*, 13(4), 596-608. Doi:10.2166/hydro.2010.201.
- Parra, E.E. (2011). *Manual para cálculo y procedimiento constructivo de entibados en excavaciones de zanjas de gran profundidad para obras de saneamiento básico*. (Tesis para optar al título de ingeniero civil). Universidad Industrial de Santander, Bucaramanga.
- Pinzón, J.A. (2014). *Evaluación y perspectivas de la utilización de tecnologías sin zanja en redes de alcantarillado de Bogotá*. (Trabajo presentado para la obtención del título de ingeniero civil). Pontificia Universidad Javeriana, Bogotá.
- Barbosa, G.A. (2013). *Estudio de la tecnologías trenchless en Bogotá*. (Trabajo de grado para optar al título).Universidad de Colombia, Bogotá.
- Pupo, C.A. (2014). *Metodología para la selección de obras de ingeniería para la rehabilitación de redes troncales de alcantarillado*. (Trabajo de tesis para optar el título de mater en ingeniería civil). Escuela Colombiana de Ingeniería, Bogotá.
- Ojeda, J.C. (2015). *Análisis comparativo entre el método pipe bursting y el método convencional en la renovación de desagüe*. (Tesis para optar el título de Ingeniero). Universidad Peruana, Lima - Perú.

- Paniagua, A.A., & Quispe, H. E. (2017). *Estudio comparativo entre el método de excavación sin zanja y el método de excavación convencional para el cambio de tuberías de aguas potable y Desagues*. (Tesis de pregrado). Universidad de San Martín de Porres, Lima – Perú.
- Olivos, O.E. (2014). *Modelo técnico económico para la toma de decisiones de renovación de redes en la zona norte de lima*. (Para optar el título profesional de: ingeniero sanitario). Universidad Nacional de Ingeniería, Lima- Perú.
- Vierendel. (2009). *Abastecimiento de agua y alcantarillado abastecimiento de agua y alcantarillado*. Perú, Macro: 4ta. Edición.
- Comisión Nacional de Agua. (2012). *Manual de Excavación de Tubería para Drenaje Sanitario*. Tlalpan, México: Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.
- Duque, G., & Escobar, C. E. (2002). *Mecánica de los suelos*. Sede Manizales, Colombia: Universidad Nacional de Colombia.
- Rodríguez, P. (2001). *Abastecimiento de agua*. Oaxaca, México: Dirección general de institutos tecnológicos.
- Hernandez, R., Fernandez, C., & Baptista, M. (2014). *Metologia de la investigacion*. Mexico: McGraw-Hill.
- Córdova Zamora, M. (2003). *Estadística descriptiva e inferencial*. Perú, Editorial Moshera: 5ta. Edición. SRL.ISBN:9972-813-05-3.
- Alfaro, F., & Alfaro E. M.(1999). *La productividad por ultimomentos*.231 pp, España.ISBN: 84-267-1189-8.
- Bernal, C.(2010). *Metodología de la investigación 3ª ed.* 106 pp. Colombia: Pearson Educación. ISBN: 9789586991285.
- Carro paz, R., & Gonzales , D.(2012). *Productividad y Competitividad*. Universidad de la Plata– Argentina.16 pp.
- CHASE, J., & Aquilano, N.(2009). *Administración de Operaciones*.755 pp. Mc Graw Hill. Mexico. Duodécima edición. ISBN:978-970-10-7027-7.

- Córdova, Z.(2003). *Manuel. Estadística descriptiva e inferencial*. Perú.Editorial Moshera 5ta. Edición.SRL. ISBN: 9972-813-05-3.
- Cruelles, J.(2013). *Productividad e Incentivos. 1a. ed.* 202 pp .México. Alfaomega, ISBN: 978-607-707-578-3.
- Construtec D.(2009). *Tecnología sin zanja*. www.construtec.es
- El constructivo (2014).*Revista al servicio del desarrollo y promoción de la construcción*. Edición No 103. Perú.
- Forno, J.(2010). *Impacto de la utilización de nuevas tecnologías y materiales en los plazos y costos de construcción. Memoria para optar el título de ingeniero civil*. Recuperado de: http://repositorio.uchile.cl/tesis/uchile/2010/cfforno_jm/pdfAmont/cf-forno_jm.pdf.
- Mendoza & Salazar (2016). *Análisis técnico – económico, medición de rendimientos y determinación de cuadrilla tipo para el funcionamiento del equipo de fractura de tubería.*(Tesis para optar el título de Ingeniero de Industrial).Ecuador, Pontificia Univesidad Catolica de Ecuador.135 pp.
- Hernández, L.(2011). *Modelo decisional para la reposición y rehabilitación deredes de alcantarillado del valle Aburrá*. (Tesis para optar el título de Ingeniero de Recursos Hidráulicos).Medellin,Colombia.Recuperado de:http://www.bdigital.unal.edu.co/5440/1/42693514._2011.pdf
- Comision Nacional del Agua (2012).*Manual de Instalacion de tuberia para drenaje sanitario*.México: Secretario de Medio Ambiente y Recurso Naturales.
- REDES DE AGUAS RESIDUALES (OS.070). Norma Técnica Peruana, 2016.
- Sedapal (2016). Sitio web: <http://www.sedapal.com.pe/tecnologia-sin-zanja>.
- PAVCO, 2017. Renovación ZinZanja. Disponible en: <https://pavco.com.co/2/renovacion-zinzanja/4-192/i/192#sthash.McvoiUmn.dpuf>
- Asociación Ibérica de Tecnología sin zanja, 2017. Disponible en: <http://www.ibstt.org/>.

VIII.ANEXOS

Anexo 1: Matriz de consistencia

Análisis comparativo de excavación sin zanjas y excavación convencional para un sistema de red alcantarillado, Calle los Manzanos, San Isidro, 2018						
PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPOTESIS	VARIABLE	DIMENSIÓN	INDICADOR	METODOLOGÍA
Problema General	Objetivo General	Hipótesis General	Variable 1			El diseño: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Transversal ▪ Observacional Nivel <ul style="list-style-type: none"> ▪ Descriptivo Tipo de estudio: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Explicativo
¿Cuáles son los resultados obtenidos del análisis comparativo entre la excavación sin zanjas y la excavación convencional para un sistema de red alcantarillado, Calle los Manzanos, San Isidro, 2018?	Analizar la comparación de una excavación sin zanja y una excavación convencional para un sistema de red alcantarillado, Calle los Manzanos, San Isidro, 2018.	Es factible analizar la comparación de una excavación sin zanjas y una excavación convencional para un sistema de red alcantarillado, Calle los Manzanos, San Isidro, 2018.	Excavación convencional	Eficacia	- Tiempo de ejecución de obra. - Maquinaria	
				Económico	- Análisis de precios unitarios - Presupuesto. - Rendimiento.	
				Estudio del suelo	-Ensayo de corte directo ASTM D-3080. -Ensayo Granulométrico.	
Problemas específicos	Objetivos específicos	Hipótesis específicos	Variable 2			
¿De qué modo incide la eficacia en la excavación convencional y en la excavación sin zanja, Calle los Manzanos, San Isidro, 2018?	Estudiar la incidencia de la eficacia en la excavación convencional y en la excavación sin zanja, Calle los Manzanos, San Isidro, 2018.	La eficacia incide en la excavación convencional y en la excavación sin zanja una capacidad para producir el efecto deseado, Calle los Manzanos, San Isidro, 2018.	Excavación sin zanja.	Eficacia	- Tiempo de ejecución de obra. - Maquinaria	
¿De qué modo influye la economía en la excavación convencional y en la excavación sin zanja, Calle los Manzanos, San Isidro, 2018?	Determinar cómo influye la economía en la excavación convencional y en la excavación sin zanja, Calle los Manzanos, San Isidro, 2018.	Nos indica que la excavación sin zanja es mucho más económico que la excavación convencional, Calle los Manzanos, San Isidro, 2018.		Económico	- Análisis de precios unitarios - Presupuesto. - Rendimiento.	
¿De qué forma incide los estudios de suelo en la excavación convencional y en la excavación sin zanja, Calle los Manzanos, San Isidro, 2018?	Determinar el efecto de los estudios de suelo en la excavación convencional y en la excavación sin zanja., Calle los Manzanos, San Isidro, 2018.	El efecto es lograr un buen estudio para poder determinar cuál es más conveniente, la excavación convencional o la excavación sin zanja, Calle los Manzanos, San Isidro., 2018.		Estudio del suelo	-Ensayo de corte directo ASTM D-3080. -Ensayo Granulométrico.	

PLANO DEL PROYECTO



REGISTRO DE CAMPO

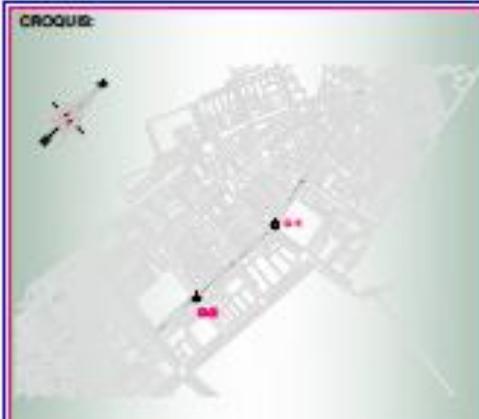
PROYECTO : REPARACIÓN DE TUBOS DE AGUA POTABLE Y CONEXIONES DOMICILIARIAS EN LA AV. ARGEMOS CESTE, AV. GENERAL CORDOVA Y AV. PAUL HARRIS - DISTRITO MIRAFLORES Y CALLOS MANZANO / MA. ROSHE MANZON - DISTRITO DE SAN ISIDRO ESTUDIO DE SUELOS CON FINES DE CIMENTACION		CALICATA : C-1
UBICACION : DISTR. SAN ISIDRO - PROV. LIMA - DPT. LIMA		COTA (m) : --
CONSULTOR : ING. CESAR ATALA ABAD	SECTOR : CALLE LOS MANZANOS	PROFUNDIDAD (m) : 2.00
FECHA : JULIO - 2018	CAMPO : ING. CESAR ATALA ABAD	N.F. (m) : --

PROF. (m)	TIPO DE SIGLOS	MUESTRA	DESCRIPCION DEL MATERIAL	CLAS. (UNE)	INSTRUMENTO
0.0	ACIERTO ABERTO	M1	MATERIAL REMOVIDO CONSISTENTE EN ARENAS LIMOSAS, CON GRAVILLAS Y RAICES.	SM	
0.25		M2	ARCILLAS ARENOSAS, DE BAJA PLASTICIDAD, DE COLOR MARRON, HUMEDA, CON GRAVAS SUBREDONDEADAS DE 1' AISLADAS, EN ESTADO SEMICOMACTO.	CL	
0.80		M3	HORMIGON TIPO DE RIO; CONSISTENTE EN GRAVAS SUBREDONDEADAS CON MATRIZ ARENOSA, NO PLASTICA, DE COLOR PLOMIZO, POCO HUMEDA, CON GRAVAS DE 1'-2" EN UN 30%, DE 3'-4" EN UN 20% Y TAMAÑO MAXIMO 8". ESTADO SEMICOMACTO.	GP	
1.0					
2.0					



PROYECTO : REPOSICIÓN DE REJES DE AGUA POTABLE Y CONEXIONES DOMICILIARIAS EN LA AV. ANSHANOS OESTE AV. GENERAL CORDOVA Y AV. PAUL HARRIS - DISTRITO MIRAFLORES Y CALLOS MANZANOS SAN VICENTE MAMOR - DISTRITO DE SAN VICENTE ESTUDIO DE SUELOS CON FINES DE CIMENTACION			CALICATA : C - 2
UBICACION : DISTR. SAN VICENTE - PROV. LIMA - DEP. LIMA			COTA : (m) : —
CONSULTOR : ING. CESAR ATALA ABAD		SECTOR : CALLE LOS MANZANOS	PROFUNDIDAD : (m) : 2.00
FECHA : JULIO - 2018	CAMPO : ING. CESAR ATALA ABAD		N.P. : (m) : —

PROF. (m)	TIPO DE EXCAVACION	MUESTRA	DESCRIPCION DEL MATERIAL	CLAS. SUELO	SEÑALO
0.00	ACILO ABIERTO	M1	TERRENO DE CULTIVO CONSISTENTE EN ARENAS LIMOSAS, CON GRAVAS BUREDONDEADAS Y RAICES.	SM	
0.20		M2	ARCILLAS ARENOSAS, DE BAJA PLASTICIDAD, DE COLOR MARRON HUMEDA, EN ESTADO SEMICOMPACTO.	CL	
0.80		M3	HORMIGON TIPO DE RIO CONSISTENTE EN GRAVAS BUREDONDEADAS CON MATRIZ ARENOSA, NO PLASTICA, DE COLOR PLOMBIZO, HUMEDA, CON GRAVAS DE 1" - 2" EN UN 30% DE 3" - 4" EN UN 20% Y TAMAÑO MÁXIMO 3". ESTADO SEMICOMPACTO.	GP	
2.00			NOTA : A LA PROFUNDIDAD DE 0.80 M PASA UNA TUBERIA DE AGUA DE PVC DE 4".		



PERFILES ESTRATIGRAFICOS

ESTUDIO DE SUELO

INFORME TECNICO

ESTUDIO DE SUELOS CON FINES DE GIMENTACION

REPOSICIÓN DE REDES DE AGUA POTABLE Y CONEXIONES DOMICILIARIAS
EN LA AV. ANGANOS OESTE Y AV. GENERAL GÓRDONA Y AV. PAUL HARRIS - DISTRITO MIRAFLORES Y
CAL. LOS MANZANOS (MA. ROSHE MANCINI) - DISTRITO DE SAN ISIDRO - SECTOR CALLE LOS MANZANOS



sedapal

UBICACIÓN:
DISTRITO: SAN ISIDRO
PROVINCIA: LIMA
DEPARTAMENTO: LIMA

JULIO - 2018

INFORME TECNICO

ESTUDIO DE SUELOS CON FINES DE CIMENTACION

REPOSICIÓN DE REDES DE AGUA POTABLE Y CONEXIONES DOMICILIARIAS EN LA AV. ANGAMOS OESTE Y AV. GENERAL CORDOVA Y AV. PAUL HARRIS - DISTRITO MIRAFLORES Y CA. LOS MANZANO (MA. MOSHE MAIMON) - DISTRITO DE SAN ISIDRO - SECTOR: CALLE LOS MANZANOS



SOLICITANTE:

sedapal

SERVICIO DE AGUA POTABLE Y ALCAANTARILLADO DE LIMA

Ubicacion:

DISTRITO: SAN ISIDRO
PROVINCIA : LIMA
DEPARTAMENTO: LIMA

JULIO - 2018

ENSAYO DE CORTE DIRECTO ASTM D-3080



CAA Ingenieros Consultores E.I.R.L.
Ingeniería de Geotecnología - Proyectos Consultoría
Laboratorio de Mecánica de Suelos

INFORME CD/073 - 2018

Solicitante: CONSORCIO LIMA SUR
Proyecto: REPOSICIÓN DE REDES DE AGUA POTABLE Y CONEXIONES DOMICILIARIAS EN LA AV. ANGAMOS OESTE,
AV. GENERAL CORDOVA Y AV. PAUL HARRIS - DISTRITO MIRAFLORES Y CA. LOS MANZANO (CA. MOSHE MAIMON) -
DISTRITO DE SAN ISIDRO
Ubicación: DISTRITO DE SAN ISIDRO Y MIRAFLORES - PROVINCIA Y DEPARTAMENTO DE LIMA
Fecha: JULIO, 2018 **Calicote:** C-1 (Los Manzanos)
Profundidad(m): 0.80 - 2.00

ENSAYO DE CORTE DIRECTO ASTM D-3080

Especlmen	:	A	B	C
Lado (cm)	:	6.35	6.35	6.35
Altura (cm)	:	2.544	2.544	2.544
Densidad Seca (gr/cm ³)	:	1.700	1.700	1.700
Humedad Inicial (%)	:	1.55	1.55	1.55
Humedad Final (%)	:	8.95	8.90	8.88
Esfuerzo Normal (Kg/cm ²)	:	0.50	1.00	1.50

Deformación (mm)	Esfuerzo Cortante (Kg/cm ²)		
0.03	0.06	0.12	0.24
0.06	0.08	0.16	0.34
0.13	0.10	0.19	0.39
0.22	0.12	0.26	0.43
0.32	0.13	0.29	0.49
0.64	0.18	0.39	0.60
0.79	0.20	0.43	0.65
0.95	0.23	0.46	0.72
1.11	0.25	0.49	0.76
1.27	0.26	0.53	0.81
1.90	0.29	0.59	0.89
2.54	0.31	0.62	0.94
3.17	0.32	0.64	0.98
3.81	0.33	0.65	1.00
4.45	0.34	0.66	1.01
5.05	0.34	0.67	1.01
5.72	0.33	0.67	1.00

Angulo de Fricción Interna del Suelo - 34.0°
Cohesión Interna del Suelo - 0.00 Kg/cm²

