



FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL

**DERIVACIÓN PROVISIONAL DE TUBERÍA PARA CONTINUIDAD DEL SERVICIO
DE ALCANTARILLADO DE COLECTOR PRIMARIO EN LA CIUDAD DE LIMA**

Línea de investigación:

Construcción sostenible y sostenibilidad ambiental del territorio

Tesis para optar el Título Profesional de Ingeniero Civil

Autora:

Muñoz Palacios, Brenda Marleni

Asesor:

Tello Malpartida, Omart Demetrio

Codigo ORCID 0000-0002-5043-6510

Jurado:

Tapia Julca, Elias Teodoro

Garcia Urrutia Olavarria, Roque Jesus Leonardo

Madrid Saldaña, Cesar Karlo

Lima - Perú

2023



Reporte de Análisis de Similitud

Archivo:	1A- MUÑOZ PALACIOS, BRENDA MARLENI-WORD-2022
Fecha del Análisis:	02 /08/2022
Analizado por:	ALAVI VALVERDE LILIANA MIRIAM
Correo del analista:	LALAVI@UNFV.EDU.PE
Porcentaje:	1 %
Título	<i>DERIVACIÓN PROVISIONAL DE TUBERÍA PARA CONTINUIDAD DEL SERVICIO DE ALCANTARILLADO DE COLECTOR PRIMARIO EN LA CIUDAD DE LIMA"</i>
Enlace:	https://secure.arkund.com/old/view/136032327-873614-877861#DcQxDoAgDAXQu3T+MSOUSrmKcTBEDYMujMa7yxveS/egujEMpsHSIQoJEEyAiiUCRmGAt9Ao19PP3vbn3ZQ5YUlmHs2Ni0sHjV+Pw==



MS. WALTER ALBERTO VARGAS MACHUCA CARTOLÍN

Jefe de la Oficina de Grados y Gestión del Egresado - FIC



FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL

DERIVACIÓN PROVISIONAL DE TUBERÍA PARA
CONTINUIDAD DEL SERVICIO DE ALCANTARILLADO
DE COLECTOR PRIMARIO EN LA CIUDAD DE LIMA

Línea de Investigación:
Construcción sostenible y sostenibilidad ambiental del territorio

Tesis para optar el Título Profesional de Ingeniero Civil

Autora

Muñoz Palacios, Brenda Marleni

Asesor

Tello Malpartida, Omart Demetrio
ORCID 0000-0002-5043-6510

Jurado

Tapia Julca, Elias Teodoro
Garcia Urrutia Olavarria, Roque Jesus Leonardo
Madrid Saldaña, Cesar Karlo

Lima – Perú

2023

DEDICATORIA

*A mis queridos padres Abel Muñoz Gamarra y
Marleni Palacios Cruz, por su amor incondicional.*

*A mi hermana Rubí y Ale por compartir este gran
amor por la Ingeniería Civil*

A mi hermano Ismael por su compañía.

AGRADECIMIENTOS

*A Dios, por cada oportunidad que me ha dado en
esta vida.*

*A mis padres por el apoyo incondicional que me
dan cada día, por su sacrificio y el gran esfuerzo
que hicieron para salir adelante, es por ellos que he
llegado a cumplir todas mis metas y sueños.*

*Al Ing. Omart Tello Malpartida, mi asesor, por su
paciencia, apoyo constante y gran disposición.*

*A todas las personas que me dieron palabras de
aliento para culminar con este proyecto.*

ÍNDICE

DEDICATORIA.....	2
AGRADECIMIENTOS	3
ÍNDICE.....	4
INDICE DE FIGURAS	8
INDICE DE TABLAS	9
RESUMEN.....	11
ABSTRACT	12
I. INTRODUCCIÓN	13
1.1. Descripción y formulación del problema	14
1.1.1. Descripción del problema.....	14
1.1.2. Formulación del problema.....	16
1.2. Antecedentes	16
1.2.1. Antecedentes internacionales	16
1.2.2. Antecedentes Nacionales.....	18
1.3. Objetivos.....	24
1.3.1. Objetivo general	24
1.3.2. Objetivos específicos.....	24
1.4. Justificación	24
1.4.1. Justificación práctica	24
1.4.2. Justificación metodológica	25
1.4.3. Justificación social	25
1.4.4. Justificación económica.....	25
1.5. Hipótesis	26
1.5.1. Hipótesis General	26

1.5.2.	Hipótesis Específico	26
II.	MARCO TEÓRICO.....	27
2.1.	Bases teóricas sobre el tema de investigación.	27
2.1.1.	Derivación de tubería	27
2.1.2.	Control de la calidad.....	27
2.1.3.	Protocolos validados por el Cliente	28
2.1.4.	No conformidades	28
2.1.5.	Alcantarillado	28
2.1.5.1.	Alcantarillado convencional.....	29
2.1.5.2.	Alcantarillado simplificado (RAS).....	29
2.1.5.3.	Alcantarillado de pequeño diámetro	29
2.1.6.	Aguas residuales.....	29
2.1.6.1.	Clasificación de las aguas residuales.	29
2.1.7.	Colector Canto grande.....	30
2.1.8.	Control de costos	30
2.1.9.	Valor ganado	31
2.1.10.	Costo real	31
2.1.11.	Variación del Costo	32
2.1.12.	Índice de desempeño del costo	32
III.	MÉTODO	33
3.1.	Tipo de investigación	33
3.1.1.	Tipo de investigación	33
3.1.2.	Nivel de investigación	33
3.1.3.	Diseño de la investigación.....	33
3.1.4.	Método de la investigación.....	34
3.2.	Ámbito temporal y espacial.....	34
3.3.	Variables	35

3.3.1.	Variable independiente	35
3.3.1.1.	Dimensión de la variable independiente	35
3.3.1.2.	Indicadores de la variable independiente	35
3.3.2.	Variable dependiente	35
3.3.2.1.	Dimensión de la variable dependiente	35
3.3.2.2.	Indicadores de la variable dependiente	35
3.4.	Población y muestra	37
3.5.	Instrumentos.....	37
3.5.1.	Fichas de recolección de datos	37
3.5.1.1.	Instrumentos de indicador de calidad	38
3.5.1.2.	Instrumentos de indicador de Costos.....	38
3.6.	Procedimientos.....	39
3.6.1.	Indicadores de control de calidad de los trabajos de la derivación provisional de tubería HDPE 1200mm	39
3.6.1.1.	Protocolos validados por el Cliente (%)	41
3.6.1.2.	Cierre de No conformidades (%).....	42
3.6.2.	Indicadores de control de costos de los trabajos de la derivación provisional de tubería HDPE 1200mm.	43
3.6.2.1.	Variación del costo (CV).....	44
3.6.2.2.	Índice de desempeño del costo (CPI)	45
3.6.3.	Análisis de datos.....	46
IV.	RESULTADOS.....	48
4.1.	Resultados de indicadores de control de calidad y costos.....	48
4.1.1.	Indicador Protocolos validados por el Cliente	48
4.1.2.	Indicador Cierre No Conformidades.....	49
4.1.3.	Costo Real	50
4.1.4.	Indicador Variación del Costo (CV).....	51

4.1.5.	Indicador Índice de desempeño del Costo (CPI).....	52
4.2.	Contrastación de hipótesis.....	53
4.2.1.	Contrastación de hipótesis general	53
4.2.2.	Contrastación Hipótesis Específica 1	58
4.2.3.	Contrastación de Hipótesis Específica 2.....	64
V.	DISCUSIÓN DE RESULTADOS	70
5.1.	Relación entre el seguimiento de indicadores de control de calidad y los costos de ejecución de la derivación provisional de tubería para continuidad del servicio de alcantarillado del Colector Primario en la ciudad de Lima	70
5.2.	Relación entre el seguimiento de indicadores de control de calidad con la variación del costo de la derivación provisional de tubería para continuidad del servicio de alcantarillado del Colector Primario en la ciudad de Lima.	71
5.3.	Relación entre el seguimiento de indicadores de control de calidad con el índice de desempeño del costo de la derivación provisional de tubería para continuidad del servicio de alcantarillado del Colector Primario en la ciudad de Lima.....	73
VI.	CONCLUSIONES	77
VII.	RECOMENDACIONES	78
VIII.	REFERENCIAS.....	79
IX.	ANEXO	85

INDICE DE FIGURAS

Figura 1. <i>Esquema de proyecto “LOS TRABAJOS DE EMERGENCIA DEL COLECTOR CANTO GRANDE- SJL ESTACIÓN PIRÁMIDE DEL SOL- LÍNEA 1 DEL METRO”</i>	35
Figura 2. <i>Tramo Bypass provisional, instalación túnel liner y tubería HDPE 1200mm.</i>	40
Figura 3. <i>Curvas S de Valor ganado acumulado y Costo Real acumulado</i>	51
Figura 4. <i>Relación entre los porcentajes de protocolos validados por el cliente y los costos de ejecución</i>	55
Figura 5. <i>Relación entre los porcentajes de cierre de no conformidades y los costos de ejecución...</i>	57
Figura 6. <i>Relación entre los porcentajes de protocolos validados por el cliente y la variación del costo</i>	60
Figura 7. <i>Relación entre los porcentajes de cierre no conformidades y la variación del costo</i>	63
Figura 8. <i>Relación entre los porcentajes de protocolos validados por el cliente y el índice del desempeño del costo</i>	66
Figura 9. <i>Relación entre los porcentajes de cierre no conformidades y el índice del desempeño del costo</i>	68
Figura 10. <i>Curvas S sin PMBOK</i>	72
Figura 11. <i>Curvas S con PMBOK</i>	73
Figura 12. <i>Índice de Desempeño del Costo (CPI) Inicio a Fin de Proyecto (24-Jul-2014 a 30-Abr-2017), Acumulado Mensual</i>	75
Figura 13. <i>Formato de registro de protocolos de calidad</i>	85
Figura 14. <i>Formato de Registro de No Conformidades</i>	86
Figura 15. <i>Formato de Reporte de Valor Ganado</i>	87
Figura 16. <i>Formato de Reporte de Costo Real</i>	88
Figura 17. <i>Formato de Reporte de Costo Real</i>	89
Figura 18. <i>No Conformidades</i>	100

INDICE DE TABLAS

Tabla 1. <i>Periodos de control</i>	34
Tabla 2. <i>Matriz de Consistencia</i>	36
Tabla 3. <i>Partidas definidas en el presupuesto base</i>	39
Tabla 4. <i>Lista de Actividades a ejecutar</i>	40
Tabla 5. <i>Número de protocolos emitidos y aprobados</i>	41
Tabla 6. <i>Indicadores de Control de Calidad</i>	42
Tabla 7. <i>Cantidad de No Conformidades registradas y cerradas</i>	43
Tabla 8. <i>Fórmula Porcentaje de Cierre de No Conformidades</i>	43
Tabla 9. <i>Montos correspondientes de Valor Ganado y Costo Real</i>	45
Tabla 10. <i>Fórmula Variación del Costo</i>	45
Tabla 11. <i>Fórmula de Índice de desempeño del Costo</i>	46
Tabla 12. <i>Interpretación del coeficiente r de Pearson</i>	47
Tabla 13. <i>Regla de interpretación del coeficiente de correlación de Spearman</i>	47
Tabla 14. <i>Protocolos validados por el Cliente (08-febrero-2019 a 30-Abr-2019)</i>	48
Tabla 15. <i>Cierre de No conformidades (08-febrero-2019 a 30-Abr-2019)</i>	49
Tabla 16. <i>Resumen Costo Real (08-febrero-2019 a 30-Abr-2019)</i>	50
Tabla 17. <i>Variación del Costo (CV) de Inicio a Fin de By pass provisional</i>	51
Tabla 18. <i>Indicador del desempeño del costo (CPI)de Inicio a Fin de By pass provisional (08-febrero-2019 a 30-Abr-2019)</i>	52
Tabla 19. <i>Prueba de normalidad</i>	53
Tabla 20. <i>Relación entre los porcentajes de protocolos validados por el cliente y los costos de ejecución</i>	54
Tabla 21. <i>Prueba de normalidad</i>	56
Tabla 22. <i>Relación entre los porcentajes de cierre de no conformidades y los costos de ejecución</i> ..	57
Tabla 23. <i>Prueba de normalidad</i>	59

Tabla 24. <i>Relación entre los porcentajes de protocolos validados por el cliente y la variación del costo</i>	60
Tabla 25. <i>Prueba de normalidad</i>	61
Tabla 26. <i>Relación entre los porcentajes de cierre de no conformidades y la variación del costo</i>	62
Tabla 27. <i>Prueba de normalidad</i>	64
Tabla 28. <i>Relación entre los porcentajes de protocolos validados por el cliente y el índice del desempeño del costo</i>	65
Tabla 29. <i>Prueba de normalidad</i>	67
Tabla 30. <i>Relación entre los porcentajes de cierre de no conformidades y el índice del desempeño del costo</i>	68
Tabla 31. <i>Indicadores del Método del Valor Ganado</i>	74
Tabla 32. <i>Registro de Costo Real - febrero</i>	102
Tabla 33. <i>Registro de Costo Real - marzo</i>	105
Tabla 34. <i>Registro de Costo Real - abril</i>	109
Tabla 35. <i>Registro de Valor Ganado- febrero</i>	113
Tabla 36. <i>Registro de Valor Ganado- marzo</i>	118
Tabla 37. <i>Registro de Valor Ganado - abril</i>	122

RESUMEN

El propósito de esta investigación fue determinar la relación que existe entre el seguimiento de indicadores de control de calidad y los costos de ejecución de la derivación provisional de tubería para continuidad del servicio de alcantarillado del Colector Primario en la ciudad de Lima. La tesis es tipo aplicado, nivel descriptivo correlacional, diseño no experimental, método hipotético-deductivo, desde el enfoque cuantitativo. La muestra estuvo conformada por protocolos de calidad, no conformidades, valor ganado y costo real registradas durante los trabajos de ejecución de la derivación provisional. Se realizó un análisis de datos a través del programa SPSS, para la prueba de normalidad y la prueba de hipótesis mediante los métodos de correlación del estadístico Rho de Spearman y el coeficiente de correlación de Pearson. Los resultados evidenciaron que los costos de ejecución no tienen una relación significativa con protocolos validados por el cliente ($p=.125$; $r=-.696$), mientras que con el cierre de no conformidades si tiene una relación significativa negativa muy alta ($p=.034$; $\rho=-.845$). La variación del costo tiene una relación significativa positiva muy fuerte/alta con protocolos validados por el cliente ($p=.049$; $r=.813$) y con el cierre de no conformidades ($p=.034$; $\rho=.845$). El índice del desempeño del costo tiene una relación significativa positiva muy fuerte/alta con protocolos validados por el cliente ($p=.006$; $r=.935$) y con el de cierre no conformidades ($p=.034$; $\rho=.845$). Finalmente, se concluye que existe una relación entre el seguimiento de indicadores de control de calidad con los costos de ejecución de la derivación provisional de tubería.

Palabras claves: colector primario, derivaciones, alcantarillado, control de calidad, costes.

ABSTRACT

The objective of this research work was to determine the connection that exists between the monitoring of quality control indicators and the execution costs of the provisional pipe diversion for continuity of the sewerage service of the Primary Collector in the city of Lima. The thesis is applied type, correlational descriptive level, non-experimental design, hypothetical-deductive method, from the quantitative approach. The sample consisted of quality protocols, non-conformities, earned value and real cost registered during the execution works of the provisional derivation. Data analysis was carried out through the SPSS program, for the normality test and the hypothesis test using the correlation methods of the Spearman's Rho statistic and the Pearson correlation coefficient. The results showed that the execution costs do not have a significant connection with protocols validated by the client ($p=.125$; $r = -.696$), while with the closure of non-conformities it does have a very high negative significant connection ($p=.034$; $\rho = -.845$). The cost variation has a very strong/high positive significant connection with protocols validated by the client ($p=.049$; $r=.813$) and with the closure of nonconformities ($p=.034$; $\rho=.845$). The cost performance index has a very strong/high positive significant connection with protocols validated by the client ($p=.006$; $r=.935$) and with the closure of nonconformities ($p=.034$; $\rho=.845$). Finally, it is concluded that there is a connection between the monitoring of quality control indicators with the execution costs of the provisional pipe diversion.

Keywords: primary collector, derivations, sewerage, quality control, costs.

I. INTRODUCCIÓN

El colapso del sistema de desagüe en el Perú es un tema muy crítico y tan frecuente en nuestro País. Según la defensoría del pueblo (2016), las empresas que prestan el servicio de saneamiento, conocidas como EPS, tienen la obligación de operar y mantener en condiciones adecuadas la infraestructura de alcantarillado sanitario. Y aunque en la actualidad en nuestro país tenemos distribuidas 50 empresas prestadoras, en los últimos años lamentablemente varios distritos de Lima han presentado problemas en el sistema de desagüe debido a roturas en las tuberías de alcantarillado afectando directamente a la población.

Entre las causas más comunes se encuentra la antigüedad de las tuberías, la corrosión de tuberías y estructuras, la acumulación de sedimentos y el crecimiento vertical debido al boom inmobiliario. Sin embargo, es lamentable mencionar que entre las causas más relevantes que afectan al deterioro de la red se encuentra el inadecuado proceso constructivo que emplean algunas empresas constructoras y la falta de controles de calidad en los proyectos de saneamiento. Peor aún ante roturas y aniegos dónde la situación es más crítica se generan reparaciones de emergencia con la solicitud del cliente de resolverlo lo más antes posible, en estos casos, la mayoría de las empresas no implementan un sistema de gestión de calidad dónde empleen indicadores de calidad en sus procesos por lo que resulta complicado cumplir con los objetivos del proyecto incurriendo en altos costos de ejecución.

En conclusión, la presente investigación tiene como objetivo poder determinar la relación existente entre el seguimiento de indicadores de control de calidad y los costos de ejecución de la derivación provisional de tubería para continuidad del servicio de alcantarillado del Colector Primario en la ciudad de Lima. Para ello se realizó esta investigación cuantitativa sobre los indicadores de control de calidad y costos en el Proyecto: “Trabajos de Emergencia en Colector Canto Grande – Estación Pirámide del sol de la línea 1 del metro de Lima” dónde se planteó la construcción de una derivación (bypass) provisional HDPE 1200mm para desvío

de aguas residuales del colector Canto Grande, como solución frente al aniego suscitado en el distrito de San Juan de Lurigancho el 13 de enero del 2019, debido al colapso del Colector Canto Grande HDPE Corrugado 1500mm en el tramo reubicado por las interferencias del tren eléctrico de la Avenida Próceres de la Independencia, aledaña a la estación Pirámide del sol de la línea 1 del metro de Lima y Callao.

Conocer el beneficio del seguimiento de los indicadores de control de calidad sobre el costo de ejecución permitirá incentivar su empleo incluso en proyectos de emergencia con un sistema de contratación de tiempo y materiales. Es importante que el empleo de los indicadores de calidad inicie a nivel jerárquico por la alta gerencia y que posteriormente se propague en los niveles inferiores hasta llegar a las áreas operativas para que el compromiso sea mayor y tengan claro la situación actual para tomar medidas correctivas incentivando una mejora continua y a través de los indicadores de costos monitorear si los beneficios económicos esperados se están consiguiendo.

1.1. Descripción y formulación del problema

1.1.1. Descripción del problema

En la actualidad, la gestión del aseguramiento de la calidad se ha convertido cada vez en una herramienta de mucha importancia dentro del rubro de la construcción, pero existe una falta de implementación de indicadores de calidad o en muchos casos una deficiente implementación durante el proceso constructivo de proyectos de saneamientos y sobre todo en reparaciones de emergencia de tuberías de desagüe, donde en muchos casos dan prioridad al plazo de ejecución y omiten controles de calidad generando fallas y retrabajos incrementando los costos de ejecución.

A nivel nacional se han venido desarrollando trabajos de empalmes de tuberías reubicadas, diferentes obras como la de la Línea del Metro que fue necesario la suspensión del servicio de agua potable alrededor de 20 distritos de Lima y Callao. Y un tema bastante

preocupante y frecuente en diversos distritos son los trabajos de reparación de tramos de tuberías de redes de saneamiento debido a roturas o fallas en estas por diversos factores. La reparación de tramos de los colectores son actividades críticas, debe considerar un equipo de trabajo con experiencia y comprometido, acompañado de los recursos necesarios, deben ejecutarse sin interrumpir el servicio, es por ello que es imprescindible contar con los equipos idóneos de acuerdo a la circunstancia que se amerita. Se requiere desviar las aguas residuales, construir tabiques para encauzar el agua a través de tuberías o canales provisionales y si no es factible, entonces las aguas residuales deberán ser bombeadas a zonas aguas abajo del tramo en reparación. De ser necesario se podría solicitar la autorización de la empresa explotadora del servicio para cortar el suministro de agua potable a las viviendas para anular temporalmente las conexiones.

El caso que motivó directamente mi investigación fue el aniego de grandes proporciones que ocurrió en el distrito San Juan de Lurigancho el 13 de enero del 2019, la salida de las aguas residuales a través de buzones del colector Canto Grande inundó la urbanización de Los Tusflagos, Los Jardines de San Juan y los alrededores del Parque Zonal Wiracocha, este evento sucedió debido al colapso del Colector Canto Grande HDPE Corrugado 1500mm en el tramo reubicado por las interferencias del tren eléctrico en la Av. Próceres de la Independencia aledaña a la estación Pirámide del Sol que pertenece a la Línea 1 del metro de Lima. Debido a ello SEDAPAL trabajó de manera ininterrumpida realizando labores de succión del agua residual, trabajando desde dos frentes utilizando 15 camiones hidrojets. También tomó acciones de mantenimiento del tramo obstruido del colector Canto Grande realizando una serie de trabajos de excavación preliminares en el forado presentado hasta llegar a la tubería matriz dañada y por la cual se filtró el agua esto conllevó como resultado una poza de entibados con presencia de aguas residuales que emanaba un olor desagradable.

Frente a esta situación, la reparación del tramo afectado no fue posible realizarse insitu, y fue necesario evaluar la construcción de una derivación (By pass) provisional de tubería HDPE 1200mm para el desvío de aguas residuales del colector Canto Grande que se desarrolló en la Fase 2 del proyecto: “Trabajos de Emergencia en Colector Canto Grande – S.J.L. Estación Pirámide del Sol de la Línea 1 del Metro de Lima” a cargo de COSAPI S.A. Al ser declarado como un proyecto de emergencia, solicitaban dar prioridad al cumpliendo de los plazos, con el objetivo de dar continuidad al servicio de alcantarillado del distrito de San Juan de Lurigancho y las condiciones propias del proyecto conllevaron a que los trabajos fuesen ejecutados bajo el sistema de contratación por tiempo y materiales. Frente a ello se consideró importante realizar el seguimiento de los indicadores de control de calidad, basado en la norma ISO 9001, en la búsqueda de la reducción de costos de ejecución que era monitoreado a través de los indicadores de control de costos basado en la metodología del valor ganado. Por los argumentos antes descritos, surgió la necesidad de determinar la relación que existe entre el seguimiento de indicadores de control de calidad y los costos de ejecución de la derivación provisional de tubería para continuidad del servicio de alcantarillado del Colector Primario en la ciudad de Lima.

1.1.2. Formulación del problema

¿Qué relación existe entre el seguimiento de indicadores de control de calidad y los costos de ejecución de la derivación provisional de tubería para continuidad del servicio de alcantarillado del Colector Primario en la ciudad de Lima?

1.2. Antecedentes

1.2.1. Antecedentes internacionales

Fernández (2014) en su investigación titulada *Problemática de los sistemas de alcantarillado*, describe el problema que enfrenta al sistema de drenaje y cómo puede ser reparado o reemplazado. Además, se presentan cuatro casos de estudio para ilustrar algunos

problemas que pueden conducir a falla catastrófica en el canal de este sistema. El autor concluye que el sistema de alcantarillado en la actualidad se encuentra sujeto a una variedad de condición adversa, que incluye la aceleración del crecimiento de la población, mayor ocurrencia de fuertes lluvias y falta de mantenimiento de las rutas.

Czarnigowska (2014) en su investigación titulada *Earned value method as a tool for project control*. Lublin University of Technology, describe los principios básicos del método y su reciente extensión, el método de cronograma ganado, y mediante ejemplos investiga los supuestos que afectan su diagnóstico y exactitud predictiva. El método de valor ganado se desarrolló como herramientas para monitorear fácilmente el progreso de proyectos. Es utilizado para determinar el estado del proyecto (¿está atrasado o adelantado al cronograma? ¿Está por encima o por debajo del presupuesto?). También las tendencias actuales, los gerentes de proyecto pueden sacar conclusiones sobre el impacto final del proyecto relacionado a los costos y plazos. Un análisis de numerosos proyectos en los que se utilizó el método condujo a conclusiones interesantes: si existen reglas de desarrollo de proyectos confirmadas estadísticamente, la variación del costo final ($VAC = EAC - BAC$) será mayor que la variación de costo al 20% del desarrollo del proyecto, por lo que las tendencias negativas tempranas son prácticamente irreversibles; después de que el proyecto se completa en un 20%, el CPI se estabiliza: por lo general, no cambia más del 10% y, en casi la mayoría de los casos, sus cambios son para peor; el EAC basado en el CPI demuestra ser una estimación más baja confiable del sobrecoste final. Sin embargo, las reglas anteriores se han establecido sobre la base de proyectos del Departamento de Defensa de EE.UU, han sido evaluados y gestionados de acuerdo con procedimientos específicos, formalizados y uniformados. La autora concluye que muchas organizaciones de todo el mundo adoptan el Valor Ganado como una herramienta de gestión estándar. Podemos encontrarlo en los manuales de gestiones y se incorpora al software de gestión. Sin embargo, si se va a implementar este método debe usarse de acuerdo

con su propósito: no es una herramienta de pronóstico; pero sí facilita el seguimiento del progreso, determinación del estado del proyecto, permite la identificación de sucesos potencialmente negativos y una estimación aproximada de su efecto combinado en el resultado del proyecto.

1.2.2. Antecedentes Nacionales

Ccanchi (2021) en su investigación titulada *Influencia de la gestión de calidad con el Método TQM en la rentabilidad de proyectos, caso Mejoramiento y Ampliación del Servicio de Agua potable y saneamiento de los centros Poblados de Jajachaca, Chulec y Tambillo, distrito de Ricran, Jauja, Junín 2019*, tiene como objetivo principal identificar la manera en que al gestionar la calidad a través del método TQM influya en la rentabilidad correspondiente a los proyectos de saneamiento de los poblados de Tambillo, Jajachaca y Chulec. Empleó una metodología de nivel descriptivo/correlacional, la investigación ha sido de tipo aplicada y con un diseño no experimental/transversal. En la etapa pretest de la investigación realizó una encuesta el 05 de mayo del 2018 y otra en la etapa posttest de la investigación el 20 de febrero del 2019. El autor concluyó que la técnica TQM permitirá mejorar la gestión de calidad con la ayuda de los costos de no calidad de los proyectos “Caso de mejoramiento y ampliación del servicio de agua potable y Saneamiento de los centros poblados de Jajachaca, Chulec y Tambillo distrito Ricran Jauja, Junín”, para aumentar la posibilidad de poder alcanzar exitosamente la mejora de la satisfacción de los clientes, personal y la rentabilidad de la empresa.

Romani (2020) en su investigación titulada *Gestión de calidad total para la ventaja competitiva en empresas de servicios eléctricos Huancayo-2018*, tuvo como objetivo principal determinar la relación entre la gestión de la calidad total con la ventaja competitividad en Empresas de Servicios Eléctricos Huancayo-2018. Es de tipo de investigación aplicada, de nivel correlacional. La muestra considerada fueron 35 propietarios, se empleó la encuesta como

técnica, y el cuestionario como instrumento. Como conclusión se determinó algunas deficiencias en la gestión de la calidad total, identificando incremento de costos, disminución de la productividad y baja satisfacción del cliente; debido a ello concluye que la gestión de la calidad mantiene una relación directamente con la ventaja competitiva.

Manya (2015) en su investigación titulada *Control de calidad en la ejecución de la obra de mejoramiento y ampliación de los sistemas de agua potable y alcantarillado de la ciudad de Contumazá, Cajamarca*, detalla cómo se debe realizar un control de calidad en la ejecución de las obras de “Mejoramiento y ampliación del sistema de agua potable y alcantarillado de la ciudad de Contumazá” y la implementación, aplicación de los protocolos en todas las actividades. El control de calidad que formó parte del plan de aseguramiento de calidad de Obras basado en la norma internacional ISO9001, garantizando una adecuada ejecución del proyecto y su cumplimiento de cada término establecido en un documento contractual. Aplicó el método cualitativo que tuvo lugar a observación, medición, dato de campo y ensayos de laboratorios realizados durante la ejecución de la obra y los métodos descriptivos llevados a cabo en la descripción, evaluación e interpretación de resultado obtenido de la observación, ensayo y prueba en campo. El autor concluye que al monitorear el control de calidad con sus respectivos registros para cada actividad y cada sección realizada, se pudo eliminar errores en las actividades como el exceso de humedad en relleno, material saturado, árido contaminado, tubería defectuosa, equipo defectuoso.

Guevara (2016) en su investigación titulada *Control de calidad en la ejecución de obra del proyecto integrado del sistema de agua potable y alcantarillado de la localidad de Bagua - Provincia Bagua - Departamento Amazonas*, tuvo como objetivo general proponer e implementar lineamientos técnicos para las medidas de control de calidad desarrollados durante la ejecución del proyecto. Realizó control de calidad adecuado en el proceso de construcción de plomería basado en la idea de asegurar la calidad de aquellos productos fabricados.

La gestión del control de calidad está integrada específicamente en la gestión de proceso y mide la relevancia del proceso para la satisfacción del cliente (interno o externo). Incluye definir los requisitos del cliente o del consumidor, medir el método y aplicar estándares de calidad para garantizar productos óptimos. Del mismo modo, un sistema de gestión de calidad no puede hablar por sí mismo a menos que se haga un esfuerzo genuino para implementarlo, mantenerlo y mejorarlo. Además, durante este control también se realizaron ensayos y pruebas de laboratorio a los materiales para asegurar que se cumplieran los estándares de calidad establecidos. Por otro lado, en la obtención de los controles anteriores se analizan los controles realizados al material y el registro de no conformidad (RNE), para lo cual se puede realizar una selección de indicadores y cuantificar la calidad del proyecto. La autora concluyó que el control de calidad y los procedimientos de control son importantes para lograr los objetivos originales establecidos en la documentación técnica. Asimismo, se deben hacer cumplir la norma y reglamentos ya que son documentos esenciales para garantizar la calidad de proyectos. Y los procedimientos de control ayudan a recolectar datos en sitio para su análisis posterior, estos incluyen procesos, materiales, inspecciones, mediciones y pruebas, registro de no conformidad el procedimiento de control, por su parte, es el análisis de datos recogidos en el control de calidad, de esta forma se toman decisiones para mejorar la calidad a través de acción preventiva y correctiva. Prevenir futuros errores en el proceso de construcción y reducir el porcentaje de producto defectuoso.

Carhuamaca y Mundaca (2014) en su investigación titulada *Sistema de Gestión de calidad para la ejecución del casco estructural de la Torre de 5 pisos del proyecto “Los Parques de San Martín de Porres*, tuvo como principal objetivo demostrar su aplicabilidad y lograr buen resultado en la implementación de sistemas de gestiones de calidad de proyecto. Esta investigación desarrolló una propuesta de control de calidad en la construcción de la envolvente de una casa de cinco pisos, que forma parte del proyecto “Los Parques de San

Martín de Porres”, basándose en un sólido análisis de los resultados de organismos internacionales que certifican la calidad del proyecto; cada herramienta que se implementó durante la implementación. El primer capítulo describe el concepto básico de calidad y estándar ISO 9001 y PMBOK; estructurar una metodología para detallar sistemas de gestiones de calidad. Posteriormente en el segundo capítulo, presentó el proyecto seleccionado y se determinó los proyectos de vivienda masiva que requería la necesidad e importancia de implantar un sistema de calidad. En el tercer capítulo desarrolló una propuesta de sistema de calidad en base a característica y condición de la torre escogida para el proyecto. En el cuarto y quinto capítulo presentó el resultado de implementación de algunas herramientas del sistema de calidad propuesto. Esto demuestra que puede lograr resultado positivo para su proyecto elegido, recomendando su aplicación en otros proyectos similares. Los autores concluyeron que es justificable la realización y aplicación del SGC para proyectos de vivienda social masiva debido que su sistema constructivo ha conseguido industrializarse y ha sido posible gestionar la calidad como en las grandes industrias con producciones en masa; también se basa en que la calidad no son solo acciones de fiscalización sino que brinda un aporte para la continuidad de la producción ya que evita los retrabajos; y permite reducir los costos de ejecución, un hecho importante para estos tipos de proyectos dónde se tiene un presupuesto bajo por ser de carácter social; finalmente está el hecho de que impacto en post-venta se multiplica por la gran cantidad de clientes finales, además que siempre existirá una repercusión sobre la imagen de la empresa.

Hualpa (2016) en su investigación titulada *Gestión de Costos basado en el PMBOK para una empresa contratista*, tuvo como propósito plantear e implementar la gestión de costos basada en PMBOK para maximizar las ganancias de las empresas constructoras del sector de la construcción. Presentó estudio de gestión de costo, basada en la metodología PMBOK del Project Management Institute, para el desarrollo del proyecto de construcción de la planta de tratamiento de aguas residuales La Enlozada en Arequipa para la ampliación de sociedad

minera Cerro Verde, realizado por contratista del sector construcción. Un contratista de construcción debía administrar y controlar los costos dentro de un gran proyecto que presentaba contratos de tiempo y materiales, duplicando el valor del contrato original y perdiendo el control. Para el desarrollo de su investigación realizó la recuperación de información y el análisis de bibliografías teórico y práctico sobre gestión de proyecto basado en la metodología del PMBOK, definió los procesos y áreas del conocimiento involucrados y también identificó los recursos necesarios para cada proyecto. El autor explicó la metodología PMBOK en el control de costos, emplea la gestión del valor ganado (EV) que es un método ampliamente utilizado para medir el desempeño de todo el proyecto. Los principios de la gestión del valor ganado permite aplicarlos a todos los proyectos en todos los sectores. EVM crea y monitorea tres dimensiones importantes para los paquetes de trabajo y cuenta de control como el valor planificado (PV), valor ganado (EV) y costo real (AC). Además, se monitorea desviaciones, variación de cronograma (SV), variación de costo (CV), índice de desempeño de cronograma (SPI) y el índice de desempeño del costo (CPI). Los autores concluyeron que las gestiones de proyecto basada en la metodología PMBOK aumenta la probabilidad de alcanzar objetivo del proyecto. La guía PMBOK contiene un conjunto de procesos utilizado para gestionar cualquier proyecto, indistintamente del ámbito en el que se desarrolle. Sin embargo, es importante exponer la herramienta de desarrollo para cada proceso. Además, la utilización del método como el valor ganado se validó y demostró su eficacia en la gestión exitosa de proyectos, ya que tanto el progreso de la implementación del proyecto como el progreso del control de costo e ingreso asociado se pueden monitorear de manera regular. Mientras tanto, la herramienta y técnica de estimación de costo del proyecto han demostrado ser muy precisas, ya que el precio de material, equipo y mano de obra se obtuvieron de licitaciones que correspondían a la duración del proyecto.

Sánchez (2019) en su investigación titulada *Gestión del Valor Ganado para mejorar el control de costos y tiempo en obras civiles en la refinería la Pampilla (Periodo 2016 – 2017)*, tuvo como objetivo implementar controles de tiempo y costos basado en la metodología del valor ganado en una obra civil en la refinería La Pampilla. Durante la etapa de implementación de la obra de construcción, existen muchos inconvenientes como los retrabajos, paralizaciones y presencia de riesgos variados, teniendo como resultado un sobre costo en la construcción e incumplimiento del plazo acordado. Por ello la implementación del valor ganado logrará a contribuir en tener un mejor control de los costos. El estudio de la investigación es enfoque mixto: cualitativa y cuantitativamente descriptivo. El diseño de la investigación es no experimental, transversal, descriptivo y prospectivo. La metodología de la gestión del valor ganado del PMBOK se aplicó en el período de la investigación. El autor concluyó que la implementación de la gestión de valor ganado permitió corregir la desviación que se presenten actualmente en término de tiempo y costo y monitorear lo que se gasta en el proyecto mediante una comparación con lo realmente ejecutado, determinando el rendimiento, estimación de tiempos de ejecución e información necesaria para la toma de decisión.

Gabriele y Navarro (2015) en su investigación titulada *Control de obra del proyecto Multifamiliar “Los Fresnos” a través de la gestión del Valor Ganado (EVM)*, tuvieron como objetivo principal la aplicación de la metodología del valor ganado del PMBOK al control de costes de la planta para optimizar su rentabilidad. Explican que debido a estándar de calidad de los proyectos y la necesidad constante de un avance continuo en la infraestructura ha permitido a los empleadores administrar de manera eficiente los costos asociados con la realización del trabajo. Metodología del Valor Ganado según la guía PMBOK es una herramienta práctica para monitorear el estado de los proyectos midiendo el desempeño de cada tarea en base a tres variables (valor planificado, valor ganado y costo real). Para poder aplicar un sistema de gestión del valor ganado, necesitábamos herramientas específicas que

permitieran su implementación, formularios de control efectivo de costos, formulario de reporte valor ganado y reporte de performance de Obra. Además, se desarrolló una curva en forma de S como referencia para el trabajo de construcción en la parte estructural, utilizada como referencia para evaluar el progreso de la construcción y captada como parte del valor planificado (para cada período). Los autores concluyeron que el monitorear el progreso de los costos especiales estructurales del proyecto multifamiliar Los Fresnos, la utilización e interpretación de cada indicador de gestión del valor ganado son primordiales para controlar el desarrollo del proyecto, generar tendencias y pronósticos minimizar las variaciones; les permitió identificar los períodos de pérdida al final del cuarto trimestre y tomar acciones dentro de la operación para entrar en la fase de ahorro.

1.3. Objetivos

1.3.1. Objetivo general

Determinar la relación que existe entre el seguimiento de indicadores de control de calidad y los costos de ejecución de la derivación provisional de tubería para continuidad del servicio de alcantarillado del Colector Primario en la ciudad de Lima.

1.3.2. Objetivos específicos

- Determinar en qué medida se relaciona el seguimiento de indicadores de control de calidad con la variación del costo de la derivación provisional de tubería para continuidad del servicio de alcantarillado del Colector Primario en la ciudad de Lima.
- Determinar en qué medida se relaciona el seguimiento de indicadores de control de calidad con el índice de desempeño del costo de la derivación provisional de tubería para continuidad del servicio de alcantarillado del Colector Primario en la ciudad de Lima.

1.4. Justificación

1.4.1. Justificación práctica

A nivel práctico la presente investigación se justifica en la medida que se pretende determinar la relación que existe entre el seguimiento de indicadores de control de calidad y los costos de ejecución de la derivación provisional de tubería para continuidad del servicio de alcantarillado del Colector Primario en la ciudad de Lima. Los instrumentos aplicados en esta investigación podrían ser empleados en la evaluación de la relación en otros proyectos de saneamiento.

1.4.2. Justificación metodológica

La presente investigación contribuirá al conocimiento existente sobre los indicadores de control de calidad y la relación que pueda presentar con los costos de ejecución. El resultado obtenido servirá de base para datos en futuras investigaciones, y de aporte en el desarrollo de implementación de indicadores de calidad en proyectos de emergencia de obras de saneamiento.

1.4.3. Justificación social

El desarrollo de la presente investigación se realizó en el proyecto “LOS TRABAJOS DE EMERGENCIA DEL COLECTOR CANTO GRANDE- SJL ESTACIÓN PIRÁMIDE DEL SOL LÍNEA 1 DEL METRO”, contribuirá en la culminación satisfactoriamente de la construcción de la derivación provisional de tubería permitiendo la continuidad del servicio de alcantarillado del Colector Canto Grande, por consiguiente tendría como beneficiario principal a los 1’117,629 habitantes del distrito San Juan de Lurigancho permitiéndole mejor calidad de vida.

1.4.4. Justificación económica

La presente investigación al conocer la relación del seguimiento de los indicadores de control de calidad y los costos de ejecución, incentivando el empleo de la gestión de calidad enfocados en el seguimiento de sus indicadores para la reducción de los costos de no calidad

causados por observaciones en el proceso constructivo o retrabajos contribuyendo directamente en la reducción de los costos de ejecución de los trabajos.

1.5. Hipótesis

1.5.1. Hipótesis General

- El seguimiento de los indicadores de control de calidad tendrá una relación con los costos de ejecución de la derivación provisional de tubería para continuidad del servicio de alcantarillado del Colector Primario en la ciudad de Lima.

1.5.2. Hipótesis Específico

- El seguimiento de los indicadores de control de calidad tendrá una relación significativa con la variación del costo de la derivación provisional de tubería para continuidad del servicio de alcantarillado del Colector Primario en la ciudad de Lima.
- El seguimiento de los indicadores de control de calidad tendrá una relación significativa con la variación del costo de la derivación provisional de tubería para continuidad del servicio de alcantarillado del Colector Primario en la ciudad de Lima.

II. MARCO TEÓRICO

2.1. Bases teóricas sobre el tema de investigación.

2.1.1. *Derivación de tubería*

Moeini et al (2021), indica que la derivación de aguas residuales es necesario para reparar las tuberías de aguas residuales empleando algunos métodos de reparación sin zanjas. Como resultado, aguas arriba de la tubería dañada se tapan con tapones y obturadores y las aguas residuales se bombean aguas abajo de la tubería dañada. Si el tiempo de reparación es largo, la derivación sería muy costoso.

2.1.2. *Control de la calidad*

De acuerdo con la guía de fundamento de gestión de proyecto PMBOK (2017), el proceso de control de calidad consiste en el seguimiento y registro de resultados de la implementación de actividad de gestión de calidad para determinar la eficacia y garantizar la integridad de del resultado del proyecto correctamente y cumplir con la expectativa de los clientes. Los principales beneficios de estos procesos es garantizar que los trabajos de proyectos y el entregable cumplan con el requisito establecido por la parte interesada clave para las aprobaciones finales. Los procesos de controles de calidad determinan si el entregable de proyectos hace lo que se espera que hagan. Esa salida debe cumplir con todo el estándar, requisito, regulación y especificación aplicable. Estos procesos se llevan a cabo durante todos los proyectos.

La Organización Internacional de Normalización (2015), norma ISO 9001, menciona que una organización debe diseñar, implementar y controlar el proceso necesario para el cumplimiento del requisito para la entrega del producto y servicio.

Portales (2007) menciona que es preciso establecer mecanismos para asegurar y perfeccionar la calidad. Para ello hay que crear las llamadas “rutinas positivas”. Estas se refieren tanto a la ejecución como al control de la propia ejecución. Aparecen así los conceptos

"Garantía y Control de Calidad" gestión de la calidad se consigue desarrollando protocolos de ejecución obtenidos del análisis de proceso. Los controles de calidad inciden en la verificación y cumplimiento de los protocolos de ejecución.

2.1.3. *Protocolos validados por el Cliente*

Carhuamaca y Mundaca (2014) indica que los protocolos son documentos físicos que permite realizar un seguimiento y verificar el cumplimiento de cada requisito básico obligatorio para lo que fue creado una actividad. Estas herramientas tienen en cuenta el criterio de aceptación de producto, que puede entenderse como su requisito, los cuales deben declararse listos o aceptarse de todos modos para pasar a los siguientes pasos de procesos del que forman partes.

2.1.4. *No conformidades*

Según la Organización Internacional de Normalización (2015) la norma ISO 9001 establece que las organizaciones deben identificar y gestionar los resultados que no cumplen con sus requisitos para evitar el uso o la distribución no intencionados. Las organizaciones deben tomar las medidas más convenientes en función de la naturaleza de la no conformidad y el impacto en el cumplimiento de producto y servicio. Esto también se aplica a producto y servicio defectuoso descubierto después de las entregas de productos, durante o después de las prestaciones de servicios.

Carhuamaca y Mundaca (2014) indica que la no conformidad se considera cerrada cuando las alternativas han sido implementadas y aceptadas por áreas de calidad, áreas de producción y supervisor (si corresponde).

2.1.5. *Alcantarillado*

Según Organización Panamericana de la Salud (2005) el alcantarillado se considera como un conductor de servicio público, diseñada para recolectar y transportar aguas residuales que fluyen libremente en condiciones normales por gravedad.

2.1.5.1. Alcantarillado convencional

El sistema de alcantarillado convencional es el método más común de recolección y descarga de agua residual. Consiste en una red colectora, generalmente construida en medio de una calle o rambla, y colocada en una pendiente para establecer un flujo por gravedad desde la casa hasta la planta de tratamiento.

2.1.5.2. Alcantarillado simplificado (RAS)

Una red de alcantarillado simple (RAS) consiste en una serie de tubería y accesorios cuyo objetivo de coleccionar y transportar las aguas residuales, en condición técnica y sanitaria adecuada, que suele ser a un costo asequible para la población de bajo ingreso. Las RAS es diseñado bajo el mismo estándar hidráulico que las redes convencionales se diferencian únicamente en el uso de material, las simplificaciones y criterios constructivos.

2.1.5.3. Alcantarillado de pequeño diámetro

El pequeño sistema de alcantarillado está diseñado para que el colector reciba solo la porción líquida de agua residual doméstica para sus disposiciones y tratamientos. Las arenas, grasas y otro sólido que puede obstruir la tubería se separan de la corriente de agua residual en tanque de retención instalado agua arriba de cada conexión al cabezal. Lo sólido que se ha acumulado en el tanque se elimina periódicamente para su eliminación segura.

2.1.6. Aguas residuales

El Organismo de Evaluación y Gestión Ambiental – (OEFA 2014), define el agua residual como el agua que sus propiedades han sido alteradas por la actividad humana y que requiere un tratamiento previo antes que pueda ser reutilizada.

2.1.6.1. Clasificación de las aguas residuales.

A. Agua residual doméstica.

Se trata de residuos domiciliarios y comerciales, que incluyen, entre otros, el residuo fisiológico de la actividad humana y deben ser eliminado adecuadamente.

B. Aguas residuales industriales.

Surgen, entre otras cosas, del desarrollo de los procesos productivos, incluidos los derivados de las actividades mineras, agrícolas, energéticas y agroindustriales.

C. Aguas residuales municipales

Agua residual doméstica muchas veces se encuentran mezcladas con aguas residuales de origen industrial previamente tratadas para que puedan ser admitidas en los sistemas de alcantarillado de tipo combinado o con agua de drenaje pluvial.

2.1.7. Colector Canto grande

SEDAPAL (2021) indica que el colector original Canto Grande (18 km) es el mayor y principal colector distrito San Juan de Lurigancho, se puso en marcha en 1977. Por estas tuberías pasa un caudal de aproximadamente 3500 lt/s, recolectan gran parte de las aguas residuales generas por el distrito.

A raíz de la construcción del Tren Eléctrico y debido a interferencias con las redes de agua y alcantarilla de SEDAPAL, autoridad autónoma de trenes – AATE – MTC a través del Consorcio Tren Eléctrico estuvo a cargo de las obras de reubicación de algunos tramos de la red de agua y desagüe en Estaciones Bayovar, Caja de Agua y Pirámide del Sol, que interferían con la construcción del tramo 2 de la línea 1 del Sistema del metro Lima y Callao. Posteriormente, dichas obras fueron transferidas a SEDAPAL en el 2013.

2.1.8. Control de costos

Martínez (2016), indica que la gestión de los costes de construcción es un problema muy importante para el constructor, cuya solución resuelve a la vez dos de las situaciones más interesantes y necesarias. Por otro lado, permite monitorear los costos reales de ejecución de las obras y evaluar su seguimiento comparándolos con los costos estimados a nivel presupuestario, lo que lleva al desarrollo del denominado análisis de varianza.

El control de costos, por otro lado, permite crear y desarrollar una base de datos muy confiable, lo que permite estimular los presupuestos futuros en función de los costos reales logrados anteriormente, lo que permite que las empresas constructoras compitan cuando participan, puede obtener superioridad. El proceso de licitación para la adjudicación de contratos de construcción.

La gestión de costes de construcción debe centrarse en todos los tipos de costes. Para las empresas constructoras, los elementos de costo son: costo de material, costo de personal (o costo laboral) que dependen del trabajo realizado, costo de los equipos de construcción relacionado al trabajo realizado y gasto general.

2.1.9. Valor ganado

Según el Project Management Institute (2017), indica que el valor ganado (EV) es una medida del trabajo realizado expresada en relación con el presupuesto aprobado para ese trabajo. Es decir, es el presupuesto relacionado con el trabajo aprobado completado. El valor ganado medido debe ser igual al PMB y no puede exceder el presupuesto de PV aprobado del componente. El valor ganado es utilizado frecuentemente para calcular el porcentaje completado de un proyecto. Se debe establecer un indicador de progreso para cada componente de la EDT/WBS para medir el trabajo en curso. Los gerentes de proyecto monitorean el valor ganado para determinar el estado actual como en los totales actuales y poder identificar tendencia de desempeño a largo plazo.

2.1.10. Costo real

Según Project Management Institute (2017), los costos reales (AC) son cada costo incurrido por el trabajo realizado en una actividad durante períodos de tiempos específicos. El costo total de hacer el trabajo, medido por el EV. Por definición, AC debe corresponder a lo presupuestado contra PV y medido por EV (por ejemplo, solo hora directa, solo costo directo

o todo el costo, incluido costo indirecto). El costo real no tiene límites superiores y para el valor ganado se mide todos los costos en los que se incurra.

2.1.11. Variación del Costo

Según Project Management Institute (2017), las variaciones de costos (CV) representa la cantidad de déficit o superávit presupuestario en un determinado momento, expresada como las diferencias entre el valor ganado y los costos reales. Esta es una medida del desempeño de costos del proyecto. Es el resultado de la diferencia del valor ganado (EV) y el costo real (AC). Las variaciones de costos finales de un proyecto es la diferencia entre el presupuesto para completar (BAC) y la cantidad realmente gastada. La variación del costo es importante porque muestra la relación entre el desempeño real y los costos incurridos. A menudo resulta complicado que los proyectos se recuperen de un CV negativo.

2.1.12. Índice de desempeño del costo

Según el Project Management Institute (2017), el Índice de rendimiento de costos (CPI) es una medida de eficiencia de los recursos presupuestados, expresada como la relación entre el valor ganado y el costo real. Un valor de CPI inferior a 1, significa un costo superior al planificado, un valor de CPI superior a 1 significa un costo inferior con respecto al desempeño hasta la fecha.

III. MÉTODO

3.1. Tipo de investigación

3.1.1. *Tipo de investigación*

Según el propósito se considera investigación aplicada, de acuerdo con Cabezas et al. (2018) este tipo de investigaciones tienen aplicaciones inmediatas para la resolución de problemas reales. Y según Muñoz (1998), estas investigaciones aplicadas tienen como objetivos aplicar los avances y logros de la investigación básica y utilizarlos para crear el bienestar de las sociedades. Aplican el conocimiento obtenido de la investigación pura para resolver problema de carácter prácticos, empíricos y técnicos en beneficio de la sociedad.

3.1.2. *Nivel de investigación*

La investigación corresponde a un nivel descriptivo correlacional debido que se pretende describir las características del seguimiento de los indicadores de control de calidad para saber si se relaciona con los costos de ejecución e indicadores de control de costos, se buscó entender la relación o influencia entre variables.

De acuerdo con Hernández-Sampieri et al (2014) la investigación descriptiva busca especificar las propiedades, las características y los perfiles de personas, grupos, comunidades, procesos, objetos o cualquier otro fenómeno que se someta a un análisis, con el fin de establecer su estructura o comportamiento. Y la investigación correlacional, primero se miden las variables y después se cuantifican, analizan y establecen las vinculaciones; luego, mediante pruebas de hipótesis correlacionales y la aplicación de técnicas estadísticas, se estima la correlación.

3.1.3. *Diseño de la investigación*

Para el desarrollo de la investigación se aplicó el diseño no experimental, de corte longitudinal; de acuerdo con Hernández, Fernández y Batista (2014), lo define como la investigación que se realiza sin manipular deliberadamente variables. Es decir, se trata de

estudios en los que no se varía en forma intencional las variables independientes para ver su efecto sobre otras variables, observar los fenómenos tal como se dan en su contexto natural, para analizarlos. Y es longitudinal cuando se busca analizar cambios al paso del tiempo en determinadas categorías, conceptos, sucesos, variables, contextos o comunidades, o bien, de las relaciones entre éstas.

3.1.4. Método de la investigación

El método que se empleó fue el hipotético – deductivo, desde el enfoque cuantitativo, de acuerdo con Tamayo (2013) que indica que al haber identificado el problema se crea las hipótesis para luego ser explicadas deduciendo posibles consecuencias que serán verificadas o comprobadas.

3.2. Ámbito temporal y espacial

La presente investigación recolectó los datos de 6 periodos (cada 2 semanas), desde el 08 de febrero al 30 de abril del 2019.

Tabla 1
Periodos de control

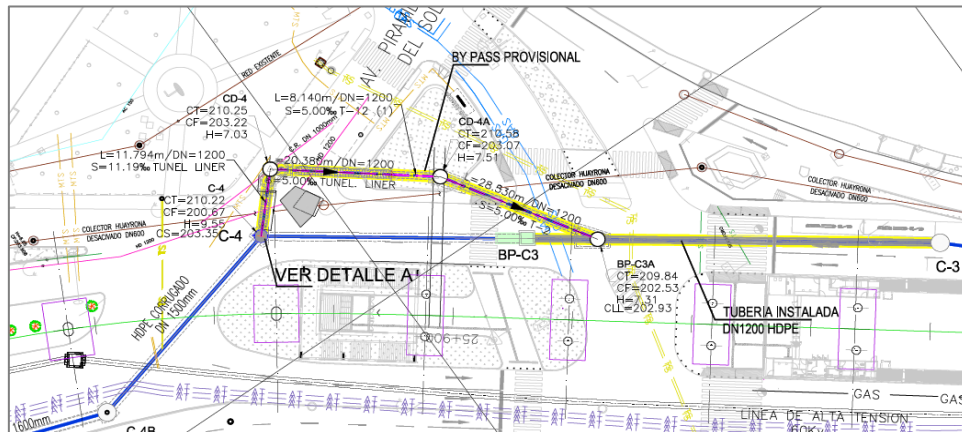
Periodos	Fecha inicial	Fecha final
Periodo 1	8/02/2019	21/02/2019
Periodo 2	22/02/2019	7/03/2019
Periodo 3	8/03/2019	21/03/2019
Periodo 4	22/03/2019	4/04/2019
Periodo 5	5/04/2019	18/04/2019
Periodo 6	19/04/2019	30/04/2019

Nota: Elaboración Propia

Se desarrolló en el proyecto “LOS TRABAJOS DE EMERGENCIA DEL COLECTOR CANTO GRANDE- SJL ESTACIÓN PIRÁMIDE DEL SOL LÍNEA 1 DEL METRO”.

Figura 1

Esquema de proyecto “LOS TRABAJOS DE EMERGENCIA DEL COLECTOR CANTO GRANDE- SJL ESTACIÓN PIRÁMIDE DEL SOL- LÍNEA 1 DEL METRO”



Nota: Plano ACAD-TESJL-PL-TUB-003A

3.3. Variables

3.3.1. Variable independiente

Derivación provisional de tubería

3.3.1.1. Dimensión de la variable independiente.

Y1: Indicadores de Control de calidad de los trabajos de la derivación provisional de tubería HDPE 1200mm.

3.3.1.2. Indicadores de la variable independiente

- Protocolos validados por el Cliente (%)
- Cierre de No conformidades (%)

3.3.2. Variable dependiente

Continuidad del servicio de alcantarillado de Colector Primario

3.3.2.1. Dimensión de la variable dependiente

X1: Costos de ejecución de los trabajos de la derivación provisional de tubería HDPE 1200mm.

3.3.2.2. Indicadores de la variable dependiente

- Variación de costo (S/.)
- Índice de desempeño de costos (ratio)

Tabla 2
Matriz de Consistencia

PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES	DIMENSIONES	INICADORES	UND	METODOLOGÍA
PROBLEMA GENERAL	OBJETIVO GENERAL	HIPÓTESIS GENERAL					NIVEL DE INVESTIGACIÓN
¿Qué relación existe entre el seguimiento de indicadores de control de calidad y los costos de ejecución de la derivación provisional de tubería para continuidad del servicio de alcantarillado del Colector Primario en la ciudad de Lima?	Determinar la relación que existe entre el seguimiento de indicadores de control de calidad y los costos de ejecución de la derivación provisional de tubería para continuidad del servicio de alcantarillado del Colector Primario en la ciudad de Lima.	El seguimiento de los indicadores de control de calidad tendrá una relación con los costos de ejecución de la derivación provisional de tubería para continuidad del servicio de alcantarillado del Colector Primario en la ciudad de Lima.	Variable Independiente: Derivación provisional de tubería	Indicadores de Control de calidad de los trabajos de la derivación provisional de tubería HDPE 1200mm.	Protocolos validados por el Cliente	%	TIPO DE INVESTIGACIÓN Aplicada NIVEL DE INVESTIGACIÓN Descriptiva - Correlacional DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN No experimental ENFOQUE DE LA INVESTIGACIÓN Cuantitativa
					Cierre de No conformidades	%	
PROBLEMAS ESPECÍFICOS	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	HIPÓTESIS ESPECÍFICOS	Variable dependiente: Continuidad del servicio de alcantarillado de Colector Primario	Costos de ejecución de los trabajos de la derivación provisional de tubería HDPE 1200mm.	Variación del Costo (CV)	S/.	
¿En qué medida se relaciona el seguimiento de indicadores de control de calidad con la variación del costo de la derivación provisional de tubería para continuidad del servicio de alcantarillado del Colector Primario en la ciudad de Lima?	Determinar en qué medida se relaciona el seguimiento de indicadores de control de calidad con la variación del costo de la derivación provisional de tubería para continuidad del servicio de alcantarillado del Colector Primario en la ciudad de Lima.	El seguimiento de los indicadores de control de calidad tendrá una relación significativa con la variación del costo de la derivación provisional de tubería para continuidad del servicio de alcantarillado del Colector Primario en la ciudad de Lima.					
¿En qué medida se relaciona el seguimiento de indicadores de control de calidad con el índice de desempeño del costo de la derivación provisional de tubería para continuidad del servicio de alcantarillado del Colector Primario en la ciudad de Lima?	Determinar en qué medida se relaciona el seguimiento de indicadores de control de calidad con el índice de desempeño del costo de la derivación provisional de tubería para continuidad del servicio de alcantarillado del Colector Primario en la ciudad de Lima.	El seguimiento de los indicadores de control de calidad tendrá una relación significativa con el índice de desempeño del costo de la derivación provisional de tubería para continuidad del servicio de alcantarillado del Colector Primario en la ciudad de Lima.			Índice de desempeño del costo (CPI)	ratio	

Nota: Elaboración Propia

3.4. Población y muestra

Moran y Alvarado (2010), menciona que la población es el hipotético universo de individuos definido.

Para la presente investigación, el universo poblacional está conformado por los protocolos y no conformidades que se han generado cada 2 semanas, siendo un total de 121 protocolos de calidad, 10 no conformidades, valor ganado y costo real registradas durante la ejecución de trabajos de la derivación provisional de tubería HDPE 1200mm en los periodos del 08 de febrero al 30 de abril del 2019.

Arias (2006) indica que cuando resulta difícil abarcar la totalidad de los elementos que conforman la población se acude a la selección de una muestra, la define como un subconjunto finito y representativo que es extraída de la población.

De este modo, es importante indicar que el trabajo de investigación considerará una muestra censal, porque es la misma que población de estudio, de acuerdo con Ramírez (1997) define que una muestra censal es aquella donde todas las unidades de investigación son consideradas como muestras.

3.5. Instrumentos

Martinez y Rodríguez (2020) manifiesta que los instrumentos son muy utilizados con la finalidad de facilitar la recopilación de datos relacionados a cada elemento de la muestra o población.

3.5.1. Fichas de recolección de datos

Martinez y Rodríguez (2020), indica que un formulario de recolección de datos es una herramienta muy utilizada para facilitar la recolección asociada a cada miembro de una muestra o población. En relación a ello los datos obtenidos como resultado de las mediciones de las variables, ha sido recopilada en formatos especialmente diseñados y validadas por las áreas

pertenecientes al proyecto los “Trabajos de emergencia del Colector Canto Grande- S.J.L. Estación Pirámide del sol- Línea 1 del Metro.

3.5.1.1. Instrumentos de indicador de calidad

A. Registros de Protocolos

Son instrumentos de control de calidad, en los cuales se registra la cantidad y descripción de los protocolos especificados para cada actividad. Se registra la fecha de emisión y la fecha de aprobación que representa la validación de la culminación de cada actividad por parte de la Supervisión. Los protocolos fueron elaborados por el área de calidad que luego fueron evaluados y aprobados por la empresa supervisora, no estaba excluida de ser revisada y actualizada periódicamente. (Ver Anexo A)

B. Registro de No Conformidades

Establece registros de observaciones, se describe las actividades que no cumplen con los procedimientos previamente establecidos con su respectiva fecha de registro. Posteriormente en reuniones con el equipo de obra dónde se buscaba identificar la causa principal para poder tomar medidas preventivas, se registraba la causa principal y se procedía a levantar la observación y era registrado con fecha de cierre. (Ver Anexo B).