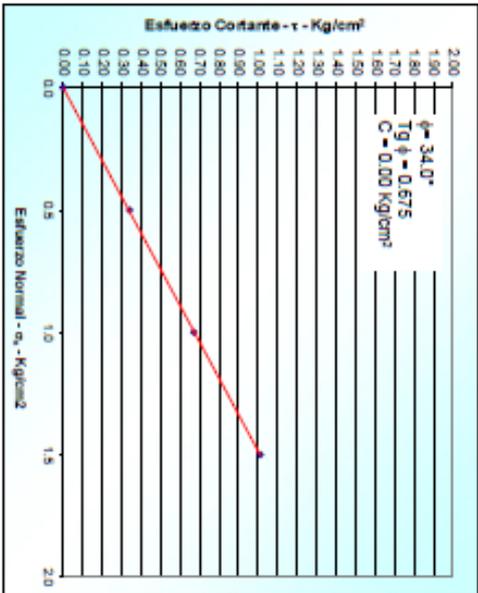
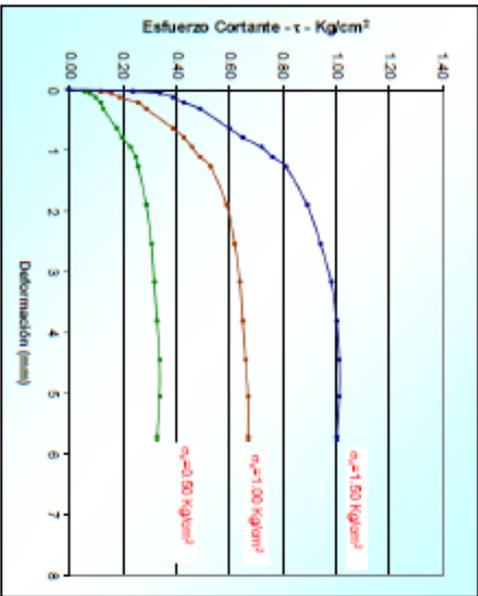


CAA Ingenieros Consultores E.I.R.L.
Ingeniería de Cementaciones • Proyectos Consultoría
Laboratorio de Mecánica de Suelos

INFORME COI/073 - 2018
ENSAYO DE CORTE DIRECTO ASTM D-3080
MUESTRA REMOLDEADA MENOR QUE LA MALLAN^o4

Solicitante: COMISIÓN LIMA SUR
Proyecto: REPOSICIÓN DE REDES DE AGUA POTABLE Y CONEXIONES DOMICILIARIAS EN LA AV. ANCAHOS OESTE,
AV. GENERAL CORDOVA Y AV. PAUL HARRIS - DISTRITO MIRAFLORES Y CA. LOS MANZANOS (CA. MOSE MAMON) -
DISTRITO DE SAN ISIDRO
Ubicación: DISTRITO DE SAN ISIDRO Y MIRAFLORES - PROVINCIA Y DEPARTAMENTO DE LIMA

Cabrera : C-1 (Los Manzanos)
Profundidad(m): 0.80 - 2.00
Fecha: JULIO, 2018



Av. Gerardo Unger 283 2^o Piso Urb. Ingeniería - Lima 31 Teléfono: 381-1747

ENSAYO GRANULOMETRICO



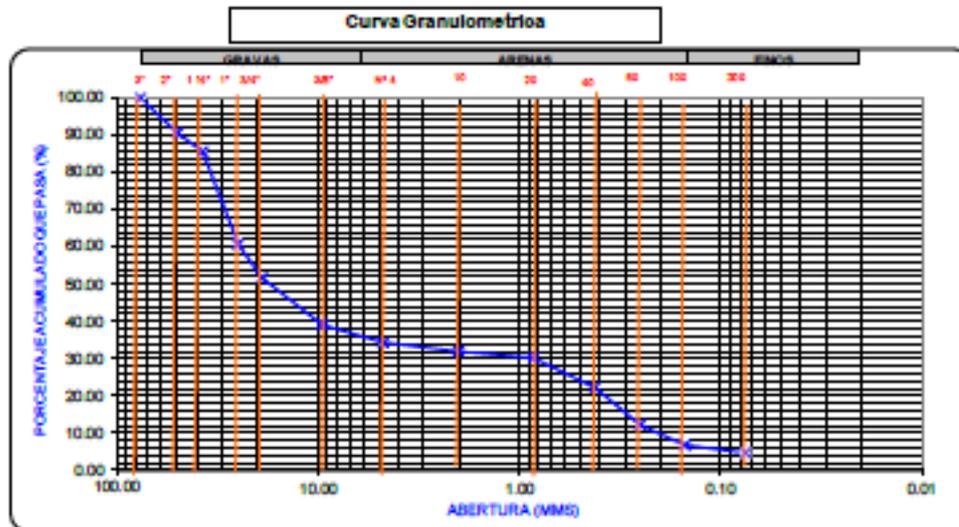
INFORME L2015/058
RESULTADOS DE ENSAYOS DE LABORATORIO

SOLICITANTE CONSORCIO LIMA SUR
PROYECTO REPOSICIÓN DE REDES DE AGUA POTABLE Y CONEXIONES DOMICILIARIAS EN LA AV. ANGAMOS OESTE,
AV. GENERAL CORDOVA Y AV. PAUL HARRIS - DISTRITO MIRAFLORES Y CA. LOS MANZANO (CA. MOSHE MAMON) -
DISTRITO DE SAN ISIDRO
UBICACIÓN DISTRITO DE SAN ISIDRO - PROVINCIA Y DEPARTAMENTO DE LIMA
FECHA JULIO, 2016

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO ASTM D-422

Ubicación Calle Los Manzanos
Exploración C-1
Profundidad (m.) 0.80 - 2.00

MALLA	ABERTURA (mm.)	PORCENTAJE ACUMULADO QUE PASA (%)	
3"	76.200	100.00	Límites de Consistencia ASTM D-4318
2"	50.000	90.60	
1 1/2"	37.375	85.60	Límite Plástico (%)
1"	25.000	60.80	Índice Plástico
3/4"	19.000	51.70	Contenido de Humedad (%) ASTM D-2216
3/8"	9.500	39.10	Clasificación SUCS ASTM D-3487
Nº 4	4.750	34.30	GP
Nº 10	2.000	31.90	
Nº 20	0.850	30.20	
Nº 40	0.420	22.20	
Nº 60	0.250	12.20	
Nº 100	0.150	6.70	
Nº 200	0.075	4.70	





CAA Ingenieros Consultores E.I.R.L.
 Ingeniería de cimentaciones - Proyectos Consultoría
Laboratorio de Mecánica de Suelos

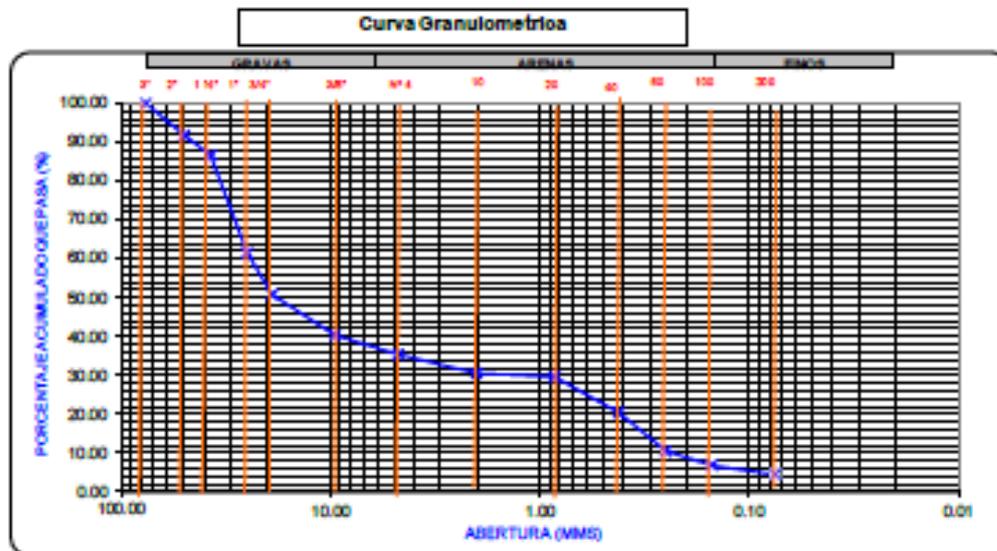
INFORME L2015/058
RESULTADOS DE ENSAYOS DE LABORATORIO

SOLICITANTE CONSORCIO LIMA SUR
PROYECTO REPOSICIÓN DE REDES DE AGUA POTABLE Y CONEXIONES DOMICILIARIAS EN LA AV. ANGAMOS OESTE,
 AV. GENERAL CORDOVA Y AV. PAUL HARRIS - DISTRITO MIRAFLORES Y CA. LOS MANZANO (CAL. MOSHE MAMON) -
 DISTRITO DE SAN ISIDRO
UBICACIÓN DISTRITO DE SAN ISIDRO - PROVINCIA Y DEPARTAMENTO DE LIMA
FECHA JULIO, 2018

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO ASTM D-422

Ubicación Calle Los Manzanos
Exploración C-2
Profundidad (m.) 0.50 - 2.00

MALLA	ABERTURA (mm.)	PORCENTAJE ACUMULADO QUE PASA (%)		
3"	76.200	100.00	Límites de Consistencia ASTM D-4318	
2"	50.000	91.80	Límite Líquido (%)	--
1 1/2"	37.375	86.70	Límite Plástico (%)	--
1"	25.000	61.50	Índice Plástico	N.P.
3/4"	19.000	50.80	Contenido de Humedad (%) ASTM D-2216	1.45
3/8"	9.500	40.30	Clasificación SUCS ASTM D-2487	GP
Nº 4	4.750	35.40		
Nº 10	2.000	30.50		
Nº 20	0.850	29.60		
Nº 40	0.420	20.40		
Nº 60	0.250	10.50		
Nº 100	0.150	6.80		
Nº 200	0.075	4.50		





CAA Ingenieros Consultores E.I.R.L.
Ingeniería de Cimentaciones - Proyectos Consultoría
Laboratorio de Mecánica de Suelos

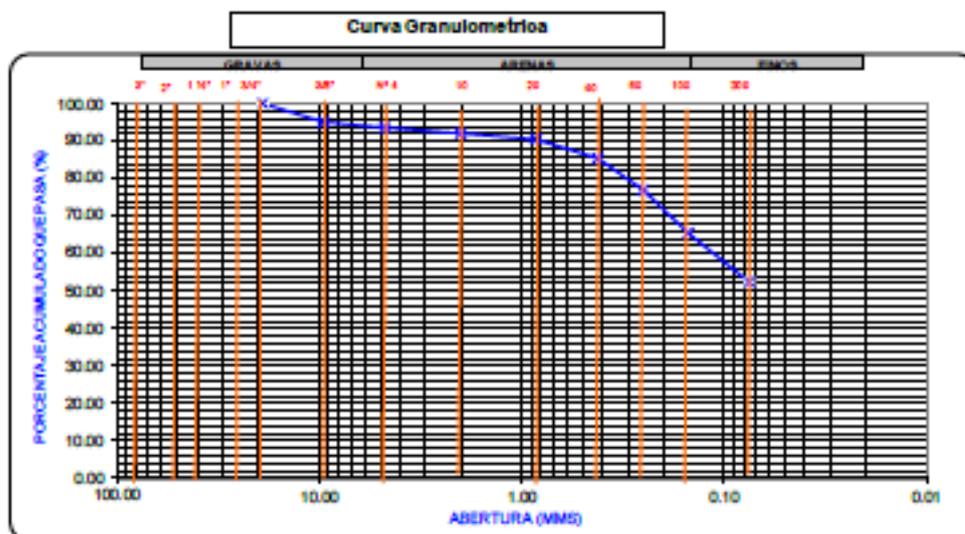
INFORME L2015/058
RESULTADOS DE ENSAYOS DE LABORATORIO

SOLICITANTE CONSORCIO LIMA SUR
PROYECTO REPOSICIÓN DE REDES DE AGUA POTABLE Y CONEXIONES DOMICILIARIAS EN LA AV. ANGAMOS OESTE,
AV. GENERAL CORDOVA Y AV. PAUL HARRIS - DISTRITO MIRAFLORES Y CA. LOS MANZANO (CA. MOSHE MAMON) -
DISTRITO DE SAN ISIDRO
UBICACIÓN DISTRITO DE SAN ISIDRO - PROVINCIA Y DEPARTAMENTO DE LIMA
FECHA JULIO, 2018

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO ASTM D-422

Ubicación Calle Los Manzanos
Exploración C-2
Profundidad (m.) 0.20 - 0.50

MALLA	ABERTURA (mm.)	PORCENTAJE ACUMULADO QUE PASA (%)	
3"	76.200	Límites de Consistencia ASTM D-4318	
2"	50.000	Límite Líquido (%) 24.20	
1 1/2"	37.375	Límite Plástico (%) 15.63	
1"	25.000	Índice Plástico 8.57	
3/4"	19.000	100.00	Contenido de Humedad (%) ASTM D-2216 5.59
3/8"	9.500	95.05	Clasificación SUCS ASTM D-2487 CL
Nº 4	4.750	93.55	
Nº 10	2.000	92.06	
Nº 20	0.850	90.53	
Nº 40	0.420	85.40	
Nº 60	0.250	76.89	
Nº 100	0.150	65.42	
Nº 200	0.075	52.39	



ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS Y PRESUPUESTO

ANÁLISIS COMPARATIVO ENTRE LA EXCAVACION SIN ZANJA Y EXCAVACION CONVENCIONAL PARA UN SISTEMA DE RED ALCANTARILLADO
 Presupuesto REPOSICION DE REDES DE AGUA POTABLE Y CONEXIONES DOMICILIARIAS EN LA AV. ANGAMOS OESTE - DISTRITO DE MIRAFLORES,
 AV. PEDRO DE OSMA – DISTRITO DE BARRANCO Y CALLE LOS MANZANOS (CA. MOSHE MAIMON)
 Subpresupuest CAMBIO DE TUBERÍAS DE DESAGUE - CALLE LOS MANZANOS

EXCAVACIÓN CONVENCIONAL DURACIÓN 45 días
 INICIO DE OBRA 15 de mayo del 2017
 FIN DE OBRA 14 de julio del 2017

Lugar	LIMA - LIMA - LIMA	Und.	Cantidad	Precio (\$/.)	Parcial (\$/.)
1.00	OBRAS PROVISIONALES				8,088.68
1.01	Local para campamento de obra, almacén y guardería	mes	2.33	1,980.00	4,613.40
1.02	Movilización de campamentos, maquinarias, herramientas	und	1.00	2,034.49	2,034.49
1.03	Cartel de identificación de la obra de 3,60 m x 1,80 m	und	1.00	1,440.69	1,440.69
2.00	TRABAJOS PRELIMINARES Y COMPLEMENTARIOS				3,348.48
2.01	Trazo y replanteo inicial del proyecto, para líneas-redes con estación total	km	0.95	858.40	824.06
2.02	Replanteo final de la obra, para líneas redes con estación total	km	0.95	351.89	337.81
2.03	Trabajos de coordinación y gestiones para inicio de obras	und	1.00	2,187.59	2,187.59
3.00	SEÑALES Y PROTECCIONES				48,987.89
3.01	Señales-iluminación nocturna con lámpara intermitente	km	0.95	6,299.53	6,047.55
3.02	Señalizaciones y desvíos en vías de gran tránsito	und	1.00	1,847.44	1,847.44
3.03	Cono fibra vidrio fosforescente p/desvío de tránsito s/d (prov. durante obra)	und	40.00	5.02	200.80
3.04	Cerco de malla HDP de 1 m altura para límite de seguridad de obra	m	80.00	1.20	96.00
3.05	Tranquera tipo tijera de 2,40 x 1,20 m para señal PELIGRO (prov. durante obra)	und	17.00	35.37	601.29
3.06	Puente de madera para pase peatonal sobre zanja s/d (prov. durante obra)	und	5.00	32.46	194.76
3.07	Puente de madera para pase vehicular sobre zanja s/d (prov. durante obra)	und	5.00	150.10	950.60
3.08	Protección de postes para alumbrado - teléfono	und	133.00	142.25	18,919.25
3.09	Equipos de Protección Individual para personal de la obra	gib	1.00	9,600.00	9,600.00
3.10	Equipos de protección colectiva para la obra (Señalizaciones, barandas, escaleras y otros)	gib	1.00	8,500.00	8,500.00
4.00	TRABAJOS PRELIMINARES Y COMPLEMENTARIOS				4,638.97
4.01	Trazo y replanteo inicial para conexión domiciliar	und	35.00	2.52	88.20
4.02	Replanteo final de la obra para conexión domiciliar	und	35.00	3.69	129.15
4.03	Cerco de malla HDP de 1 m altura para límite de seguridad de obra	m	245.30	1.20	295.56
4.04	Demolición de caja y tapa en mal estado, de conex. dom. Desague	und	35.00	16.10	563.50
4.05	Desmontaje y retiro de tubería DN 100 - 150 mm por reemplazar	m	245.27	14.06	3,462.56
5.00	MOVIMIENTOS DE TIERRAS				17,038.48
5.01	Excav. zanja (pulso) p/tub. tem-normal DN 100 - 150 de 1,01 m a 1,25 m prof.	m	245.27	24.74	6,092.72
5.02	Refino y nivel de zanja tem-normal para tub. DN 100 - 150 para toda profund.	m	245.27	1.40	344.78
5.03	Relleno comp.zanja(pulso) p/tub t-normal DN 100 - 150 de 1,01 m a 1,25 m prof.	m	245.27	17.92	4,413.16
5.04	Elimin. desmonte(carg+v) t-normal D=20km p/tub. DN 100 - 150 para toda prof.	m	245.27	10.34	2,546.43
5.05	Material de préstamo seleccionado p/reemplazo (Incl. provisión)	m3	25.50	79.07	2,024.19
5.06	Eliminación de desmonte en terreno normal R=20 km con maquinaria por cambio de material	m3	25.50	63.21	1,618.18
6.00	SUMINISTRO E INSTAL. DE TUBERIAS				18,486.03
6.01	Suministro de tubería HDPE - SDR 33 (S16) DN 160 mm (Incl. desperd.)	m	245.27	32.91	8,104.75
6.02	Instalación tuber. polietileno p/desagüe DN 150 incluye prueba hidráulica	m	245.27	4.00	985.08
6.03	Suministro de abrazadera p/conexion de alcantarillado DN 200/160 en tub PE y PVC	und	35.00	76.64	2,682.40
6.04	Instalación abrazadera p/conexion de alcantarillado PE/PVC DN 160 mm en matriz 200/250 mm	und	35.00	29.74	1,040.90
6.05	Suministro de caja de concreto simple y tapa concreto armado (cemento PV) de 0,30 m x 0,60 m	und	35.00	61.57	2,154.95
6.06	Instalación de caja y tapa de registro de 0,30 m x 0,60 m en terreno normal	und	35.00	100.77	3,526.95
7.00	PRUEBAS				3,300.89
7.01	Prueba hidráulica de tubería p/desague DN 150	m	245.27	3.14	773.29
7.02	Prueba de compactación de suelos	und	35.00	72.22	2,527.70
8.00	VARIOS				14,826.12
8.01	Corte+rotura, ED y reposic. de pavimento flexible asfalto caliente de e= 2"	m2	52.57	125.00	6,571.25
8.02	Corte+rotura, ED y reposición de vereda rígida fc: 175 kg/cm2 de 10 cm espesor	m2	70.57	116.96	8,253.87
COSTO DIRECTO					8/. 118,606.30
GASTO GENERAL(23.49%)					64,818.57
UTILIDAD(8%)					9,328.42
GG+UTILIDAD					74,147.88
SUB TOTAL					8/. 190,752.88
IGV (18%)					34,335.48
TOTAL					8/. 226,088.17