3.5.1.2. Instrumentos de indicador de Costos

Se empleó la herramienta de control orientada a los lineamientos del sistema de gestión del valor ganado, establece y supervisa tres aspectos claves:

A. Registro de Valor ganado (EV)

Estas son medidas de trabajos ejecutados expresados en términos de presupuestos aprobados para esos trabajos. En este caso se empleó el formato de la valorización del Proyecto “Trabajos de emergencia del colector Canto Grande- S.J.L. Estación Pirámide del Sol de la Línea 1 del metro aprobado por la supervisión (Ver Anexo C). Este formato fue elaborado por el área de Oficina Técnica, en este caso al ser un proyecto de sistema de contratación de tarifas,

conocido también contrato por tiempo y materiales, se valorizaría en base al tiempo y recursos realmente puestos a disposición para ejecutar los trabajos encargados por SEDAPAL, por lo cual las partidas definidas fueron las siguiente:

Tabla 3
Partidas definidas en el presupuesto base

Partidas
Uso de mano de obra
Uso de equipo
Uso de material
Uso de dirección
Gastos varios

B. Registro de Costo real (AC)

Se empleó la ficha resumen correspondiente a la sección del Costo del Resultado Operativo (RO) del Proyecto trabajos de emergencia del colector Canto Grande- S.J.L. Estación Pirámide del sol Línea 1 del metro dónde nuestra área de Control de Proyectos cuantifica y reporta los costos y margen del proyecto periódicamente a Gerencia para detectar desviaciones. (Ver Anexo D)

3.6. Procedimientos

Se ha recolectado la información técnica del Proyecto “LOS TRABAJOS DE EMERGENCIA DEL COLECTOR CANTO GRANDE- S.J.L. ESTACIÓN PIRÁMIDE DEL SOL- LÍNEA 1 DEL METRO” y de las planillas de la recolección de datos, son debidamente organizados.

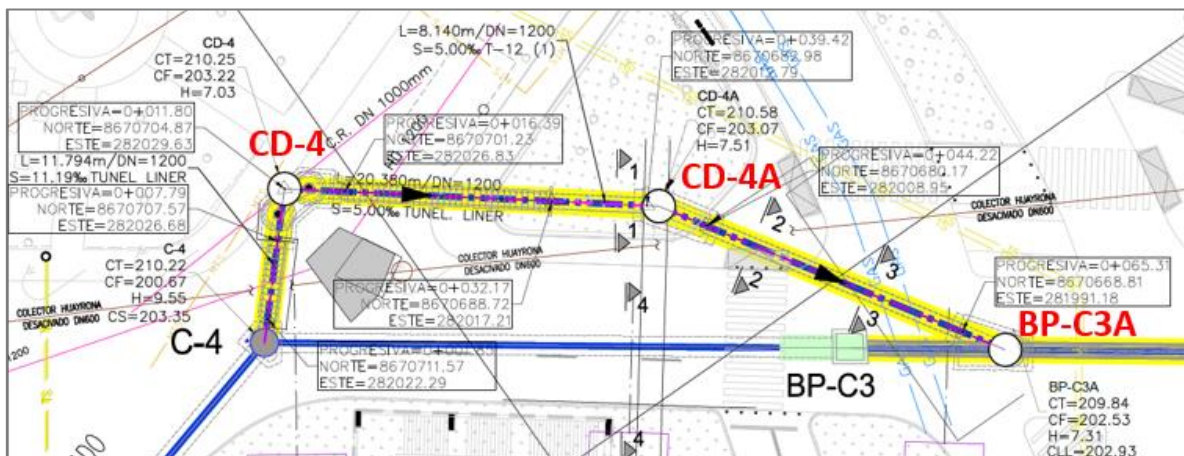
3.6.1. Indicadores de control de calidad de los trabajos de la derivación provisional de tubería HDPE 1200mm

En el proyecto “TRABAJOS DE EMERGENCIA EN COLECTOR CANTO GRANDE – S.J.L. ESTACIÓN PIRÁMIDE DEL SOL DE LA LÍNEA 1 DEL METRO DE LIMA” se ejecutó la construcción de una derivación (bypass) provisional de tubería HDPE 1200mm iniciaba en el buzón C4 (F) hasta la cámara proyectada BP-C3A y comprendió: La

instalación de la tubería se consideró dos metodologías, un tramo mediante túnel liner \varnothing 1500mm y otro tramo mediante zanja abierta entibada; construcción de obras civiles denominadas cámara de derivación CD-4, CD-4A y BP-C3A.

Figura 2

Tramo Bypass provisional, instalación túnel liner y tubería HDPE 1200mm.



Nota: Plano ACAD-TESJL-PL-TUB-003A

Tabla 4

Lista de Actividades a ejecutar

Actividades
Trazo y replanteo de cámaras de derivación del bypass
Excavación de zanja abierta
Construcción de Túnel Liner
Instalación del Tubería HDPE 1200mm SN4
Construcción de las cámaras de derivación
Emboquillado de tuberías en muros de cámaras de derivación
Construcción de dados de anclaje
Impermeabilización interior y exterior

Nota: Elaboración propia

Durante los trabajos de la construcción del bypass provisional se realizó controles de calidad que verificaba la correcta ejecución de cada actividad, el cumplimiento de los estándares de calidad de COSAPI S.A y todas las especificaciones técnicas de SEDAPAL, esto

fue detallado en el plan de Gestión de Calidad propuesta por COSAPI S.A. que fue desarrollado para la correcta ejecución y gestiones de calidad como parte de servicios de proyecto.

Los objetivos del Plan se reflejan en los indicadores que se implementaron y controlaron en el Proyecto:

3.6.1.1. Protocolos validados por el Cliente (%)

A. Registro de protocolos

Una vez culminada cada actividad se procedía a registrar en los formatos los protocolos emitidos por el área de calidad con su fecha de emisión y se realiza el seguimiento de la aprobación del protocolo por parte de la supervisión, ellos validaban que las actividades cumplieran con los requisitos de acuerdo con las especificaciones técnicas, entonces se procedía a registrar su fecha de aprobación.

El registro de los protocolos se puede ver a detalle en el Anexo E.

B. Cálculo de indicador

Cada 2 semanas, se procedía a contabilizar el número de “Protocolos” emitidos y el número de “Protocolos” aprobados o validados,

A continuación, el número de protocolos emitidos y aprobados en los 6 periodos controlados durante la construcción de la derivación provisional.

Tabla 5

Número de protocolos emitidos y aprobados

Periodos	Fecha inicial	Fecha final	# Protocolos emitidos	# Protocolos aprobados
Periodo 1	8/02/2019	21/02/2019	3	0
Periodo 2	22/02/2019	7/03/2019	28	14
Periodo 3	8/03/2019	21/03/2019	21	14
Periodo 4	22/03/2019	4/04/2019	44	44
Periodo 5	5/04/2019	18/04/2019	22	22
Periodo 6	19/04/2019	30/04/2019	3	2

Nota: Elaboración propia

Con las cantidades se procedía a calcular el indicador mediante la fórmula:

Tabla 6
Indicadores de Control de Calidad

Nombre del Indicador	Unidad	Fórmula
Protocolos validados por el Cliente	%	$\left(\frac{\# \text{ Protocolos aprobados}}{\# \text{ Protocolos emitidos}} \right) \times 100$

Nota: Elaboración Propia

Posteriormente los resultados del indicador eran expuestos cada 2 semanas al EDP del proyecto en reuniones, para la retroalimentación respectiva.

3.6.1.2. Cierre de No conformidades (%)

A. Registro de No conformidades

Se realizó un registro de las no conformidades de campo, dónde se describía la No Conformidad y se colocaba la fecha de registro. Luego se procedía a realizar un informe que era presentado a Gerencia y que era validado previamente por el Ing. Residente, dónde se incluía una fotografía del producto no conforme, una descripción, la posible causa y un posible tratamiento o acción correctiva.

Se realizó la evaluación de las No conformidades que se registraba de manera conjunta con el equipo de obra, se buscaba identificar la causa raíz y tomar medida preventiva y así evitar tener la misma observación. Luego cuando se procedía a levantar la observación se procedía a registrar la fecha de cierre. El registro de No Conformidades se puede ver a detalle en el Anexo F.

B. Cálculo de indicador

Cada 2 semanas, se procedía a contabilizar el número de No Conformidades registradas y el número de “No Conformidades” cerradas.

A continuación, el número de No conformidad registradas y cerradas en los periodos controlados durante la construcción de la derivación provisional:

Tabla 7*Cantidad de No Conformidades registradas y cerradas*

Periodos	Fecha inicial	Fecha final	# No conformidades registradas	# No conformidades cerradas
Periodo 1	8/02/2019	21/02/2019	2	1
Periodo 2	22/02/2019	7/03/2019	4	3
Periodo 3	8/03/2019	21/03/2019	1	1
Periodo 4	22/03/2019	4/04/2019	1	1
Periodo 5	5/04/2019	18/04/2019	1	1
Periodo 6	19/04/2019	30/04/2019	1	1

Nota: Elaboración propia

Con las cantidades se procedía a calcular el indicador mediante la fórmula:

Tabla 8*Fórmula Porcentaje de Cierre de No Conformidades*

Nombre del Indicador	Unidad	Fórmula
Cierre de No Conformidades	%	$\left(\frac{\# \text{ NC cerrados}}{\# \text{ NC registrados}} \right) \times 100$

Nota: Elaboración Propia

Posteriormente los resultados del indicador eran expuestos cada 2 semanas al EDP del proyecto en reuniones, para la retroalimentación respectiva.

3.6.2. Indicadores de control de costos de los trabajos de la derivación provisional de tubería HDPE 1200mm.

En consecuencia, del gran aniego, mediante el Decreto N° 006-2019-PCM declaró estado de emergencia en la zona de San Juan de Lurigancho por un plazo de 60 días para implementar acciones necesarias, urgentes para la adecuada respuesta y rehabilitación.

El Comercio (2019), debido que la cantidad exacta del daño no se sabría hasta que se hayan completado las reparaciones, por lo que para evitar demoras que podrían generar más reclamos, la compañía de seguros realizará todas las reparaciones sin demora y si ocurre algún daño a partir de entonces, prometió facturar a SEDAPAL si el monto estuviese por debajo del deducible estipulado en la póliza. En este contexto, los términos y condiciones comerciales

señalaron que los trabajos serían ejecutados bajo el sistema de contratación de tarifas. Significaba que se valorizaría los costos reales incurridos para realizar el trabajo, según las tarifas establecidas en el presupuesto estimado.

Esta sección de la investigación describe los procedimientos relacionados con las herramientas de control de costos, orientados a los lineamientos del sistema de gestión de valor ganado del PMI.

3.6.2.1. Variación del costo (CV)

Consiste en la diferencia del Valor Ganado y el Costo Real de los trabajos. A continuación, se detalla la secuencia:

A. Registro de datos

Se procedió a registrar los valores correspondientes al Valor Ganado y Costo Real, desde el 8 de febrero al 30 de abril del 2019.

Valor Ganado (EV), que representa el avance de obra, se procedió a registrar los metros reales en cada partida establecida con sus respectivas tarifas unitarias aprobadas inicialmente. El registro se desarrolló en el formato de valorización mensual. Ver Anexo G.

Costo Real (AC), se procedió al registro del progreso del trabajo considerando los gastos incurridos y tipo de recurso en las fichas resumen correspondiente a la sección del Costo del Resultado Operativo (RO). Ver Anexo H.

B. Cálculo del indicador

Cada 2 semanas, se procedía a contabilizar los montos correspondientes al Valor Ganado y el Costo Real.

Tabla 9*Montos correspondientes de Valor Ganado y Costo Real*

Periodos	Valor Ganado (EV)	Costos Real (AC)	Valor Ganado (EV – Acumulado)	Costos Real (AC – Acumulado)
Periodo 1	S/ 1,634,553.29	S/ 1,368,714.26	S/ 1,634,553.29	S/ 1,368,714.26
Periodo 2	S/ 1,674,387.31	S/ 1,246,660.85	S/ 3,308,940.60	S/ 2,615,375.11
Periodo 3	S/ 1,842,859.13	S/ 1,124,607.43	S/ 5,151,799.73	S/ 3,739,982.55
Periodo 4	S/ 1,638,940.81	S/ 1,092,961.81	S/ 6,790,740.54	S/ 4,832,944.36
Periodo 5	S/ 1,490,822.04	S/ 1,061,316.20	S/ 8,281,562.59	S/ 5,894,260.56
Periodo 6	S/ 1,104,416.34	S/ 884,430.16	S/ 9,385,978.93	S/ 6,778,690.72

Nota: Elaboración Propia

De acuerdo con la gestión del valor ganado, la variación del costo resulta de la diferencia entre el desempeño real (Valor ganado) y los costos incurridos (Costo real), se procede a calcular mediante la siguiente fórmula:

Tabla 10*Fórmula Variación del Costo*

Nombre del Indicador	Unidad	Fórmula	Interpretación
Variación del Costo (CV)	S/.	$CV = EV - AC$	<p>CV > 0: Indica que estamos por debajo del presupuesto</p> <p>CV < 0: Indica que estamos por encima del presupuesto</p>

Nota: Elaboración Propia

3.6.2.2. Índice de desempeño del costo (CPI)

Una medida de la gestión del valor ganado que indica qué tan eficientemente se realiza el trabajo en relación con el costo presupuestado del trabajo.

A. Registro de datos

Se emplea la misma información obtenido de las dos variables Valor ganado y Costo real. Ver anexo G y H respectivamente.

B. Cálculo del indicador

Cada 2 semanas, se procedía a contabilizar los montos correspondientes al Valor Ganado y el Costo Real.

De acuerdo con la gestión del valor ganado, resulta de la relación del desempeño real (Valor ganado) y los costos incurridos (Costo real), se procede a calcular mediante la siguiente fórmula:

Tabla 11

Fórmula de Índice de desempeño del Costo

Nombre del Indicador	Unidad	Fórmula	Interpretación
Índice de desempeño del costo (CPI)	ratio	$CPI = EV / AC$	<p>CPI > 1: Indica menor costo en comparación con trabajos anteriores.</p> <p>CPI = 1: Indica que el costo real del proyecto se encuentra ajustado a la línea base de costos.</p> <p>CPI < 1: Indica sobrecosto relacionado con el trabajo completado.</p>

Nota: Elaboración Propia

3.6.3. Análisis de datos

Para realizar el análisis de datos se aplicó la estadística inferencial para poder demostrar la relación existente entre las dos variables que se va a analizar, indicadores de calidad e indicadores de costos.

El análisis fue realizado a través del programa Statistical Package for the Social Science (SPSS) versión 26, donde primero se realizó la prueba de normalidad de los datos para verificar la distribución de los datos estadísticos mediante la prueba de normalidad de Shapiro Wilk, por tratarse de una muestra pequeña de mediciones en 6 periodos de evaluación, en conformidad con Romero (2016) que menciona que cuando el tamaño muestral es igual o inferior a 50 la prueba de contraste de bondad de ajuste a una distribución normal es la prueba de Shapiro-Wilks.

Posteriormente se empleó el método de correlación a través del estadístico Rho de Spearman y el coeficiente de correlación de Pearson. De acuerdo con Hernández, Fernández & Baptista (2010) indican que el coeficiente de correlación de Pearson se emplea para datos normales y el Rho de Spearman para los datos no normales, y en ambos casos la intención es comprobar la relación entre variables X, Y.

Tabla 12*Interpretación del coeficiente r de Pearson*

-0.90	Correlación negativa muy fuerte
-0.75	Correlación negativa considerable
-0.50	Correlación negativa media
-0.25	Correlación negativa débil
-0.10	Correlación negativa muy débil
0.00	No existe correlación alguna entre las variables
+0.10	Correlación positiva muy débil
+0.25	Correlación positiva débil
+0.50	Correlación positiva media
+0.75	Correlación positiva considerable
+0.90	Correlación positiva muy fuerte
+1.00	Correlación positiva perfecta

Nota: Hernández, Fernández & Baptista (2016)**Tabla 13***Regla de interpretación del coeficiente de correlación de Spearman*

RHO	Grado de relación
0	Relación Nula
$\pm 0.000 \dots - 0.19 \dots$	Relación Muy Baja
$\pm 0.200 - 0.39 \dots$	Relación Baja
$\pm 0.400 - 0.59 \dots$	Relación Moderada
$\pm 0.600 - 0.79 \dots$	Relación Alta
$\pm 0.800 - 0.99 \dots$	Relación Muy Alta
± 1	Relación Perfecta

Nota: Mayorga, LA. (2022). Manual de la metodología de la investigación.

IV. RESULTADOS

4.1. Resultados de indicadores de control de calidad y costos

4.1.1. Indicador Protocolos validados por el Cliente

A continuación, los resultados del indicador en los periodos controlados durante la construcción de la derivación provisional:

Tabla 14

Protocolos validados por el Cliente (08-febrero-2019 a 30-Abr-2019)

Periodos	Fecha inicial	Fecha final	%Protocolos validados por el cliente
Periodo 1	8/02/2019	21/02/2019	0.00%
Periodo 2	22/02/2019	7/03/2019	50.00%
Periodo 3	8/03/2019	21/03/2019	66.67%
Periodo 4	22/03/2019	4/04/2019	100.00%
Periodo 5	5/04/2019	18/04/2019	100.00%
Periodo 6	19/04/2019	30/04/2019	66.67%

Nota: Elaboración propia

Interpretación:

Según los resultados de la tabla 14, en los periodos de evaluación se obtuvo valores desde 0% hasta 100% con una tendencia creciente, ello debido a un adecuado seguimiento, interacción y coordinación entre los interesados (stakeholder) del proyecto, se promovió participación productiva de las partes interesadas en la toma de decisiones y la implementación del proyecto. El personal de campo estaba comprometido con los objetivos del proyecto y se cumplieron la especificación técnica de los recursos que se emplearían durante el proceso constructivo.

4.1.2. Indicador Cierre No Conformidades

A continuación, los resultados del indicador en los periodos controlados durante la construcción de la derivación provisional:

Tabla 15

Cierre de No conformidades (08-febrero-2019 a 30-Abr-2019)

Periodos	Fecha inicial	Fecha final	% Cierre No conformidades
Periodo 1	8/02/2019	21/02/2019	50%
Periodo 2	22/02/2019	7/03/2019	75%
Periodo 3	8/03/2019	21/03/2019	100%
Periodo 4	22/03/2019	4/04/2019	100%
Periodo 5	5/04/2019	18/04/2019	100%
Periodo 6	19/04/2019	30/04/2019	100%

Nota: Elaboración propia

Interpretación:

Según los resultados de la tabla 15, en los periodos de evaluación se obtuvo valores desde 50% hasta 100% con una tendencia creciente, ello ha sido posible al debido seguimiento de la implementación de un registro de No Conformidades para evaluar la causa raíz permitiendo prevenir y eliminar las No Conformidades por fallas en el proceso constructivo. El debido seguimiento del indicador No Conformidades cerradas, permitió el levantamiento a de manera oportuna reduciendo los costos de No Calidad de que se incurría en la reparación o retrabajos.

4.1.3. Costo Real

A continuación, los resultados del Costo Real en cada periodo de control durante la construcción de la derivación provisional.

Tabla 16
Resumen Costo Real (08-febrero-2019 a 30-Abr-2019)

Periodos	Fecha inicial	Fecha final	Costos Real AC
Periodo 1	8/02/2019	21/02/2019	S/ 1,368,714.26
Periodo 2	22/02/2019	7/03/2019	S/ 1,246,660.85
Periodo 3	8/03/2019	21/03/2019	S/ 1,124,607.43
Periodo 4	22/03/2019	4/04/2019	S/ 1,092,961.81
Periodo 5	5/04/2019	18/04/2019	S/ 1,061,316.20
Periodo 6	19/04/2019	30/04/2019	S/ 884,430.16
			S/ 6,778,690.72

Nota: Elaboración propia

Interpretación:

Según los resultados de la tabla 16, los valores de costo real que representan el costo de ejecución, el progreso del trabajo considerando los gastos incurridos y tipo de recurso, en los periodos de evaluación se obtuvo valores con una tendencia decreciente.

4.1.4. Indicador Variación del Costo (CV)

Según el valor ganado, representa la diferencia del valor ganado (desempeño real) con el Costo Real (costos incurridos). A continuación, se observa los resultados en cada periodo:

Tabla 17

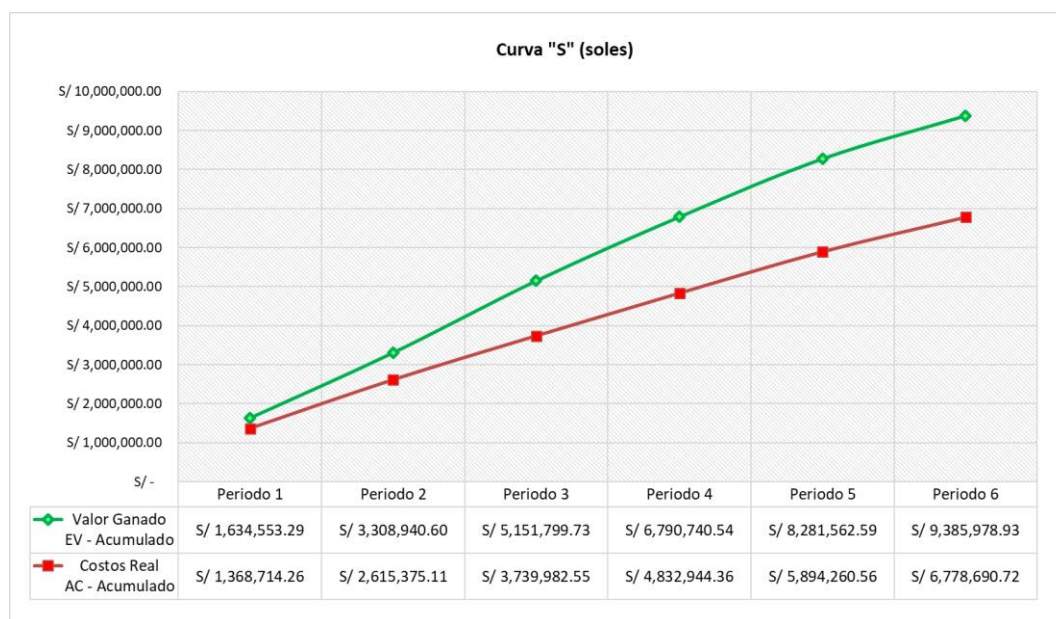
Variación del Costo (CV) de Inicio a Fin de By pass provisional

Periodos	Fecha inicial	Fecha final	CV Variación de Costo
Periodo 1	8/02/2019	21/02/2019	S/ 265,839.02
Periodo 2	22/02/2019	7/03/2019	S/ 693,565.49
Periodo 3	8/03/2019	21/03/2019	S/ 1,411,817.19
Periodo 4	22/03/2019	4/04/2019	S/ 1,957,796.18
Periodo 5	5/04/2019	18/04/2019	S/ 2,387,302.03
Periodo 6	19/04/2019	30/04/2019	S/ 2,607,288.21

Nota: Elaboración propia

Figura 3

Curvas S de Valor ganado acumulado y Costo Real acumulado



Nota: Elaboración propia

Interpretación:

Según los resultados de la Tabla 17 muestra que el índice de variación de costos (CV) para los periodos controlados son positivos y superior a cero con tendencia creciente para cada periodo según el PMI. En la figura 3, la curva S nos permite apreciar gráficamente la variación del Costo.

4.1.5. Indicador Índice de desempeño del Costo (CPI)

A continuación, se muestra el resultado por cada periodo de control:

Tabla 18

Indicador del desempeño del costo (CPI) de Inicio a Fin de By pass provisional (08-febrero-2019 a 30-Abr-2019)

Periodos	Fecha inicial	Fecha final	CPI Índice de desempeño del costo
Periodo 1	8/02/2019	21/02/2019	1.19
Periodo 2	22/02/2019	7/03/2019	1.27
Periodo 3	8/03/2019	21/03/2019	1.38
Periodo 4	22/03/2019	4/04/2019	1.41
Periodo 5	5/04/2019	18/04/2019	1.41
Periodo 6	19/04/2019	30/04/2019	1.38

Nota: Elaboración propia.

Interpretación:

Según los resultados de tabla 18, en los periodos evaluados se observa un CPI mayor a 1.00, según el PMI es un resultado óptimo y significa eficiencia en el uso de recursos, siendo el ratio acumulado al culminar el by pass provisional de 1.38.

4.2. Contrastación de hipótesis

4.2.1. Contrastación de hipótesis general

El seguimiento de los indicadores de control de calidad tendrá una relación con los costos de ejecución de la derivación provisional de tubería para continuidad del servicio de alcantarillado del Colector Primario en la ciudad de Lima.

Relación entre los porcentajes de protocolos validados por el cliente y los costos de ejecución

Prueba de normalidad

Para poder decidir sobre la prueba de hipótesis a emplear, primero se determina el nivel de distribución de la normalidad de los datos estadísticos mediante la prueba de normalidad de Shapiro Wilk, por tratarse de una muestra pequeña de mediciones en 6 periodos de evaluación.

- Planteamiento de hipótesis de normalidad:

Ho: Los datos de la variable sigue una distribución normal.

Ha: Los datos de la variable difiere de una distribución normal.

- Nivel de significancia:

$$\alpha = 5\% = .05$$

- Regla de decisión:

Si p-valor $> \alpha = .05$, se acepta Ho (se acepta hipótesis nula).

Si p-valor $< \alpha = .05$, se rechaza Ho (se rechaza hipótesis nula y se acepta hipótesis alterna).

Tabla 19

Prueba de normalidad

	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
Porcentaje de Protocolos validados por el cliente (%)	.890	6	.316
Costos de Ejecución - Costo Real (AC) (S/)	.979	6	.945

Nota: Obtenido del programa estadístico SPSS versión 26.

Interpretación:

En la tabla 19, los p-valor de Porcentaje de Protocolos validados por el cliente ($p = .316$) y Costos de Ejecución ($p = .945$) son mayores al nivel de significancia ($\alpha = .05$), lo cual refieren que ambas variables presentan una distribución normal. Al seguir las dos variables una distribución normal, se empleará el estadístico paramétrico r de Pearson para la correlación bivariada.

Prueba de hipótesis

- Planteamiento de hipótesis

H_0 : Los **porcentajes de protocolos validados por el cliente** no tendrá una relación significativa con los **costos de ejecución** de la derivación provisional de tubería para continuidad del servicio de alcantarillado del Colector Primario en la ciudad de Lima.

H_a : Los **porcentajes de protocolos validados por el cliente** tendrá una relación significativa con los **costos de ejecución** de la derivación provisional de tubería para continuidad del servicio de alcantarillado del Colector Primario en la ciudad de Lima.

- Nivel de significancia:

$$\alpha = 5\% = .05$$

- Regla de decisión:

Si $p\text{-valor} > \alpha = .05$, se acepta H_0 (se acepta hipótesis nula).

Si $p\text{-valor} < \alpha = .05$, se rechaza H_0 (se rechaza hipótesis nula y se acepta hipótesis alterna).

Tabla 20

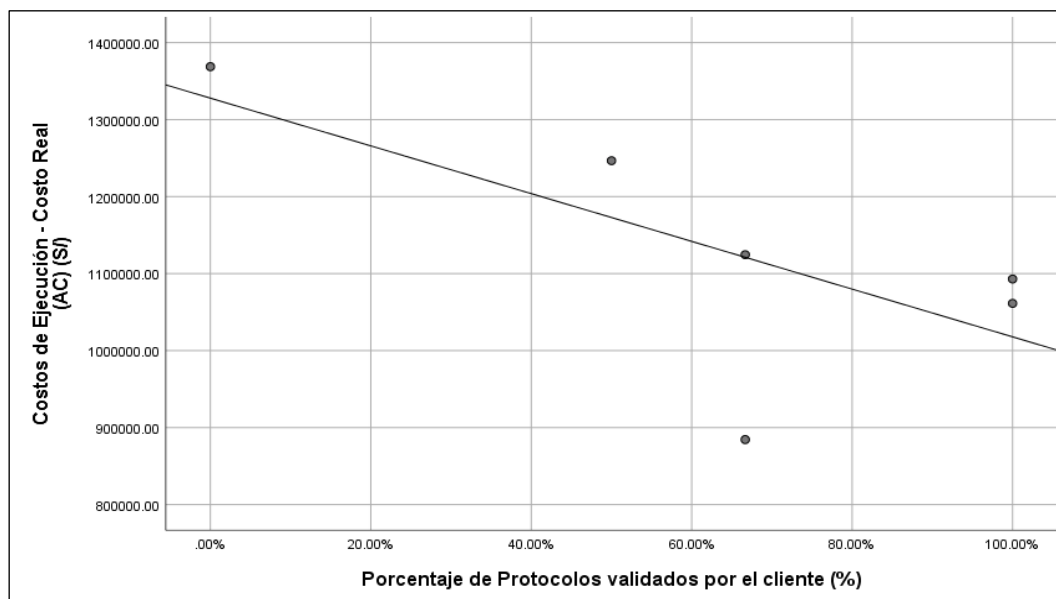
Relación entre los porcentajes de protocolos validados por el cliente y los costos de ejecución

		Costos de Ejecución – Costo Real (AC) (S/)
Porcentaje de Protocolos validados por el cliente (%)	Correlación de Pearson	-.696
	p	.125
	N	6

Nota: Obtenido del programa estadístico SPSS versión 26.

Figura 4

Relación entre los porcentajes de protocolos validados por el cliente y los costos de ejecución



Nota: Obtenido del programa estadístico SPSS versión 26.

Interpretación:

En la tabla 20 y figura 4, se observa la relación entre las dos variables. Los resultados presentan un p-valor ($p = .125$) mayor al nivel de significancia ($\alpha = .05$), por lo que se aceptaría la hipótesis nula (H_0): Los porcentajes de protocolos validados por el cliente no tendrá una relación significativa con los costos de ejecución de la derivación provisional de tubería para continuidad del servicio de alcantarillado del Colector Primario en la ciudad de Lima. Al no encontrarse una relación significativa, no es necesario interpretar el coeficiente de correlación ($r = -.696$), aunque sí se puede observar cierta tendencia o relación negativa (inversa) entre las variables.

Relación entre los porcentajes de cierre no conformidades y los costos de ejecución

Prueba de normalidad

- Planteamiento de hipótesis de normalidad:

H_0 : Los datos de la variable sigue una distribución normal.

H_a : Los datos de la variable difiere de una distribución normal.

- Nivel de significancia:
 $\alpha = 5\% = .05$
- Regla de decisión:
Si p-valor $> \alpha = .05$, se acepta H_0 (se acepta hipótesis nula).
Si p-valor $< \alpha = .05$, se rechaza H_0 (se rechaza hipótesis nula y se acepta hipótesis alterna).