ANÁLISIS COMPARATIVO ENTRE LA EXCAVACIÓN SIN ZANJA Y EXCAVACIÓN CONVENCIONAL PARA UN SISTEMA DE RED ALCANTARILLADO
 Presupuesto REPOSICIÓN DE REDES DE AGUA POTABLE Y CONEXIONES DOMICILIARIAS EN LA AV. ANGAMOS OESTE - DISTRITO DE MIRAFLORES, AV.
 PEDRO DE OSMA - DISTRITO DE BARRANCO Y CALLE LOS MANZANOS (CA. MOSHE MAINON)
 Subpresupuesto CAMBIO DE TUBERÍAS DE DESAGUE - CALLE LOS MANZANOS

DURACIÓN 16 días
 INICIO DE OBRA 15 de mayo del 2017
 FIN DE OBRA 5 de junio del 2017

EXCAVACIÓN SIN ZANJA

Lugar	LIMA - LIMA - LIMA				
Item	Descripción	Und.	Cantidad	Precio (S/.)	Parcial (S/.)
1.00	OBRAS PROVISIONALES				8,088.58
1.01	Local para campamento de obra, almacén y guardería	mes	2.33	1,980.00	4,613.40
1.02	Movilización de campamentos, maquinarias, herramientas	und	1.00	2,034.49	2,034.49
1.03	Cartel de identificación de la obra de 3.60 m x 1.80 m	und	1.00	1,440.69	1,440.69
2.00	TRABAJOS PRELIMINARES Y COMPLEMENTARIOS				3,349.46
2.01	Trazo y replanteo inicial del proyecto, para líneas-redes con estación total	km	0.96	858.40	824.06
2.02	Replanteo final de la obra, para líneas-redes con estación total	km	0.96	351.89	337.81
2.03	Trabajos de coordinación y gestiones para inicio de obras	und	1.00	2,187.59	2,187.59
3.00	SEÑALES Y PROTECCIONES				46,943.69
3.01	Señales-iluminación nocturna con lámpara intermitente	km	0.96	6,299.53	6,047.55
3.02	Señalizaciones y desvíos en vías de gran tránsito	und	1.00	1,847.44	1,847.44
3.03	Cono fibra vidrio fosforescente p/desvío de tránsito s/d (prov. durante obra)	und	40.00	5.02	200.80
3.04	Cerco de malla HDP de 1 m altura para límite de seguridad de obra	m	60.00	1.20	72.00
3.05	Tranquera tipo tijera de 2.40 x 1.20 m para señal PELIGRO (prov. durante obra)	und	17.00	35.37	601.29
3.06	Puente de madera para pase peatonal sobre zanja s/d (prov. durante obra)	und	6.00	32.46	194.76
3.07	Puente de madera para pase vehicular sobre zanja s/d (prov. durante obra)	und	6.00	160.10	960.60
3.08	Protección de postes para alumbrado - teléfono	und	133.00	142.25	18,919.25
3.09	Equipos de Protección Individual para personal de la obra	g/b	1.00	9,600.00	9,600.00
3.10	Equipos de protección colectiva para la obra (Señalizaciones, barandas, escaleras y otros)	g/b	1.00	8,500.00	8,500.00
4.00	MOVIMIENTOS DE TIERRAS				1,320.50
4.01	Excavaciones en terreno normal con equipo para ventana ingreso	m3	50.00	8.47	423.50
4.02	Relleno compactado con material propio en ventana de ingreso	m3	50.00	17.94	897.00
5.00	SUMINISTRO E INSTAL. DE TUBERÍAS				38,100.43
5.01	Suministro de tubería HDPE - SDR 33 (S16) DN 200 mm (incl. desperd.)	m	246.27	41.30	10,170.95
5.02	Instalación de tubería sin zanja DN 200 mm para desague	m	246.27	110.00	27,089.70
5.03	Prueba hidráulica de tubería p/desague DN 200	m	246.27	3.41	839.78
6.00	EMPALMES				4,185.00
6.01	Empalmes de tuberías DN 200 a 250 buzón existente en servicio	und	9.00	465.00	4,185.00
7.00	VARIOS				7,927.35
7.01	Desvío de aguas servidas incl. bombeo y alquiler de tubo p/mantenim. servicio DN 300-350 m m		155.00	10.01	1,551.55
7.02	Tabla estacado continuo de zanjas	m2	33.20	23.96	795.47
7.03	Corte+rotura, ED y reposic. de pavimento rígido f/c 210 kg/cm2 de e=8"	m2	19.43	120.00	2,331.60
7.04	Corte+rotura, ED y reposic. de pavimento flexible asfalto caliente de e=2"	m2	24.75	105.00	2,598.75
7.05	Prueba de compactación de suelos	und	9.00	72.22	649.98

COSTO DIRECTO	S/.	109,915.01
GASTO GENERAL(23.49%)		49,663.27
UTILIDAD(8%)		8,793.20
GG+UTILIDAD		58,456.47
SUB TOTAL	S/.	168,371.48
IGV(18%)		30,306.87
TOTAL	S/.	198,678.35

PANEL FOTOGRAFICO



*Figura 22.*Excavación de punto de entra y salida.

Fuente: Elaboración propia



Figura 23. Ingreso de la barra de acero sólido.

Fuente: Elaboración propia



Figura 24. Colocación de los equipos y luego se coloca el cono de acero o flecha.

Fuente: Elaboración propia



Figura 25. Colocación del tubo polietileno termo funcionado que se da colocado al cono de acero.

Fuente: Elaboración propia



Figura 26. Se procede a regresar las barras para que esta manera se introduzca el tubo y reemplace la vieja tubería.

Fuente: Elaboración propia



*Figura 27.*Una vez instalado el tubo general y las tomas domiciliarias se procede a la compactación del concreto y asfalto.

Fuente: Elaboración propia

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Análisis de precios unitarios

Presupuesto	2043974	REPOSICION DE REDES DE AGUA POTABLE Y CONEXIONES DOMICILIARIAS EN LA AV. ANGAMOS OESTE - DISTRITO DE MIRAFLORES, AV. PEDRO DE OSMA - DISTRITO DE BARRANCO Y CALLE LOS MANZANOS (CA. MOSHE MAIMON)						
Subpresupuesto	002	REDES Y CONEXIONES DOMICILIARIAS - CALLE LOS MANZANOS						
Partida	01.01	(019001030125-2043974-01) Local para campamento de obra, almacen y guardiania						
Rendimiento	mes/DIA	MO. 10.5000	EQ. 10.5000			Costo unitario directo por : mes	1,980.00	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio SI.	Parcial SI.	
	Subcontratos							
040100038	Alquiler de local para obral		mes		1.0000	1,980.00	1,980.00	
							1,980.00	
Partida	01.02	(010120050110-2043974-01) Movilización de campamentos,maquinarias, herramientas						
Rendimiento	und/DIA	MO.	EQ.			Costo unitario directo por : und	2,034.49	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio SI.	Parcial SI.	
	Mano de Obra							
014703001	MO: Capataz incluye leyes sociales		h		0.8000	27.54	22.03	
014705001	MO: Operador de maquinaria-equipos pesado		h		16.0000	20.12	321.92	
014710001	MO: Peon incluye leyes sociales		h		8.0000	14.40	115.20	
							459.15	
	Equipos							
033709001	Herramientas complementarias (% MO)		%MO		2.0000	459.15	9.18	
034810022	Camión volquete 4x2 140 - 210 HP 6m3		h		8.0000	154.54	1,236.32	
034814002	Camioneta pick-up 4 x 2 simple 2000 kg 90 HP		h		8.0000	41.23	329.84	
							1,575.34	
Partida	01.03	(010110030118-2043974-01) Cartel de identificación de la obra de 3,60 m x 1,80 m						
Rendimiento	und/DIA	MO. 1.0000	EQ. 1.0000			Costo unitario directo por : und	1,440.69	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio SI.	Parcial SI.	
	Mano de Obra							
014703001	MO: Capataz incluye leyes sociales		h	0.1000	0.8000	27.54	22.03	
014706001	MO: Operario incluye leyes sociales		h	2.0000	16.0000	19.30	308.80	
014710001	MO: Peon incluye leyes sociales		h	2.0000	16.0000	14.40	230.40	
							561.23	
	Materiales							
0202063000	Clavo cabeza para madera (promedio)		kg		0.7500	3.12	2.34	
0202083132	Perno incluye tuerca 3/4" x 6"		und		9.0000	4.59	41.31	
0221010102	Cemento portland I sector público; en bolsa		und		0.9000	16.33	14.70	
0243270001	Madera para encofrado y carpintería		m2		70.0000	3.80	266.00	
0245010006	Tirplay de espesor 6 mm		m2		6.4800	12.15	78.73	
0254080005	Pintura esmalte sintético, envase por galón		und		0.3240	60.00	19.44	
0254080005	Pintura esmalte sintético anticorrosivo, envase por galón		und		0.3240	33.08	10.72	
0257010102	Plancha negra LAF 0,50 x 920 x 2400mm		und		3.0000	145.00	435.00	
							868.24	
	Equipos							
033709001	Herramientas complementarias (% MO)		%MO		2.0000	561.23	11.22	
							11.22	
Partida	02.01	(010120070010-2043974-01) Trazo y replanteo inicial del proyecto, para líneas-redes con estación total						
Rendimiento	km/DIA	MO. 1.7000	EQ. 1.7000			Costo unitario directo por : km	858.40	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio SI.	Parcial SI.	
	Mano de Obra							
0147020100	MO: Técnico incluye leyes sociales		h	1.5000	7.0588	24.36	171.95	
0147020110	MO: Topógrafo incl. leyes sociales		h	1.5000	7.0588	19.88	140.33	
0147030001	MO: Capataz incluye leyes sociales		h	0.1000	0.4706	27.54	12.96	
0147100001	MO: Peon incluye leyes sociales		h	3.0000	14.1176	14.40	203.29	
							528.53	
	Materiales							
0203010001	Fo. construcción : (costo promedio)		kg		6.0000	2.45	14.70	
0230320010	Cal de obra en bolsa		und		7.0000	7.00	49.00	
0254080005	Pintura esmalte sintético, envase por galón		und		0.3300	60.00	19.80	
							83.50	
	Equipos							
033709001	Herramientas complementarias (% MO)		%MO		2.0000	528.53	10.57	
0348280008	Nivel topográfico AFL320 E=0,3" con trípode y accesorios		h	1.0000	4.7059	7.77	36.56	
0348280020	Equipo de estación total precisión 5" G608M ó similar incl.prismas jalones telescopios		h	1.0000	4.7059	21.17	99.62	
0348280022	Equipo de cómputo incluye software		h	1.0000	4.7059	21.17	99.62	
							246.37	

Análisis de precios unitarios

Presupuesto	2043974	REPOSICION DE REDES DE AGUA POTABLE Y CONEXIONES DOMICILIARIAS EN LA AV. ANGAMOS OESTE - DISTRITO DE MIRAFLORES, AV. PEDRO DE OSMA - DISTRITO DE BARRANCO Y CALLE LOS MANZANOS (CA. MOSHE MAJMO)				
Subpresupuesto	002	REDES Y CONEXIONES DOMICILIARIAS - CALLE LOS MANZANOS				
Partida	02.02	(010120070210-2043974-01) Replanteo final de la obra, para líneas redes con estación total				
Rendimiento	km/DIA	MO. 3.4000	EQ. 3.4000	Costo unitario directo por : km		351.89
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio SI.	Parcial SI.
Mano de Obra						
0147020100	MO: Técnico incluye leyes sociales	h	1.0000	2.3529	24.36	57.32
0147020110	MO: Topógrafo incl. leyes sociales	h	1.0000	2.3529	19.88	46.78
0147030001	MO: Capataz incluye leyes sociales	h	0.1000	0.2353	27.54	6.48
0147040010	MO: Dibujante incl. leyes sociales	h	0.5000	1.1765	21.87	25.73
0147100001	MO: Peon incluye leyes sociales	h	2.0000	4.7059	14.40	67.76
						204.07
Materiales						
0230470101	Copias de planos	m2		3.7500	4.35	16.31
0230470201	Segundo original de plano	m2		0.7500	12.71	9.53
						25.84
Equipos						
0337009001	Herramientas complementarias (% MO)	%MO		2.0000	204.07	4.08
0348280008	Nivel topográfico AFL320 E=0,3" con trípode y accesorios	h	1.0000	2.3529	7.77	18.28
0348280020	Equipo de estación total precisión 5" G608M ó similar incl. prismas jalones telescopios	h	1.0000	2.3529	21.17	49.81
0348280022	Equipo de cómputo incluye software	h	1.0000	2.3529	21.17	49.81
						121.98
Partida	02.03	(010120070099-2043974-01) Trabajos de coordinación y gestiones para inicio de obras				
Rendimiento	und/DIA	MO.	EQ.	Costo unitario directo por : und		2,187.59
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio SI.	Parcial SI.
Mano de Obra						
0147020063	MO: Ingeniero residente incl. leyes sociales	h		12.0000	60.77	729.24
0147020100	MO: Técnico incluye leyes sociales	h		12.0000	24.36	292.32
						1,021.56
Materiales						
0285010007	Materiales de Escritorio	und		1.0000	350.00	350.00
						350.00
Equipos						
0337009001	Herramientas complementarias (% MO)	%MO		2.0000	1,021.56	20.43
0348140003	Camioneta pick-up 4 x 4 simple 1000 kg 107 HP	h		12.0000	66.30	796.60
						816.03
Partida	03.01	(010110040110-2043974-01) Señales-Iluminación nocturna con lámpara intermitente				
Rendimiento	km/DIA	MO. 0.0500	EQ. 0.0500	Costo unitario directo por : km		6,299.53
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio SI.	Parcial SI.
Mano de Obra						
0147030001	MO: Capataz incluye leyes sociales	h	0.1000	16.0000	27.54	440.64
0147100001	MO: Peon incluye leyes sociales	h	1.0000	160.0000	14.40	2,304.00
						2,744.64
Materiales						
0211080110	Lámpara intermitente p/señal (durante la obra)	und		100.0000	35.00	3,500.00
						3,500.00
Equipos						
0337009001	Herramientas complementarias (% MO)	%MO		2.0000	2,744.64	54.89
						54.89
Partida	03.02	(010110040140-2043974-01) Señalizaciones y desvíos en vías de gran tránsito				
Rendimiento	und/DIA	MO.	EQ.	Costo unitario directo por : und		1,847.44
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio SI.	Parcial SI.
Mano de Obra						
0147030001	MO: Capataz incluye leyes sociales	h		2.4000	27.54	66.10
0147060001	MO: Operario incluye leyes sociales	h		24.0000	19.30	463.20
0147080001	MO: Oficial incluye leyes sociales	h		24.0000	16.01	384.24
0147100001	MO: Peon incluye leyes sociales	h		24.0000	14.40	345.60
						1,259.14
Materiales						
0211080110	Lámpara intermitente p/señal (durante la obra)	und		10.0000	35.00	350.00
						350.00
Equipos						
0337009001	Herramientas complementarias (% MO)	%MO		2.0000	1,259.14	25.18
0349320060	Grupo electrógeno ó sistema baterías + iluminación	h		24.0000	8.88	213.12
						238.30
Partida	03.03	(010110040160-2043974-01) Cono fibra vidrio fosforescente p/desvío de tránsito s/d (prov. durante obra)				
Rendimiento	und/DIA	MO.	EQ.	Costo unitario directo por : und		5.02
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio SI.	Parcial SI.
Materiales						
0230430130	Cono fibra de vidrio d=0,31 m y h=0,67 m con base de fierro	und		0.1000	50.16	5.02
						5.02

Análisis de precios unitarios

Presupuesto 2043974 REPOSICION DE REDES DE AGUA POTABLE Y CONEXIONES DOMICILIARIAS EN LA AV. ANGAMOS OESTE - DISTRITO DE MIRAFLORES, AV. PEDRO DE OSMA - DISTRITO DE BARRANCO Y CALLE LOS MANZANOS (CA. MOSHE MAMON)

Subpresupuesto 002 REDES Y CONEXIONES DOMICILIARIAS - CALLE LOS MANZANOS

Partida 03.04 (010110040155-2043974-01) Cerco de malla HDP de 1 m altura para limite de seguridad de obra

Rendimiento m/DIA MO. 240.0000 EQ. 240.0000 Costo unitario directo por : m 1.20

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio SI.	Parcial SI.
Mano de Obra						
0147030001	MO: Capataz incluye leyes sociales	h	0.1000	0.0033	27.54	0.09
0147060001	MO: Operario incluye leyes sociales	h	0.1000	0.0033	19.30	0.06
0147100001	MO: Peon incluye leyes sociales	h	1.0000	0.0333	14.40	0.48
						0.63
Materiales						
0204020001	Arena gruesa	m3		0.0010	46.69	0.05
0205100020	Piedra partida-grava de 1/2" - 3/4"	m3		0.0010	55.56	0.06
0221010102	Cemento portland I sector público; en bolsa	und		0.0030	16.33	0.05
0230830010	Malla HDP cocharanja de 1m altura p/cerco	m		0.1050	1.95	0.20
0243270001	Madera para encofrado y carpintería	p2		0.0310	3.80	0.12
0254080001	Pintura esmalte para tráfico, envase por galón	und		0.0013	65.80	0.08
						0.56

Partida 03.05 (010110040170-2043974-01) Tranquera tipo tijera de 2,40 x 1,20 m para señal PELIGRO (prov. durante obra)

Rendimiento und/DIA MO. EQ. Costo unitario directo por : und 35.37

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio SI.	Parcial SI.
Subpartidas						
019801020104	Tranquera tipo tijera de 2,40 m x 1,20 m para señal de PELIGRO	und		0.1000	353.67	35.37
						35.37

Partida 03.06 (010110040220-2043974-01) Puente de madera para pase peatonal sobre zanja s/d (prov. durante obra)

Rendimiento und/DIA MO. EQ. Costo unitario directo por : und 32.46

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio SI.	Parcial SI.
Subpartidas						
019801020112	Puente de madera para pase peatonal sobre zanja según diseño	und		0.1000	324.63	32.46
						32.46

Partida 03.07 (010110040225-2043974-01) Puente de madera para pase vehicular sobre zanja s/d (prov. durante obra)

Rendimiento und/DIA MO. EQ. Costo unitario directo por : und 160.10

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio SI.	Parcial SI.
Subpartidas						
019801020114	Puente de madera para pase vehicular sobre zanja según diseño	und		0.1000	1,600.97	160.10
						160.10

Partida 03.08 (010120060185-2043974-01) Proteccion de postes para alumbrado - telefono

Rendimiento und/DIA MO. 8.0000 EQ. 8.0000 Costo unitario directo por : und 142.25

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio SI.	Parcial SI.
Mano de Obra						
0147030001	MO: Capataz incluye leyes sociales	h	0.1000	0.1000	27.54	2.75
0147060001	MO: Operario incluye leyes sociales	h	1.0000	1.0000	19.30	19.30
0147080001	MO: Oficial incluye leyes sociales	h	1.0000	1.0000	16.01	16.01
0147100001	MO: Peon incluye leyes sociales	h	2.0000	2.0000	14.40	28.80
						66.86
Materiales						
0202030008	Alambre negro N° 8	kg		1.5000	2.29	3.44
0202063000	Clevo c/cabeza para madera (promedo)	kg		0.1000	3.12	0.31
0243270001	Madera para encofrado y carpintería	p2		18.5000	3.80	70.30
						74.05
Equipos						
0337090001	Herramientas complementarias (% MO)	% MO		2.0000	66.86	1.34
						1.34

Análisis de precios unitarios

Presupuesto	2043974	REPOSICION DE REDES DE AGUA POTABLE Y CONEXIONES DOMICILIARIAS EN LA AV. ANGAMOS OESTE - DISTRITO DE MIRAFLORES, AV. PEDRO DE OSMA - DISTRITO DE BARRANCO Y CALLE LOS MANZANOS (CA. MOSHE MAIMON)				
Subpresupuesto	002	REDES Y CONEXIONES DOMICILIARIAS - CALLE LOS MANZANOS				
Partida	03.09	(010120100102-2043974-01) Equipos de Protección individual para personal de la obra				
Rendimiento	glt/DIA	MO.	EQ.	Costo unitario directo por : glt		9,600.00
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio SI.	Parcial SI.
Subcontratos						
0401010077	Equipos de protección individual para la obra (Uniformes, botines, cascos, protectores visuales y de oído, guantes, ante	glt		1.0000	4,500.00	4,500.00
0412010002	Examen medico ocupacional	und		20.0000	255.00	5,100.00
						9,600.00
Partida	03.10	(010120100103-2043974-01) Equipos de protección colectiva para la obra (Señalizaciones, barandas, escaleras y otros)				
Rendimiento	glt/DIA	MO.	EQ.	Costo unitario directo por : glt		8,500.00
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio SI.	Parcial SI.
Materiales						
0210030015	Ducha y lavado de ojos de emergencia	und		2.0000	525.00	1,050.00
						1,050.00
Equipos						
0348140022	Ambulancia	h		20.0000	255.00	5,100.00
						5,100.00
Subcontratos						
0401010078	Equipos de protección colectiva para personal de la obra (Señalizaciones, barandas, escaleras y otros)	glt		1.0000	2,350.00	2,350.00
						2,350.00
Partida	04.01.01	(010302011010-2043974-01) Excavaciones en terreno normal con equipo para ventana ingreso				
Rendimiento	m3/DIA	MO. 149.0000	EQ. 149.0000	Costo unitario directo por : m3		8.47
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio SI.	Parcial SI.
Mano de Obra						
0147050001	MO: Operador de maquinaria-equipos pesado	h	1.0000	0.0537	20.12	1.08
0147080001	MO: Oficial incluye leyes sociales	h	1.0000	0.0537	16.01	0.86
0147100001	MO: Peon incluye leyes sociales	h	1.0000	0.0537	14.40	0.77
						2.71
Equipos						
0337090001	Herramientas complementarias (% MO)	%MO		2.0000	2.71	0.05
0349130050	Cargador retroexcavador 0.5-0.75Yd362HP	h	1.0000	0.0537	106.33	5.71
						5.76
Partida	04.01.02	(010304011030-2043974-01) Relleno compactado con material propio en ventana de ingreso				
Rendimiento	m3/DIA	MO. 24.0000	EQ. 24.0000	Costo unitario directo por : m3		17.94
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio SI.	Parcial SI.
Mano de Obra						
0147030001	MO: Capataz incluye leyes sociales	h	0.1000	0.0333	27.54	0.92
0147050001	MO: Operador de maquinaria-equipos pesado	h	0.1600	0.0533	20.12	1.07
0147100001	MO: Peon incluye leyes sociales	h	3.0000	1.0000	14.40	14.40
						16.39
Materiales						
0231160001	Agua, incluye transporte a pie de obra (Camión sistema y Motobomba)	m3		0.0500	10.00	0.50
						0.50
Equipos						
0337090001	Herramientas complementarias (% MO)	%MO		2.0000	16.39	0.33
0349180007	Compactadora vibrat. de plancha 7 HP	h	0.1600	0.0533	13.51	0.72
						1.05
Partida	04.02.01	(015120020111-2043974-01) Suministro de tubería HDPE PE 100, PN 10 (145 PSI - SDR 17) DNE 110 mm (incl. desperd. 2%)				
Rendimiento	m/DIA	MO.	EQ.	Costo unitario directo por : m		17.23
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio SI.	Parcial SI.
Materiales						
0233010003	Flete-transporte de accesorios (PVC, HDPE, GRP ó similar)	kg		2.0777	0.04	0.08
0275060111	Tubería HDPE PE 100, PN 10 (SDR 17), DN 110 mm	m		1.0200	16.81	17.15
						17.23

Análisis de precios unitarios

Presupuesto 2043974 REPOSICION DE REDES DE AGUA POTABLE Y CONEXIONES DOMICILIARIAS EN LA AV. ANGAMOS OESTE - DISTRITO DE MIRAFLORES, AV. PEDRO DE OSMA - DISTRITO DE BARRANCO Y CALLE LOS MANZANOS (CA. MOSHE MAIMON)

Subpresupuesto 002 REDES Y CONEXIONES DOMICILIARIAS - CALLE LOS MANZANOS

Partida 04.02.02 (015901501512-2043974-01) Instalación de tuerca sin zanja DN 110 mm para agua potable

Rendimiento m/DIA MO. 110.0000 EQ. 110.0000 Costo unitario directo por : m 57.74

Código Descripción Recurso Unidad Cuadrilla Cantidad Precio SI. Parcial SI.

Mano de Obra

0147020100	MO: Técnico incluye leyes sociales	h	1.5000	0.1091	24.36	2.66
0147020138	MO: Ingeniero espedalista	h	0.5000	0.0364	32.85	1.20
0147030001	MO: Capataz incluye leyes sociales	h	0.5000	0.0364	27.54	1.00
0147080001	MO: Oficial incluye leyes sociales	h	4.0000	0.2909	16.01	4.66
0147100001	MO: Peon incluye leyes sociales	h	2.0000	0.1455	14.40	2.10

11.62

Materiales

0239420453	Materiales menores: Alcohol, papel toala, escobila	est		1.0000	8.00	8.00
------------	--	-----	--	--------	------	------

8.00

Equipos

0337009001	Herramientas complementarias (% MO)	%MO		2.0000	11.62	0.23
0348270104	Equipo de Soldo termofusion	h	1.0000	0.0727	58.00	4.22
0348270117	Equipo de soldadura para electrofusion c/grupo electrogeno y accesorios	h	1.0000	0.0727	5.90	0.43
0349260026	Equipo para perforador/fragmentación p/instal de tubería	h	1.0000	0.0727	355.00	25.81
0349310150	Camión grua tipo pluma con brazo mecánico	h	0.5000	0.0364	166.60	6.06
0349321001	Grupo electrogeno para mantenimiento servicio incl. accesorios y tablero de mando	h	1.0000	0.0727	18.90	1.37

38.12

Partida 04.03.01 (016127030107-2043974-01) Codo electrofusion HDPE DN 110 mm x 22.5°/11.25° PN 10

Rendimiento und/DIA MO. EQ. Costo unitario directo por : und 184.60

Código Descripción Recurso Unidad Cuadrilla Cantidad Precio SI. Parcial SI.

Materiales

0275360008	Codo electrofusion HDPE DN 110 mm x 22.5° PN 10	und		1.0000	184.60	184.60
------------	---	-----	--	--------	--------	--------

184.60

Partida 04.03.02 (016201011004-2043974-01) Instalación de accesorios de HDPE DN 90 - 110 mm

Rendimiento und/DIA MO. 15.0000 EQ. 15.0000 Costo unitario directo por : und 22.98

Código Descripción Recurso Unidad Cuadrilla Cantidad Precio SI. Parcial SI.

Mano de Obra

0147030001	MO: Capataz incluye leyes sociales	h	0.1000	0.0533	27.54	1.47
0147060001	MO: Operario incluye leyes sociales	h	1.0000	0.5333	19.30	10.29
0147100001	MO: Peon incluye leyes sociales	h	1.0000	0.5333	14.40	7.68

19.44

Equipos

0337009001	Herramientas complementarias (% MO)	%MO		2.0000	19.44	0.39
0348270117	Equipo de soldadura para electrofusion c/grupo electrogeno y accesorios	h	1.0000	0.5333	5.90	3.15

3.54

Partida 04.04.01 (019501030112-2043974-01) Corte+rotura, ED y reposic. de pavimento flexible asfalto caliente de e= 2"

Rendimiento m2/DIA MO. EQ. Costo unitario directo por : m2 123.88

Código Descripción Recurso Unidad Cuadrilla Cantidad Precio SI. Parcial SI.

Subpartidas

010120045112	Eliminación desmonte por demoliciones y disposición final - material peligroso	m3		0.0630	231.84	14.61
010306011020	Eliminación de desmonte en terreno normal R=20 km con maquinaria	m3		0.2500	63.21	15.80
019501010120	Corte y rotura pavimento flexb-asfalto (incl. perfilado bordes)	m2		1.0000	11.72	11.72
019501010320	Excavaciones-cortes en terreno normal a pulso a nivel de sub rasante	m3		0.2000	33.03	6.61
019501010715	Preparación con equipo de la sub rasante de 15 cm prof. (incluye escarificado)	m2		1.0000	2.85	2.85
019501010960	Base de material granular compactada a pulso de 20 cm espesor	m2		1.0000	23.24	23.24
019501011110	Imprimación asfáltica con empleo de camión imprimador	m2		1.0000	2.90	2.90
019501011402	Capeta flexible-asfalto caliente con pavimentadora de 2" espesor	m2		1.0000	46.15	46.15

123.88

Análisis de precios unitarios

Presupuesto **2043974** REPOSICION DE REDES DE AGUA POTABLE Y CONEXIONES DOMICILIARIAS EN LA AV. ANGAMOS OESTE - DISTRITO DE MIRAFLORES, AV. PEDRO DE OSMA - DISTRITO DE BARRANCO Y CALLE LOS MANZANOS (CA. MOSHE MAIMON)

Subpresupuesto **002** REDES Y CONEXIONES DOMICILIARIAS - CALLE LOS MANZANOS

Partida **04.04.02** (019501030128-2043974-01) Corte+rotura, ED y reposic. de pavimento rígido f'c 210 kg/cm2 de e= 8"
 Rendimiento m2/DIA MO. EQ. Costo unitario directo por : m2 **159.41**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
Subpartidas						
010120045101	Eliminación desmonte por demoliciones	m3		0.2500	54.44	13.61
019501010138	Corte y rotura pavimento rígido-concreto de 8" (incl. perfilado bordes)	m2		1.0000	36.95	36.95
019501010320	Excavaciones-cortes en terreno normal a pulso a nivel de sub rasante	m3		0.1500	33.03	4.95
019501010955	Base de material granular compactada a pulso de 15 cm espesor	m2		1.0000	13.42	13.42
019501011608	Capeta trigrida,concreto f'c 210 kg/cm2 e=20cm -8"(P-I),cl.concreto pre-mezclado	m2		1.0000	90.48	90.48
						159.41

Partida **04.04.03** (019501030217-2043974-01) Rotura, ED y reposición de sardinel de concreto armado f'c 175 kg/cm2, de 15 x 45 cm
 Rendimiento m/DIA MO. 1.0000 EQ. 1.0000 Costo unitario directo por : m **60.06**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
Subpartidas						
019501010280	Rotura de sardinel de concreto armado	m		1.0000	19.25	19.25
019501010610	Eliminación de desmonte en terreno normal R=10 km con maquinaria	m3		0.0700	34.16	2.39
019501012117	Sardinel concreto armado f'c 175 kg/cm2 de 15 cm x 45 cm (aislado)	m		1.0000	38.42	38.42
						60.06

Partida **04.04.04** (019501012410-2043974-01) Reposición de jardines
 Rendimiento m2/DIA MO. 50.0000 EQ. 50.0000 Costo unitario directo por : m2 **19.51**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
Mano de Obra						
0147030001	MO: Capataz incluye leyes sociales	h	0.1000	0.0160	27.54	0.44
0147100001	MO: Peon incluye leyes sociales	h	2.0000	0.3200	14.40	4.61
						5.05
Materiales						
0204070001	Tierra seleccionada	m3		0.2600	44.61	11.60
0231160001	Agua, incluye transporte a pie de obra (Camión cisterna y Motobomba)	m3		0.0500	10.00	0.50
0231190020	Grass y/o arbustos de tallo corto	m2		1.0500	2.25	2.36
						14.46

Partida **04.04.05** (010401101201-2043974-01) Concreto fluido para relleno de tuberías fuera de servicio.
 Rendimiento m3/DIA MO. 30.0000 EQ. 30.0000 Costo unitario directo por : m3 **325.51**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
Mano de Obra						
0147030001	MO: Capataz incluye leyes sociales	h	0.0311	0.0083	27.54	0.23
0147050001	MO: Operador de maquinaria-equipos pesado	h	2.0000	0.5333	20.12	10.73
0147060001	MO: Operario incluye leyes sociales	h	2.0000	0.5333	19.30	10.29
0147080001	MO: Oficial incluye leyes sociales	h	3.0000	0.8000	16.01	12.81
0147100001	MO: Peon incluye leyes sociales	h	3.0000	0.8000	14.40	11.52
						45.58
Equipos						
0337090001	Herramientas complementarias (% MO)	%MO		2.0000	45.58	0.91
0349100002	Camión concreto 6x4 235-300HP 8m3	h	1.0000	0.2667	249.84	66.63
						67.54
Subpartidas						
019801050130	Servicio bomba de concreto pre-mezclado (incl. tubería rígida y manga)	m3		1.0000	30.00	30.00
019801300336	Mortero Fluido pre-mez. 1:6 C:A en planta (bemento PV)	m3		1.0000	182.39	182.39
						212.39

Partida **04.04.06** (019601020123-2043974-01) Prueba de compactación de suelos (proctor modificado y de control de compactación - densidad de campo)
 Rendimiento und/DIA MO. 48.0000 EQ. 48.0000 Costo unitario directo por : und **72.22**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
Mano de Obra						
0147050001	MO: Operador de maquinaria-equipos pesado	h	1.0000	0.1667	20.12	3.35
						3.35
Materiales						
0231560004	Prueba: Control de compactación (densidad de campo)	und		1.0000	56.00	56.00
0231560005	Prueba: proctor modificado de campo	und		0.0500	120.00	6.00
						62.00
Equipos						
0348140001	Camioneta pick-up 4 x 2 simple 1000 kg 90 HP	h	1.0000	0.1667	41.23	6.87
						6.87