Tabla 21
Prueba de normalidad

	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
Porcentaje de Cierre de No conformidades (%)	.701	6	.006
Costos de Ejecución - Costo Real (AC) (S/)	.979	6	.945

Nota: Obtenido del programa estadístico SPSS versión 26.

Interpretación:

En la tabla 21, el p-valor de Porcentaje de Cierre No conformidades ($p = .006$) es menor al nivel de significancia ($\alpha = .05$), lo que indica que no presenta una distribución normal; caso contrario con el p-valor de Costos de Ejecución ($p = .945$) que al ser mayor al nivel de significancia ($\alpha = .05$), si se asemeja a una curva normal. Al encontrarse que una variable no sigue una distribución normal, se empleará el estadístico no paramétrico rho de Spearman para la correlación bivariada.

Prueba de hipótesis

- Planteamiento de hipótesis:

H_0 : Los porcentajes de cierre no conformidades no tendrá una relación significativa con los costos de ejecución de la derivación provisional de tubería para continuidad del servicio de alcantarillado del Colector Primario en la ciudad de Lima.

Ha: Los porcentajes de cierre de no conformidades tendrá una relación significativa con los costos de ejecución de la derivación provisional de tubería para continuidad del servicio de alcantarillado del Colector Primario en la ciudad de Lima.

- Nivel de significancia:

$$\alpha = 5\% = .05$$

- Regla de decisión:

Si p-valor $> \alpha = .05$, se acepta H_0 (se acepta hipótesis nula).

Si p-valor $< \alpha = .05$, se rechaza H_0 (se rechaza hipótesis nula y se acepta hipótesis alterna).

Tabla 22

Relación entre los porcentajes de cierre de no conformidades y los costos de ejecución

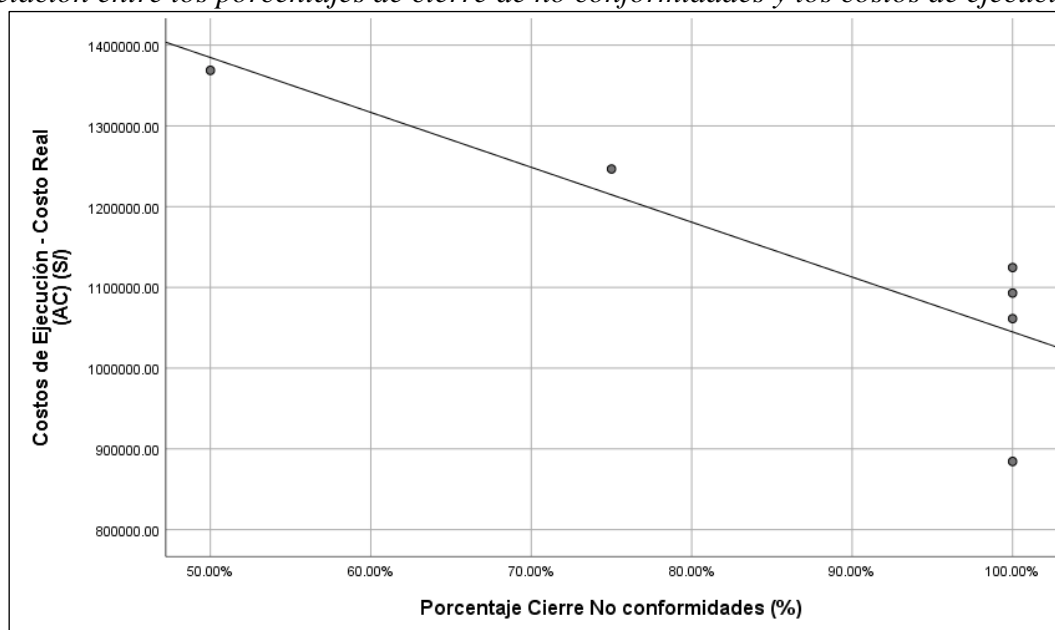
			Costos de Ejecución - Costo Real (AC) (S/)
Rho de	Porcentaje de Cierre de	Coefficiente de correlación	-.845*
Spearman	No conformidades (%)	p	.034
		N	6

*La correlación es significativa en el nivel .05

Nota: Obtenido del programa estadístico SPSS versión 26.

Figura 5

Relación entre los porcentajes de cierre de no conformidades y los costos de ejecución



Nota: Obtenido del programa estadístico SPSS versión 26.

Interpretación:

En la tabla 22 y figura 5, se observa la relación entre las variables. Los resultados presentan un p-valor ($p = .034$) menor al nivel de significancia ($\alpha = .05$), por lo que se rechazaría la hipótesis nula (H_0) y se aceptaría la hipótesis alterna (H_a): Los **porcentajes de cierre de no conformidades** tendrá una relación significativa con los **costos de ejecución** de la derivación provisional de tubería para continuidad del servicio de alcantarillado del Colector Primario en la ciudad de Lima. Por otra parte, el coeficiente de correlación ($\rho = -.845$) expresa que las variables tienen una relación **negativa muy alta** (inversa).

La hipótesis se acepta, ya que existe una tendencia, a mayores porcentajes de cierre de no conformidades, será menores los costos de ejecución de la derivación provisional de tubería para continuidad del servicio de alcantarillado del Colector Primario en la ciudad de Lima. A pesar de que los porcentajes de protocolos validados por el cliente no tiene una relación significativa con los costos de ejecución sí se puede observar cierta tendencia o relación negativa (inversa) entre las variables.

4.2.2. Contrastación Hipótesis Específica 1

El seguimiento de los indicadores de control de calidad tendrá una relación significativa con la variación del costo de la derivación provisional de tubería para continuidad del servicio de alcantarillado del Colector Primario en la ciudad de Lima.

Relación entre los porcentajes de protocolos validados por el cliente y la variación del costo

Prueba de normalidad

- Planteamiento de hipótesis de normalidad:

H_0 : Los datos de la variable sigue una distribución normal.

H_a : Los datos de la variable difiere de una distribución normal.

- Nivel de significancia:
 $\alpha = 5\% = .05$
- Regla de decisión:
Si p-valor $> \alpha = .05$, se acepta H_0 (se acepta hipótesis nula).
Si p-valor $< \alpha = .05$, se rechaza H_0 (se rechaza hipótesis nula y se acepta hipótesis alterna).

Tabla 23
Prueba de normalidad

	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
Porcentaje de Protocolos validados por el cliente (%)	.890	6	.316
CV Variación de Costo (S/)	.939	6	.648

Nota: Obtenido del programa estadístico SPSS versión 26.

Interpretación:

En la tabla 23, los p-valor de Porcentaje de Protocolos validados por el cliente ($p = .316$) y Variación de Costo ($p = .648$) son mayores al nivel de significancia ($\alpha = .05$), lo cual refieren que ambas variables presentan una distribución normal. Al seguir las dos variables una distribución normal, se empleará el estadístico paramétrico r de Pearson para la correlación bivariada.

Prueba de hipótesis

- Planteamiento de hipótesis:

H_0 : Los **porcentajes de protocolos validados por el cliente** no tendrá una relación significativa con la variación del costo de la derivación provisional de tubería para continuidad del servicio de alcantarillado del Colector Primario en la ciudad de Lima.

H_a : Los **porcentajes de protocolos validados por el cliente** tendrá una relación significativa con la variación del costo de la derivación provisional de tubería para continuidad del servicio de alcantarillado del Colector Primario en la ciudad de Lima.

- Nivel de significancia:

$$\alpha = 5\% = .05$$

- Regla de decisión:

Si p-valor $> \alpha = .05$, se acepta H_0 (se acepta hipótesis nula).

Si p-valor $< \alpha = .05$, se rechaza H_0 (se rechaza hipótesis nula y se acepta hipótesis alterna).

Tabla 24

Relación entre los porcentajes de protocolos validados por el cliente y la variación del costo
CV Variación de Costo (S/)

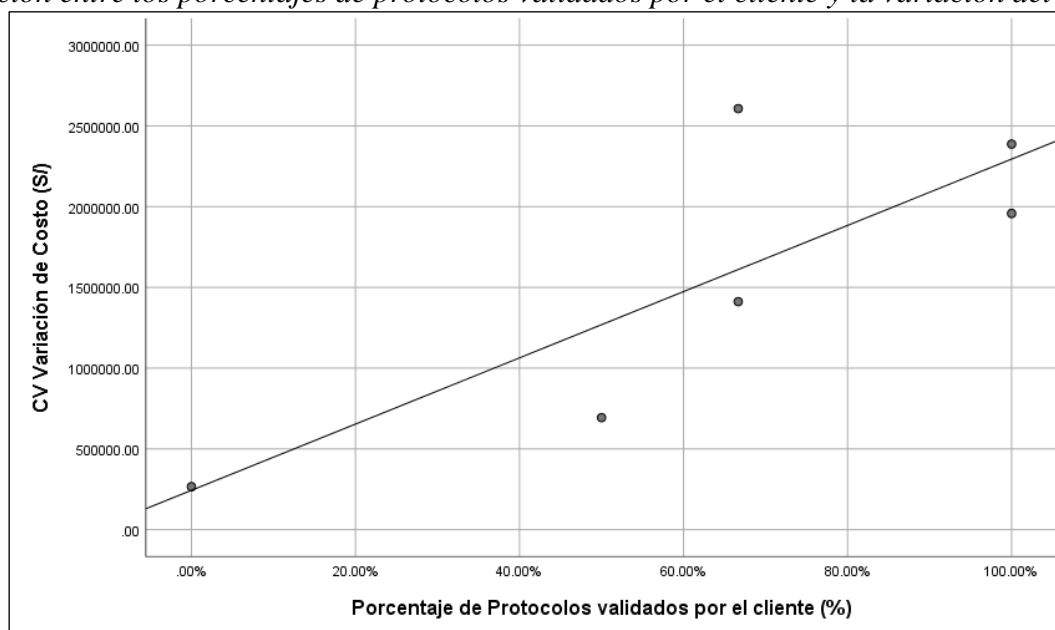
Porcentaje de Protocolos validados por el cliente (%)	Correlación de Pearson	.813*
	p	.049
	N	6

*La correlación es significativa en el nivel .05

Nota: Obtenido del programa estadístico SPSS versión 26.

Figura 6

Relación entre los porcentajes de protocolos validados por el cliente y la variación del costo



Nota: Obtenido del programa estadístico SPSS versión 26.

Interpretación:

En la tabla 24 y figura 6, se visualiza la relación entre las variables. Los resultados muestran un p-valor ($p = .049$) menor al nivel de significancia ($\alpha = .05$), por lo que se rechazaría

la hipótesis nula (H_0) y se aceptaría la hipótesis alterna (H_a): Los **porcentajes de protocolos validados por el cliente** tendrá una relación significativa con la variación del costo de la derivación provisional de tubería para continuidad del servicio de alcantarillado del Colector Primario en la ciudad de Lima. Además, el coeficiente de correlación ($r = .813$) expresa que las variables tienen una relación **positiva muy fuerte**.

Relación entre los porcentajes de cierre de no conformidades y la variación del costo

Prueba de normalidad

- Planteamiento de hipótesis de normalidad:
 H_0 : Los datos de la variable sigue una distribución normal.
 H_a : Los datos de la variable difiere de una distribución normal.
- Nivel de significancia:
 $\alpha = 5\% = .05$
- Regla de decisión:
 Si $p\text{-valor} > \alpha = .05$, se acepta H_0 (se acepta hipótesis nula).
 Si $p\text{-valor} < \alpha = .05$, se rechaza H_0 (se rechaza hipótesis nula y se acepta hipótesis alterna).

Tabla 25

Prueba de normalidad

	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
Porcentaje de Cierre de No conformidades (%)	.701	6	.006
CV - Variación de Costo (S/)	.939	6	.648

Nota: Obtenido del programa estadístico SPSS versión 26.

Interpretación:

En la tabla 25, el p -valor de Porcentaje de Cierre de No conformidades ($p = .006$) es menor al nivel de significancia ($\alpha = .05$), lo que indica que no presenta una distribución normal; caso diferente con el p -valor de Variación de Costo ($p = .648$) que al ser mayor al nivel de

significancia ($\alpha = .05$), si se asemeja a una curva normal. Al encontrarse que una variable no sigue una distribución normal, se empleará el estadístico no paramétrico rho de Spearman para la correlación bivariada.

Prueba de hipótesis

- Planteamiento de hipótesis:

H_0 : Los **porcentajes de cierre de no conformidades** no tendrá una relación significativa con la variación del costo de la derivación provisional de tubería para continuidad del servicio de alcantarillado del Colector Primario en la ciudad de Lima.

H_a : Los **porcentajes de cierre de no conformidades** tendrá una relación significativa con la variación del costo de la derivación provisional de tubería para continuidad del servicio de alcantarillado del Colector Primario en la ciudad de Lima.

- Nivel de significancia:

$$\alpha = 5\% = .05$$

- Regla de decisión:

Si $p\text{-valor} > \alpha = .05$, se acepta H_0 (se acepta hipótesis nula).

Si $p\text{-valor} < \alpha = .05$, se rechaza H_0 (se rechaza hipótesis nula y se acepta hipótesis alterna).

Tabla 26

Relación entre los porcentajes de cierre de no conformidades y la variación del costo

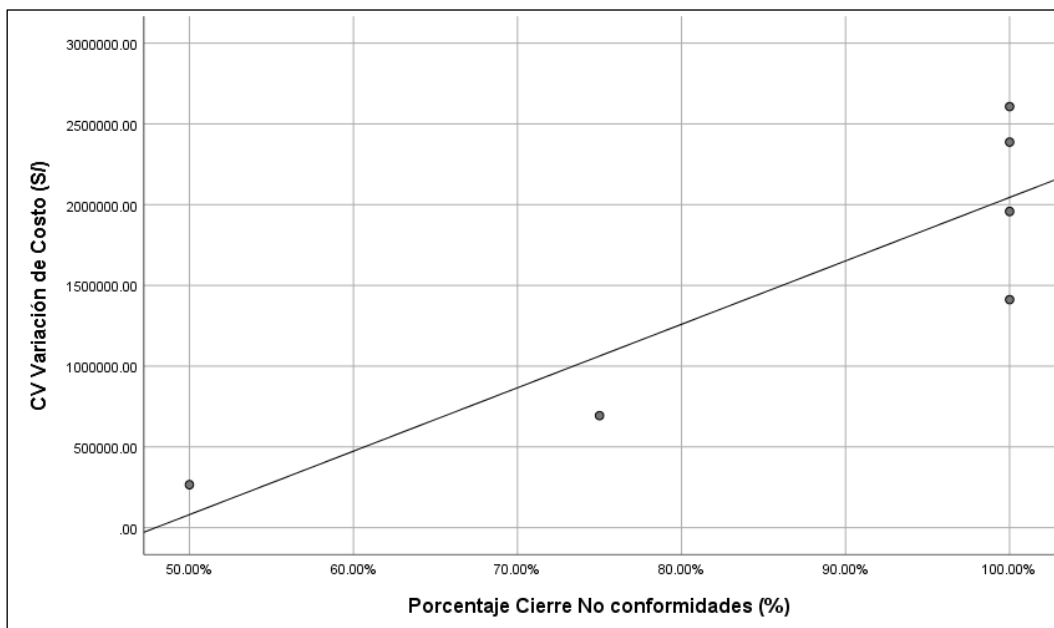
			CV - Variación de Costo (S/)
Rho de	Porcentaje de Cierre de	Coefficiente de correlación	.845*
Spearman	No conformidades (%)	p	.034
		N	6

*La correlación es significativa en el nivel .05

Nota: Obtenido del programa estadístico SPSS versión 26.

Figura 7

Relación entre los porcentajes de cierre no conformidades y la variación del costo



Nota: Obtenido del programa estadístico SPSS versión 26.

Interpretación:

En la tabla 26 y figura 7, se observa la relación entre las variables. Los resultados indican un p-valor ($p = .034$) menor al nivel de significancia ($\alpha = .05$), por lo que se rechazaría la hipótesis nula (H_0) y se aceptaría la hipótesis alterna (H_a): Los **porcentajes de cierre no conformidades** tendrá una relación significativa con la variación del costo de la derivación provisional de tubería para continuidad del servicio de alcantarillado del Colector Primario en la ciudad de Lima. Por otra parte, el coeficiente de correlación ($\rho = .845$) expresa que las variables tienen una relación **positiva muy alta**.

La hipótesis se acepta, se concluye que hay una tendencia que, a mayores **porcentajes de protocolos validados por el cliente**, será mayor la variación del costo de la derivación provisional de tubería para continuidad del servicio de alcantarillado del Colector Primario en la ciudad de Lima. Y que a mayores **porcentajes de cierre no conformidades**, será mayor la variación del costo de la derivación provisional de tubería para continuidad del servicio de alcantarillado del Colector Primario en la ciudad de Lima.

4.2.3. *Contrastación de Hipótesis Específica 2*

El seguimiento de los indicadores de control de calidad tendrá una relación significativa con el índice del desempeño del costo de la derivación provisional de tubería para continuidad del servicio de alcantarillado del Colector Primario en la ciudad de Lima.

Relación entre los porcentajes de protocolos validados por el cliente y el índice del desempeño del costo

Prueba de normalidad

- Planteamiento de hipótesis de normalidad:

Ho: Los datos de la variable sigue una distribución normal.

Ha: Los datos de la variable difiere de una distribución normal.

- Nivel de significancia:

$$\alpha = 5\% = .05$$

- Regla de decisión:

Si p-valor $> \alpha = .05$, se acepta Ho (se acepta hipótesis nula).

Si p-valor $< \alpha = .05$, se rechaza Ho (se rechaza hipótesis nula y se acepta hipótesis alterna).

Tabla 27

Prueba de normalidad

	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
Porcentaje de Protocolos validados por el cliente (%)	.890	6	.316
CPI Índice de desempeño del costo	.796	6	.054

Nota: Obtenido del programa estadístico SPSS versión 26.

Interpretación:

En la tabla 27, los p-valor del Porcentaje de Protocolos validados por el cliente ($p = .316$) e Índice de desempeño del costo ($p = .054$) son mayores al nivel de significancia ($\alpha = .05$), lo cual refieren que ambas variables presentan una distribución normal. Al seguir las

dos variables una distribución normal, se empleará el estadístico paramétrico r de Pearson para la correlación bivariada.

Prueba de hipótesis

- Planteamiento de hipótesis:

H_0 : Los **porcentajes de protocolos validados por el cliente** no tendrá una relación significativa con el índice del desempeño del costo de la derivación provisional de tubería para continuidad del servicio de alcantarillado del Colector Primario en la ciudad de Lima.

H_a : Los **porcentajes de protocolos validados por el cliente** tendrá una relación significativa con el índice del desempeño del costo de la derivación provisional de tubería para continuidad del servicio de alcantarillado del Colector Primario en la ciudad de Lima.

- Nivel de significancia:

$$\alpha = 5\% = .05$$

- Regla de decisión:

Si $p\text{-valor} > \alpha = .05$, se acepta H_0 (se acepta hipótesis nula).

Si $p\text{-valor} < \alpha = .05$, se rechaza H_0 (se rechaza hipótesis nula y se acepta hipótesis alterna).

Tabla 28

Relación entre los porcentajes de protocolos validados por el cliente y el índice del desempeño del costo

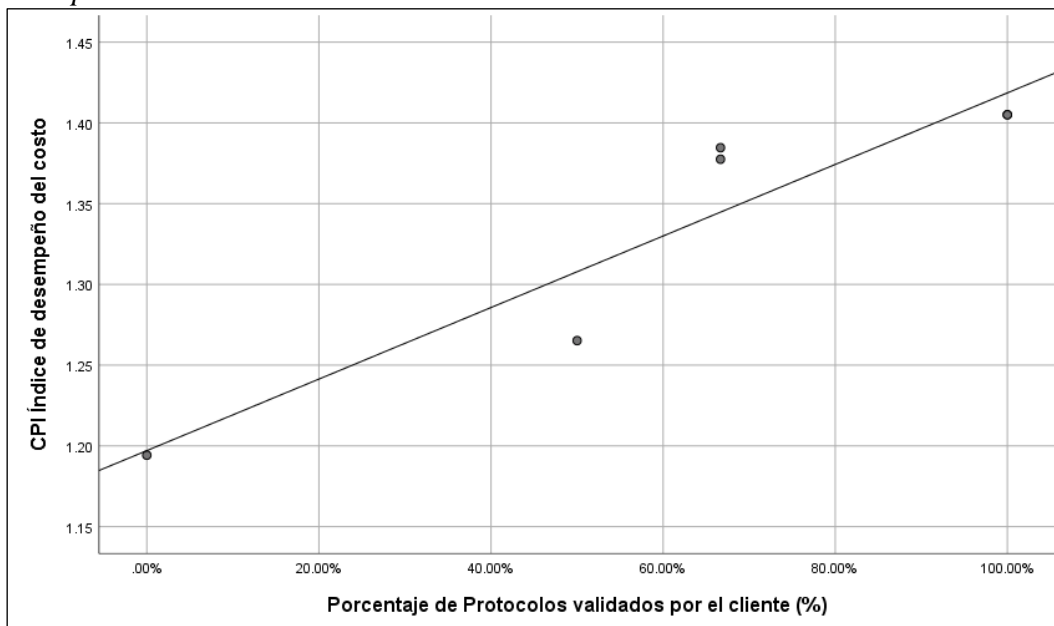
		CPI - Índice de desempeño del costo
Porcentaje de Protocolos validados por el cliente (%)	Correlación de Pearson	.935**
	p	.006
	N	6

**La correlación es significativa en el nivel .01

Nota: Obtenido del programa estadístico SPSS versión 26.

Figura 8

Relación entre los porcentajes de protocolos validados por el cliente y el índice del desempeño del costo



Nota: Obtenido del programa estadístico SPSS versión 26.

Interpretación:

En la tabla 28 y figura 8, se observa la relación entre las variables. Los resultados detallan un p-valor ($p = .006$) menor al nivel de significancia ($\alpha = .05$), por lo que se rechazaría la hipótesis nula (H_0) y se aceptaría la hipótesis alterna (H_a): Los **porcentajes de protocolos validados por el cliente** tendrá una relación significativa con el índice del desempeño del costo de la derivación provisional de tubería para continuidad del servicio de alcantarillado del Colector Primario en la ciudad de Lima. Asimismo, el coeficiente de correlación ($r = .935$) expresa que las variables tienen una relación **positiva muy fuerte**.

Relación entre los porcentajes de cierre de no conformidades y el índice del desempeño del costo

Prueba de normalidad

- Planteamiento de hipótesis de normalidad:

H_0 : Los datos de la variable sigue una distribución normal.

H_a : Los datos de la variable difiere de una distribución normal.

- Nivel de significancia:
 $\alpha = 5\% = .05$
- Regla de decisión:
 Si p-valor $> \alpha = .05$, se acepta H_0 (se acepta hipótesis nula).
 Si p-valor $< \alpha = .05$, se rechaza H_0 (se rechaza hipótesis nula y se acepta hipótesis alterna).

Tabla 29
Prueba de normalidad

	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
Porcentaje de Cierre de No conformidades (%)	.701	6	.006
CPI - Índice de desempeño del costo	.796	6	.054

Nota: Obtenido del programa estadístico SPSS versión 26.

Interpretación:

En la tabla 29, el p-valor de Porcentaje de Cierre No conformidades ($p = .006$) es menor al nivel de significancia ($\alpha = .05$), lo que indica que no presenta una distribución normal; caso contrario con el p-valor de Índice de desempeño del costo ($p = .054$) que al ser mayor al nivel de significancia ($\alpha = .05$), si se asemeja a una curva normal. Al encontrarse que una variable no sigue una distribución normal, se empleará el estadístico no paramétrico rho de Spearman para la correlación bivariada.

Prueba de hipótesis

- Planteamiento de hipótesis:
 H_0 : Los **porcentajes de cierre de no conformidades** no tendrá una relación significativa con el índice del desempeño del costo de la derivación provisional de tubería para continuidad del servicio de alcantarillado del Colector Primario en la ciudad de Lima.

H_a : Los **porcentajes de cierre de no conformidades** tendrá una relación significativa con el índice del desempeño del costo de la derivación provisional de tubería para continuidad del servicio de alcantarillado del Colector Primario en la ciudad de Lima.

- Nivel de significancia:

$$\alpha = 5\% = .05$$

- Regla de decisión:

Si $p\text{-valor} > \alpha = .05$, se acepta H_0 (se acepta hipótesis nula).

Si $p\text{-valor} < \alpha = .05$, se rechaza H_0 (se rechaza hipótesis nula y se acepta hipótesis alterna).

Tabla 30

Relación entre los porcentajes de cierre de no conformidades y el índice del desempeño del costo

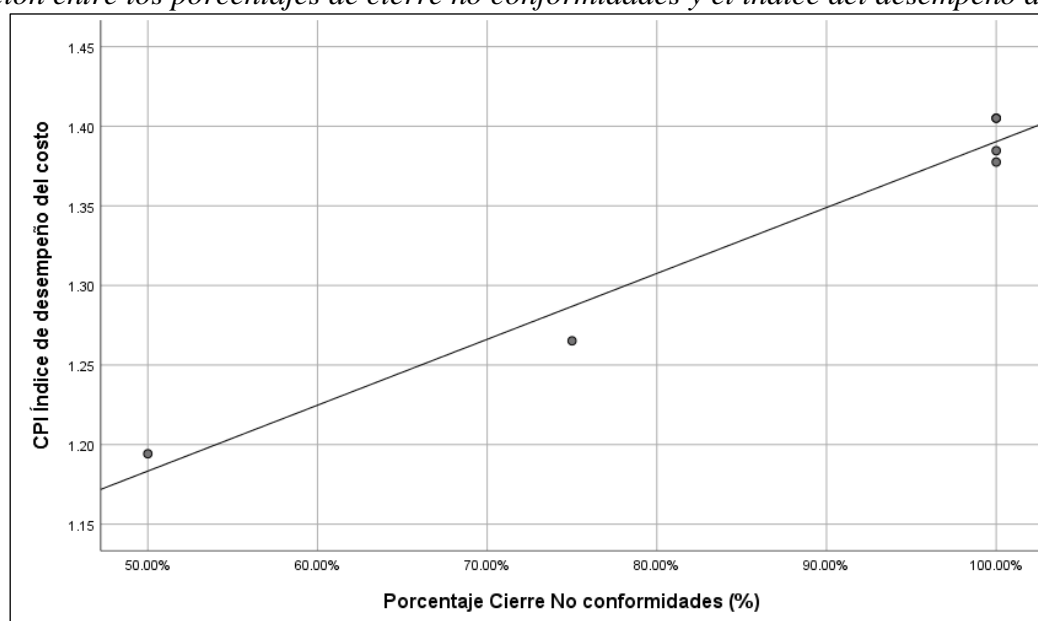
			CPI - Índice de desempeño del costo
Rho de Spearman	Porcentaje de Cierre de No conformidades (%)	Coefficiente de correlación p	.845*
		N	6

*La correlación es significativa en el nivel .05

Nota: Obtenido del programa estadístico SPSS versión 26.

Figura 9

Relación entre los porcentajes de cierre no conformidades y el índice del desempeño del costo



Nota: Obtenido del programa estadístico SPSS versión 26.

Interpretación:

En la tabla 30 y figura 9, se observa la relación entre las variables. Los resultados presentan un p-valor ($p = .034$) menor al nivel de significancia ($\alpha = .05$), por lo que se rechazaría la hipótesis nula (H_0) y se aceptaría la hipótesis alterna (H_a): Los **porcentajes de cierre no conformidades** tendrá una relación significativa con el índice del desempeño del costo de la derivación provisional de tubería para continuidad del servicio de alcantarillado del Colector Primario en la ciudad de Lima. Asimismo, el coeficiente de correlación ($\rho = .845$) expresa que las variables tienen una relación **positiva muy alta**.

La hipótesis se acepta, porque se concluye que hay una tendencia que, a mayores **porcentajes de protocolos validados por el cliente**, será mayor el índice del desempeño del costo de la derivación provisional de tubería para continuidad del servicio de alcantarillado del Colector Primario en la ciudad de Lima. Y que, a mayores **porcentajes de cierre de no conformidades**, será mayor el índice del desempeño del costo de la derivación provisional de tubería para continuidad del servicio de alcantarillado del Colector Primario en la ciudad de Lima.

V. DISCUSIÓN DE RESULTADOS

Los resultados de esta investigación se discuten a continuación:

5.1. Relación entre el seguimiento de indicadores de control de calidad y los costos de ejecución de la derivación provisional de tubería para continuidad del servicio de alcantarillado del Colector Primario en la ciudad de Lima

En el presente trabajo, respecto al seguimiento de los indicadores de control de calidad los resultados de la tabla 20 mostraron que el indicador de protocolos validados por el cliente no tenía una relación significativa con los costos de ejecución de la derivación provisional de tubería pero respecto al indicador de cierre de no conformidades según los resultados de la tabla 22 mostraron que sí tenían una relación significativa negativa (relación inversa) muy alta con los costos de ejecución de la derivación provisional de tubería para continuidad del servicio de alcantarillado del Colector Primario en la ciudad de Lima. Es decir, se demuestra que en futuros proyectos dar prioridad al seguimiento del segundo indicador “cierre de no conformidades” ya que el debido seguimiento permite reducir los costos de ejecución del proyecto, interviniendo específicamente en la reducción de los costos de no calidad, que comprende actividades con observaciones y retrabajos.

Manya (2015) concluyó que al realizar un seguimiento del control de calidad utilizando registros para cada actividad y cada secuencia realizada, se corrigen probables errores. Y utilizando la Curva de liberación como herramienta, pudo reconocer la desviación que presentaba la torre D1, ya que en la semana 13 se había planificado tener un 79.7% VP acumulado, pero se había obtenido apenas un 68.9% que representa el metrado de las partidas que estaban completas y validadas por el cliente.

Carhuamaca y Mundaca (2014) concluye que la implementación de un sistema de gestión de calidad contribuyó en la eliminación de las No Conformidades alertándolos

mediante indicadores adecuados y empleando registros de información para su posterior análisis y tratamiento. Asimismo, se destaca que el SGC le ha permitido detallar todo lo que hay que hacer, pero si no se asignan los recursos puede ocurrir lo que mostró el indicador de “no conformidades no levantadas”, un aumento repentino de 0.08 a 0.35 durante el mes de noviembre a diciembre dando a entender que se dejaron de levantar las No conformidades.

Estos resultados son similares al obtenido en el trabajo de investigación de Manya (2015) arrojó resultados de una implementación de la herramienta del sistema de gestión de calidad demostrando la importancia de llevar un control de calidad con indicadores que puedan verificar el porcentaje de validación de las actividades ejecutadas ya que permite concientizar al equipo de proyecto sobre el concepto de terminación real de entregables y sobre todo alertar las actividades que no se están cumpliendo permitiendo la reducción de costos de no calidad que son considerados en los costos de ejecución.

Estos resultados son similares al obtenido en el trabajo de investigación ya que en el trabajo de investigación de Carhuamaca y Mundaca (2014) los resultados demuestran la importancia de tener un personal responsable de realizar el seguimiento para que las No Conformidades sean levantadas lo más pronto posible demostrando de esta manera reducir los costos de ejecución del proyecto.

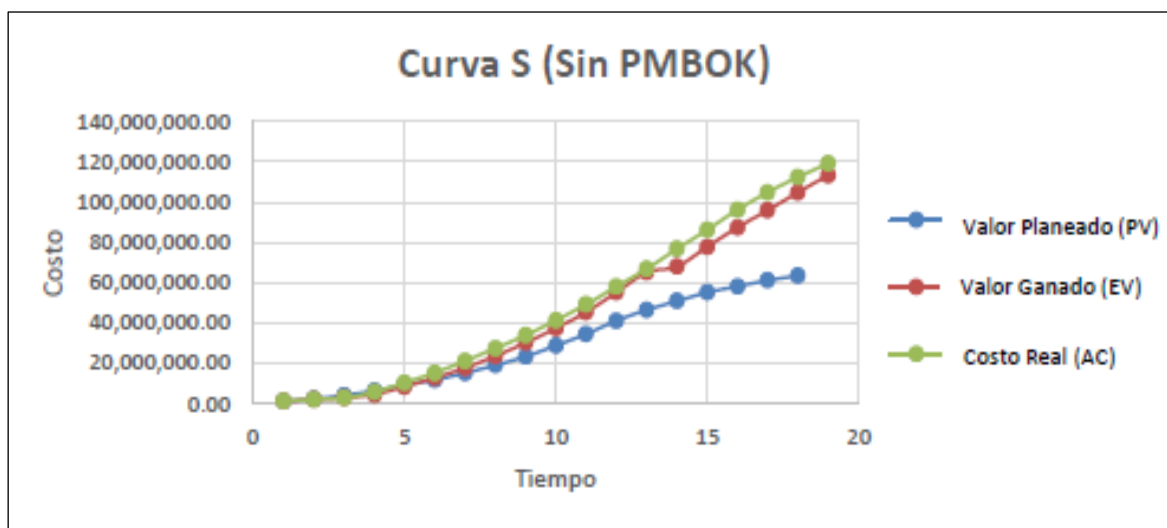
5.2. Relación entre el seguimiento de indicadores de control de calidad con la variación del costo de la derivación provisional de tubería para continuidad del servicio de alcantarillado del Colector Primario en la ciudad de Lima.

En el presente trabajo, respecto al seguimiento de los indicadores de control de calidad los resultados de la tabla 24 mostraron que el indicador de protocolos validados por el cliente tiene una relación significativa positiva muy fuerte con la variación del costo de la derivación provisional de tubería y respecto al indicador de cierre de no conformidades según los

resultados de la tabla 26 mostraron que tiene una relación significativa positiva muy alta con la variación del costo de la derivación provisional de tubería para continuidad del servicio de alcantarillado del Colector Primario en la ciudad de Lima. Es por ello que según la Figura 3, la curva de costo real (AC) siempre se conserva debajo del valor ganado (EV). Mediante el control de costos con la metodología del valor ganado ha permitido el seguimiento del indicador variación de costos (CV), en los periodos evaluados fueron superior a cero mostrando una tendencia creciente.

Hualpa (2016) concluyó en su investigación que la gestión de proyectos fundado en la metodología del PMBOK, permitirá incrementar la probabilidad de alcanzar con éxito los objetivos del proyecto. En relación con sus resultados de la figura 10, se evidencia que la falta de seguimiento de la aplicación de una gestión del PMBOK genera que el valor ganado se encuentre por debajo del costo real, indicando pérdidas. El indicador variación de costo en los 19 meses resultaron por debajo de cero, solo en el 3er mes fue positivo.

Figura 10
Curvas S sin PMBOK

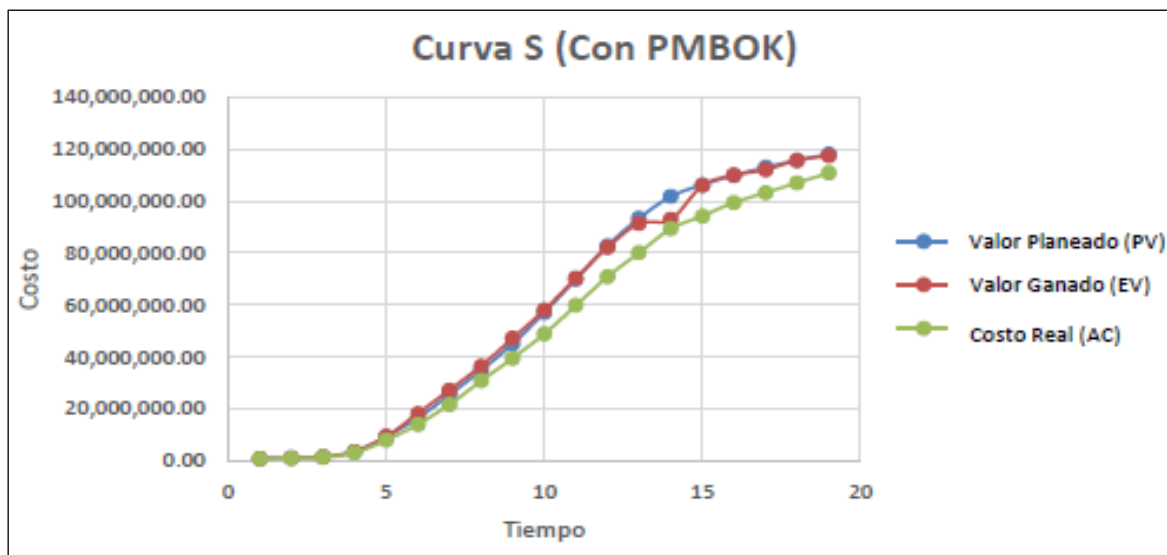


Nota: Adaptado de “Gestión de costos basado en el PMBOK para una Empresa Contratista” (p. 294), por C. Hualpa, 2016.

Sin embargo, los resultados de la curva S de figura 11, muestran que con la implementación del PMBOK, se puede observar que el costo real es menor que el valor ganado

mostrando un ahorro. El indicador de variación de costos (CV) en los 19 meses resultaron por encima de cero.

Figura 11
Curvas S con PMBOK



Nota: Adaptado de “Gestión de costos basado en el PMBOK para una Empresa Contratista” (p. 295), por C. Hualpa, 2016.

Estos resultados obtenidos en el trabajado de investigación respecto al indicador de variación del costo son similares a los resultados obtenidos por Hualpa (2016) porque con la aplicación de la gestión de proyectos según el PMBOK en el proyecto influyó positivamente en los costos de ejecución del proyecto, y mediante el empleo del valor ganado según el PMBOK como herramienta para el control de costos permitió realizar un monitoreo de los costos del proyecto, verificando los resultados positivos en los periodos evaluados.

5.3. Relación entre el seguimiento de indicadores de control de calidad con el índice de desempeño del costo de la derivación provisional de tubería para continuidad del servicio de alcantarillado del Colector Primario en la ciudad de Lima.

En el presente trabajo, respecto al seguimiento de los indicadores de control de calidad los resultados de la tabla 28 mostraron que el indicador de protocolos validados por el cliente tiene una relación tiene una relación significativa **positiva muy fuerte** con el índice del

desempeño del costo de la derivación provisional de tubería y respecto al indicador de cierre de no conformidades según los resultados de la tabla 30 mostraron que tiene una relación significativa **positiva muy alta** con el índice del desempeño del costo de la derivación provisional de tubería para continuidad del servicio de alcantarillado del Colector Primario en la ciudad de Lima. Es por ello que según el control de costos se tuvo como resultados de la tabla 18, un CPI (índice de desempeño del costo) mayor a 1.00 en cada uno de los periodos de evaluación.

Hualpa (2016) concluyó en su investigación que la gestión de proyectos basado en la metodología del PMBOK, incrementará las posibilidades de alcanzar exitosamente los objetivos del proyecto. Realizó una comparación de los resultados obtenidos presentados en la tabla 31, dónde se puede percibir el índice de desempeño del costo (CPI) sin la aplicación de la metodología del PMBOK, los 19 meses resultaron por debajo de 1, solo en el 3er mes fue mayor a 1. Mientras con la aplicación del PMBOK se puede observar que el índice de desempeño del costo (CPI) de los 19 meses resultaron por encima de 1.

Tabla 31
Indicadores del Método del Valor Ganado

Indicadores					
Sin PMBOK			Con PMBOK		
CPI	CV	SPI	CPI	CV	SPI
0.84	-173,000.00	0.84	1.37	197,654.92	1.16
0.95	-87,763.00	0.95	1.17	141,658.60	1.00
1.00	4,556.68	1.00	1.18	197,307.16	1.00
0.78	-1,193,301.70	0.78	1.18	512,915.29	1.00
0.81	-1,886,146.71	0.81	1.18	1,373,839.26	1.00
0.84	-2,482,647.38	0.84	1.30	4,233,737.84	1.11
0.83	-3,511,891.50	0.83	1.26	5,577,642.69	1.07
0.86	-3,859,827.60	0.86	1.19	5,803,696.85	1.05
0.89	-3,792,333.52	0.89	1.19	7,688,287.19	1.05
0.90	-3,929,622.65	0.90	1.19	9,224,566.55	1.02
0.92	-3,827,479.14	0.92	1.18	10,549,253.55	1.01
0.95	-2,892,183.75	0.95	1.16	11,290,866.29	0.99
0.97	-1,751,270.74	0.97	1.14	11,329,203.43	0.98
0.89	-8,778,212.06	0.89	1.04	3,575,787.87	0.91
0.90	-8,429,570.35	0.90	1.12	11,689,631.82	1.00
0.91	-8,827,916.90	0.91	1.11	10,544,733.21	1.00
0.92	-8,904,586.29	0.92	1.09	8,895,131.95	0.99
0.93	-7,592,939.13	0.93	1.08	8,636,629.59	1.00
0.95	-5,809,083.24	0.95	1.06	6,785,104.64	1.00

Nota: Adaptado de "Gestión de costos basado en el PMBOK para una Empresa Contratista" (p. 296), por C. Hualpa, 2016.

Sánchez (2019) tiene los siguientes resultados de la implementación de la gestión del valor ganado para el control de costos de la obra civil “RLP-21 CIVIL1-BLOQUE 3. Al inicio de la obra como se puede observar en la figura 12. Se logró un índice de desempeño de bajo costo de 0.96 en julio de 2014 (primer mes del proyecto). Esto significa que al cliente solo se le cobró 0,96 centavos por cada dólar invertido ese mes. Después del 7º mes (enero de 2015), que fue la fecha de introducción de la herramienta de control, el margen de costos mejoró de manera constante y el índice de rendimiento de costos (CPI) aumentó de 0,96 a 1,10. El índice más alto fue de 1,25 en abril de 2017 (mes 34 del proyecto).

Figura 12

Índice de Desempeño del Costo (CPI) Inicio a Fin de Proyecto (24-Jul-2014 a 30-Abr-2017), Acumulado Mensual

DESCRIPCION	JUL14	AGO14	SET14	OCT14	NOV14	DIC14	ENE15	FEB15	MAR15	ABR15	MAY15	JUN15
Valor Ganado Acumulado(EV)	\$79,282	\$240,631	\$538,866	\$995,897	\$1,506,332	\$2,230,291	\$3,040,972	\$3,863,233	\$4,063,419	\$4,749,935	\$5,185,890	\$5,808,701
Costo Real Acumulado(AC)	\$82,609	\$235,678	\$502,028	\$947,880	\$1,455,335	\$2,070,705	\$2,765,169	\$3,143,012	\$3,678,596	\$4,225,391	\$4,654,449	\$5,130,086
Índice desempeño de costo acumulado(CP=EV/AC)	0.96	1.02	1.07	1.05	1.04	1.08	1.10	1.17	1.10	1.12	1.11	1.13
DESCRIPCION	JUL15	AGO15	SET15	OCT15	NOV15	DIC15	ENE16	FEB16	MAR16	ABR16	MAY16	JUN16
Valor Ganado Acumulado(EV)	\$6,312,020	\$6,863,175	\$7,432,522	\$7,860,544	\$8,187,726	\$8,413,717	\$8,676,646	\$9,016,249	\$9,230,090	\$9,450,173	\$9,708,130	\$9,914,522
Costo Real Acumulado(AC)	\$5,559,378	\$6,084,661	\$6,427,694	\$6,982,711	\$7,196,400	\$7,414,035	\$7,732,069	\$7,913,977	\$8,108,787	\$8,220,213	\$8,337,125	\$8,455,738
Índice desempeño de costo acumulado(CP=EV/AC)	1.14	1.13	1.16	1.13	1.14	1.13	1.12	1.14	1.14	1.15	1.16	1.17
DESCRIPCION	JUL16	AGO16	SET16	OCT16	NOV16	DIC16	ENE17	FEB17	MAR17	ABR17		
Valor Ganado Acumulado(EV)	\$10,091,820	\$10,311,118	\$11,028,687	\$11,527,409	\$12,195,187	\$12,271,971	\$12,364,930	\$12,457,889	\$12,550,848	\$12,643,807		
Costo Real Acumulado(AC)	\$8,543,509	\$8,883,709	\$9,406,156	\$9,742,574	\$9,964,099	\$9,964,542	\$9,985,719	\$10,035,915	\$10,092,385	\$10,115,391		
Índice desempeño de costo acumulado(CP=EV/AC)	1.18	1.16	1.17	1.18	1.22	1.23	1.24	1.24	1.24	1.25		

Nota: Adaptado de “Gestión del Valor Ganado para mejorar el control de costos y tiempo en obras civiles en la Refinería la Pampilla (período 2016-2017)” (p. 102), por C. Sánchez, 2019.

Estos resultados obtenidos en el trabajado de investigación respecto al indicador de índice de desempeño del costo son similares a los resultados obtenidos por Hualpa (2016) porque con la aplicación de la gestión de proyectos según el PMBOK en su proyecto influyó positivamente en los costos de ejecución del proyecto y con la aplicación del valor ganado según el PMBOK permitió verificar el indicador de índice de desempeño del costo obteniendo los resultados positivos en los periodos de evaluados. Y coincido que el costo juega un papel importante en el proceso de toma de decisiones.

Estos resultados obtenidos en el trabajado de investigación respecto al indicador de índice de desempeño del costo son similares a los resultados obtenidos por Sánchez (2019)

porque el valor ganado según el PMI ha servido como herramienta permitiendo hacer un seguimiento al progreso de los costos del proyecto. Coincidió que esta herramienta da como resultado una información oportuna logrando mejorar la gestión de control de costos.

VI. CONCLUSIONES

- En el presente trabajo de investigación se ha determinado que existe relación entre el seguimiento de indicadores de control de calidad con los costos de ejecución de la derivación provisional de tubería. Se concluyó que hay una tendencia que a valores mayores de porcentaje de protocolos validados por el cliente y a mayores porcentajes de cierre no conformidades, será menor los costos de ejecución de la derivación provisional de tubería para continuidad del servicio de alcantarillado del Colector Primario en la ciudad de Lima. Es decir, permite la reducción de los costos de ejecución del proyecto, interviniendo específicamente en la reducción de los costos de no calidad, dónde se incurría en reparación o retrabajos.
- En el presente trabajo se ha determinado que existe una relación significativa entre el seguimiento de indicadores de control de calidad con la variación del costo de la derivación provisional de tubería. Se concluye que hay una tendencia que, a mayores porcentajes de protocolos validados por el cliente y a mayores porcentajes de cierre no conformidades, será mayor la variación del costo de la derivación provisional de tubería para continuidad del servicio de alcantarillado del Colector Primario en la ciudad de Lima.
- En el presente trabajo se ha determinado que existe una relación significativa entre el seguimiento de indicadores de control de calidad con el índice de desempeño del costo de la derivación provisional de tubería. Se concluye que hay una tendencia que, a mayores porcentajes de protocolos validados por el cliente, y a mayores porcentajes de cierre de no conformidades, será mayor el índice del desempeño del costo de la derivación provisional de tubería para continuidad del servicio de alcantarillado del Colector Primario en la ciudad de Lima.

VII. RECOMENDACIONES

- Se recomienda incentivar la implementación de indicadores de control de calidad, en especial el empleo del indicador “Cierre de No conformidades” en proyectos de emergencia de saneamiento ya que tiene una relación inversa muy alta con los costos de ejecución.
- Se recomienda investigar sobre la relación que existe entre los indicadores de control de calidad y el plazo de ejecución en un proyecto con un sistema de contratación de tiempo y materiales, como línea futura de investigación.
- Se recomienda llevar un control y seguimiento específico de los costos relativos de la No Calidad del proyecto mediante un análisis de precios unitarios de todas las actividades que presentaron no conformidades.
- Se debe incentivar la implementación de la metodología del valor ganado según el PMI como una herramienta de control y monitoreo de obras de infraestructura incluso si tienen un sistema de contratación de tiempo y materiales ya que permite detectar las variaciones en costos durante la ejecución, y permitirán toma de decisiones a tiempo.
- Se recomienda mantener capacitados al personal responsable sobre el correcto llenado de datos de los registros de costos valorizados y costos reales; para tener información certera correspondiente para llevar un control de las variaciones del costo.

VIII. REFERENCIAS

- Arias, F. (2006). *El Proyecto de Investigación*. Cuarta Edición. Editorial Espíteme. Venezuela. Caracas.
- Blog de la Defensoría del Pueblo (5 de diciembre de 2016). *¿Qué hacer ante la rotura de tuberías de alcantarillado?* <https://www.defensoria.gob.pe/blog/que-hacer-ante-la-rotura-de-tuberias-de-alcantarillado/>
- Cabezas, E., Andrade, D. y Torres, J. (2018). *Introducción a la metodología de la investigación científica*. Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE
- Casero, D. (1 de octubre de 2016). *Saneamiento y Alcantarillado/Gestión de Aguas Residuales*. Escuela de Organización Industrial. <https://www.eoi.es/es/savia/publicaciones/25516/saneamiento-y-alcantarilladogestion-de-aguas-residuales>.
- Carhuamaca, E. y Mundaca, K. (2014). *Sistema de Gestión de calidad para la ejecución del casco estructural de la Torre de 5 pisos del proyecto “Los Parques de San Martín de Porres”*. [Tesis de pregrado, Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas]. Repositorio Institucional de la UPC. <http://hdl.handle.net/10757/337047>
- Ccanchi, J. (2021). *Influencia de la gestión de calidad con el Método TQM en la rentabilidad de proyectos, caso Mejoramiento y Ampliación del Servicio de Agua potable y Saneamiento de los centros Poblados de Jajachaca, Chulec y Tambillo, Distrito de Ricran, Jauja, Junín 2019*”. [Tesis de pregrado, Universidad Privada del Norte]. Repositorio Institucional de la UPN. <https://repositorio.upn.edu.pe/bitstream/handle/11537/27862/Ccanchi%20Ccanchi%20c%20Juan%20Diego.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Companys, R. y Corominas, A. (1988). *Planificación y rentabilidad de proyectos industriales*. Marcombo S.A. <https://books.google.com.co/books?id=6PNr1sPd->

AoC&pg=PA31&lpg=PA31&dq=concepto+de+inversi%C3%B3n&source=bl&ots=iXjK45-LLe&sig=qvxT5XTKp6No1Mtm4jYpb_tW540&hl=es-419&sa=X&ved=0ahUKEwj0kYGc4b_JAhVM6SYKHResDZA4ChDoAQg4MAU%23v=onepage&q=concepto%20de%20inversi%C3%B3n&f=false#v=snippet&q=concepto%20de%20inversi%C3%B3n&f=false

- Czarnigowska, A. (2008). *Earned value method as a tool for project control*. Lublin University of Technology. <https://www.researchgate.net/publication/251187143>.
- De Los Rios, C. (mayo de 2000). *Aforo de Colectores Método de Medición Manual (No Instrumental)*. Lima. <https://www.oocities.org/jdelosri/aforos.html>
- Fernández, G. (2014), *Problemática de los sistemas de alcantarillado*. [Trabajo de grado de especialización, Universidad Nacional Autónoma de México]. Repositorio Institucional de la UNAM. <https://repositorio.unam.mx/contenidos/177204>
- Gabriele, G. y Navarro, A. (2015). *Control de obra del proyecto Multifamiliar “Los Fresnos” a través de la gestión del Valor Ganado (EVM)*. [Tesis de pregrado, Universidad Ricardo Palma]. Repositorio Institucional de la URP. <http://repositorio.urp.edu.pe/handle/20.500.14138/2239>
- Guevara, P. (2016). *Control de calidad en la ejecución de obra del proyecto integrado del sistema de agua potable y alcantarillado de la localidad de Bagua – Provincia Bagua – Departamento Amazonas*. [Tesis de pregrado, Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo]. Repositorio Institucional de la UNPRG. <https://hdl.handle.net/20.500.12893/4434>
- HC & ASOCIADOS SRL (2019). Fase 2: Diseño y supervisión de la consolidación de solución provisional San Juan de Lurigancho Expediente Técnico del proyecto Trabajos de Emergencia en Colector Canto Grande – Estación Pirámide del Sol de la Línea 1 del Metro de Lima

- Hernández, N. y López, C. (2009). *Nuevos procedimientos en la recuperación de redes de alcantarillado*. [Tesis de grado, Universidad de La Salle]. Repositorio Institucional de la Universidad de La Salle. https://ciencia.lasalle.edu.co/ing_civil/176
- Hernández, R., Fernández, C. y Baptista, P. (2014). *Metodología de la Investigación*. <http://187.191.86.244/rceis/registro/Metodolog%C3%ADa%20de%20la%20Investigaci%C3%B3n%20SAMPLERI.pdf>
- Hualpa, C. (2016). *Gestión de Costos basado en el PMBOK para una empresa contratista*. [Tesis de pregrado, Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa]. Repositorio Institucional de la UNSA. <http://repositorio.unsa.edu.pe/handle/UNSA/3328>
- Institute Project Management (2013). *Project Management Body of Knowledge (Quinta ed.)*. Pensilvania: Project Management Institute.
- Instituto Nacional de Defensa Civil (2019). *Informe Situacional N°00001-2019-INDECI/11.0, Oficio N°189-2019-INDECI/5.0*.
- Manya, S. (2015). *Control de calidad en la ejecución de la obra de mejoramiento y ampliación de los sistemas de agua potable y alcantarillado de la ciudad de Contumazá, Cajamarca, 2011*. [Tesis de pregrado, Universidad Nacional de Cajamarca]. Repositorio Institucional del UNC. <http://repositorio.unc.edu.pe/handle/UNC/666>
- Martinez, M. (2016). *Diseño de un Catálogo de Cuentas para el control de costos de construcción de empresas constructoras*. Tekhné <https://revistasenlinea.saber.ucab.edu.ve/index.php/tekhne/article/view/2859>
- Martinez, R. y Rodríguez, E. (18 de noviembre de 2020). *Manual de Metodología de la Investigación Científica*. http://www.sld.cu/galerias/pdf/sitios/cielam/manual_de_metodologia_deinvestigacion_s_1.pdf
- Mayorga, LA. (2022). *Manual de la metodología de la investigación*.

- Moeini R., Zare M. y Karimian F. (2021). Reduce repair cost of wastewater pipelines for using trenchless and open cut technology. *Ain Shams Engineering Journal*. 12(1), 423-435.
<https://doi.org/10.1016/j.asej.2020.04.016>
- Mondragón, G. (2016). *Plan de gestión de alcance, tiempo, costos y adquisiciones de la habilitación Urbana El Gran Sol en la Provincia de Trujillo* [Tesis de postgrado, Universidad Privada Antenor Orrego]. Repositorio Institucional de la UPAO.
<https://hdl.handle.net/20.500.12759/2365>
- Moran, G. y Alvarado, D. (2010). *Métodos de investigación*. Pearson Educación de México S.A. <https://mitrabajodegrado.files.wordpress.com/2014/11/moran-y-alvarado-metodos-de-investigacion-1ra.pdf>
- Muñoz, C. (1998). *Cómo elaborar y asesorar una investigación de tesis*. Universidad Nacional Autónoma de México. <http://www.indesgua.org.gt/wp-content/uploads/2016/08/Carlos-Mu%C3%B1oz-Razo-Como-elaborar-y-asesorar-una-investigacion-de-tesis-2Edicion.pdf>
- Nicolás, A. (2019). *Sedapal: ¿Qué cubre el seguro de responsabilidad civil contratado a Mapfre?* El Comercio <https://elcomercio.pe/economia/peru/sedapal-cubre-seguro-responsabilidad-civil-contratado-mapfre-noticia-617833-noticia/?ref=ecr>
- Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental (abril 2014). *Fiscalización Ambiental en aguas residuales*.
https://www.oefa.gob.pe/?wpfb_dl=7827#:~:text=Es%20un%20organismo%20p%C3%BAblico%20t%C3%A9cnico,de%20la%20aplicaci%C3%B3n%20de%20incentivos.
- Organización Internacional de Normalización. (2015). *Sistema de Gestión de la Calidad – Requisitos (ISO 9001)*.
<http://www.itvalledelguadiana.edu.mx/ftp/Normas%20ISO/ISO%209001-2015%20Sistemas%20de%20Gesti%C3%B3n%20de%20la%20Calidad.pdf>

Organización Panamericana de la Salud. (2005). *Guías para el diseño de tecnologías de alcantarillado*.

https://sswm.info/sites/default/files/reference_attachments/CEPISO~1.PDF

Ortiz, C. (s.f.) *La importancia de un plan de contingencia*. Foro de Seguridad.

<http://www.forodeseguridad.com/artic/discipl/4132.htm#:~:text=Un%20plan%20de%20contingencia%20es,como%20ajeno%20a%20la%20organizaci%C3%B3n>.

Pinal, K. (2006). *Apuntes de metodología y redacción. Guía para la elaboración de un proyecto de tesis*. México: D.R. Publicaciones Cruz O. S.A.

Portales, A. (2007). *El Oficio de Jefe de Obra, Las bases de su correcto ejercicio*. Ediciones UPC.

Project Management Institute (2017). *Guía de los Fundamentos para la dirección de proyectos*. (Guía del PMBOK®). Sexta edición.

Proyecto “Trabajos de emergencia en Colector Canto Grande – Estación Pirámide del Sol de la Línea 1 del metro de Lima”. (2019). *Plan de Gestión de la Calidad*.

Pupo, C. (2014). *Metodología para la selección de obras de ingeniería para la rehabilitación de redes troncales de alcantarillado*. [Tesis de postgrado, Escuela Colombiana de Ingeniería Julio Garavito]. Repositorio Institucional de la Escuela Colombiana de Ingeniería Julio Garavito.

<https://repositorio.escuelaing.edu.co/bitstream/handle/001/125/Tesis%20Documento%20Final.pdf?sequence=1>

Romero, M. (2016). *Pruebas de bondad de ajuste a una distribución normal*. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5633043>

Sánchez, C. (2019). *Gestión del Valor Ganado para mejorar el control de costos y tiempo en obras civiles en la refinería la Pampilla (Periodo 2016 – 2017)*. [Tesis de postgrado,

Universidad Nacional Federico Villarreal]. Repositorio Institucional de la UNFV.

<http://repositorio.unfv.edu.pe/handle/UNFV/3416>

SEDAPAL (2021). *Solución definitiva del Colector Canto Grande*.

<https://www.sedapal.com.pe/paginas/solucion-definitiva-del-colector-canto-grande>

SEDAPAL (2021). Especificación técnica. *Instalación, rehabilitación y/o reposición de líneas de agua potable y alcantarillado (para obras y mantenimiento)*.

<https://www.sedapal.com.pe/storage/objects/ctps-et-008-revision-02.pdf>

SEDAPAL (1999). Especificaciones técnicas para la ejecución de obras de Sedapal.

Valderrama, S. (2015). *Pasos para elaborar proyectos de investigación científica*. Editorial

San Marcos.