Análisis de precios unitarios

Presupuesto	2043974	REPOSICION DE REDES DE AGUA POTABLE Y CONEXIONES DOMICILIARIAS EN LA AV. ANGAMOS OESTE - DISTRITO DE MIRAFLORES, AV. PEDRO DE OSMA – DISTRITO DE BARRANCO Y CALLE LOS MANZANOS (CA. MOSHE MAIMON)				
Subpresupuesto	002	REDES Y CONEXIONES DOMICILIARIAS - CALLE LOS MANZANOS				
Partida	05.01.01	(010120070045-2043974-01) Trazo y replanteo inicial para conexión domiciliaria				
Rendimiento	und/DIA	MO. 240.0000	EQ. 240.0000	Costo unitario directo por : und		2.52
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio SI.	Parcial SI.
Mano de Obra						
0147020100	MO: Técnico incluye leyes sociales	h	1.0000	0.0333	24.36	0.81
0147030001	MO: Capataz incluye leyes sociales	h	0.0900	0.0030	27.54	0.08
0147060001	MO: Obrero incluye leyes sociales	h	1.0000	0.0333	19.30	0.64
						1.53
Materiales						
0254080005	Pintura esmalte sintético, envase por galón	und		0.0160	60.00	0.96
						0.96
Equipos						
0337090001	Herramientas complementarias (% MO)	%MO		2.0000	1.53	0.03
						0.03
Partida	05.01.02	(010120070245-2043974-01) Replanteo final de la obra para conexión domiciliaria				
Rendimiento	und/DIA	MO. 160.0000	EQ. 160.0000	Costo unitario directo por : und		3.69
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio SI.	Parcial SI.
Mano de Obra						
0147020100	MO: Técnico incluye leyes sociales	h	1.0000	0.0500	24.36	1.22
0147030001	MO: Capataz incluye leyes sociales	h	0.1000	0.0050	27.54	0.14
0147040010	MO: Dibujante incl. leyes sociales	h	1.0000	0.0500	21.87	1.09
0147060001	MO: Obrero incluye leyes sociales	h	1.0000	0.0500	19.30	0.97
						3.42
Materiales						
0230470230	Papel-copia xerox tamaño A4	und		2.0000	0.10	0.20
						0.20
Equipos						
0337090001	Herramientas complementarias (% MO)	%MO		2.0000	3.42	0.07
						0.07
Partida	05.01.03	(010110040155-2043974-01) Cerco de malla HDP de 1 m altura para limite de seguridad de obra				
Rendimiento	m/DIA	MO. 240.0000	EQ. 240.0000	Costo unitario directo por : m		1.20
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio SI.	Parcial SI.
Mano de Obra						
0147030001	MO: Capataz incluye leyes sociales	h	0.1000	0.0033	27.54	0.09
0147060001	MO: Obrero incluye leyes sociales	h	0.1000	0.0033	19.30	0.06
0147100001	MO: Peon incluye leyes sociales	h	1.0000	0.0333	14.40	0.48
						0.63
Materiales						
0204020001	Arena gruesa	m3		0.0010	46.69	0.05
0205100020	Piedra partida-grava de 1/2" - 3/4"	m3		0.0010	55.56	0.06
0221010102	Cemento portland I sector público; en bolsa	und		0.0030	16.33	0.05
0230830010	Malla HDP color naranja de 1m altura p/cerco	m		0.1050	1.95	0.20
0243270001	Madera para encofrado y carpintería	p2		0.0310	3.80	0.12
0254080001	Pintura esmalte para tráfico, envase por galón	und		0.0013	65.80	0.08
						0.56
Partida	05.01.04	(010120065201-2043974-01) Riego de zona de trabajo para mitigar la contaminación -polvo (con autorización de uso de grifo)				
Rendimiento	m/DIA	MO. 1,000.0000	EQ. 1,000.0000	Costo unitario directo por : m		1.43
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio SI.	Parcial SI.
Mano de Obra						
0147030001	MO: Capataz incluye leyes sociales	h	0.1000	0.0008	27.54	0.02
0147050001	MO: Operador de maquinaria-equipos pesado	h	1.0000	0.0080	20.12	0.16
0147100001	MO: Peon incluye leyes sociales	h	2.0000	0.0160	14.40	0.23
						0.41
Equipos						
0348100001	Camión sistema 4x2 (agua) 122HP 1500gal	h	1.0000	0.0080	120.53	0.96
0348300001	Motobomba 5 HP de 2" incluye manguera	h	1.0000	0.0080	7.40	0.06
						1.02
Partida	05.02.01	(0101101050101-2043974-01) Excav. zanja (pulso)p/tub. terr-normal DN 15 - 40 de 0,60 m a 1,00 m prof.				
Rendimiento	m/DIA	MO. 94.7900	EQ. 94.7900	Costo unitario directo por : m		12.63
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio SI.	Parcial SI.
Mano de Obra						
0147030001	MO: Capataz incluye leyes sociales	h	0.1000	0.0084	27.54	0.23
0147100001	MO: Peon incluye leyes sociales	h	10.0000	0.8440	14.40	12.15
						12.38

Análisis de precios unitarios

Presupuesto	2043974	REPOSICION DE REDES DE AGUA POTABLE Y CONEXIONES DOMICILIARIAS EN LA AV. ANGAMOS OESTE - DISTRITO DE MIRAFLORES, AV. PEDRO DE OSMA - DISTRITO DE BARRANCO Y CALLE LOS MANZANOS (CA. MOSHE MAIMON)				
Subpresupuesto	002	REDES Y CONEXIONES DOMICILIARIAS - CALLE LOS MANZANOS				
		Equipos				
033709001	Herramientas complementarias (% MO)	%MO		2.0000	12.38	0.25
						0.25
Partida	05.02.02	(014102010101-2043974-01) Refine y nivel de zanja terr-normal para tub. DN 15 - 40 para toda profund.				
Rendimiento	m/DIA	MO. 248.0600	EQ. 248.0600	Costo unitario directo por : m		1.04
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
		Mano de Obra				
0147030001	MO: Capataz incluye leyes sociales	h	0.1000	0.0032	27.54	0.09
0147100001	MO: Peon incluye leyes sociales	h	2.0000	0.0645	14.40	0.93
						1.02
		Equipos				
033709001	Herramientas complementarias (% MO)	%MO		2.0000	1.02	0.02
						0.02
Partida	05.02.03	(014103050101-2043974-01) Relleno comp.zanja(pulso)p/tub t-normal DN 15 - 40 de 0,60 m a 1,00 m prof.				
Rendimiento	m/DIA	MO. 168.7800	EQ. 168.7800	Costo unitario directo por : m		11.19
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
		Mano de Obra				
0147030001	MO: Capataz incluye leyes sociales	h	0.1000	0.0047	27.54	0.13
0147050001	MO: Operador de maquinaria-equipos pesado	h	1.0000	0.0474	20.12	0.95
0147100001	MO: Peon incluye leyes sociales	h	5.0000	0.2370	14.40	3.41
						4.49
		Materiales				
0239020010	Agua, incluye transporte a pie de obra (Camión cisterna y Motobomba)	m3		0.0210	10.00	0.21
						0.21
		Equipos				
033709001	Herramientas complementarias (% MO)	%MO		2.0000	4.49	0.09
0349180007	Compactadora vibrat. de plancha 7 HP	h	1.0000	0.0474	13.51	0.64
						0.73
		Subpartidas				
019801030108	Material de préstamo selecto "arena gruesa" (provisión y colocación)	m3		0.0430	66.75	2.87
019801030114	Material propio zarandeado "tipo selecto" (provisión y colocación)	m3		0.1410	20.52	2.89
						5.76
Partida	05.02.04	(014105200101-2043974-01) Elimin. desmonte(carg+v)t-normal D=20cm p/tub. DN 15 - 40 para toda prof.				
Rendimiento	m/DIA	MO. 6,666.6700	EQ. 6,666.6700	Costo unitario directo por : m		5.29
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
		Mano de Obra				
0147030001	MO: Capataz incluye leyes sociales	h	0.1000	0.0001	27.54	
0147050001	MO: Operador de maquinaria-equipos pesado	h	8.0000	0.0096	20.12	0.19
0147100001	MO: Peon incluye leyes sociales	h	4.0000	0.0048	14.40	0.07
						0.26
		Equipos				
033709001	Herramientas complementarias (% MO)	%MO		2.0000	0.26	0.01
0348100023	Camión volquete 4x2 210 - 280 HP 8m3	h	7.0000	0.0084	186.13	1.56
0349130011	Cargador sob. llanta 80-95HP 1,5-1,75 Yd3	h	1.0000	0.0012	128.44	0.15
						1.72
		Subpartidas				
030101010116	Disposición final de desmonte en centro de acopio autorizado	m3		0.1840	18.00	3.31
						3.31
Partida	05.03.01	(015120220101-2043974-01) Tubería de Polietileno PE-100 DN 20 mm + 2% desperdicios				
Rendimiento	m/DIA	MO.	EQ.	Costo unitario directo por : m		0.69
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
		Materiales				
0233010003	Flete-transporte de accesorios (PVC, HDPE, GRP ó similar)	kg		0.1600	0.04	0.01
0275340004	Tubería de Polietileno PE-100 HDPE DN 20 mm	m		1.0200	0.67	0.68
						0.69

Análisis de precios unitarios

Presupuesto	2043974	REPOSICION DE REDES DE AGUA POTABLE Y CONEXIONES DOMICILIARIAS EN LA AV. ANGAMOS OESTE - DISTRITO DE MIRAFLORES, AV. PEDRO DE OSMA - DISTRITO DE BARRANCO Y CALLE LOS MANZANOS (CA. MOSHE MAIMON)					
Subpresupuesto	002	REDES Y CONEXIONES DOMICILIARIAS - CALLE LOS MANZANOS					
Partida	05.03.02	(015901501301-2043974-01) Instalación de tubería Polietileno PE-100 agua potab. DN 20 incluye prueba hidráulica					
Rendimiento	m/DIA	M.O. 576.0000	EQ. 576.0000			Costo unitario directo por : m	3.37
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
Mano de Obra							
0147030001	MO: Capataz incluye leyes sodesales	h	0.1000	0.0014	27.54	0.04	
0147060001	MO: Operario incluye leyes sodesales	h	1.0000	0.0139	19.30	0.27	
0147080001	MO: Oficial incluye leyes sodesales	h	1.0000	0.0139	16.01	0.22	
						0.53	
Equipos							
0337009001	Herramientas complementarias (% MO)	%MO		2.0000	0.53	0.01	
0337091003	Equipo de corte para tub. de HDPE	h	1.0000	0.0139	125.00	1.74	
						1.75	
Subpartidas							
019801800173	Puesta a pie de zanja tubería de polietileno DN 20	m		1.0000	0.03	0.03	
019801900100	Prueba hidráulica de tubería agua potab. DN 15 - 20	m		1.0000	1.06	1.06	
						1.09	
Partida	05.03.03	(015130401006-2043974-01) Tubería de PVC-U SP PN 10 DN 15 incl. elemento unión + 2% desperdicios					
Rendimiento	m/DIA	M.O.	EQ.			Costo unitario directo por : m	1.13
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
Materiales							
0230970115	Pegamento para tubo de PVC 1/4 galón	und		0.0010	31.95	0.03	
0233010003	Flete-transporte de accesorios (PVC, HDPE, GRP ó similar)	kg		0.2450	0.04	0.01	
0272600296	Tubo de PVC SP PN 10 DN 15 mm	m		1.0200	1.07	1.09	
						1.13	
Partida	05.03.04	(015901550100-2043974-01) Instalación de tubería PVC p/agua potab. DN 15 - 20 incluye prueba hidráulica					
Rendimiento	m/DIA	M.O. 1,200.0000	EQ. 1,200.0000			Costo unitario directo por : m	1.36
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
Mano de Obra							
0147030001	MO: Capataz incluye leyes sodesales	h	0.1000	0.0007	27.54	0.02	
0147060001	MO: Operario incluye leyes sodesales	h	1.0000	0.0067	19.30	0.13	
0147080001	MO: Oficial incluye leyes sodesales	h	1.0000	0.0067	16.01	0.11	
						0.26	
Equipos							
0337009001	Herramientas complementarias (% MO)	%MO		2.0000	0.26	0.01	
						0.01	
Subpartidas							
019801850100	Puesta a pie de zanja de tubería PVC DN 15 -20	m		1.0000	0.03	0.03	
019801900100	Prueba hidráulica de tubería agua potab. DN 15 - 20	m		1.0000	1.06	1.06	
						1.09	
Partida	05.03.05	(015130400503-2043974-01) Tubería de PVC-U SP DN 80 para forro de conexión					
Rendimiento	m/DIA	M.O.	EQ.			Costo unitario directo por : m	6.36
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
Materiales							
0230970115	Pegamento para tubo de PVC 1/4 galón	und		0.0110	31.95	0.35	
0233010003	Flete-transporte de accesorios (PVC, HDPE, GRP ó similar)	kg		1.1020	0.04	0.04	
0272600103	Tubo de PVC SP PN 5 DN 80 mm	m		1.0200	5.85	5.97	
						6.36	
Partida	05.03.06	(015901550123-2043974-01) Instalación tubería PVC DN 80 mm para forro de conexión de agua potable					
Rendimiento	m/DIA	M.O. 960.0000	EQ. 960.0000			Costo unitario directo por : m	0.53
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
Mano de Obra							
0147030001	MO: Capataz incluye leyes sodesales	h	0.1000	0.0008	27.54	0.02	
0147060001	MO: Operario incluye leyes sodesales	h	1.0000	0.0083	19.30	0.16	
0147080001	MO: Oficial incluye leyes sodesales	h	1.0000	0.0083	16.01	0.13	
0147100001	MO: Peon incluye leyes sodesales	h	1.0000	0.0083	14.40	0.12	
						0.43	
Equipos							
0337009001	Herramientas complementarias (% MO)	%MO		2.0000	0.43	0.01	
						0.01	
Subpartidas							
019801850104	Puesta a pie de zanja de tubería PVC DN 100	m		1.0000	0.09	0.09	
						0.09	
Partida	05.03.07	(016127020101-2043974-01) Empalme mecanico de PP para unir Tub. HDPE con Valvula de Paso 20mm x 1/2"					
Rendimiento	und/DIA	M.O.	EQ.			Costo unitario directo por : und	4.20
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
Materiales							
0233010202	Flete accesorio liv. (PVC,HDPE,GRP ó sim) DN 15 mm - 40 mm	und		0.3870	0.01		
0275330002	Empalme mecanico de PP HE 20mm x 1/2"	und		1.0000	4.20	4.20	
						4.20	
Partida	05.03.08	(016201011001-2043974-01) Instalación de Empalme mecanico PP DN 15 - 40					
Rendimiento	und/DIA	M.O. 240.0000	EQ. 240.0000			Costo unitario directo por : und	1.29
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
Mano de Obra							
0147030001	MO: Capataz incluye leyes sodesales	h	0.1000	0.0033	27.54	0.09	
0147060001	MO: Operario incluye leyes sodesales	h	1.0000	0.0333	19.30	0.64	
0147080001	MO: Oficial incluye leyes sodesales	h	1.0000	0.0333	16.01	0.53	
						1.26	
Equipos							
0337009001	Herramientas complementarias (% MO)	%MO		2.0000	1.26	0.03	
						0.03	

Análisis de precios unitarios

Presupuesto	2043974	REPOSICION DE REDES DE AGUA POTABLE Y CONEXIONES DOMICILIARIAS EN LA AV. ANGAMOS OESTE - DISTRITO DE MIRAFLORES, AV. PEDRO DE OSMA - DISTRITO DE BARRANCO Y CALLE LOS MANZANOS (CA. MOSHE MAJMO N)				
Subpresupuesto	002	REDES Y CONEXIONES DOMICILIARIAS - CALLE LOS MANZANOS				
Partida	05.03.09	(016127010102-2043974-01) Abrazadera de Polipropileno DN (promedio)/c/ perforador obturador para conexión domiciliar				
Rendimiento	und/DIA	M.O.	EQ.	Costo unitario directo por:		76.20
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
Materiales						
0275320001	Abrazadera toma en carga de polipropileno DNE 110mm Salida 20mm c/perforador-obturador	und		1.0000	76.20	76.20
76.20						
Partida	05.03.10	(016201010106-2043974-01) Instalación de abrazadera de Polipropileno p/conexión en tubería DN 100 - 150				
Rendimiento	und/DIA	M.O. 28.0000	EQ. 28.0000	Costo unitario directo por:		7.29
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
Mano de Obra						
0147030001	MO: Capataz incluye leyes sodales	h	0.1000	0.0286	27.54	0.79
0147060001	MO: Operario incluye leyes sodales	h	1.0000	0.2857	19.30	5.51
6.30						
Materiales						
0233010106	Rede accesorio de abrazadera DN 100 mm - 150 mm	und		1.0000	0.65	0.65
0.65						
Equipos						
0337009001	Herramientas complementarias (% MO)	%MO		2.0000	6.30	0.13
0349620001	Taladro eléctrico incluye broca	h	1.0000	0.2857	0.75	0.21
0.34						
Partida	05.03.11	(016122010306-2043974-01) Suministro de elementos de control para conexión de agua DN 15				
Rendimiento	und/DIA	M.O.	EQ.	Costo unitario directo por:		25.58
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
Materiales						
0230450005	Cinta selladora teflón	und		0.1100	1.23	0.14
0230970115	Pegamento para tubo de PVC 1/4 galón	und		0.0040	31.95	0.13
0233010202	Rede accesorio liv. (PVC,HDPE,GRP ó sim) DN 15 mm - 40 mm	und		0.4500	0.01	
0239120002	Empaquetadura jebes enfonada DN 15 mm	und		2.0000	0.25	0.50
0272101101	Válvula paso resina termoplástica DN 15 mm c/triple telescópico, tuerca+empaquetadura	und		1.0000	11.41	11.41
0272101201	Válvula paso resina termoplástica DN 15 mm con salida auxiliar, tuerca+empaquetadura	und		1.0000	9.00	9.00
0272150008	Niple de PVC:pestaña -rosca DN 15 mm	und		2.0000	0.43	0.86
0272150102	Niple de PVC roscado 3/4" x 7 1/2"(RMed)	und		1.0000	1.30	1.30
0272610096	Tuerca de PVC para conexión domiciliar DN 15 mm	und		2.0000	0.53	1.06
0272700297	Unión de PVC presión-rosca DN 15 mm	und		2.0000	0.59	1.18
25.58						
Partida	05.03.12	(016202020201-2043974-01) Instalación elementos de control para conexión agua DN 15 - 25				
Rendimiento	und/DIA	M.O. 32.0000	EQ. 32.0000	Costo unitario directo por:		5.63
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
Mano de Obra						
0147030001	MO: Capataz incluye leyes sodales	h	0.1000	0.0250	27.54	0.69
0147060001	MO: Operario incluye leyes sodales	h	1.0000	0.2500	19.30	4.83
5.52						
Equipos						
0337009001	Herramientas complementarias (% MO)	%MO		2.0000	5.52	0.11
0.11						
Partida	05.03.13	(016808010201-2043974-01) Suministro de caja, marco y tapa termoplástica con visor y seguro (NTP 399.169:2011), para medidor DN 15 - 20 mm				
Rendimiento	und/DIA	M.O.	EQ.	Costo unitario directo por:		71.90
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
Materiales						
0272820001	Marco y Tapa termoplastico p/medidor de agua de 1/2" y 3/4" (CTPSE-004:2005 ó su actualización)	und		1.0000	34.00	34.00
0272820051	Caja incluye solado, termoplastico, p/medidor de agua de 15(1/2") y 20(3/4") (CTPSE-004:2005 ó su actualización)	und		1.0000	37.90	37.90
71.90						