IX. ANEXO

ANEXO A: Registro de Protocolos

Figura 13

Formato de registro de protocolos de calidad

REGISTRO DE PROTOCOLOS DE CALIDAD						
Proyecto: Trabajos de Emergencia en Colector Canto Grande – Estación Pirámide del Sol de la Línea 1 del Metro de Lima					Fecha:	
Departamento:		Provincia:			Distrito:	
Nombre del Documento	Código de Documento	No. de Documento	Descripción	Observaciones	Fecha emitida	Fecha aprobada

Nota: Formato de Control de Calidad - Proyecto los Trabajos de Emergencia del Colector Canto Grande- S.J.L. Estación Pirámide del Sol Línea 1 del Metro

ANEXO B: Registro de No Conformidades

Figura 14

Formato de Registro de No Conformidades

REGISTRO DE NO CONFORMIDADES						
Proyecto: Trabajos de Emergencia en Colector Canto Grande – Estación Pirámide del Sol de la Línea 1 del Metro de Lima					Fecha:	
Departamento:		Provincia:			Distrito:	
N° de N.C.	Descripción	Fecha de registro	Fecha de verificación	Fecha de cierre	Observación	Causa

Nota: Formato de Control de Calidad - Proyecto los Trabajos de Emergencia del Colector Canto Grande- S.J.L. Estación Pirámide del Sol Línea 1 del Metro

ANEXO C: Formato - Valor ganado (EV)

Figura 15

Formato de Reporte de Valor Ganado

Nº	USO DE RECURSOS	UND	V	S	D	L	L	M	M	J	V	S	D	L	M	Cantidad Total	Tarifa (S/.)	Sub - Total (S/.)
			1	2	3	4	..	23	24	25	26	27	28	29	30			
USO DE MANO DE OBRA																		
1	Jefe de grupo	jornada-hombre																
2	Operario	jornada-hombre																
3	Oficial	jornada-hombre																
4	Peón	jornada-hombre																
5	Operador	jornada-hombre																
USO EQUIPOS																		
1	Volquete 15-16 m3	turno-maquina																
2	Excavadora 150 a 200 HP	turno-maquina																
3	Motoniveladora 140K - 95HP	turno-maquina																
4	Retroexcavadora	turno-maquina																
5	Camioneta pick up	día-maquina																
6	Ambulancia	día-maquina																
7	Estación total	día-maquina																
8	Nivel topográfico	día-maquina																
9	Entibado metálico, extensiones y refuerzos	día																
10	Tablestacado de acero	día																
11	Equipos menores, herramientas	día																
USO MATERIALES																		
1	Material p/ Base Granular	m3																
2	Material p/ Sub Base Granular	m3																
3	Relleno de Confitillo, para cama de tubería	m3																
4	Concreto f'c 210 kg/cm2 T-I Piedra 89 Autocompactante	m3																
5	Concreto f'c=280 Kg/cm2	m3																
6	Shotcrete 35 Mpa, T-I 8", fibra=30 kg	m3																
7	Cemento Tipo I	bls																
8	Acero f'y=4200 Kg/cm2	kg																
9	Madera para encofrado	glb																
10	Mortero Sika Grout 212	bls																
11	Tubería HDPE, DN 1200 mm, SN4	ml																
12	Túnel Liner D=1500 mm, e=4mm	ml																
13	Servicio de bombeo de concreto	m3																
14	Servicio de Colocación de Carpeta Asfáltica e=2"	m2																
USO DIRECCIÓN																		
1	Gerencia	semana-hombre																
2	Director de Proyecto	semana-hombre																
3	Gerente de Proyecto	semana-hombre																
4	Administrador de Contrato	semana-hombre																
5	Calidad	semana-hombre																
6	Seguridad y Medio ambiente	semana-hombre																
7	Oficina Técnica	semana-hombre																
8	Producción	semana-hombre																
9	Administración y RR.HH.	semana-hombre																
10	Logística	semana-hombre																
11	Personal de Equipos	semana-hombre																
12	Personal de Apoyo	semana-hombre																
USO GASTOS GENERALES VARIOS																		
1	Gastos Generales Diarios	Día																
																	12%	-
																	18%	-

Nota: Formato de valorización mensual - Proyecto los Trabajos de Emergencia del Colector Canto Grande- S.J.L. Estación Pirámide del Sol Línea 1 del Metro

ANEXO D: Formato – Costo Real (AC)

Figura 16

Formato de Reporte de Costo Real

DESCRIPCIÓN	UND	COSTO - MES - REAL		
		Cantidad	Costo Unit S/	Monto S/
TOTAL PROYECTO				-
TRABAJOS DIRECTOS				-
COSTOS DIRECTOS				-
MANO DE OBRA				-
JEFE DE GRUPO	HH			-
OPERARIO	HH			-
OFICIAL	HH			-
AYUDANTE	HH			-
OPERADOR	HH			-
MATERIALES				-
MATERIAL DE RELLENO	M3			-
ROCA	M3			-
ARENA DE CAMA	M3			-
GRAVA	M3			-
CONCRETO AUTOCOMPACTANTE	M3			-
CONCRETO PREMEZCLADO 175 KG/CM2 TIPO 1	M3			-
EPP OBRERO	GLB			-
TUNEL LINER 1800 MM	ML			-
BASE GRANULAR	M3			-
CONCRETO PREMEZCLADO 100 KG/CM2	M3			-
EQUIPOS Y VEH				-
CAJON METALICO - COSAPI	DIA			-
ESTACION TOTAL - COSAPI	DIA			-
GRUPO ELECTROGENO - COSAPI	DIA			-
MARTILLO DEMOLIDOR - COSAPI	DIA			-
NIVEL AUTOMATICO - COSAPI	DIA			-
PLANCHA COMPACTADORA - COSAPI	DIA			-
GATA HIDRAULICA - COSAPI	DIA			-
AMBULANCIA	DIA			-
CAMION GRUA 17-18 TN	HM			-
CAMION GRUA 24-32 TN	HM			-
SUBCONTRATOS				-
BOMBEO DE CONCRETO	M3			-
SERVICIO DE SHOTCRETE	M3			-
PRESTACIÓN DE SERVICIOS HM	GLB			-
SUBCONTRATO DE ASFALTO	GLB			-
SERVICIO DE COLOCACIÓN DE CARPETA ASFÁLTICA E=3"	M2			-
SERVICIO DE COLOCACIÓN DE CARPETA ASFÁLTICA E=4"	M2			-
SERVICIO DE DEPOSICIÓN DE MATERIAL PELIGROSO	M3			-
TRABAJOS INDIRECTOS				-
COSTOS INDIRECTOS				-
MANO DE OBRA				-
OPERARIO	HH			-
AYUDANTE	HH			-
MATERIALES				-
ECONOMATO	GLB			-
EPP EMPLEADO	GLB			-
MOBILIARIO	GLB			-
AGUA PARA BEBER - INDIRECTO	UND			-
EQUIPOS Y VEH				-
CAMIONETA - COSAPI	MES			-
MINIVAN	DIA			-
SUBCONTRATOS				-
CONTROL DE CALIDAD	GLB			-
ESTUDIO MECANICA DE SUELOS	GLB			-
LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO	GLB			-
SUPERVISION				-
SCS - AREA DE GERENCIA DE PROYECTO	MES			-
SCS - AREA DE CALIDAD	MES			-
SCS - AREA DE SSOMA	MES			-
SCS - AREA DE OFICINA TECNICA	MES			-
SCS - AREA DE CONTROL DE PROYECTOS	MES			-
SCS - AREA DE PRODUCCION	MES			-
SCS - AREA DE ADMINISTRACION DE OBRA	MES			-
GASTOS GENERALES				-
FLETE DE MATERIALES Y EQUIPOS	GLB			-
SERVICIO DE VIGILANCIA	DIA			-
MOVILIDAD	GLB			-
APOYO POLICIAL	DIA			-
ALMACEN	MES			-
COSTO APORTE SENCICO	GLB			-

Nota: Detalle de Costo de Resultado Operativo - Proyecto los Trabajos de Emergencia del Colector Canto Grande- S.J.L. Estación Pirámide del Sol Línea 1 del Metro

ANEXO E: Registro de Protocolos de Calidad

Figura 17

Formato de Reporte de Costo Real

REGISTRO DE PROTOCOLOS DE CALIDAD		
Proyecto: Trabajos de Emergencia en Colector Canto Grande – Estación Pirámide del Sol de la Línea 1 del Metro de Lima	Fecha: Febrero - Marzo	
Departamento: Lima	Provincia: Lima	Distrito: San Juan de Lurigancho

Nombre del Documento	Código de Documento	No. de Documento	Descripción	Observaciones	Fecha emitida	Fecha aprobada
PROTOCOLO TOPOGRÁFICO						
Protocolo de Control Topográfico	PC-TOP-01-F1	2	Trazo y Replanteo - Cámara BP-C3A	Instrumento: Estación Total Marca: TRIMBLE Instrumento: Nivel Automático Marca: PENTAX	28-Feb	1-Mar
Protocolo de Control Topográfico	PC-TOP-01-F1	3	Nivel de Solado - Cámara BP-C3A	Instrumento: Estación Total Marca: TRIMBLE Instrumento: Nivel Automático Marca: PENTAX	28-Feb	1-Mar
Protocolo de Control Topográfico	PC-TOP-01-F1	6	Losa y Muro Fase 1 / BP-C3A	Instrumento: Estación Total Marca: TRIMBLE Instrumento: Nivel Automático Marca: PENTAX	1-Mar	2-Mar
Protocolo de Control Topográfico	PC-TOP-01-F1	9	Losa y Muro Fase 2 / BP-C3A	Instrumento: Estación Total Marca: TRIMBLE Instrumento: Nivel Automático Marca: PENTAX	4-Mar	8-Mar
Protocolo de Control Topográfico	PC-TOP-01-F1	21	Nivel de Techo Terminado - BP-C3A (Vaciado de Techo)	Instrumento: Estación Total Marca: TRIMBLE Instrumento: Nivel Automático Marca: PENTAX	2-Abr	3-Abr
Protocolo de Control Topográfico	PC-TOP-01-F1	31	Cota de Tapa de BP-C3A	Instrumento: Estación Total Marca: TRIMBLE Instrumento: Nivel Automático Marca: PENTAX	26-Abr	27-Abr
Protocolo de Control Topográfico	PC-TOP-01-F1	1	Trazo y Replanteo - Cámara CD-4A	Instrumento: Estación Total Marca: TRIMBLE Instrumento: Nivel Automático Marca: PENTAX	28-Feb	1-Mar
Protocolo de Control Topográfico	PC-TOP-01-F1	5	Nivel de Solado - Cámara CD-4A	Instrumento: Estación Total Marca: TRIMBLE Instrumento: Nivel Automático Marca: PENTAX	1-Mar	2-Mar
Protocolo de Control Topográfico	PC-TOP-01-F1	7	Losa y Muro - Cámara CD-4A	Instrumento: Estación Total Marca: TRIMBLE Instrumento: Nivel Automático Marca: PENTAX	2-Mar	4-Mar
Protocolo de Control Topográfico	FC-TOP-01-F1	13	Trazo y Replanteo - Cámara CD-4A	Instrumento: Estación Total Marca: TRIMBLE Instrumento: Nivel Automático Marca: PENTAX	15-Mar	16-Mar
Protocolo de Control Topográfico	FC-TOP-01-F1	14	Nivel de Solado - Cámara CD-4A	Instrumento: Estación Total Marca: TRIMBLE Instrumento: Nivel Automático Marca: PENTAX	16-Mar	18-Mar

REGISTRO DE PROTOCOLOS DE CALIDAD

Proyecto: Trabajos de Emergencia en Colector Canto Grande – Estación Pirámide del Sol de la Línea 1 del Metro de Lima

Fecha: Febrero - Marzo

Departamento: Lima

Provincia: Lima

Distrito: San Juan de Lurigancho

Nombre del Documento	Código de Documento	No. de Documento	Descripción	Observaciones	Fecha emitida	Fecha aprobada
PROTOCOLO TOPOGRÁFICO						
Protocolo de Control Topográfico	FC-TOP-01-F1	15	Losa y Muro - Cámara CD-4A	Instrumento: Estación Total Marca: TRIMBLE Instrumento: Nivel Automático Marca: PENTAX	18-Mar	22-Mar
Protocolo de Control Topográfico	PC-TOP-01-F1	19	Nivel de Techo Terminado - CD-4A	Instrumento: Estación Total Marca: TRIMBLE Instrumento: Nivel Automático Marca: PENTAX	23-Mar	25-Mar
Protocolo de Control Topográfico	PC-TOP-01-F1	31-A	Cota de Tapa de CD-4A	Instrumento: Estación Total Marca: TRIMBLE Instrumento: Nivel Automático Marca: PENTAX	26-Abr	27-Abr
Protocolo de Control Topográfico	PC-TOP-01-F1	4	Trazo y Replanteo - Cámara CD-4	Instrumento: Estación Total Marca: TRIMBLE Instrumento: Nivel Automático Marca: PENTAX	28-Feb	1-Mar
Protocolo de Control Topográfico	PC-TOP-01-F1	8	Nivel de Solado - Cámara CD-4	Instrumento: Estación Total Marca: TRIMBLE Instrumento: Nivel Automático Marca: PENTAX	2-Mar	4-Mar
Protocolo de Control Topográfico	FC-TOP-01-F1	16	Losa y Muro - Cámara CD-4	Instrumento: Estación Total Marca: TRIMBLE Instrumento: Nivel Automático Marca: PENTAX	18-Mar	22-Mar
Protocolo de Control Topográfico	PC-TOP-01-F1	20	Nivel de Techo Terminado - CD-4 (Vaciado de Techo)	Instrumento: Estación Total Marca: TRIMBLE Instrumento: Nivel Automático Marca: PENTAX	28-Mar	29-Mar
Protocolo de Control Topográfico	PC-TOP-01-F1	31-B	Cota de Tapa de CD-4	Instrumento: Estación Total Marca: TRIMBLE Instrumento: Nivel Automático Marca: PENTAX	26-Abr	1-May
Protocolo de Control Topográfico	FC-TOP-01-F1	10	Trazo y Alineamiento - Túnel Liner/ Tramo CD-4A a CD-4	Instrumento: Estación Total Marca: TRIMBLE Instrumento: Nivel Automático Marca: PENTAX	6-Mar	8-Mar
Protocolo de Control Topográfico	FC-TOP-01-F1	12	Trazo y Alineamiento - Túnel Liner/ Tramo CD-4 a C-4	Instrumento: Estación Total Marca: TRIMBLE Instrumento: Nivel Automático Marca: PENTAX	13-Mar	15-Mar
Protocolo de Colocación de Líneas de Redes de Alcantarillado	FC-TOP-01-F1	11	Línea de Alcantarillado CD-4A a BP-C3A	Instrumento: Nivel Automático Marca: PENTAX	7-Mar	11-Mar
Protocolo de Colocación de Líneas de Redes de Alcantarillado	FC-TOP-01-F1	17	Línea de Alcantarillado CD-4 a CD-4A	Instrumento: Nivel Automático Marca: PENTAX	19-Mar	22-Mar

REGISTRO DE PROTOCOLOS DE CALIDAD

Proyecto: Trabajos de Emergencia en Colector Canto Grande – Estación Pirámide del Sol de la Línea 1 del Metro de Lima

Fecha: Febrero - Marzo

Departamento: Lima

Provincia: Lima

Distrito: San Juan de Lurigancho

Nombre del Documento	Código de Documento	No. de Documento	Descripción	Observaciones	Fecha emtida	Fecha aprobada
PROTOCOLO TOPOGRÁFICO						
Protocolo de Colocación de Líneas de Redes de Alcantarillado	FC-TOP-01-F1	18	Línea de Alcantarillado CD-4 a C-4	Instrumento: Nivel Automático Marca: PENTAX	22-Mar	25-Mar
VERIFICACIÓN DE EXCAVACIÓN						
Verificación de Excavación	PC-EXC-01-F1	4	Cámara de Derivación BP-C3A	Plano de Referencia: TESJL-PL-TUB-003A Fecha: 23/02/2019	23-Feb	25-Feb
Verificación de Excavación	PC-EXC-01-F1	1	Cámara de Derivación CD-4A	Plano de Referencia: TESJL-PL-TUB-003A Fecha: 15/02/2019	15-Feb	22-Feb
Verificación de Excavación	PC-EXC-01-F1	2	Cámara de Derivación CD-4	Plano de Referencia: TESJL-PL-TUB-003A Fecha: 15/02/2019	15-Feb	22-Feb
Verificación de Excavación	PC-EXC-01-F1	3	Tubería HDPE 1200 (Tramo CD 4 a CD-4A)	Plano de Referencia: TESJL-PL-TUB-003A Fecha: 15/02/2019	15-Feb	22-Feb
Verificación de Excavación	PC-EXC-01-F1	5	Tubería HDPE 1200 (Tramo BP C3A a CD-4A)	Plano de Referencia: TESJL-PL-TUB-003A Fecha: 28/02/2019	28-Feb	1-Mar
CONTROL DE CONCRETO FRESCO EN CAMPO						
Control de Concreto Fresco en Obra	FC-CON-01-F2	5	Cámara Especial BP-C3A (Primer Cuerpo) Losa y Muro	N° Placa Mixer: D2Y-920/D1S-920 N° Guía de Remisión: 141-0150493/141-0150497 Slump: 7 1/2"; 8" Fecha de Vaciado: 02/03/2019	2-Mar	4-Mar
Control de Concreto Fresco en Obra	FC-CON-01-F2	9	Cuerpo de Buzón BP-C3A (1er Anillo)	N° Placa Mixer: D1S-843 N° Guía de Remisión: 141-0150606 Slump: 7 1/4" Fecha de Vaciado: 06/03/2019	6-Mar	8-Mar
Control de Concreto Fresco en Obra	FC-CON-01-F2	13	Segundo Cuerpo de Cámara BP-C3A (Muro)	N° Placa Mixer: B0C-934/D2T-829 N° Guía de Remisión: 141-0150718/ 141-0150719 Slump: 7 1/2"; 6" Fecha de Vaciado: 09/03/2019	9-Mar	11-Mar
Control de Concreto Fresco en Obra	FC-CON-01-F2	14	Dado de Anclaje en Cámara BP-C3A	N° Placa Mixer: D2T-829/D2V-868 N° Guía de Remisión: 141-0150719/ 141-0150721 Slump: 6"; 7" Fecha de Vaciado: 09/03/2019	9-Mar	11-Mar
Control de Concreto Fresco en Obra	FC-CON-01-F2	17	Cuerpo de Buzón BP-C3A (Anillo)	N° Placa Mixer: D2V-868 N° Guía de Remisión: 141-0150795 Slump: 7" Fecha de Vaciado: 12/03/2019	12-Mar	14-Mar
Control de Concreto Fresco en Obra	FC-CON-01-F2	21	Media Caña (Cámara BP-C3A)	N° Placa Mixer: D2V-874 N° Guía de Remisión: 141-0150956 Slump: 6 1/4" Fecha de Vaciado: 18/03/2019	18-Mar	22-Mar

REGISTRO DE PROTOCOLOS DE CALIDAD

Proyecto: Trabajos de Emergencia en Colector Canto Grande – Estación Pirámide del Sol de la Línea 1 del Metro de Lima

Fecha: Febrero - Marzo

Departamento: Lima

Provincia: Lima

Distrito: San Juan de Lurigancho

Nombre del Documento	Código de Documento	No. de Documento	Descripción	Observaciones	Fecha emitida	Fecha aprobada
CONTROL DE CONCRETO FRESCO EN CAMPO						
Control de Concreto Fresco en Obra	FC-CON-01-F2	22	Cuerpo de Buzón BP-C3A (Anillo)	N° Placa Mixer: D2V-874 N° Guía de Remisión: 141-0150956 Slump: 6 1/4" Fecha de Vaciado: 18/03/2019	18-Mar	22-Mar
Control de Concreto Fresco en Obra	FC-CON-01-F2	23	Media Caña (Muro Dowell) - Cámara BP-C3A	N° Placa Mixer: D2T-829 N° Guía de Remisión: 141-0151023 Slump: 7" Fecha de Vaciado: 20/03/2019	20-Mar	25-Mar
Control de Concreto Fresco en Obra	FC-CON-01-F2	28	Dado de Anclaje en Cámara BP-C3A (Tramo BP-3A a C-3)	N° Placa Mixer: D5B-910 N° Guía de Remisión: 141-0151098 Slump: 7 1/2" Fecha de Vaciado: 23/03/2019	23-Mar	25-Mar
Control de Concreto Fresco en Obra	FC-CON-01-F2	36	Techo de Cámara BP-C3A	N° Placa Mixer: A9V-861 N° Guía de Remisión: 141-0151341 Slump: 6" Fecha de Vaciado: 29/03/2019	29-Mar	30-Mar
Control de Concreto Fresco en Obra	FC-CON-01-F2	41	Tapa de Buzón BP-C3A	N° Placa Mixer: D5B-888 N° Guía de Remisión: 141-0151512 Slump: 7" Fecha de Vaciado: 03/04/2019	3-Abr	4-Abr
Control de Concreto Fresco en Obra	FC-CON-01-F2	42	Viga, Losa Perimetral, Fuste - Cámara BP-C3A	N° Placa Mixer: D5B-888 N° Guía de Remisión: 141-0151512 Slump: 7" Fecha de Vaciado: 03/04/2019	3-Abr	4-Abr
Control de Concreto Fresco en Obra	FC-CON-01-F2	6	Cámara Especial CD-4A (Losa y Muro)	N° Placa Mixer: D1S-843/ D3F-903 N° Guía de Remisión: 141-0150497/141-0150499 Slump: 8"; 6" Fecha de Vaciado: 02/03/2019	2-Mar	4-Mar
Control de Concreto Fresco en Obra	FC-CON-01-F2	10	Cuerpo de Buzón CD-4A (1er Anillo)	N° Placa Mixer: D1S-843 N° Guía de Remisión: 141-0150606 Slump: 7 1/4" Fecha de Vaciado: 06/03/2019	6-Mar	8-Mar
Control de Concreto Fresco en Obra	FC-CON-01-F2	11	Cuerpo de Buzón CD-4A (2do Anillo)	N° Placa Mixer: D1S-843 N° Guía de Remisión: 141-0150606 Slump: 7 1/4" Fecha de Vaciado: 06/03/2019	6-Mar	8-Mar
Control de Concreto Fresco en Obra	FC-CON-01-F2	12	Cuerpo de Buzón CD-4A (3er Anillo)	N° Placa Mixer: D1S-843/ C2K-761 N° Guía de Remisión: 141-0150606/ 141-0150612 Slump: 7 1/4"; 6" Fecha de Vaciado: 06/03/2019	6-Mar	8-Mar
Control de Concreto Fresco en Obra	FC-CON-01-F2	16	Dado de Anclaje/ Cámara CD-4A (Tramo BP-C3A a CD-4A)	N° Placa Mixer: D2V-868 N° Guía de Remisión: 141-0150795 Slump: 7" Fecha de Vaciado: 12/03/2019	12-Mar	13-Mar

REGISTRO DE PROTOCOLOS DE CALIDAD

Proyecto: Trabajos de Emergencia en Colector Canto Grande – Estación Pirámide del Sol de la Línea 1 del Metro de Lima

Fecha: Febrero - Abril

Departamento: Lima

Provincia: Lima

Distrito: San Juan de Lurigancho

Nombre del Documento	Código de Documento	No. de Documento	Descripción	Observaciones	Fecha emitida	Fecha aprobada
CONTROL DE CONCRETO FRESCO EN CAMPO						
Control de Concreto Fresco en Obra	FC-CON-01-F2	19	Cámara CD-4A (Muro y Losa)	N° Placa Mixer: - N° Guía de Remisión: 141-0150935/141-0150938 Slump: 5"; 5" Fecha de Vaciado: 18/03/2019	18-Mar	22-Mar
Control de Concreto Fresco en Obra	FC-CON-01-F2	24	Media Caña en Cámara CD-4A	N° Placa Mixer: D2T-829/ C2K-761 N° Guía de Remisión: 141-0151023/ 141-0151026 Slump: 7"; 6 1/2" Fecha de Vaciado: 20/03/2019	20-Mar	25-Mar
Control de Concreto Fresco en Obra	FC-CON-01-F2	26	Dado de Anclaje en Cámara CD-4A (Tramo CD-4A a CD-4)	N° Placa Mixer: D2A-938 N° Guía de Remisión: 141-0151028 Slump: 5 1/2" Fecha de Vaciado: 21/03/2019	21-Mar	25-Mar
Control de Concreto Fresco en Obra	FC-CON-01-F2	27	Dado de Anclaje en Cámara CD-4A (Tramo BP-C3A a CD-4A)	N° Placa Mixer: D2A-938 N° Guía de Remisión: 141-0151028 Slump: 5 1/2" Fecha de Vaciado: 21/03/2019	21-Mar	25-Mar
Control de Concreto Fresco en Obra	FC-CON-01-F2	29	Techo de Cámara CD-4A	N° Placa Mixer: D5B-910/ D3F-903 N° Guía de Remisión: 141-0151098/ 141-0151099 Slump: 7 1/2"; 6 1/2" Fecha de Vaciado: 23/03/2019	23-Mar	26-Mar
Control de Concreto Fresco en Obra	FC-CON-01-F2	50	Cuerpo de Buzón CD-4A (Anillo 0.20 m)	N° Placa Mixer: - N° Guía de Remisión: - Slump: 7" Fecha de Vaciado: 08/04/2019	8-Abr	9-Abr
Control de Concreto Fresco en Obra	FC-CON-01-F2	52	Tapa de Buzón CD-4A	N° Placa Mixer: D1X-852 N° Guía de Remisión: 141-0151837 Slump: 7 1/4" Fecha de Vaciado: 09/04/2019	9-Abr	10-Abr
Control de Concreto Fresco en Obra	FC-CON-01-F2	18	Cámara CD-4 (Losa)	N° Placa Mixer: D1N-835 N° Guía de Remisión: 141-0150933 Slump: 5" Fecha de Vaciado: 18/03/2019	18-Mar	22-Mar
Control de Concreto Fresco en Obra	FC-CON-01-F2	20	Cámara CD-4 (Muro)	N° Placa Mixer: - N° Guía de Remisión: 141-0150945/141-0150954 Slump: 5"; 6" Fecha de Vaciado: 18/03/2019	18-Mar	22-Mar
Control de Concreto Fresco en Obra	FC-CON-01-F2	25	Cuerpo de Buzón CD-4	N° Placa Mixer: C2K-761 N° Guía de Remisión: 141-0151026 Slump: 6 1/2" Fecha de Vaciado: 20/03/2019	20-Mar	25-Mar

REGISTRO DE PROTOCOLOS DE CALIDAD

Proyecto: Trabajos de Emergencia en Colector Canto Grande – Estación Pirámide del Sol de la Línea 1 del Metro de Lima

Fecha: Febrero - Abril

Departamento: Lima

Provincia: Lima

Distrito: San Juan de Lurigancho

Nombre del Documento	Código de Documento	No. de Documento	Descripción	Observaciones	Fecha emitida	Fecha aprobada
CONTROL DE CONCRETO FRESCO EN CAMPO						
Control de Concreto Fresco en Obra	FC-CON-01-F2	30	Media Caña Cámara CD-4	N° Placa Mixer: D3F-903/ D2U-874 N° Guía de Remisión: 141- 0151099/141-0151100 Slump: 6 1/2"; 7 1/2" Fecha de Vaciado: 23/03/2019	23-Mar	25-Mar
Control de Concreto Fresco en Obra	FC-CON-01-F2	31	Dado de Cámara CD-4 (Tramo CD-4 a CD-4DA)	N° Placa Mixer: D2U-874 N° Guía de Remisión: 141- 0151100 Slump: 7 1/2" Fecha de Vaciado: 23/03/2019	23-Mar	26-Mar
Control de Concreto Fresco en Obra	FC-CON-01-F2	33	Techo de Cámara CD-4	N° Placa Mixer: D2U-874 N° Guía de Remisión: 141- 0151263 Slump: 6" Fecha de Vaciado: 27/03/2019	27-Mar	28-Mar
Control de Concreto Fresco en Obra	FC-CON-01-F2	34	Cuerpo de Buzón CD-4	N° Placa Mixer: D2U-874 N° Guía de Remisión: 141- 0151263 Slump: 6" Fecha de Vaciado: 27/03/2019	27-Mar	28-Mar
Control de Concreto Fresco en Obra	FC-CON-01-F2	37	Buerpo de Buzón de la Cámara CD-4	N° Placa Mixer: A9V-861 N° Guía de Remisión: 141- 0151341 Slump: 6" Fecha de Vaciado: 29/03/2019	29-Mar	30-Mar
Control de Concreto Fresco en Obra	FC-CON-01-F2	38	Viga de Techo (Cámara CD-4)/ 02 Fustes	N° Placa Mixer: Concreto en Obra N° Guía de Remisión: - Slump: 4 1/4" Fecha de Vaciado: 01/04/2019	1-Abr	2-Abr
Control de Concreto Fresco en Obra	FC-CON-01-F2	39	Cuerpo de Buzón CD-4	N° Placa Mixer: D5B-888 N° Guía de Remisión: 141- 0151512 Slump: 7" Fecha de Vaciado: 03/04/2019	3-Abr	4-Abr
Control de Concreto Fresco en Obra	FC-CON-01-F2	46	Tapa de Buzón CD-4	N° Placa Mixer: D5B-888 N° Guía de Remisión: 141- 0151746 Slump: 5 1/2" Fecha de Vaciado: 06/04/2019	6-Abr	8-Abr
Control de Concreto Fresco en Obra	FC-CON-01-F2	47	Tapa de Buzón CD-4	N° Placa Mixer: D5B-888 N° Guía de Remisión: 141- 0151746 Slump: 5 1/2" Fecha de Vaciado: 06/04/2019	6-Abr	8-Abr
Control de Concreto Fresco en Obra	FC-CON-01-F2	48	Cuerpo de Buzón CD-4 (Anillo 0.20 m)	N° Placa Mixer: Concreto en Obra N° Guía de Remisión: - Slump: 4 1/2" Fecha de Vaciado: 08/04/2019	8-Abr	9-Abr

REGISTRO DE PROTOCOLOS DE CALIDAD

Proyecto: Trabajos de Emergencia en Colector Canto Grande – Estación Pirámide del Sol de la Línea 1 del Metro de Lima

Fecha: Febrero - Abril

Departamento: Lima

Provincia: Lima

Distrito: San Juan de Lurigancho

Nombre del Documento	Código de Documento	No. de Documento	Descripción	Observaciones	Fecha emitida	Fecha aprobada
CONTROL DE CONCRETO FRESCO EN CAMPO						
Control de Concreto Fresco en Obra	FC-CON-01-F2	49	Cuerpo de Buzón CD-4 (Anillo 0.20 m)	N° Placa Mixer: Concreto en Obra N° Guía de Remisión: - Slump: 4 1/2" Fecha de Vaciado: 08/04/2019	8-Abr	9-Abr
Control de Concreto Fresco en Obra	FC-CON-01-F2	1	Portal Túnel Liner/ Tramo CD-4A a CD-4	N° Placa Mixer: C3J-712 N° Guía de Remisión: 338-0021302 Slump: 8" Fecha de Vaciado: 21/02/2019	21-Feb	23-Feb
Control de Concreto Fresco en Obra	FC-CON-01-F2	7	Portal Túnel Liner/ Tramo CD-4 a C-4	N° Placa Mixer: D3F-903/D1X-859 N° Guía de Remisión: 141-0150499/ 141-0150501 Slump: 6"; 5 1/2" Fecha de Vaciado: 02/03/2019	2-Mar	4-Mar
Control de Concreto Fresco en Obra	FC-CON-01-F2	15	Refuerzo Portal de Entrada Túnel Liner	N° Placa Mixer: D2V-868 N° Guía de Remisión: 141-0150721 Slump: 7" Fecha de Vaciado: 09/03/2019	9-Mar	11-Mar
Control de Concreto Fresco en Obra	FC-CON-01-F2	32	Enchaquetado de Buzón C-4 (Primer Cuerpo) - Concreto en Obra	N° Placa Mixer: Concreto en Obra N° Guía de Remisión: - Slump: 5" Fecha de Vaciado: 27/03/2019	27-Mar	28-Mar
Control de Concreto Fresco en Obra	FC-CON-01-F2	35	Enchaquetado de Buzón C-4 (Segundo Cuerpo)	N° Placa Mixer: B1Z-822 N° Guía de Remisión: 141-151239 Slump: 6 1/2" Fecha de Vaciado: 27/03/2019	27-Mar	28-Mar
Control de Concreto Fresco en Obra	FC-CON-01-F2	44	Enchaquetado de Buzón C-4 (Tercer Cuerpo)	N° Placa Mixer: D5B-888 N° Guía de Remisión: 141-0151746 Slump: 5 1/2" Fecha de Vaciado: 06/04/2019	6-Abr	8-Abr
Control de Concreto Fresco en Obra	FC-CON-01-F2	45	Cuerpo de Buzón C-4 (Anillo 1.05)	N° Placa Mixer: D5B-888 N° Guía de Remisión: 141-0151746 Slump: 5 1/2" Fecha de Vaciado: 06/04/2019	6-Abr	8-Abr
Control de Concreto Fresco en Obra	FC-CON-01-F2	51	Losa Intermedia - Buzón C-4 (Tapa)	N° Placa Mixer: D1X-852 N° Guía de Remisión: 141-0151837 Slump: 7 1/4" Fecha de Vaciado: 09/04/2019	9-Abr	10-Abr
Control de Concreto Fresco en Obra	FC-CON-01-F2	53	Tapa de Buzón C-4	N° Placa Mixer: D1X-852 N° Guía de Remisión: 141-0151837 Slump: 7 1/4" Fecha de Vaciado: 09/04/2019	9-Abr	10-Abr
Control de Concreto Fresco en Obra	FC-CON-01-F2	54	Cuerpo de Buzón C-4 (Anillo 1.50m)	N° Placa Mixer: D1X-852 N° Guía de Remisión: 141-0151837 Slump: 7 1/4" Fecha de Vaciado: 09/04/2019	9-Abr	10-Abr

REGISTRO DE PROTOCOLOS DE CALIDAD

Proyecto: Trabajos de Emergencia en Colector Canto Grande – Estación Pirámide del Sol de la Línea 1 del Metro de Lima

Fecha: Febrero - Abril

Departamento: Lima

Provincia: Lima

Distrito: San Juan de Lurigancho

Nombre del Documento	Código de Documento	No. de Documento	Descripción	Observaciones	Fecha emitida	Fecha aprobada
IMPERMEABILIZACIÓN DE CÁMARA						
Registro de Aplicación de Impermeabilizante	FC-IMP-01-F1	1	Impermeabilización de Cámara BP-C3A	Producto Usado: Velosit CW 111/ RCE 2K Proveedor: NET CORPORACIÓN SAC Fecha: 25/03/2019	25-Mar	26-Mar
Registro de Aplicación de Impermeabilizante	FC-IMP-01-F1	6	Impermeabilización de Cuerpos de Buzón en Cámara BP-C3A	Producto Usado: RCE 2K Proveedor: NET CORPORACIÓN SAC Fecha: 13/04/2019	13-Abr	15-Abr
Registro de Aplicación de Impermeabilizante	FC-IMP-01-F1	2	Impermeabilización de Cámara CD-4A	Producto Usado: Velosit CW 111/ RCE 2K Proveedor: NET CORPORACIÓN SAC Fecha: 25/03/2019	25-Mar	26-Mar
Registro de Aplicación de Impermeabilizante	FC-IMP-01-F1	4	Impermeabilización de Cuerpos de Buzón en Cámara CD-4A	Producto Usado: RCE 2K Proveedor: NET CORPORACIÓN SAC Fecha: 11/04/2019	11-Abr	12-Abr
Registro de Aplicación de Impermeabilizante	FC-IMP-01-F1	3	Impermeabilización de Cámara CD-4	Producto Usado: Velosit CW 111/ RCE 2K Proveedor: NET CORPORACIÓN SAC Fecha: 25/03/2019	25-Mar	26-Mar
Registro de Aplicación de Impermeabilizante	FC-IMP-01-F1	5	Impermeabilización de Cuerpos de Buzón en Cámara CD-4	Producto Usado: RCE 2K Proveedor: NET CORPORACIÓN SAC Fecha: 12/04/2019	12-Abr	13-Abr
INSTALACIÓN DE TUBERÍAS						
Lista de Verificación de Instalación de Tubería HDPE	FC-TUB-01-F2	1	Tramo BP-C3A a CD-4A	Longitud: 28.53 m Plano de Referencia: TESJL-PL-TUB-003A Fecha: 28/03/2019	28-Mar	29-Mar
Lista de Verificación de Instalación de Tubería HDPE	FC-TUB-01-F2	2	Tramo CD-4A a CD-4	Longitud: 28.52 m Plano de Referencia: TESJL-PL-TUB-003A Fecha: 29/03/2019	29-Mar	30-Mar
Lista de Verificación de Instalación de Tubería HDPE	FC-TUB-01-F2	3	Tramo CD-4 a C-4	Longitud: 11.79 m Plano de Referencia: TESJL-PL-TUB-003A Fecha: 30/03/2019	30-Mar	2-Abr
INSPECCIÓN VISUAL DE SOLDADURA POR TERMOFUSIÓN - HDPE						
Registro de Soldadura por Termofusión (PQR)	FC-TUB-01-F1	1	Termofusión de Tubería HDPE para el Tramo BP-C3A a CD-4A	Tubería: SN-4/ SDR-26/ PE-100 Fabricante: TIGRE Fecha: 06/03/2019	6-Mar	8-Mar
Registro de Soldadura por Termofusión (PQR)	FC-TUB-01-F1	2	Termofusión de Tubería HDPE para el Tramo BP-C3A a CD-4A	Tubería: SN-4/ SDR-26/ PE-100 Fabricante: TIGRE Fecha: 06/03/2019	6-Mar	8-Mar
Registro de Soldadura por Termofusión (PQR)	FC-TUB-01-F1	3	Termofusión de Tubería HDPE para el Tramo BP-C3A a CD-4A	Tubería: SN-4/ SDR-26/ PE-100 Fabricante: TIGRE Fecha: 06/03/2019	6-Mar	8-Mar

REGISTRO DE PROTOCOLOS DE CALIDAD

Proyecto: Trabajos de Emergencia en Colector Canto Grande – Estación Pirámide del Sol de la Línea 1 del Metro de Lima

Fecha: Febrero - Abril

Departamento: Lima

Provincia: Lima

Distrito: San Juan de Lurigancho

Nombre del Documento	Código de Documento	No. de Documento	Descripción	Observaciones	Fecha emitida	Fecha aprobada
INSPECCIÓN VISUAL DE SOLDADURA POR TERMOFUSIÓN - HDPE						
Registro de Soldadura por Termofusión (PQR)	FC-TUB-01-F1	4	Termofusión de Tubería HDPE para el Tramo CD-4A a CD-4	Tubería: SN-4/ SDR-26/ PE-100 Fabricante: TIGRE Fecha: 07/03/2019	7-Mar	11-Mar
Registro de Soldadura por Termofusión (PQR)	FC-TUB-01-F1	5	Termofusión de Tubería HDPE para el Tramo CD-4A a CD-4	Tubería: SN-4/ SDR-26/ PE-100 Fabricante: TIGRE Fecha: 07/03/2019	7-Mar	11-Mar
Registro de Soldadura por Termofusión (PQR)	FC-TUB-01-F1	6	Termofusión de Tubería HDPE para el Tramo CD-4A a CD-4	Tubería: SN-4/ SDR-26/ PE-100 Fabricante: TIGRE Fecha: 07/03/2019	7-Mar	11-Mar
Registro de Soldadura por Termofusión (PQR)	FC-TUB-01-F1	7	Termofusión de Tubería HDPE para el Tramo CD-4A a CD-4	Tubería: SN-4/ SDR-26/ PE-100 Fabricante: TIGRE Fecha: 07/03/2019	7-Mar	11-Mar
Registro de Soldadura por Termofusión (PQR)	FC-TUB-01-F1	8	Termofusión de Tubería HDPE para Ensayo de Doble y Tracción	Tubería: SN-4/ SDR-26/ PE-100 Fabricante: TIGRE Fecha: 08/03/2019 Ensayo: Universidad Nacional De Ingeniería	8-Mar	11-Mar
Registro de Soldadura por Termofusión (PQR)	FC-TUB-01-F1	9	Termofusión de Tubería HDPE para el Tramo CD-4 a C-4	Tubería: SN-4/ SDR-26/ PE-100 Fabricante: TIGRE Fecha: 14/03/2019	14-Mar	18-Mar
Registro de Soldadura por Termofusión (PQR)	FC-TUB-01-F1	10	Termofusión de Tubería HDPE para el Tramo CD-4 a C-4	Tubería: SN-4/ SDR-26/ PE-100 Fabricante: TIGRE Fecha: 14/03/2019	14-Mar	18-Mar
Registro de Soldadura por Termofusión (PQR)	FC-TUB-01-F1	11	Termofusión de Tubería HDPE para el Tramo CD-4 a C-4	Tubería: SN-4/ SDR-26/ PE-100 Fabricante: TIGRE Fecha: 14/03/2019	14-Mar	18-Mar
PRUEBAS HIDRÁULICAS DE ALCANTARILLADO						
Protocolo de Pruebas de Hidráulica de Redes para Alcantarillado	PC-TUB-02-F1	1	Prueba Hidráulica - Tramo Cámara BP-C3A a Cámara CD-4A	Ubicación: Cámara BP-C3A a Cámara CD-4A Plano de Referencia: TESJL-PL-TUB-003A Fecha: 28/03/2019	28-Mar	29-Mar
Protocolo de Pruebas de Hidráulica de Redes para Alcantarillado	PC-TUB-02-F1	2	Prueba Hidráulica - Tramo Cámara BP-C3A a Cámara CD-4A	Ubicación: Cámara CD-4 a Cámara CD-4A Plano de Referencia: TESJL-PL-TUB-003A Fecha: 29/03/2019	29-Mar	30-Mar
PRUEBAS DENSIDAD DE CAMPO IN SITU- MÉTODO DE CONO DE ARENA						
Prueba de densidad In Situ - Método de Cono de Arena	FC-ESU-51-A	60		Ubicación: TRAMO (BP-C3A AL CD-4A) Fecha: 11/03/2019	11-Mar	15-Mar
Prueba de densidad In Situ - Método de Cono de Arena	FC-ESU-51-A	61		Ubicación: TRAMO (BP-C3A AL CD-4A) Fecha: 12/03/2019	12-Mar	16-Mar

REGISTRO DE PROTOCOLOS DE CALIDAD

Proyecto: Trabajos de Emergencia en Colector Canto Grande – Estación Pirámide del Sol de la Línea 1 del Metro de Lima

Fecha: Febrero - Abril

Departamento: Lima

Provincia: Lima

Distrito: San Juan de Lurigancho

Nombre del Documento	Código de Documento	No. de Documento	Descripción	Observaciones	Fecha emitida	Fecha aprobada
PRUEBAS DENSIDAD DE CAMPO IN SITU- MÉTODO DE CONO DE ARENA						
Prueba de densidad In Situ - Método de Cono de Arena	FC-ESU-51-A	63		Ubicación: CAMARA CD-4A Y BP -C3A AL CD-4A Fecha: 25/03/2019	25-Mar	26-Mar
Prueba de densidad In Situ - Método de Cono de Arena	FC-ESU-51-A	64		Ubicación: TRAMO CD-4A / BP-C3A AL CD-4A Fecha: 26/03/2019	26-Mar	27-Mar
Prueba de densidad In Situ - Método de Cono de Arena	FC-ESU-51-A	65		Ubicación: CÁMARA CD-4A Fecha: 26/03/2019	26-Mar	27-Mar
Prueba de densidad In Situ - Método de Cono de Arena	FC-ESU-51-A	66		Ubicación: CÁMARA CD-4A / BP-C3A AL CD-4A Fecha: 27/03/2019	27-Mar	28-Mar
Prueba de densidad In Situ - Método de Cono de Arena	FC-ESU-51-A	67		Ubicación: CÁMARA CD-4A / BP-C3A AL CD-4A Fecha: 27/03/2019	27-Mar	28-Mar
Prueba de densidad In Situ - Método de Cono de Arena	FC-ESU-51-A	68		Ubicación: CÁMARA CD-4A Fecha: 28/03/2019	28-Mar	29-Mar
Prueba de densidad In Situ - Método de Cono de Arena	FC-ESU-51-A	69		Ubicación: Fecha: 28/03/2019	28-Mar	29-Mar
Prueba de densidad In Situ - Método de Cono de Arena	FC-ESU-51-A	70		Ubicación: CÁMARA CD-4A Fecha: 29/03/2019	29-Mar	30-Mar
Prueba de densidad In Situ - Método de Cono de Arena	FC-ESU-51-A	71		Ubicación: CÁMARA CD-4A / TRAMO CD-4A AL CD-4 Fecha: 29/03/2019	29-Mar	30-Mar
Prueba de densidad In Situ - Método de Cono de Arena	FC-ESU-51-A	72		Ubicación: TRAMO CD-4A AL CD-4 Fecha: 30/03/2019	30-Mar	2-Abr
Prueba de densidad In Situ - Método de Cono de Arena	FC-ESU-51-A	73		Ubicación: TRAMO CD-4A A CD-4 / BP-C3A A CD-4A Fecha: 01/04/2019	1-Abr	2-Abr
Prueba de densidad In Situ - Método de Cono de Arena	FC-ESU-51-A	74		Ubicación: CD-4 / CD-4 AL CD-4A / CD-4A AL BP-C3A Fecha: 01/04/2019	1-Abr	2-Abr
Prueba de densidad In Situ - Método de Cono de Arena	FC-ESU-51-A	75		Ubicación: TRAMO BP-C3A AL CD-4A / CD-4A AL CD-4 Fecha: 02/04/2019	2-Abr	3-Abr
Prueba de densidad In Situ - Método de Cono de Arena	FC-ESU-51-A	76		Ubicación: BP-C3A AL CD-4A / CD-4 Fecha: 02/04/2019	2-Abr	3-Abr
Prueba de densidad In Situ - Método de Cono de Arena	FC-ESU-51-A	77		Ubicación: BP-C3A AL CD-4A / CD-4 AL CD-4A Fecha: 02/04/2019	2-Abr	3-Abr
Prueba de densidad In Situ - Método de Cono de Arena	FC-ESU-51-A	78		Ubicación: CD-4 AL CD-4A / BP-C3A AL CD-4A Fecha: 03/04/2019	3-Abr	4-Abr
Prueba de densidad In Situ - Método de Cono de Arena	FC-ESU-51-A	80		Ubicación: BP-C3A A CD-4A / CD-4A AL CD-4 /CD-4 Fecha: 04/04/2019	4-Abr	4-Abr

REGISTRO DE PROTOCOLOS DE CALIDAD

Proyecto: Trabajos de Emergencia en Colector Canto Grande – Estación Pirámide del Sol de la Línea 1 del Metro de Lima

Fecha: Febrero - Abril

Departamento: Lima

Provincia: Lima

Distrito: San Juan de Lurigancho

Nombre del Documento	Código de Documento	No. de Documento	Descripción	Observaciones	Fecha emitida	Fecha aprobada
PRUEBAS DENSIDAD DE CAMPO IN SITU- MÉTODO DE CONO DE ARENA						
Prueba de densidad In Situ - Método de Cono de Arena	FC-ESU-51-A	81		Ubicación: BP-C3A AL CD-4A Fecha: 04/04/2019	4-Abr	4-Abr
Prueba de densidad In Situ - Método de Cono de Arena	FC-ESU-51-A	82		Ubicación: BP-C3A Fecha: 05/04/2019	5-Abr	6-Abr
Prueba de densidad In Situ - Método de Cono de Arena	FC-ESU-51-A	83		Ubicación: CD-4 Fecha: 05/04/2019	5-Abr	6-Abr
Prueba de densidad In Situ - Método de Cono de Arena	FC-ESU-51-A	84		Ubicación: CD-4 Fecha: 06/04/2019	6-Abr	8-Abr
Prueba de densidad In Situ - Método de Cono de Arena	FC-ESU-51-A	85		Ubicación: CD-4 Fecha: 06/04/2019	6-Abr	8-Abr
Prueba de densidad In Situ - Método de Cono de Arena	FC-ESU-51-A	86		Ubicación: CD-4 Fecha: 07/04/2019	7-Abr	8-Abr
Prueba de densidad In Situ - Método de Cono de Arena	FC-ESU-51-A	87		Ubicación: CD-4 Fecha: 08/04/2019	8-Abr	9-Abr
Prueba de densidad In Situ - Método de Cono de Arena	FC-ESU-51-A	88		Ubicación: BP-C3A Fecha: 08/04/2019	8-Abr	9-Abr
Prueba de densidad In Situ - Método de Cono de Arena	FC-ESU-51-A	89		Ubicación: BP-C3A Fecha: 09/04/2019	9-Abr	10-Abr

Nota: Registro de Protocolos de Calidad - Proyecto los Trabajos de Emergencia del Colector Canto Grande- S.J.L. Estación Pirámide del Sol Línea 1 del Metro

ANEXO F: Registro de No Conformidades

Figura 18
No Conformidades

REGISTRO DE NO CONFORMIDADES						
Proyecto			Trabajos de Emergencia en Colector Canto Grande – Estación Pirámide del Sol de la Línea 1 del Metro de Lima		Fecha: Febrero - Marzo	
Departamento: Lima		Provincia: Lima		Distrito: San Juan de Lurigancho		
N° de N.C.	Descripción	Fecha de registro	Fecha de verificación	Fecha de cierre	Observación	Causa
3078-NC-01	El día 20 de febrero se realizó la inspección a las tuberías HDPE de 1200 mm proporcionadas por SEDAPAL S.A, observando que algunas soldaduras de termofusión se encuentran desgastadas, cortadas y mal soldadas. No solo el cordón de soldadura por termo fusión, sino que también, la tubería se encontraba desgastada y dañada por un mal transporte de la tubería.	20/02/2019	21/02/2019	21/02/2019	Se decidió priorizar el empleo tuberías que no se encontrasen desgastadas ni dañadas.	Mano de obra
3078-NC-02	El día 21 de febrero, se realizó la inspección de la tubería HDPE, luego que se intentó instalar entre el tramo de la cámara CD-4A a la cámara CD-4. En donde se observó raspaduras en la superficie de la tubería de hasta 1 pulgada de profundidad, como también cortes en la tubería.	21/02/2019	23/02/2019	23/02/2019	Se rechazó la soldadura observada y el tramo de tubería. Se realizó una nueva soldadura.	Mano de obra
3078-NC-03	El día 23 de febrero se observó que se confeccionaron pasamuros con retazos de tubería HDPE, el cual no cumple como material para dicho uso, ya que no tenían la medida establecida y requerida.	23/02/2019	25/02/2019	25/02/2019	Se esperó que el proveedor indicado entregara el pasamuro con las medidas correctas.	Material
3078-NC-04	El día 27 de febrero se realizó la inspección a la cámara BP-C3A, encontrando en la verificación cangrejeras en el muro, llegándose a notar la malla de acero de la cara exterior de dicha cámara.	27/02/2019	3/03/2019	3/03/2019	Se reparó la cangrejera en el muro, y se realizó una nueva capacitación al personal de obra sobre el procedimiento de colocación de concreto.	Mano de obra
3078-NC-05	El día 2 de Marzo se demolió la Cámara CD-4A, debido a que la tubería HDPE de 1200 mm no podía instalarse, ya que al tratar de encajar la tubería con la cámara y el ingreso del túnel liner, este no ingresaba. Al tratar de ingresar la tubería salió dañada y maltratada por sus caras externas.	2/03/2019	8/03/2019	8/03/2019	Se tuvo que demoler la cámara CD-4A, desde el solado, losa de piso, muro y dado de anclaje para el ingreso de la tubería.	Mano de obra

REGISTRO DE NO CONFORMIDADES

Proyecto: Trabajos de Emergencia en Colector Canto Grande – Estación Pirámide del Sol de la Línea 1 del Metro de Lima

Fecha: Marzo - Abril

Departamento: Lima

Provincia: Lima

Distrito: San Juan de Lurigancho

N° de N.C.	Descripción	Fecha de registro	Fecha de verificación	Fecha de cierre	Observación	Causa
3078-NC-06	El día 27 de febrero, se realizó una inspección de la cámara BPC-3A, con presencia de la empresa CHEMA, el cual recomendaron utilizar el producto Chemalkacid. Dicho producto se aplicó con una maquina pulverizadora, el cual se obtuvo como resultado, una mala impermeabilización del producto recomendado, obteniendo rebabas de Chemalkacid.	27/03/2019	4/03/2019	4/03/2019	Se verificó que no fue la mala aplicación del producto por lo cual se empleó otro producto que fue verificado previamente.	Material
3078-NC-07	El día 19 de marzo, previo al vaciado de concreto para los emboquillados de las tuberías, presentaron mediante procedimiento que como aditivo adherente entre el mortero y la tubería de 1200 mm de material HDPE, se va a colocar una emulsión de resina acrílica (Chema Primer), el cual de acuerdo a su hoja técnica es recomendada solo como aditivo mejorador de adherencia para adherir enchapes nuevos sobre antiguos.	18/03/2019	21/03/2019	21/03/2019	Se modificó el procedimiento y se cambió el tipo de material.	Material
3078-NC-08	El día 25 de marzo, se realizó una prueba interna de estanqueidad de los tramos que involucra la cámara BPC-3A a la cámara CD4A, tramo que involucra ambas cámaras y tramo de tubería. El cual al realizar la prueba por 3 horas, se observó que bajaba el nivel del agua en la cámara BPC-3A.	25/03/2019	30/03/2019	30/03/2019	Se selló la zona del emboquillado, se realizó una nueva prueba interna de estanqueidad y no hubo observación. Cuenta con evidencia de acción correctiva	Mano de obra
3078-NC-09	El día 05 de abril, se verifico en conjunto con supervisión y personal de UNICON el slump del concreto, el cual tuvimos como resultado un slump de 10". Slump que quedo rechazado, ya que el slump solicitado es de 8".	5/04/2019	5/04/2019	5/04/2019	Se envió la observación a UNICÓN y enviaron un mixer que cumplía con el slump requerido. Cuenta con evidencia de acción correctiva	Material
3078-NC-10	El día 20 de abril, se verifico en conjunto con supervisión y personal de UNICON, que el concreto suministrado presentó segregación, esto es por la separación de los agregados y el agua. No cumpliendo con la consistencia que debe cumplir el concreto. Siendo este rechazado por supervisión y por nuestra área de calidad, ya que por el concreto enviado, se aprecia que los agregados se asientan haciendo que la lechada separe de los agregados.	20/04/2019	20/04/2019	20/04/2019	Se envió la observación a UNICÓN y enviaron un mixer que cumplía con el slump requerido. Cuenta con evidencia de acción correctiva	Material

Nota: Registro de No conformidades - Proyecto los Trabajos de Emergencia del Colector Canto Grande- S.J.L. Estación Pirámide del Sol Línea 1 del Metro

ANEXO G: Registro del Costo AC

Tabla 32

Registro de Costo Real - febrero

DESCRIPCIÓN	UND	COSTO - MES - REAL		
		Cantidad	Costo Unit S/	Monto S/
TOTAL PROYECTO				1,833,099.46
TRABAJOS DIRECTOS				1,384,256.05
COSTOS DIRECTOS				1,384,256.05
MANO DE OBRA				321,868.56
JEFE DE GRUPO	HH	817.00	22.11	18,064.37
OPERARIO	HH	6928.50	19.61	135,892.58
OFICIAL	HH	2764.50	16.25	44,929.48
AYUDANTE	HH	2998.00	14.34	42,980.55
OPERADOR	HH	4275.59	18.71	80,001.58
MATERIALES				283,272.35
ARENA DE CAMA	M3	40.00	24.50	980.00
ACERO DE REFUERZO FY= 4200 KG/CM2	KG	6562.80	2.60	17,063.28
ALAMBRE	KG	502.00	3.42	1,716.90
HERRAMIENTAS / MATERIALES VARIOS	GLB	2704.00	11.94	32,288.92
GEOMEMBRANA	M2	1960.00	10.68	20,938.49
MADERA	GLB	1045.00	37.30	38,983.46
ADITIVOS VARIOS	GLB	8.00	171.36	1,370.90
VIGAS PERFIL	DIA	112.00	30.00	3,360.00
CABLES VARIOS	GLB	502.00	12.35	6,200.51
AGUA POTABLE PUESTO EN OBRA	M3	417.00	17.16	7,155.00
CONFITILLO	M3	0.00	0.00	-
CEMENTO	BLS	50.00	23.80	1,190.00
PINTURA	GLB	6.00	75.28	451.70
COMBUSTIBLE	GAL	5073.35	16.66	84,512.52
EPP OBRERO	GLB	1506.00	21.94	33,036.54
AGUA PARA BEBER	UND	153.00	18.27	2,795.72
SEGURIDAD COLECTIVA	GLB	1465.00	16.44	24,088.22
TANQUE DE ALMACENAMIENTO	GLB	2.00	518.10	1,036.20
TUBERIA DE PVC	ML	10.00	48.80	488.00
ARENA FINA	M3	18.00	48.00	864.00
PLANCHA METALICA	UND	0.00	0.00	-
CONCRETO PREMEZCLADO 280 KG/CM2 TIPO HS HUSO 67	M3	8.00	385.00	3,080.00
CONCRETO PREMEZCLADO 210 KG/CM2 TIPO HS HUSO 67	M3	4.00	418.00	1,672.00
TUNEL LINER 1800 MM	ML	0.00	0.00	-
EQUIPOS Y VEH				731,760.15
CAJON METALICO - COSAPI	DIA	168.00	3.24	544.20
ESTACION TOTAL - COSAPI	DIA	28.00	68.61	1,921.19
GRUPO ELECTROGENO - COSAPI	DIA	1.00	19.34	19.34
MARTILLO DEMOLIDOR - COSAPI	DIA	56.00	11.48	643.15
NIVEL AUTOMATICO - COSAPI	DIA	56.00	18.59	1,040.76
PLANCHA COMPACTADORA - COSAPI	DIA	2.00	57.32	114.65
TABLERO ELÉCTRICO - COSAPI	DIA	65.00	26.57	1,726.96
TORRE LUMINARIA - COSAPI	DIA	112.00	44.63	4,998.57

DESCRIPCIÓN	UND	COSTO - MES - REAL		
		Cantidad	Costo Unit S/	Monto S/
VIBRADOR DE CONCRETO - COSAPI	DIA	22.00	8.51	187.16
VOLQUETE - COSAPI	HM	521.53	62.12	32,397.90
CARGADOR FRONTAL	HM	251.15	154.00	38,677.54
ELECTROBOMBA	DIA	24.00	400.00	9,600.00
EXCAVADORA SOBRE ORUGAS	HM	711.23	197.47	140,445.52
GRUPO ELECTROGENO	HM	1385.71	21.67	30,031.36
MINIVAN	DIA	0.00	0.00	-
MOTOBOMBA - DIA	DIA	140.00	900.00	126,000.00
PLANCHA COMPACTADORA	MES	2.11	4245.15	8,962.95
RETROEXCAVADORA	HM	589.00	81.15	47,794.92
TABLERO ARRANCADOR	DIA	0.00	0.00	-
TORRE LUMINARIA	MES	1.00	1631.79	1,636.00
MAQUINA DE TERMOFUSION	GLB	0.00	0.00	-
VIBROAPISONADOR	MES	1.46	850.00	1,244.64
ENTIBADO	GLB	265144.73	1.00	265,144.73
EQUIPOS VARIOS	GLB	0.00	0.00	-
MOTOSOLDADORA - COSAPI	DIA	0.00	0.00	-
MOTOBOMBA - HM	HM	12.86	42.00	540.00
CORTADORA	DIA	11.00	176.14	1,937.57
GATA HIDRAULICA - COSAPI	DIA	2.00	15.93	31.87
CORTADORA - COSAPI	DIA	9.00	21.14	190.23
ELEVADOR DE CONCRETO - COSAPI	DIA	8.00	14.23	113.87
MAQUINA DE TARRAJEO - COSAPI	DIA	9.00	107.55	967.96
VENTILADOR ELECTRICO DE 220V -COSAPI	DIA	9.00	36.35	327.17
PERFORADORA DIAMANTINA - COSAPI	DIA	22.00	69.69	1,533.26
ROTOMARTILLO - COSAPI	DIA	3.00	13.06	39.17
COMPRESORA GASOLINERA - COSAPI	DIA	2.00	13.15	26.31
MARTILLO HIDRAULICO	DIA	14.00	490.00	6,860.00
DEFLECTOMETRO DE IMPACTO - COSAPI	DIA	28.00	56.67	1,586.79
MOTONIVELADORA	HM	0.00	0.00	-
AMBULANCIA	DIA	0.00	0.00	-
CAMION GRUA 17-18 TN	HM	28.57	156.63	4,474.46
CAMION GRUA 24-32 TN	HM	0.00	0.00	-
SUBCONTRATOS				47,354.99
TRABAJOS VARIOS	GLB	27000.00	1.00	27,000.00
ELIMINACIÓN	M3	646.71	21.00	13,580.83
DISPOSICIÓN FINAL	M3	1593.92	4.25	6,774.16
TRABAJOS INDIRECTOS				448,843.41
COSTOS INDIRECTOS				448,843.41
MANO DE OBRA				-
OPERARIO	HH	0.00	0.00	-
AYUDANTE	HH	0.00	0.00	-
MATERIALES				15,442.51
ECONOMATO	GLB	1784.00	4.49	8,008.58
EPP EMPLEADO	GLB	279.00	25.54	7,124.52
MOBILIARIO	GLB	80.00	3.87	309.41
AGUA PARA BEBER - INDIRECTO	UND	0.00	0.00	-
EQUIPOS Y VEH				15,857.65
CAMIONETA - COSAPI	MES	2.64	3948.06	10,420.15
MINIVAN	DIA	29.00	187.50	5,437.50

DESCRIPCIÓN	UND	COSTO - MES - REAL		
		Cantidad	Costo Unit S/	Monto S/
SUBCONTRATOS				68,439.43
CONTROL DE CALIDAD	GLB	65711.43	1.00	65,711.43
ESTUDIO MECANICA DE SUELOS	GLB	0.00	0.00	-
LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO	GLB	0.11	25937.60	2,728.00
SERVICIO DE LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO DIGITAL	GLB	0.00	0.00	-
SUPERVISION				302,927.14
SCS - AREA DE GERENCIA DE PROYECTO	MES	3.85	22747.13	87,553.90
SCS - AREA DE CALIDAD	MES	0.20	11705.36	2,383.39
SCS - AREA DE SSOMA	MES	2.99	11698.88	35,008.85
SCS - AREA DE OFICINA TECNICA	MES	6.37	10362.37	66,044.73
SCS - AREA DE CONTROL DE PROYECTOS	MES	0.97	10736.73	10,381.00
SCS - AREA DE PRODUCCION	MES	2.58	16847.14	43,441.52
SCS - AREA DE ADMINISTRACION DE OBRA	MES	8.47	6864.09	58,113.74
GASTOS GENERALES				46,176.68
FLETE DE MATERIALES Y EQUIPOS	GLB	11666.30	1.00	11,666.30
SERVICIO DE VIGILANCIA	DIA	21.50	179.99	3,870.55
MOVILIDAD	GLB	5452.00	0.19	1,059.76
GESTIONES Y TRAMITES ADMINISTRATIVOS	GLB	0.00	0.00	-
CAFETIN Y REUNIONES	GLB	46.00	3.00	137.81
ATENCION AL PERSONAL	GLB	1131.00	4.33	4,892.04
MATERIALES DE LIMPIEZA	GLB	56.00	0.97	54.56
APOYO POLICIAL	DIA	13.00	100.00	1,300.00
ALMACEN	MES	0.00	0.00	-
COSTO APORTE SENCICO	GLB	1600.00	1.00	1,600.00
COSTO IMPUESTO ITF	GLB	0.00	0.00	-
COSTO FINANCIERO	GLB	0.00	0.00	-
UTILES DE OFICINA	GLB	0.00	0.00	-
BAÑOS PORTATILES	MES	4.00	290.00	1,160.00
SERVICIO DE LUZ, AGUA, INTERNET	GLB	620.00	1.00	620.00
EXÁMENES MÉDICOS	GLB	17802.66	1.00	17,802.66
FIANZAS	GLB	0.00	0.00	-
FOTOCOPIADORA	GLB	0.00	0.00	-
CONTENEDORES	GLB	0.00	0.00	-
COMPUTADORAS, IMPRESORAS, PLOTER	GLB	6.66	302.21	2,013.01
TELEFONOS	GLB	0.00	0.00	-
CONTINGENCIA OPERATIVA	GLB	0.00	0.00	-