Análisis de precios unitarios

Presupuesto	2043974	REPOSICION DE REDES DE AGUA POTABLE Y CONEXIONES DOMICILIARIAS EN LA AV. ANGAMOS OESTE - DISTRITO DE MIRAFLORES, AV. PEDRO DE OSMA - DISTRITO DE BARRANCO Y CALLE LOS MANZANOS (CA. MOSHE MAIMON)				
Subpresupuesto	002	REDES Y CONEXIONES DOMICILIARIAS - CALLE LOS MANZANOS				
Partida	05.03.14	(016808020101-2043974-01) Instalación de caja y tapa para medidor DN 15 a 20 en terreno normal				
Rendimiento	und/DIA	M.O. 24.0000	EQ. 24.0000	Costo unitario directo por: und		45.05
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
Mano de Obra						
0147030001	MO: Capataz incluye leyes sociales	h	0.1000	0.0333	27.54	0.92
0147050001	MO: Operador de maquinaria-equipos pesado	h	0.2500	0.0833	20.12	1.68
0147060001	MO: Operario incluye leyes sociales	h	1.0000	0.3333	19.30	6.43
0147080001	MO: Oficial incluye leyes sociales	h	0.2500	0.0833	16.01	1.33
0147100001	MO: Peon incluye leyes sociales	h	3.7500	1.2500	14.40	18.00
						28.36
Materiales						
0204020001	Arena gruesa	m3		0.0090	46.69	0.42
0205100020	Piedra partida-grava de 1/2" - 3/4"	m3		0.0160	55.56	0.89
0221010102	Cemento portland I sector público; en bolsa	und		0.1190	16.33	1.94
						3.25
Equipos						
0337009001	Herramientas complementarias (% MO)	%MO		2.0000	28.36	0.57
0348100022	Camión volquete 4x2 140 - 210 HP 6m3	h	0.2500	0.0833	154.54	12.87
						13.44
Partida	05.03.15	(016808010175-2043974-01) Construcción de losa de concreto fc 175 kg/cm2 de 0.80 x 0.60 x 0.10 m				
Rendimiento	und/DIA	M.O. 90.0000	EQ. 90.0000	Costo unitario directo por: und		38.85
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
Mano de Obra						
0147030001	MO: Capataz incluye leyes sociales	h	0.1000	0.0089	27.54	0.25
0147050001	MO: Operador de maquinaria-equipos pesado	h	2.0000	0.1778	20.12	3.58
0147060001	MO: Operario incluye leyes sociales	h	4.0000	0.3556	19.30	6.86
0147100001	MO: Peon incluye leyes sociales	h	6.0000	0.5333	14.40	7.68
						18.37
Materiales						
0204010001	Arena fina	m3		0.0060	40.70	0.24
0204020001	Arena gruesa	m3		0.0240	46.69	1.12
0205100020	Piedra partida-grava de 1/2" - 3/4"	m3		0.0440	55.56	2.44
0221010102	Cemento portland I sector público; en bolsa	und		0.4900	16.33	8.00
0239020010	Agua, incluye transporte a pie de obra (Camión cisterna y Motobomba)	m3		0.0100	10.00	0.10
0243270001	Madera para encofrado y carpintería	p2		0.8300	3.80	3.15
						15.05
Equipos						
0337009001	Herramientas complementarias (% MO)	%MO		2.0000	18.37	0.37
0348140001	Camioneta pick-up 4 x 2 simple 1000 kg 90 HP	h	1.0000	0.0889	41.23	3.67
0348290002	Mezcladora concreto 1tambor 18HP 7p3	h	1.0000	0.0889	15.69	1.39
						5.43
Partida	05.03.16	(019801900300-2043974-01) Prueba hidráulica de tubería agua para potable (incl. desinfección) DN 15- 20				
Rendimiento	m/DIA	M.O. 300.0000	EQ. 300.0000	Costo unitario directo por: m		1.08
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
Mano de Obra						
0147030001	MO: Capataz incluye leyes sociales	h	0.1000	0.0027	27.54	0.07
0147060001	MO: Operario incluye leyes sociales	h	1.0000	0.0267	19.30	0.52
0147080001	MO: Oficial incluye leyes sociales	h	1.0000	0.0267	16.01	0.43
						1.02
Materiales						
0231950012	Hipoclorito de calcio al 70%	kg		0.0010	19.98	0.02
0239020010	Agua, incluye transporte a pie de obra (Camión cisterna y Motobomba)	m3		0.0010	10.00	0.01
0264050006	Tapón fo. galvanizado UR DN 15 m m (m - h)	und		0.0020	0.81	0.03
						0.03
Equipos						
0337009001	Herramientas complementarias (% MO)	%MO		2.0000	1.02	0.02
0337020001	Balde para prueba hidrostático incluye accesorios	h	1.0000	0.0267	0.35	0.01
						0.03

Análisis de precios unitarios

Presupuesto	2043974	REPOSICION DE REDES DE AGUA POTABLE Y CONEXIONES DOMICILIARIAS EN LA AV. ANGAMOS OESTE - DISTRITO DE MIRAFLORES, AV. PEDRO DE OSMA - DISTRITO DE BARRANCO Y CALLE LOS MANZANOS (CA. MOSHE MAIMON)						
Subpresupuesto	002	REDES Y CONEXIONES DOMICILIARIAS - CALLE LOS MANZANOS						
Partida	05.04.01	(019501030112-2043974-01) Corte+rotura, ED y reposic. de pavimento flexible asfalto caliente						
Rendimiento	m2/DIA	M.O.	EQ.			Costo unitario directo por : m2	123.88	
Código	Descripción Recurso			Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
Subpartidas								
010120045112	Eliminación desmonte por demoliciones y disposicion final - material peligroso			m3		0.0630	231.84	14.61
010306011020	Eliminación de desmonte en terreno normal R=20 km con maquinaria			m3		0.2500	63.21	15.80
019501010120	Corte y rotura pavimento flexib-asfalto (incl. perfilado bordes)			m2		1.0000	11.72	11.72
019501010320	Excavaciones-cortes en terreno normal a pulso a nivel de sub rasante			m3		0.2000	33.03	6.61
019501010715	Preparación con equipo de la sub rasante de 15 cm prof. (incluye escarificado)			m2		1.0000	2.85	2.85
019501010960	Base de material granular compactada a pulso de 20 cm espesor			m2		1.0000	23.24	23.24
019501011110	Imprimación asfáltica con empleo de camión imprimador			m2		1.0000	2.90	2.90
019501011402	Carpeta t/flexible-asfalto caliente con pavimentadora de 2' espesor			m2		1.0000	46.15	46.15
								123.88
Partida	05.04.02	(019501030128-2043974-01) Corte+rotura, ED y reposic. de pavimento rígido f'c 210 kg/cm2 de e= 8"						
Rendimiento	m2/DIA	M.O.	EQ.			Costo unitario directo por : m2	159.41	
Código	Descripción Recurso			Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
Subpartidas								
010120045101	Eliminación desmonte por demoliciones			m3		0.2500	54.44	13.61
019501010138	Corte y rotura pavimento rígido-concreto de 8" (incl. perfilado bordes)			m2		1.0000	36.95	36.95
019501010320	Excavaciones-cortes en terreno normal a pulso a nivel de sub rasante			m3		0.1500	33.03	4.95
019501010955	Base de material granular compactada a pulso de 15 cm espesor			m2		1.0000	13.42	13.42
019501011608	Carpeta t/rígida,concreto f'c 210 kg/cm2 e=20cm - 8"(P-I), c/concreto premezclado			m2		1.0000	90.48	90.48
								159.41
Partida	05.04.03	(019501030217-2043974-01) Rotura, ED y reposición de sardinel de concreto armado f'c 175 kg/cm2, de 15 x 45 cm						
Rendimiento	m/DIA	M.O. 1.0000	EQ. 1.0000			Costo unitario directo por : m	60.06	
Código	Descripción Recurso			Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
Subpartidas								
019501010280	Rotura de sardinel de concreto armado			m		1.0000	19.25	19.25
019501010610	Eliminación de desmonte en terreno normal R=10 km con maquinaria			m3		0.0700	34.16	2.39
019501012117	Sardinel concreto armado f'c 175 kg/cm2 de 15 cm x 45 cm (aislado)			m		1.0000	38.42	38.42
								60.06
Partida	05.04.04	(019501012410-2043974-01) Reposición de jardines						
Rendimiento	m2/DIA	M.O. 50.0000	EQ. 50.0000			Costo unitario directo por : m2	19.51	
Código	Descripción Recurso			Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
Mano de Obra								
0147030001	MO: Capataz incluye leyes sociales			h	0.1000	0.0160	27.54	0.44
0147100001	MO: Peon incluye leyes sociales			h	2.0000	0.3200	14.40	4.61
								5.05
Materiales								
0204070001	Tierra seleccionada			m3		0.2600	44.61	11.60
0231160001	Agua, incluye transporte a pie de obra (Camión sistema y Motobomba)			m3		0.0500	10.00	0.50
0231190020	Grass y/o arbustos de tallo corto			m2		1.0500	2.25	2.36
								14.46

Análisis de precios unitarios

Presupuesto	2043974	REPOSICION DE REDES DE AGUA POTABLE Y CONEXIONES DOMICILIARIAS EN LA AV. ANGAMOS OESTE - DISTRITO DE MIRAFLORES, AV. PEDRO DE OSMA - DISTRITO DE BARRANCO Y CALLE LOS MANZANOS (CA. MOSHE MAIMON)					
Subpresupuesto	002	REDES Y CONEXIONES DOMICILIARIAS - CALLE LOS MANZANOS					
Partida	05.04.05	(019601020123-2043974-01) Prueba de compactacion de suelos (proctor modificado y de control de compactacion - densidad de campo)					
Rendimiento	und/DIA	M.O. 48.0000	EQ. 48.0000	Costo unitario directo por: und		72.22	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
Mano de Obra							
0147050001	MO: Operador de maquinaria-equipos pesado	h	1.0000	0.1667	20.12	3.35	
Materiales							
0231560004	Prueba: Control de compactación (densidad de campo)	und		1.0000	56.00	56.00	
0231560005	Prueba: proctor modificado de campo	und		0.0500	120.00	6.00	
Equipos							
0348140001	Camioneta pick-up 4 x 2 simple 1000 kg 90 HP	h	1.0000	0.1667	41.23	6.87	
Equipos							
0348140001	Camioneta pick-up 4 x 2 simple 1000 kg 90 HP	h	1.0000	0.1667	41.23	6.87	
Partida	06.01.01	(010302011010-2043974-01) Excavaciones en terreno normal con equipo para ventana ingreso					
Rendimiento	m3/DIA	M.O. 149.0000	EQ. 149.0000	Costo unitario directo por: m3		8.47	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
Mano de Obra							
0147050001	MO: Operador de maquinaria-equipos pesado	h	1.0000	0.0537	20.12	1.08	
0147080001	MO: Oficial incluye leyes sociales	h	1.0000	0.0537	16.01	0.86	
0147100001	MO: Peon incluye leyes sociales	h	1.0000	0.0537	14.40	0.77	
Equipos							
0337009001	Herramientas complementarias (% MO)	%MO		2.0000	2.71	0.05	
0349130000	Cargador retroexcavador 0,5-0,75Yd3 62HP	h	1.0000	0.0537	106.33	5.71	
Equipos							
0337009001	Herramientas complementarias (% MO)	%MO		2.0000	2.71	0.05	
0349130000	Cargador retroexcavador 0,5-0,75Yd3 62HP	h	1.0000	0.0537	106.33	5.71	
Equipos							
0337009001	Herramientas complementarias (% MO)	%MO		2.0000	2.71	0.05	
0349130000	Cargador retroexcavador 0,5-0,75Yd3 62HP	h	1.0000	0.0537	106.33	5.71	
Partida	06.01.02	(010304011030-2043974-01) Relleno compactado con material propio en ventana de ingreso					
Rendimiento	m3/DIA	M.O. 24.0000	EQ. 24.0000	Costo unitario directo por: m3		17.94	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
Mano de Obra							
0147030001	MO: Capataz incluye leyes sociales	h	0.1000	0.0333	27.54	0.92	
0147050001	MO: Operador de maquinaria-equipos pesado	h	0.1600	0.0533	20.12	1.07	
0147100001	MO: Peon incluye leyes sociales	h	3.0000	1.0000	14.40	14.40	
Materiales							
0231160001	Agua, incluye transporte a pie de obra (Camión cisterna y Motobomba)	m3		0.0500	10.00	0.50	
Equipos							
0337009001	Herramientas complementarias (% MO)	%MO		2.0000	16.39	0.33	
0349180007	Compactadora vibrat. de plancha 7 HP	h	0.1600	0.0533	13.51	0.72	
Equipos							
0337009001	Herramientas complementarias (% MO)	%MO		2.0000	16.39	0.33	
0349180007	Compactadora vibrat. de plancha 7 HP	h	0.1600	0.0533	13.51	0.72	
Partida	06.02.01	(015120200452-2043974-01) Suministro de tubería HDPE - SDR 33 (S16) DN 200 mm (incl. desperd.)					
Rendimiento	m/DIA	M.O.	EQ.	Costo unitario directo por: m		41.30	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
Materiales							
0233010003	Rede-transporte de accesorios (PVC, HDPE, GRP ó similar)	kg		3.5000	0.04	0.14	
0275100002	Tubería HDPE SDR 33 DN 200mm sin junta	m		1.0200	40.35	41.16	
Materiales							
0233010003	Rede-transporte de accesorios (PVC, HDPE, GRP ó similar)	kg		3.5000	0.04	0.14	
0275100002	Tubería HDPE SDR 33 DN 200mm sin junta	m		1.0200	40.35	41.16	
Materiales							
0233010003	Rede-transporte de accesorios (PVC, HDPE, GRP ó similar)	kg		3.5000	0.04	0.14	
0275100002	Tubería HDPE SDR 33 DN 200mm sin junta	m		1.0200	40.35	41.16	
Materiales							
0233010003	Rede-transporte de accesorios (PVC, HDPE, GRP ó similar)	kg		3.5000	0.04	0.14	
0275100002	Tubería HDPE SDR 33 DN 200mm sin junta	m		1.0200	40.35	41.16	

Análisis de precios unitarios

Presupuesto 2043974 REPOSICION DE REDES DE AGUA POTABLE Y CONEXIONES DOMICILIARIAS EN LA AV. ANGAMOS OESTE - DISTRITO DE MIRAFLORES, AV. PEDRO DE OSMA - DISTRITO DE BARRANCO Y CALLE LOS MANZANOS (CA. MOSHE MAJMON)

Subpresupuesto 002 REDES Y CONEXIONES DOMICILIARIAS - CALLE LOS MANZANOS

Partida 06.02.02 (015901501544-2043974-02) Instalacion de tubería sin zanja DN 200 mm para desague

Rendimiento m/DIA M.O. 100.0000 EQ. 100.0000 Costo unitario directo por : m **120.01**

Código Descripción Recurso Unidad Cuadrilla Cantidad Precio SI. Parcial SI.

Mano de Obra

0147020100	MO: Técnico incluye leyes sociales	h	2.0000	0.1600	24.36	3.90
0147020138	MO: Ingeniero especialista	h	0.5000	0.0400	32.85	1.31
0147030001	MO: Capataz incluye leyes sociales	h	0.5000	0.0400	27.54	1.10
0147080001	MO: Oficial incluye leyes sociales	h	6.0000	0.4800	16.01	7.68
0147100001	MO: Peon incluye leyes sociales	h	2.0000	0.1600	14.40	2.30
						16.29

Materiales

0239420054	Equipo seguridad	und		0.1000	265.00	26.50
0239420453	Materiales menores: Alcohol, papel toalla, escobilla	est		1.0000	8.00	8.00
0275330426	Pasamuro de HDPE DN 200 mm	und		0.0400	513.60	20.54
						55.04

Equipos

0337009001	Herramientas complementarias (% MO)	%MO		2.0000	16.29	0.33
0348270104	Equipo de Soldo term ofusion	h	1.0000	0.0800	58.00	4.64
0348270117	Equipo de soldadura para electrofusion c/grupo electrogeno y accesorios	h	1.0000	0.0800	5.90	0.47
0349260026	Equipo para perforacion/fragmentacion p/instal de tubería	h	1.0000	0.0800	355.00	28.40
0349310150	Camión grua tipo pluma con brazo mecánico	h	1.0000	0.0800	166.60	13.33
0349321001	Grupo electrógeno para mantenimiento servicio incl. accesorios y tablero de mando	h	1.0000	0.0800	18.90	1.51
						48.68

Partida 06.02.03 (019801900208-2043974-01) Prueba hidráulica de tubería p/desague DN 200

Rendimiento m/DIA M.O. 180.0000 EQ. 180.0000 Costo unitario directo por : m **3.41**

Código Descripción Recurso Unidad Cuadrilla Cantidad Precio SI. Parcial SI.

Mano de Obra

0147030001	MO: Capataz incluye leyes sociales	h	0.1000	0.0044	27.54	0.12
0147060001	MO: Operato incluye leyes sociales	h	1.0000	0.0444	19.30	0.86
0147080001	MO: Oficial incluye leyes sociales	h	1.0000	0.0444	16.01	0.71
0147100001	MO: Peon incluye leyes sociales	h	1.0000	0.0444	14.40	0.64
						2.33

Materiales

0239020010	Agua, incluye transporte a pie de obra (Camión cisterna y Motobomba)	m3		0.0690	10.00	0.69
0265050008	Tapón de acero DN 200 mm	und		0.0020	170.27	0.34
						1.03

Equipos

0337009001	Herramientas complementarias (% MO)	%MO		2.0000	2.33	0.05
						0.05

Partida 06.03.01 (017901020210-2043974-01) Empalmes de tuberías DN 200 a 250 buzón existente en servicio

Rendimiento und/DIA M.O. EQ. Costo unitario directo por : und **511.48**

Código Descripción Recurso Unidad Cuadrilla Cantidad Precio SI. Parcial SI.

Mano de Obra

0147030001	MO: Capataz incluye leyes sociales	h		0.1500	27.54	4.13
0147050001	MO: Operador de maquinaria-equipos pesado	h		2.5000	20.12	50.30
0147060001	MO: Operato incluye leyes sociales	h		1.5000	19.30	28.95
0147080001	MO: Oficial incluye leyes sociales	h		1.5000	16.01	24.02
0147100001	MO: Peon incluye leyes sociales	h		16.0000	14.40	230.40
						337.80

Materiales

0204020001	Arena gruesa	m3		0.0380	46.69	1.77
0205100020	Piedra partida-grava de 1/2" - 3/4"	m3		0.0660	55.56	3.67
0221010102	Cemento portland I sector público; en bolsa	und		0.5310	16.33	8.67
0231160001	Agua, incluye transporte a pie de obra (Camión cisterna y Motobomba)	m3		0.2070	10.00	2.07
						16.18

Análisis de precios unitarios

Presupuesto 2043974 REPOSICION DE REDES DE AGUA POTABLE Y CONEXIONES DOMICILIARIAS EN LA AV. ANGAMOS OESTE - DISTRITO DE MIRAFLORES, AV. PEDRO DE OSMA - DISTRITO DE BARRANCO Y CALLE LOS MANZANOS (CA. MOSHE MAIMON)

Subpresupuesto 002 REDES Y CONEXIONES DOMICILIARIAS - CALLE LOS MANZANOS

Equipos						
0337009001	Herramientas complementarias (% MO)	%MO		2.0000	337.80	6.76
0348100022	Camión volquete 4x2 140 - 210 HP 6m3	h		0.5000	154.54	77.27
0349190001	Compresora neumática 76 HP 125 - 175 pcm.	h		1.0000	65.38	65.38
0349390002	Martillo neumático 25 - 29 kg	h		1.0000	4.81	4.81
0349390055	Martillo cincel para corte-demolición	h		1.0000	3.28	3.28
						157.50

Partida 06.04.01 (010110022111-2043974-01) Desvío de aguas servidas incl. bombeo y alquiler de tubo p/mantenim. servicio DN 300-350 mm
Rendimiento m²/DIA M.O. 82.0000 EQ. 82.0000 Costo unitario directo por : m **11.95**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
Mano de Obra						
0147030001	MO: Capataz incluye leyes sodales	h	0.1000	0.0098	27.54	0.27
0147060001	MO: Operario incluye leyes sodales	h	1.0000	0.0976	19.30	1.88
0147100001	MO: Peon incluye leyes sodales	h	1.0000	0.0976	14.40	1.41
						3.56
Materiales						
0204020001	Arena gruesa	m ³		0.0050	46.69	0.23
0221010102	Cemento portland I sector público, en bolsa	und		0.0050	16.33	0.08
0231540010	Yeso (bolsa)	und		0.0050	7.50	0.04
0272600112	Tubo de PVC SP PN 5 DN 300 mm	m		0.0250	78.26	1.96
						2.31
Equipos						
0337009001	Herramientas complementarias (% MO)	%MO		2.0000	3.56	0.07
0348300004	Motobomba 18 HP de 6" incluye manguera	h	8.0000	0.7905	7.70	6.01
						6.08

Partida 06.04.02 (010120065111-2043974-01) Tabla estacado continuo de zanjas
Rendimiento m²/DIA M.O. 28.0000 EQ. 28.0000 Costo unitario directo por : m² **23.96**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
Mano de Obra						
0147030001	MO: Capataz incluye leyes sodales	h	0.1000	0.0286	27.54	0.79
0147060001	MO: Operario incluye leyes sodales	h	1.0000	0.2857	19.30	5.51
0147100001	MO: Peon incluye leyes sodales	h	2.0000	0.5714	14.40	8.23
						14.53
Materiales						
0202063000	Clavo c/cabeza para madera (promedio)	kg		0.5140	3.12	1.60
0243270001	Madera para encofrado y carpintería	p ²		1.9840	3.80	7.54
						9.14
Equipos						
0337009001	Herramientas complementarias (% MO)	%MO		2.0000	14.53	0.29
						0.29

Partida 06.04.03 (019501030128-2043974-01) Corte+rotura, ED y reposic. de pavimento rígido f/c 210 kg/cm² de e= 8"
Rendimiento m²/DIA M.O. EQ. Costo unitario directo por : m² **159.41**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
Subpartidas						
010120045101	Eliminación desmonte por demoliciones	m ³		0.2500	54.44	13.61
019501010138	Corte y rotura pavimento rígido-concreto de 8" (incl. perfilado bordes)	m ²		1.0000	36.95	36.95
019501010320	Excavaciones-cortes en terreno normal a pulso a nivel de sub rasante	m ³		0.1500	33.03	4.95
019501010955	Base de material granular compactada a pulso de 15 cm espesor	m ²		1.0000	13.42	13.42
019501011608	Carpeta rígida-concreto f/c 210 kg/cm ² e=20cm - 8" (P-I), c/concreto pre-mezzado	m ²		1.0000	90.48	90.48
						159.41

Partida 06.04.04 (019501030112-2043974-01) Corte+rotura, ED y reposic. de pavimento flexible asfalto caliente de e= 2"
Rendimiento m²/DIA M.O. EQ. Costo unitario directo por : m² **123.88**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
Subpartidas						
010120045112	Eliminación desmonte por demoliciones y disposicion final - material peligroso	m ³		0.0630	231.84	14.61
010306011020	Eliminación de desmonte en terreno normal R=20km con maquinaria	m ³		0.2500	63.21	15.80
019501010120	Corte y rotura pavimento flexb-asfalto (incl. perfilado bordes)	m ²		1.0000	11.72	11.72
019501010320	Excavaciones-cortes en terreno normal a pulso a nivel de sub rasante	m ³		0.2000	33.03	6.61
019501010715	Preparación con equipo de la sub rasante de 15 cm prof. (incluye escarificado)	m ²		1.0000	2.85	2.85
019501010960	Base de material granular compactada a pulso de 20 cm espesor	m ²		1.0000	23.24	23.24
019501011110	Imprimación asfáltica con empleo de camión imprimador	m ²		1.0000	2.90	2.90
019501011402	Carpeta flexible-asfalto caliente con pavimentadora de 2" espesor	m ²		1.0000	46.15	46.15
						123.88

Análisis de precios unitarios

Presupuesto	2043974	REPOSICION DE REDES DE AGUA POTABLE Y CONEXIONES DOMICILIARIAS EN LA AV. ANGAMOS OESTE - DISTRITO DE MIRAFLORES, AV. PEDRO DE OSMA - DISTRITO DE BARRANCO Y CALLE LOS MANZANOS (CA. MOSHE MAIMON)					
Subpresupuesto	002	REDES Y CONEXIONES DOMICILIARIAS - CALLE LOS MANZANOS					
Partida	06.04.05	(019601020123-2043974-01) Prueba de compactacion de suelos (proctor modificado y de control de compactacion - densidad de campo)					
Rendimiento	und/DIA	M.O. 48.0000	EQ. 48.0000			Costo unitario directo por: und	72.22
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
	Mano de Obra						
0147050001	MO: Operador de maquinaria-equipos pesado		h	1.0000	0.1667	20.12	3.35
	Materiales						
0231560004	Prueba: Control de compactación (densidad de campo)		und		1.0000	56.00	56.00
0231560005	Prueba: proctor modificado de campo		und		0.0500	120.00	6.00
	Equipos						
0348140001	Camioneta pickup 4 x 2 simple 1000 kg 90 HP		h	1.0000	0.1667	41.23	6.87
	6.87						
Partida	07.01.01	(010120070045-2043974-01) Trazo y replanteo inicial para conexión domiciliar					
Rendimiento	und/DIA	M.O. 240.0000	EQ. 240.0000			Costo unitario directo por: und	2.52
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
	Mano de Obra						
0147020100	MO: Técnico incluye leyes sociales		h	1.0000	0.0333	24.36	0.81
0147030001	MO: Capataz incluye leyes sociales		h	0.0900	0.0030	27.54	0.08
0147060001	MO: Operario incluye leyes sociales		h	1.0000	0.0333	19.30	0.64
	1.53						
	Materiales						
0254080005	Pintura esmalte sintético, envase por galón		und		0.0160	60.00	0.96
	0.96						
	Equipos						
0337009001	Herramientas complementarias (% MO)		%MO		2.0000	1.53	0.03
	0.03						
Partida	07.01.02	(010120070245-2043974-01) Replanteo final de la obra para conexión domiciliar					
Rendimiento	und/DIA	M.O. 160.0000	EQ. 160.0000			Costo unitario directo por: und	3.69
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
	Mano de Obra						
0147020100	MO: Técnico incluye leyes sociales		h	1.0000	0.0500	24.36	1.22
0147030001	MO: Capataz incluye leyes sociales		h	0.1000	0.0050	27.54	0.14
0147040010	MO: Dibujante incl. leyes sociales		h	1.0000	0.0500	21.87	1.09
0147060001	MO: Operario incluye leyes sociales		h	1.0000	0.0500	19.30	0.97
	3.42						
	Materiales						
0230470230	Papel copia xeros tamaño A4		und		2.0000	0.10	0.20
	0.20						
	Equipos						
0337009001	Herramientas complementarias (% MO)		%MO		2.0000	3.42	0.07
	0.07						
Partida	07.01.03	(010110040155-2043974-01) Cerco de malla HDP de 1 m altura para límite de seguridad de obra					
Rendimiento	m ² /DIA	M.O. 240.0000	EQ. 240.0000			Costo unitario directo por: m	1.20
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
	Mano de Obra						
0147030001	MO: Capataz incluye leyes sociales		h	0.1000	0.0033	27.54	0.09
0147060001	MO: Operario incluye leyes sociales		h	0.1000	0.0033	19.30	0.06
0147100001	MO: Peon incluye leyes sociales		h	1.0000	0.0333	14.40	0.48
	0.63						
	Materiales						
0204020001	Arena gruesa		m ³		0.0010	46.69	0.05
0205100020	Piedra partida-grava de 1/2" - 3/4"		m ³		0.0010	55.56	0.06
0221010102	Cemento portland I sector público; en bolsa		und		0.0030	16.33	0.05
0230830010	Malla HDP color naranja de 1m altura p/cerco		m		0.1050	1.95	0.20
0243270001	Madera para encofrado y carpintería		p ²		0.0310	3.80	0.12
0254080001	Pintura esmalte para tráfico, envase por galón		und		0.0013	65.80	0.08
	0.56						
Partida	07.01.04	(010120043750-2043974-01) Demolición de caja y tapa en mal estado, de conex. dom. desague (incl. acomodo del desmonte para su eliminación)					
Rendimiento	und/DIA	M.O. 16.0000	EQ. 16.0000			Costo unitario directo por: und	16.10
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
	Mano de Obra						
0147030001	MO: Capataz incluye leyes sociales		h	0.1000	0.0500	27.54	1.38
0147100001	MO: Peon incluye leyes sociales		h	2.0000	1.0000	14.40	14.40
	15.78						

Análisis de precios unitarios

Presupuesto	2043974	REPOSICION DE REDES DE AGUA POTABLE Y CONEXIONES DOMICILIARIAS EN LA AV. ANGAMOS OESTE - DISTRITO DE MIRAFLORES, AV. PEDRO DE OSMA - DISTRITO DE BARRANCO Y CALLE LOS MANZANOS (CA. MOSHE MAIMON)					
Subpresupuesto	002	REDES Y CONEXIONES DOMICILIARIAS - CALLE LOS MANZANOS					
		Equipos					
0337009001	Herramientas complementarias (% MO)	%MO			2.0000	15.78	0.32
							0.32
Partida	07.01.05	(010120081132-2043974-01) Desmontaje y retiro de tubería DN 100 - 150 mm por reemplazar					
Rendimiento	m ³ /DIA	M.O. 102.0000	EQ. 102.0000		Costo unitario directo por : m		14.06
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
	Mano de Obra						
0147030001	MO: Capataz incluye leyes sodales		h	0.1000	0.0078	27.54	0.21
0147050001	MO: Operador de maquinaria-equipos pesado		h	1.0000	0.0784	20.12	1.58
0147090001	MO: Operario incluye leyes sodales		h	1.0000	0.0784	19.30	1.51
0147100001	MO: Peon incluye leyes sodales		h	1.0000	0.0784	14.40	1.13
							4.43
	Equipos						
0337009001	Herramientas complementarias (% MO)	%MO			2.0000	4.43	0.09
0348100011	Camión plataforma 4x2 122 HP 8ton	h	1.0000		0.0784	121.67	9.54
							9.63
Partida	07.02.01	(014101050206-2043974-01) Excav. zanja (pulso) p/tub. terr-normal DN 100 - 150 de 1,01 m a 1,25 m prof.					
Rendimiento	m ³ /DIA	M.O. 48.4100	EQ. 48.4100		Costo unitario directo por : m		24.74
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
	Mano de Obra						
0147030001	MO: Capataz incluye leyes sodales		h	0.1000	0.0165	27.54	0.45
0147100001	MO: Peon incluye leyes sodales		h	10.0000	1.6526	14.40	23.80
							24.25
	Equipos						
0337009001	Herramientas complementarias (% MO)	%MO			2.0000	24.25	0.49
							0.49
Partida	07.02.02	(014102010106-2043974-01) Refine y nivel de zanja terr-normal para tub. DN 100 - 150 para toda profund.					
Rendimiento	m ³ /DIA	M.O. 183.9100	EQ. 183.9100		Costo unitario directo por : m		1.40
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
	Mano de Obra						
0147030001	MO: Capataz incluye leyes sodales		h	0.1000	0.0043	27.54	0.12
0147100001	MO: Peon incluye leyes sodales		h	2.0000	0.0870	14.40	1.25
							1.37
	Equipos						
0337009001	Herramientas complementarias (% MO)	%MO			2.0000	1.37	0.03
							0.03
Partida	07.02.03	(014103050206-2043974-01) Relleno comp.zanja(pulso) p/tub t-normal DN 100 - 150 de 1,01 m a 1,25 m prof.					
Rendimiento	m ³ /DIA	M.O. 103.9000	EQ. 103.9000		Costo unitario directo por : m		17.92
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
	Mano de Obra						
0147030001	MO: Capataz incluye leyes sodales		h	0.1000	0.0077	27.54	0.21
0147050001	MO: Operador de maquinaria-equipos pesado		h	1.0000	0.0770	20.12	1.55
0147100001	MO: Peon incluye leyes sodales		h	5.0000	0.3850	14.40	5.54
							7.30
	Materiales						
0239020010	Agua, incluye transporte a pie de obra (Camión cisterna y Motobomba)		m ³		0.0350	10.00	0.35
							0.35
	Equipos						
0337009001	Herramientas complementarias (% MO)	%MO			2.0000	7.30	0.15
0349180007	Compactora vibrat. de plancha 7 HP	h	1.0000		0.0770	13.51	1.04
							1.19
	Subpartidas						
019801030108	Material de préstamo selecto "arena gruesa" (provisión y colocación)		m ³		0.0580	66.75	3.87
019801030114	Material propio zarandeado "tipo selecto" (provisión y colocación)		m ³		0.2540	20.52	5.21
							9.08
Partida	07.02.04	(014105200106-2043974-01) Elimin. desmonte (carg+v) t-normal D=20km p/tub. DN 100 - 150 para toda prof.					
Rendimiento	m ³ /DIA	M.O. 3,428.5700	EQ. 3,428.5700		Costo unitario directo por : m		10.34
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
	Mano de Obra						
0147030001	MO: Capataz incluye leyes sodales		h	0.1000	0.0002	27.54	0.01
0147050001	MO: Operador de maquinaria-equipos pesado		h	8.0000	0.0187	20.12	0.38
0147100001	MO: Peon incluye leyes sodales		h	4.0000	0.0093	14.40	0.13
							0.52
	Equipos						
0337009001	Herramientas complementarias (% MO)	%MO			2.0000	0.52	0.01
0348100023	Camión volquete 4x2 210 - 280 HP 8m ³	h	7.0000		0.0163	186.13	3.03
0349130011	Cargador sob. llanta 80-95HP 1,5-1,75 Yd ³	h	1.0000		0.0023	128.44	0.30
							3.34
	Subcontratos						
0401010108	Autorización de centro de acopio para disposición final de residuos sólidos (material desmonte no peligroso)		m ³		0.3600	18.00	6.48
							6.48

Análisis de precios unitarios

Presupuesto	2043974	REPOSICIÓN DE REDES DE AGUA POTABLE Y CONEXIONES DOMICILIARIAS EN LA AV. ANGAMOS OESTE - DISTRITO DE MIRAFLORES, AV. PEDRO DE OSMA - DISTRITO DE BARRANCO Y CALLE LOS MANZANOS (CA. MOSHE MAIMON)						
Subpresupuesto	002	REDES Y CONEXIONES DOMICILIARIAS - CALLE LOS MANZANOS						
Partida	07.02.05	(010304011034-2043974-01) Material de préstamo seleccionado p/reemplazo (incl. provisión)						
Rendimiento	m3/DIA	MO. 24.0000	EQ. 24.0000			Costo unitario directo por : m3	79.07	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio SI.	Parcial SI.		
	Mano de Obra							
0147030001	MO: Capataz incluye leyes sociales	h	0.1000	0.0333	27.54	0.92		
0147050001	MO: Operador de maquinaria-equipos pesado	h	0.1600	0.0533	20.12	1.07		
0147100001	MO: Peon incluye leyes sociales	h	6.0000	2.0000	14.40	28.80		
						30.79		
	Materiales							
0204070005	Material seleccionado de préstamo	m3		1.1500	40.38	46.44		
0231160001	Agua, incluye transporte a pie de obra (Camión cisterna y Motobomba)	m3		0.0500	10.00	0.50		
						46.94		
	Equipos							
0337009001	Herramientas complementarias (% MO)	%MO		2.0000	30.79	0.62		
0349180007	Compactadora vibrat. de plancha 7 HP	h	0.1600	0.0533	13.51	0.72		
						1.34		
Partida	07.02.06	(010306011020-2043974-01) Eliminación de desmonte en terreno normal R=20 km con maquinaria por cambio de material						
Rendimiento	m3/DIA	MO. 288.0000	EQ. 288.0000			Costo unitario directo por : m3	63.21	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio SI.	Parcial SI.		
	Mano de Obra							
0147030001	MO: Capataz incluye leyes sociales	h	0.1000	0.0028	27.54	0.08		
0147050001	MO: Operador de maquinaria-equipos pesado	h	8.0000	0.2222	20.12	4.47		
0147100001	MO: Peon incluye leyes sociales	h	2.0000	0.0556	14.40	0.80		
						5.35		
	Equipos							
0337009001	Herramientas complementarias (% MO)	%MO		2.0000	5.35	0.11		
0348100023	Camión volquete 4x2 210 - 280 HP 8m3	h	7.0000	0.1944	186.13	36.18		
0349130011	Cargador sob. lanta 80-95HP 1.5-1.75 Yd3	h	1.0000	0.0278	128.44	3.57		
						39.86		
	Subcontratos							
0401010108	Autorización de centro de acopio para disposición final de residuos sólidos (material desmonte no peligroso)	m3		1.0000	18.00	18.00		
						18.00		
Partida	07.03.01	(015120200451-2043974-01) Suministro de tubería HDPE - SDR 33 (S16) DN 160 mm (incl. desperd.)						
Rendimiento	m/DIA	MO.	EQ.			Costo unitario directo por : m	32.91	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio SI.	Parcial SI.		
	Materiales							
0233010003	Rete-transporte de accesorios (PVC, HDPE, GRP ó similar)	kg		170.0000	0.04	6.80		
0275100001	Tubería HDPE SDR 33 DN 160 mm sin junta	m		1.0200	25.60	26.11		
						32.91		
Partida	07.03.02	(015901501105-2043974-01) Instalación tuber. polietileno p/desagüe DN 150 incluye prueba hidráulica						
Rendimiento	m/DIA	MO. 720.0000	EQ. 720.0000			Costo unitario directo por : m	4.00	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio SI.	Parcial SI.		
	Mano de Obra							
0147030001	MO: Capataz incluye leyes sociales	h	0.1000	0.0011	27.54	0.03		
0147060001	MO: Operario incluye leyes sociales	h	1.0000	0.0111	19.30	0.21		
0147080001	MO: Oficial incluye leyes sociales	h	1.0000	0.0111	16.01	0.18		
0147100001	MO: Peon incluye leyes sociales	h	2.0000	0.0222	14.40	0.32		
						0.74		
	Equipos							
0337009001	Herramientas complementarias (% MO)	%MO		2.0000	0.74	0.01		
						0.01		
	Subpartidas							
019801800106	Puesta a pie de zanja tubería de polietileno DN 150	m		1.0000	0.11	0.11		
019801900206	Prueba hidráulica de tubería p/desagüe DN 150	m		1.0000	3.14	3.14		
						3.25		
Partida	07.03.03	(016122010460-2043974-01) Suministro de abrazadera p/conexion de alcantarillado DN 200/160 en tub PE y PVC						
Rendimiento	und/DIA	MO.	EQ.			Costo unitario directo por : und	76.64	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio SI.	Parcial SI.		
	Materiales							
0233010003	Rete-transporte de accesorios (PVC, HDPE, GRP ó similar)	kg		3.5000	0.04	0.14		
0275320420	Abrazadera de polietileno DN 200 x Salida 160mm para conex. alcantarillado s/especific.	und		1.0000	76.50	76.50		
						76.64		
Partida	07.03.04	(016202020372-2043974-01) Instalación de abrazadera para conexión de alcantarillado PE/PVC DN 160 mm en matriz 200/250 mm						
Rendimiento	und/DIA	MO. 10.0000	EQ. 10.0000			Costo unitario directo por : und	29.74	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio SI.	Parcial SI.		
	Mano de Obra							
0147030001	MO: Capataz incluye leyes sociales	h	0.1000	0.0300	27.54	2.20		
0147060001	MO: Operario incluye leyes sociales	h	1.0000	0.8000	19.30	15.44		
0147100001	MO: Peon incluye leyes sociales	h	1.0000	0.8000	14.40	11.52		
						29.16		
	Equipos							
0337009001	Herramientas complementarias (% MO)	%MO		2.0000	29.16	0.58		
						0.58		
Partida	07.03.05	(016808010135-2043974-01) Suministro de caja de concreto simple y tapa concreto armado (cemento PV) de 0,30 m x 0,60 m						
Rendimiento	und/DIA	MO.	EQ.			Costo unitario directo por : und	61.57	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio SI.	Parcial SI.		
	Materiales							
0232020150	Caja de concreto (cemento PV) 0,30 m x 0,60 m para desagüe ind. base, intermedio y marco	und		1.0000	39.65	39.65		
0232070155	Tapa concreto armado (cemento PV) p/caja para desagüe de 0,30 m x 0,6 m	und		1.0000	21.92	21.92		
						61.57		

Análisis de precios unitarios

Presupuesto	2043974	REPOSICIÓN DE REDES DE AGUA POTABLE Y CONEXIONES DOMICILIARIAS EN LA AV. ANGAMOS OESTE - DISTRITO DE MIRAFLORES, AV. PEDRO DE OSMA - DISTRITO DE BARRANCO Y CALLE LOS MANZANOS (CA. MOSHE MAIMON)					
Subpresupuesto	002	REDES Y CONEXIONES DOMICILIARIAS - CALLE LOS MANZANOS					
Partida	07.03.06	(016808030101-2043974-01)	Instalación de caja y tapa de registro de 0,30 m x 0,50 m en terreno normal				
Rendimiento	und/DIA	MO. 10.0000	EQ. 10.0000			Costo unitario directo por : und	100.77
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$I.	Parcial \$I.
	Mano de Obra						
0147030001	MO: Capataz incluye leyes sociales		h	0.1000	0.0800	27.54	2.20
0147050001	MO: Operador de maquinaria-equipos pesado		h	0.2500	0.2000	20.12	4.02
0147060001	MO: Operario incluye leyes sociales		h	1.0000	0.8000	19.30	15.44
0147080001	MO: Oficial incluye leyes sociales		h	0.2500	0.2000	16.01	3.20
0147100001	MO: Peon incluye leyes sociales		h	3.7500	3.0000	14.40	43.20
							68.06
	Materiales						
0204010001	Arena fina		m3		0.0020	40.70	0.08
0221010102	Cemento portland I sector público; en bolsa		und		0.0220	16.33	0.36
							0.44
	Equipos						
0337009001	Herramientas complementarias (% MO)		%MO		2.0000	68.06	1.36
0348100022	Camión volquete 4x2 140 - 210 HP 6m3		h	0.2500	0.2000	154.54	30.91
							32.27
Partida	07.04.01	(019801900205-2043974-01)	Prueba hidráulica de tubería p/desague DN 150				
Rendimiento	m/DIA	MO. 180.0000	EQ. 180.0000			Costo unitario directo por : m	3.14
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$I.	Parcial \$I.
	Mano de Obra						
0147030001	MO: Capataz incluye leyes sociales		h	0.1000	0.0044	27.54	0.12
0147060001	MO: Operario incluye leyes sociales		h	1.0000	0.0444	19.30	0.86
0147080001	MO: Oficial incluye leyes sociales		h	1.0000	0.0444	16.01	0.71
0147100001	MO: Peon incluye leyes sociales		h	1.0000	0.0444	14.40	0.64
							2.33
	Materiales						
0239020010	Agua, incluye transporte a pie de obra (Camión sistema y Motobomba)		m3		0.0530	10.00	0.53
0265050006	Tapón de acero DN 150 mm		und		0.0020	112.83	0.23
							0.76
	Equipos						
0337009001	Herramientas complementarias (% MO)		%MO		2.0000	2.33	0.05
							0.05
Partida	07.04.02	(019601020123-2043974-01)	Prueba de compactación de suelos (proctor modificado y de control de compactación - densidad de campo)				
Rendimiento	und/DIA	MO. 48.0000	EQ. 48.0000			Costo unitario directo por : und	72.22
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$I.	Parcial \$I.
	Mano de Obra						
0147050001	MO: Operador de maquinaria-equipos pesado		h	1.0000	0.1667	20.12	3.35
							3.35
	Materiales						
0231560004	Prueba: Control de compactación (densidad de campo)		und		1.0000	56.00	56.00
0231560005	Prueba: proctor modificado de campo		und		0.0500	120.00	6.00
							62.00
	Equipos						
0348140001	Camioneta pick-up 4 x 2 simple 1000 kg 90 HP		h	1.0000	0.1667	41.23	6.87
							6.87
Partida	07.05.01	(019501030112-2043974-01)	Corte+rotura, ED y reposic. de pavimento flexible asfalto caliente de e= 2"				
Rendimiento	m2/DIA	MO.	EQ.			Costo unitario directo por : m2	123.88
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$I.	Parcial \$I.
	Subpartidas						
010120045112	Eliminación desmonte por demoliciones y disposición final - material peligroso		m3		0.0630	231.84	14.61
010306011020	Eliminación de desmonte en terreno normal R=20 km con maquinaria		m3		0.2500	63.21	15.80
019501010120	Corte y rotura pavimento flexib-asfalto (incl. perfilado bordes)		m2		1.0000	11.72	11.72
019501010320	Excavaciones-cortes en terreno normal a pulso a nivel de sub rasante		m3		0.2000	33.03	6.61
019501010715	Preparación con equipo de la sub rasante de 15 cm prof. (incluye escarificado)		m2		1.0000	2.85	2.85
019501010960	Base de material granular compactada a pulso de 20 cm espesor		m2		1.0000	23.24	23.24
019501011110	Impresión asfáltica con empleo de camión imprimador		m2		1.0000	2.90	2.90
019501011402	Carpeta flexible-asfalto caliente con pavimentadora de 2" espesor		m2		1.0000	46.15	46.15
							123.88
Partida	07.05.02	(019501050104-2043974-01)	Corte+rotura, ED y reposición de vereda rígida f/c 175 kg/cm2 de 10 cm espesor				
Rendimiento	m2/DIA	MO.	EQ.			Costo unitario directo por : m2	116.96
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$I.	Parcial \$I.
	Subpartidas						
019501011317	Vereda de concreto f/c 175 kg/cm2 e=10cm pasta 1:2 (P-I), c/concreto premezclado		m2		1.0000	55.12	55.12
019501020110	Corte y rotura de vereda rígida-concreto (incl. perfilado bordes)		m2		1.0000	21.60	21.60
019501020320	Excavaciones-cortes en terreno normal a pulso a nivel de sub rasante		m3		0.1000	44.04	4.40
019501020520	Eliminación de desmonte en terreno normal R=10 km a pulso		m3		0.2000	94.54	18.91
019501020755	Preparación a pulso de la sub rasante de 15 cm prof. (incluye escarificado)		m2		1.0000	6.83	6.83
019501020950	Base de material granular compactada a pulso de 10 cm espesor		m2		1.0000	10.10	10.10
							116.96

PROGRAMACIÓN DE OBRA

Anexo 9: Acta de aprobación de originalidad de tesis.

 UCV UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO	ACTA DE APROBACIÓN DE ORIGINALIDAD DE TESIS	Código : F06-PP-PR-02.02 Versión : 09 Fecha : 23-03-2018 Página : 1 de 1
--	--	---

Yo, María Ysabel García Álvarez, docente de la Facultad de Ingeniería Civil y Escuela Profesional de Ingeniería Civil de la Universidad César Vallejo Lima Este (precisar filial o sede), revisor (a) de la tesis titulada.

"Análisis comparativo de excavación sin zanjas y excavación convencional para un sistema de red alcantarillado, Calle los Manzanos, San Isidro, 2018.", del estudiante Rosales Aquino Jorge Luis constato que la investigación tiene un índice de similitud de 25% verificable en el reporte de originalidad del programa Tumitín.

El/ta suscrito (a) analizó dicho reporte y concluyó que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender la tesis cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad César Vallejo.

Lugar y fecha: 7 de septiembre del 2019



Firma

María Ysabel García Álvarez

DNI: 21453567

Elaboró	Dirección de Investigación	Revisó	Representante de la Dirección / Vicerrectorado de Investigación y Calidad	Aprobó	Rectorado
---------	----------------------------	--------	---	--------	-----------

Anexo 7. Pantallazo del turnitin

Feedback Studio - Google Chrome
ev.turnitin.com/app/carta/es/?u=1061520595&u=1&co=1160638653&lang=es

feedback studio Análisis comparativo de excavación sin zanjas y excavación convencional para un sistema de red alcantarillado, Calle los Manzanos, San Isidro, 2018

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

Análisis comparativo de excavación sin zanjas y excavación convencional para un sistema de red alcantarillado, Calle los Manzanos, San Isidro, 2018
TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
Ingeniero Civil

AUTOR:
Jorge Luis Rosales Aquino

ASESORES:
Dra. Ing. María Ysabel García Álvarez
Mg. Ing. Luis Humberto Díez Huiza

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:
Diseño de Obras Hidráulicas y Saneamiento

Resumen de coincidencias
25 %
Se están viendo fuentes estándar
Ver fuentes en inglés (Beta)

Coincidencias

Nº	Fuente de Información	Porcentaje
1	Entregado a Universidad... Trabajo del estudiante	3 %
2	repositorio.ucv.edu.pe Fuente de Internet	3 %
3	oa.upm.es Fuente de Internet	2 %
4	repositorio.javeriana.edu... Fuente de Internet	2 %
5	repositorio academico... Fuente de Internet	1 %
6	www.bvsde.paho.org Fuente de Internet	1 %
7	Entregado a Universidad... Trabajo del estudiante	1 %
8	www.conagua.gob.mx Fuente de Internet	1 %

Página: 1 de 130 Número de palabras: 14004

Text-only Report | Turnitin Classic | High Resolution | Activado

13:24 07/06/2019

Anexo 8. Autorización de publicación de tesis.

	AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN DE TESIS EN REPOSITORIO INSTITUCIONAL UCV	Código : F09-PP-PR-02.02 Versión : 09 Fecha : 23-03-2018 Página : 1 de 1
---	--	---

Yo Rosales Aquino Jorge Luis, identificado con DNI N° 74311814, egresado de la Escuela Profesional de Ingeniería Civil, de la Universidad César Vallejo, autorizo (), No autorizo (x) la divulgación y comunicación pública de mi trabajo de investigación titulado "Análisis comparativo de excavación sin zanjas y excavación convencional para un sistema de red alcantarillado, Calle los Manzanos, San Isidro, 2018."; en el Repositorio Institucional de la UCV (<http://repositorio.ucv.edu.pe/>), según lo estipulado en el Decreto Legislativo 822, Ley sobre Derecho de Autor, Art. 23 y Art. 33

Fundamentación en caso de no autorización:

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....



FIRMA

DNI: 74217876

FECHA: 15 de Diciembre del 2018

Elaboró	Dirección de Investigación	Revisó	Representante de la Dirección / Viceministerio de Investigación y Calidad	Aprobó	Rectorado
---------	----------------------------	--------	---	--------	-----------

Anexo 9. Autorización de la versión final del trabajo de investigación.



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

AUTORIZACIÓN DE LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

CONSTE POR EL PRESENTE EL VISTO BUENO QUE OTORGA EL ENCARGADO DE INVESTIGACIÓN DE LA ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL, DRA. INGL. GARCÍA ÁLVAREZ MARÍA YSABEL A LA RECEPCIÓN SOLICITADA PARA LA ENTREGA DE LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN QUE PRESENTA:

A LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN QUE PRESENTA:

ROSALES AQUINO, JORGE LUIS

INFORME TÍTULADO:

Análisis comparativo de excavación sin zanjas y excavación convencional para un sistema de red alcantarillado, Calle los Manzanos, San Isidro, 2018.

PARA OBTENER EL TÍTULO O GRADO DE:

INGENIERO CIVIL

SUSTENTADO EN FECHA: San Juan de Lurigancho, 18 de Diciembre del 2018

NOTA O MENCIÓN: 12 (Trece)



M. Y. García Álvarez

DRA. MARÍA YSABEL GARCÍA ÁLVAREZ