Nota: Proyecto los Trabajos de Emergencia del Colector Canto Grande- S.J.L. Estación Pirámide del Sol- Línea 1 del Metro

Tabla 33
Registro de Costo Real - marzo

DESCRIPCIÓN	UND	COSTO - MES - REAL		
		Cantidad	Costo Unit S/	Monto S/
TOTAL PROYECTO				2,008,227.56
TRABAJOS DIRECTOS				1,459,130.90
COSTOS DIRECTOS				1,459,130.90
MANO DE OBRA				345,111.47
JEFE DE GRUPO	HH	1037.00	24.10	24,990.42
OPERARIO	HH	7703.00	20.89	160,915.07
OFICIAL	HH	3502.50	16.91	59,241.81
AYUDANTE	HH	2261.50	16.08	36,358.17
OPERADOR	HH	3020.36	21.06	63,606.00
MATERIALES				334,877.99
ARENA DE CAMA	M3	198.50	24.50	4,863.25
ACERO DE REFUERZO FY= 4200 KG/CM2	KG	6582.44	2.60	17,114.34
ALAMBRE	KG	195.00	2.99	583.74
HERRAMIENTAS / MATERIALES VARIOS	GLB	31651.84	4.22	133,699.83
GEOMEMBRANA	M2	0.00	0.00	-
MADERA	GLB	606.00	38.39	23,262.48
ADITIVOS VARIOS	GLB	802.18	20.73	16,632.16
VIGAS PERFIL	DIA	0.00	0.00	-
CABLES VARIOS	GLB	550.00	10.52	5,783.31
AGUA POTABLE PUESTO EN OBRA	M3	702.80	12.69	8,920.00
CONFITILLO	M3	18.50	46.30	856.55
CEMENTO	BLS	340.00	25.90	8,806.00
PINTURA	GLB	0.00	0.00	-
COMBUSTIBLE	GAL	19894.63	0.91	18,170.83
EPP OBRERO	GLB	1294.00	17.96	23,246.02
AGUA PARA BEBER	UND	115.00	18.50	2,127.50
SEGURIDAD COLECTIVA	GLB	258.00	4.43	1,143.23
TANQUE DE ALMACENAMIENTO	GLB	0.00	0.00	-
TUBERIA DE PVC	ML	50.00	9.89	494.50
ARENA FINA	M3	18.50	24.32	450.00
PLANCHA METALICA	UND	0.00	0.00	-
CONCRETO PREMEZCLADO 280 KG/CM2 TIPO HS HUSO 67	M3	177.00	385.00	68,145.00
REPUESTOS	GLB	507.25	1.14	579.25
EQUIPOS Y VEH				663,523.33
CAJON METALICO - COSAPI	DIA	360.00	3.24	1,166.14
ESTACION TOTAL - COSAPI	DIA	31.00	139.21	4,315.36
GRUPO ELECTROGENO - COSAPI	DIA	3.00	19.34	58.01
MARTILLO DEMOEDOR - COSAPI	DIA	62.00	37.89	2,349.14
NIVEL AUTOMATICO - COSAPI	DIA	124.00	18.58	2,304.54
PLANCHA COMPACTADORA - COSAPI	DIA	6.00	57.33	343.95
TABLERO ELÉCTRICO - COSAPI	DIA	93.00	0.78	72.95
TORRE LUMINARIA - COSAPI	DIA	130.00	44.63	5,801.91

DESCRIPCIÓN	UND	COSTO - MES - REAL		
		Cantidad	Costo Unit S/	Monto S/
VIBRADOR DE CONCRETO - COSAPI	DIA	62.00	8.51	527.45
VOLQUETE - COSAPI	HM	370.91	62.12	23,041.44
CARGADOR FRONTAL	HM	200.59	154.00	30,891.21
ELECTROBOMBA	DIA	0.00	0.00	-
EXCAVADORA SOBRE ORUGAS	HM	268.97	199.19	53,575.03
GRUPO ELECTROGENO	HM	574.73	28.76	16,528.04
MINIVAN	DIA	0.00	0.00	-
MOTOBOMBA 6 - DIA	DIA	280.00	900.00	252,000.00
PLANCHA COMPACTADORA	MES	3.00	2849.93	8,549.80
RETROEXCAVADORA	HM	319.28	123.32	39,374.82
TABLERO ARRANCADOR	DIA	0.00	0.00	-
TORRE LUMINARIA	MES	3.00	1620.29	4,860.87
MAQUINA DE TERMOFUSION	GLB	27031.68	1.00	27,031.68
VIBROAPISONADOR	MES	1.00	498.38	498.38
ENTIBADO	GLB	110894.49	1.00	110,894.49
EQUIPOS VARIOS	GLB	4237.85	0.97	4,091.72
MOTOSOLDADORA - COSAPI	DIA	21.00	99.17	2,082.66
MOTOBOMBA 6 - HM	HM	3.50	42.00	147.00
CORTADORA	DIA	0.00	0.00	-
GATA HIDRAULICA - COSAPI	DIA	6.00	15.93	95.61
CORTADORA - COSAPI	DIA	31.00	21.14	655.25
ELEVADOR DE CONCRETO - COSAPI	DIA	31.00	14.23	441.23
MAQUINA DE TARRAJEO - COSAPI	DIA	31.00	107.55	3,334.07
VENTILADOR ELECTRICO DE 220V -COSAPI	DIA	9.00	36.35	327.17
PERFORADORA DIAMANTINA - COSAPI	DIA	31.00	69.69	2,160.50
ROTOMARTILLO - COSAPI	DIA	100.00	15.21	1,521.48
COMPRESORA GASOLINERA - COSAPI	DIA	31.00	13.15	407.76
MARTILLO HIDRAULICO - DIA	DIA	0.00	0.00	-
DEFLECTOMETRO DE IMPACTO- COSAPI	DIA	31.00	56.67	1,756.80
MOTONIVELADORA	HM	0.00	0.00	-
AMBULANCIA	DIA	26.05	443.42	11,550.00
CAMION GRUA 17-18 TN	HM	31.00	130.88	4,057.14
CAMION GRUA 24-32 TN	HM	188.07	187.00	35,170.00
MOTONIVELADORA - COSAPI	HM	0.00	0.00	-
VIBROAPISONADOR - COSAPI	DIA	66.00	23.79	1,569.97
MEZCLADORA - COSAPI	DIA	19.00	20.45	388.55
RODILLO VIBRATORIO - COSAPI	HM	0.00	0.00	-
TIRFOR - COSAPI	DIA	18.00	12.50	224.98
VENTILADOR ELECTRICO AXIAL- COSAPI	DIA	10.00	36.35	363.52
ALINEADOR DE TUBERIAS - COSAPI	DIA	31.00	25.00	775.00
DETECTOR DE GASES	MES	1.05	450.00	472.50
MOTOBOMBA 4 - DIA	DIA	7.00	163.60	1,145.20
MARTILLO HIDRAULICO - MES	MES	2.00	3300.00	6,600.00
SUBCONTRATOS				115,618.11
BOMBEO DE CONCRETO	M3	188.46	35.00	6,596.00
SERVICIO DE SHOTCRETE	M3	0.00	0.00	-
TRABAJOS VARIOS	GLB	96360.11	1.00	96,360.11
SERVICIO DE COLOCACIÓN DE CARPETA ASFÁLTICA E=2"	M2	0.00	0.00	-
ELIMINACIÓN	M3	568.13	10.31	5,856.61

DESCRIPCIÓN	UND	COSTO - MES - REAL		
		Cantidad	Costo Unit S/	Monto S/
DISPOSICIÓN FINAL	M3	1601.27	4.25	6,805.40
TRABAJOS INDIRECTOS				549,096.66
COSTOS INDIRECTOS				549,096.66
MANO DE OBRA				10,162.40
OPERARIO	HH	514.50	18.63	9,586.24
AYUDANTE	HH	36.00	16.00	576.16
MATERIALES				11,899.20
ECONOMATO	GLB	184.00	55.36	10,185.41
EPP EMPLEADO	GLB	52.00	31.29	1,626.84
MOBILIARIO	GLB	-77.00	-1.13	86.95
AGUA PARA BEBER - INDIRECTO	UND	0.00	0.00	-
EQUIPOS Y VEH				19,493.28
CAMIONETA - COSAPI	MES	3.00	3942.76	11,828.28
MINIVAN	DIA	36.00	212.92	7,665.00
SUBCONTRATOS				25,612.00
CONTROL DE CALIDAD	GLB	25340.00	1.00	25,340.00
ESTUDIO MECANICA DE SUELOS	GLB	0.00	0.00	-
LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO	GLB	28936.49	0.01	272.00
SERVICIO DE LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO DIGITAL	GLB	0.00	0.00	-
SUPERVISION				369,951.01
SCS - AREA DE GERENCIA DE PROYECTO	MES	2.55	22754.46	58,078.95
SCS - AREA DE CALIDAD	MES	0.81	11705.36	9,448.15
SCS - AREA DE SSOMA	MES	4.15	11705.36	48,616.08
SCS - AREA DE OFICINA TECNICA	MES	8.47	10366.07	87,793.80
SCS - AREA DE CONTROL DE PROYECTOS	MES	1.94	10700.89	20,802.18
SCS - AREA DE PRODUCCION	MES	4.71	16839.29	79,334.57
SCS - AREA DE ADMINISTRACION DE OBRA	MES	9.60	6861.61	65,877.28
GASTOS GENERALES				111,978.77
FLETE DE MATERIALES Y EQUIPOS	GLB	7036.60	1.00	7,036.60
SERVICIO DE VIGILANCIA	DIA	38.17	180.00	6,870.55
MOVILIDAD	GLB	-3731.16	-0.88	3,278.41
GESTIONES Y TRAMITES ADMINISTRATIVOS	GLB	25.26	88.48	2,234.95
CAFETIN Y REUNIONES	GLB	-36.00	-2.81	101.04
ATENCION AL PERSONAL	GLB	-1063.00	-2.14	2,270.75
MATERIALES DE LIMPIEZA	GLB	98.00	0.64	62.72
APOYO POLICIAL	DIA	45.00	100.00	4,500.00
ALMACEN	MES	1.97	2900.00	5,700.00
COSTO APORTE SENCICO	GLB	15662.19	1.00	15,662.19
COSTO IMPUESTO ITF	GLB	0.00	0.00	-
COSTO FINANCIERO	GLB	0.00	0.00	-
UTILES DE OFICINA	GLB	59.20	1.00	59.20
BAÑOS PORTATILES	MES	2.57	290.00	745.71
SERVICIO DE LUZ, AGUA, INTERNET	GLB	917.80	1.00	917.80
EXÁMENES MÉDICOS	GLB	10681.60	1.00	10,681.60
FIANZAS	GLB	0.00	0.00	-
FOTOCOPIADORA	GLB	0.60	1326.00	800.00
CONTENEDORES	GLB	2940.00	1.00	2,940.00

DESCRIPCIÓN	UND	COSTO - MES - REAL		
		Cantidad	Costo Unit S/	Monto S/
COMPUTADORAS, IMPRESORAS, PLOTER	GLB	38.12	346.95	13,225.25
TELEFONOS	GLB	0.00	0.00	-
SEGURO DE OBRA	GLB	34892.00	1.00	34,892.00
COSTO EN TRANSITO 1	GLB	0.00	0.00	-
COSTO EN TRANSITO 2	GLB	0.00	0.00	-
CONTINGENCIA OPERATIVA	GLB	0.00	0.00	-

Nota: Proyecto los Trabajos de Emergencia del Colector Canto Grande- S.J.L. Estación Pirámide del Sol- Línea 1 del Metro

Tabla 34
Registro de Costo Real - abril

DESCRIPCIÓN	UND	COSTO - MES - REAL		
		Cantidad	Costo Unit S/	Monto S/
TOTAL PROYECTO				2,211,075.41
TRABAJOS DIRECTOS				1,620,208.68
COSTOS DIRECTOS				1,620,208.68
MANO DE OBRA				340,100.27
JEFE DE GRUPO	HH	1290.50	24.10	31,099.46
OPERARIO	HH	5019.43	20.89	104,855.44
OFICIAL	HH	4557.50	16.91	77,086.23
AYUDANTE	HH	2617.00	16.08	42,073.55
OPERADOR	HH	4035.58	21.06	84,985.59
MATERIALES				406,358.90
ARENA DE CAMA	M3	91.74	24.50	2,247.63
ACERO DE REFUERZO FY= 4200 KG/CM2	KG	1247.40	2.60	3,243.24
ALAMBRE	KG	1133.00	3.21	3,633.74
HERRAMIENTAS / MATERIALES VARIOS	GLB	11394.00	4.08	46,446.48
GEOMEMBRANA	M2	0.00	0.00	-
MADERA	GLB	600.00	38.67	23,201.68
ADITIVOS VARIOS	GLB	782.18	22.52	17,611.08
VIGAS PERFIL	DIA	0.00	0.00	-
CABLES VARIOS	GLB	498.00	4.29	2,137.77
AGUA POTABLE PUESTO EN OBRA	M3	1481.20	17.34	25,679.95
CONFITILLO	M3	0.00	0.00	-
CEMENTO	BLS	110.00	25.55	2,810.50
PINTURA	GLB	11.00	88.20	970.15
COMBUSTIBLE	GAL	18485.26	10.36	191,572.22
EPP OBRERO	GLB	4382.38	14.82	64,950.94
AGUA PARA BEBER	UND	325.00	18.44	5,993.67
SEGURIDAD COLECTIVA	GLB	1308.00	3.19	4,169.94
TANQUE DE ALMACENAMIENTO	GLB	2.00	518.10	1,036.20
ARENA FINA	M3	18.50	36.00	666.00
PLANCHA METALICA	UND	0.00	0.00	-
CONCRETO PREMEZCLADO 280 KG/CM2 TIPO HS HUSO 67	M3	22.00	385.00	8,470.00
TUNEL LINER 1800 MM	ML	0.00	0.00	-
REPUESTOS	GLB	2.80	66.82	187.20
PIEDRA CHANCADA DE 1/2	M3	17.74	75.00	1,330.50
EQUIPOS Y VEH				818,232.10
CAJON METALICO - COSAPI	DIA	300.00	3.26	978.63
ESTACION TOTAL - COSAPI	DIA	30.00	139.21	4,176.16
GRUPO ELECTROGENO - COSAPI	DIA	0.00	0.00	0.11
MARTILLO DEMOLEDOR - COSAPI	DIA	42.00	30.96	1,300.32
NIVEL AUTOMATICO - COSAPI	DIA	80.00	18.80	1,503.63
PLANCHA COMPACTADORA - COSAPI	DIA	0.00	0.00	-
TABLERO ELÉCTRICO - COSAPI	DIA	90.00	13.38	1,204.31
TORRE LUMINARIA - COSAPI	DIA	120.00	45.09	5,410.49
VIBRADOR DE CONCRETO - COSAPI	DIA	50.00	5.91	295.49

DESCRIPCIÓN	UND	COSTO - MES - REAL		
		Cantidad	Costo Unit S/	Monto S/
VOLQUETE - COSAPI	HM	838.27	63.12	52,909.63
CARGADOR FRONTAL	HM	156.29	154.00	24,068.38
ELECTROBOMBA	DIA	0.00	0.00	-
EXCAVADORA SOBRE ORUGAS	HM	212.40	200.12	42,505.51
GRUPO ELECTROGENO	HM	2385.67	19.47	46,458.83
MINIVAN	DIA	0.00	0.00	-
MOTOBOMBA 6 - DIA	DIA	310.00	900.00	279,000.00
PLANCHA COMPACTADORA	MES	1.45	3114.84	4,531.59
RETROEXCAVADORA	HM	573.21	89.90	51,531.77
TABLERO ARRANCADOR	DIA	0.00	0.00	-
TORRE LUMINARIA	MES	2.30	1570.47	3,612.08
MAQUINA DE TERMOFUSION	GLB	232.69	1.00	232.69
VIBROAPISONADOR	MES	0.39	425.00	164.52
ENTIBADO	GLB	143158.88	1.00	143,158.88
EQUIPOS VARIOS	GLB	4266.85	0.94	4,013.98
MOTOSOLDADORA - COSAPI	DIA	30.00	5.73	171.78
MOTOBOMBA 6 - HM	HM	6.28	42.00	263.61
CORTADORA	DIA	0.00	0.00	-
GATA HIDRAULICA - COSAPI	DIA	0.00	0.00	0.18
CORTADORA - COSAPI	DIA	30.00	21.20	636.01
ELEVADOR DE CONCRETO - COSAPI	DIA	30.00	14.27	428.06
MAQUINA DE TARRAJEO - COSAPI	DIA	30.00	107.87	3,236.18
VENTILADOR ELECTRICO DE 220V -COSAPI	DIA	9.00	36.35	327.17
PERFORADORA DIAMANTINA - COSAPI	DIA	30.00	70.35	2,110.64
ROTOMARTILLO - COSAPI	DIA	60.00	15.12	907.00
COMPRESORA GASOLINERA - COSAPI	DIA	30.00	13.15	394.60
MARTILLO HIDRAULICO - DIA	DIA	0.00	0.00	-
DEFLECTOMETRO DE IMPACTO - COSAPI	DIA	30.00	57.25	1,717.55
MOTONIVELADORA	HM	0.00	0.00	-
AMBULANCIA	DIA	22.33	443.42	9,900.00
CAMION GRUA 17-18 TN	HM	208.58	160.00	33,372.16
CAMION GRUA 24-32 TN	HM	0.00	0.00	-
MOTONIVELADORA - COSAPI	HM	0.00	0.00	-
VIBROAPISONADOR - COSAPI	DIA	202.00	23.79	4,805.06
MEZCLADORA - COSAPI	DIA	30.00	20.45	613.50
RODILLO VIBRATORIO - COSAPI	HM	0.00	0.00	-
TIRFOR - COSAPI	DIA	30.00	12.50	374.97
VENTILADOR ELECTRICO AXIAL - COSAPI	DIA	45.00	36.35	1,635.84
ALINEADOR DE TUBERIAS - COSAPI	DIA	1.00	1842.60	1,842.60
DETECTOR DE GASES	MES	1.00	450.00	450.00
MOTOBOMBA 4 - DIA	DIA	52.00	616.65	32,065.60
MARTILLO HIDRAULICO - MES	MES	1.03	2629.03	2,716.67
COMPRESORA ELECTRICA - COSAPI	DIA	30.00	24.10	722.95
VOLQUETE - HM	HM	73.00	718.94	52,482.98
EXCAVADORA NEUMÁTICA	HM	0.00	0.00	-
SUBCONTRATOS				55,517.41
BOMBEO DE CONCRETO	M3	85.14	35.00	2,980.00
TRABAJOS VARIOS	GLB	40465.80	1.00	40,465.80
ELIMINACIÓN	M3	366.04	16.00	5,856.61

DESCRIPCIÓN	UND	COSTO - MES - REAL		
		Cantidad	Costo Unit S/	Monto S/
DISPOSICIÓN FINAL	M3	941.18	4.25	4,000.00
PRESTACIÓN DE SERVICIOS HM	GLB	2215.00	1.00	2,215.00
TRABAJOS INDIRECTOS				590,866.73
COSTOS INDIRECTOS				590,866.73
MANO DE OBRA				13,253.91
OPERARIO	HH	8723.00	1.52	13,253.91
AYUDANTE	HH	0.00	0.00	-
MATERIALES				33,383.02
ECONOMATO	GLB	3831.00	3.88	14,882.92
EPP EMPLEADO	GLB	457.00	29.82	13,625.86
MOBILIARIO	GLB	32.00	152.32	4,874.24
AGUA PARA BEBER - INDIRECTO	UND	0.00	0.00	-
EQUIPOS Y VEH				13,132.54
CAMIONETA - COSAPI	MES	1.95	3983.20	7,782.54
MINIVAN	DIA	56.00	95.54	5,350.00
SUBCONTRATOS				49,495.00
CONTROL DE CALIDAD	GLB	49495.00	1.00	49,495.00
ESTUDIO MECANICA DE SUELOS	GLB	0.00	0.00	-
LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO	GLB	0.00	0.00	-
SERVICIO DE LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO DIGITAL	GLB	0.00	0.00	-
SUPERVISION				365,969.49
SCS - AREA DE GERENCIA DE PROYECTO	MES	3.68	22754.46	83,819.74
SCS - AREA DE CALIDAD	MES	0.82	11705.36	9,639.50
SCS - AREA DE SSOMA	MES	3.63	11705.36	42,499.22
SCS - AREA DE OFICINA TECNICA	MES	8.22	10366.07	85,239.37
SCS - AREA DE CONTROL DE PROYECTOS	MES	2.17	10700.89	23,184.88
SCS - AREA DE PRODUCCION	MES	3.89	16839.29	65,430.53
SCS - AREA DE ADMINISTRACION DE OBRA	MES	8.18	6861.61	56,156.26
GASTOS GENERALES				115,632.77
FLETE DE MATERIALES Y EQUIPOS	GLB	7852.00	1.00	7,852.00
SERVICIO DE VIGILANCIA	DIA	40.86	180.00	7,354.84
MOVILIDAD	GLB	989.62	3.29	3,260.43
GESTIONES Y TRAMITES ADMINISTRATIVOS	GLB	2880.57	0.82	2,366.47
CAFETIN Y REUNIONES	GLB	7.00	28.29	198.04
ATENCION AL PERSONAL	GLB	17661.00	1.16	20,509.54
MATERIALES DE LIMPIEZA	GLB	800.00	1.37	1,093.50
APOYO POLICIAL	DIA	55.20	100.00	5,520.00
ALMACEN	MES	0.98	2900.00	2,850.00
COSTO APORTE SENCICO	GLB	7288.14	1.00	7,288.14
COSTO IMPUESTO ITF	GLB	0.00	0.00	-
COSTO FINANCIERO	GLB	0.00	0.00	-
UTILES DE OFICINA	GLB	0.00	0.00	-
BAÑOS PORTATILES	MES	4.00	290.00	1,160.00
SERVICIO DE LUZ, AGUA, INTERNET	GLB	1400.00	1.00	1,400.00
EXÁMENES MÉDICOS	GLB	858.26	1.00	858.26
FIANZAS	GLB	0.00	0.00	-
FOTOCOPIADORA	GLB	0.08	1326.00	111.13

DESCRIPCIÓN	UND	COSTO - MES - REAL		
		Cantidad	Costo Unit S/	Monto S/
CONTENEDORES	GLB	1398.55	1.00	1,398.55
COMPUTADORAS, IMPRESORAS, PLOTER	GLB	23.60	338.00	7,977.67
TELEFONOS	GLB	0.00	0.00	-
SEGURO DE OBRA	GLB	44434.21	1.00	44,434.21
COSTO EN TRANSITO 1	GLB	0.00	0.00	-
COSTO EN TRANSITO 2	GLB	0.00	0.00	-
CONTINGENCIA OPERATIVA	GLB	0.00	0.00	-

Nota: Proyecto los Trabajos de Emergencia del Colector Canto Grande- S.J.L. Estación Pirámide del Sol- Línea 1 del Metro

ANEXO H: Registro de Costo EV

Tabla 35

Registro de Valor Ganado- febrero

CUADRO RESUMEN																																
Nº	USO DE RECURSOS	UND	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	Cantidad Total	Tarifa (S/.)	Sub - Total (S/.)						
			8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28									
USO DE MANO DE OBRA																													430,757.55			
1	Jefe de grupo	jornada-hombre	3	2	2	3	3	3	3	3	3	1	3	3	3	3	3	3	1	3	3	3	3	57	359.80	20,508.60						
2	Operario	jornada-hombre	26	21	7	27	27	27	25	29	29	4	28	29	29	29	28	29	6	27	26	29	30	512	348.18	178,265.60						
3	Oficial	jornada-hombre	11	8	5	11	11	11	11	11	11	2	11	11	11	11	11	11	4	10	11	11	11	205	303.24	62,163.18						
4	Peón	jornada-hombre	14	12	2	11	12	12	12	11	12	2	11	12	12	12	11	11	2	10	10	10	10	211	285.07	60,149.77						
5	Operador	jornada-hombre	14	13	4	14	13	15	14	14	14	7	15	14	14	14	14	14	6	15	15	15	14	272	403.20	109,670.40						
6	Electricista	jornada-hombre																											418.21	-		
7	Maniobrista	jornada-hombre																											398.83	-		
8	Soldador HDPE	jornada-hombre																											398.83	-		
USO EQUIPOS																													1,059,123.68			
1	Volquete 15-16 m3	turno-maquina	4	3	3	4	4	4	4	4	4	5	4	5	5	6	6	3	6	6	6	6	96	797.74	76,583.04							
2	Excavadora 150 a 200 HP	turno-maquina	4	3		4	4	4	4	4	4		4	4	4	4	4		4	4	2	1	66	2,440.89	161,098.74							
3	Cargador frontal	turno-maquina	2	2		2	2	2	2	2	2		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	30	2,300.42	69,012.60							
4	Rodillo de 10 - 12 ton	turno-maquina																											888.78			
5	Motoniveladora 140K - 95HP	turno-maquina																											1,395.17			
6	Cisterna p/agua 4000 a 5000 gls	turno-maquina																											12	770.86	9,250.32	
7	Retroexcavadora	turno-maquina	4	4	2	3	3	4	4	4	4	2	4	3	3	3	3	3	1	3	3	3	3	66	835.02	55,111.32						
8	Minicargador	turno-maquina																											466.07			
9	Camión Grúa 12-15 ton	turno-maquina																											1,345.74			
10	Camión Grúa 17 - 18 ton	turno-maquina																											2	1,829.58	3,659.16	
11	Camión Grúa 24 - 32ton	turno-maquina																											2,141.74			
12	Motobomba 6"	turno-maquina	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	210	338.82	71,152.20							
13	Electrobomba sumergible	turno-maquina	6																											6	604.80	3,628.80
14	Bomba Inyectora de mortero	turno-maquina																											18	672.00	12,096.00	
15	Compresora de 425 CFM - 100 Psi	turno-maquina																											4	564.00	2,256.00	
16	Motosoldadora 500 Ah, 49 HP	turno-maquina																											921.60			
17	Ventilador Eléctrico Axial de 5.0 a 10 KW	turno-maquina																											18	672.00	12,096.00	

CUADRO RESUMEN

Nº	USO DE RECURSOS	UND	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	Cantidad Total	Tarifa (S/.)	Sub - Total (S/.)		
			8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28					
9	Shotcrete 35 Mpa, T-I 8", fibra=30 kg	m3																								620.00		
10	Cemento Tipo I	bls									50														50	26.00	1,300.00	
11	Acero f'y=4200 Kg/cm2	kg							1782								4781								6562.8	2.60	17,063.28	
12	Alambre	kg							300							100	300								700	3.15	2,205.00	
13	Clavos	kg										15				30								60	105	3.15	330.75	
14	Madera para encofrado	glb										1													1	21,922.30	21,922.30	
15	Mortero Sika Grout 212	bls																								85.00		
16	Tubería PVC, DN 630 mm, SN8	ml																								350.00		
17	Tubería HDPE, DN 1200 mm, SN4	ml																								1258.45		
18	Túnel Liner D=1500 mm, e=4mm	ml						25.1																	25.14	1313.02	33,009.32	
19	Anillos prefabricados de buzón	und																								1500.00		
20	Cables Eléctricos	glb																								4255.60		
21	Malla Rashell p/Cerramiento	glb					1																		1	7344.00	7,344.00	
22	Materiales diversos (según requerimiento)	día										1													1	1,010.00	1,010.00	
23	Servicio de densidad de campo	día	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	21	1200.00	25,200.00	
24	Servicio de bombeo de concreto	m3																									35.00	
25	Servicio de Colocación de Carpeta Asfáltica	m2																									55.78	
26	Servicio de Colocación de Carpeta Asfáltica	m2																									75.01	
27	Servicio de Colocación de Carpeta Asfáltica	m2																									95.41	
28	Servicio de Vigilancia	día	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1					1	1	1	1	1	1	1	1	18	350.00	6,300.00	
29	Servicio de apoyo policial	día						1	1	1	1	1		1	1	1	1		1	1	1	1	1	1	14	120.00	1,680.00	
30	Servicio de Levantamiento Topográfico	glb										1													1	2,728.00	2,728.00	
31	Servicio de disposición final de residuos sólidos	m3										68.4	101	152	65.8	119	137	102	134	32.9	188	153	188	136	1576.63	4.25	6,701.19	
32	Servicio de modificación mecánica y eléctrica	glb																									504.00	
33	Servicio de Alquiler de escalera	día	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	21	31.41	659.61	
34	Servicio de Montaje y Desmontaje de Panel	und																									15,000.00	
35	Servicio de baños portátiles	día				4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	72	10.36	745.71	
36	Servicio de reposición de áreas verdes (gr)	m2																									45.00	
37	Servicio de deposición de asfalto para tránsito	m3																									150.00	
Nº	USO DIRECCIÓN	UND																										450,315.00
1	Gerencia																											
2	Director de Proyecto	semana-hombre	1	1		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	3	7,777.50	23,332.50	

CUADRO RESUMEN

Nº	USO DE RECURSOS	UND	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	Cantidad Total	Tarifa (S/.)	Sub - Total (S/.)
			8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28			
3	Gerente de Proyecto	semana-hombre	1	1		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	3	7,777.50	23,332.50
4	Administrador de Contrato	semana-hombre	1	1		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	3	4,965.00	14,895.00
5	Calidad																									
6	Responsable QA/QC	semana-hombre							1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2.5	3,277.50	8,193.75	
7	Seguridad y Medio ambiente																									
8	Jefe SSOMA	semana-hombre	1	1		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	3	4,027.50	12,082.50	
9	Supervisor SSOMA	semana-hombre	2	2	1	2	2	2	2	2	2	1	2	2	1	2	2	2	1	2	2	2	6	2,527.50	15,165.00	
10	Asistente SSOMA	semana-hombre	1	1		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	3	1,627.50	4,882.50	
11	Oficina Técnica																									
12	Gerente Técnico	semana-hombre	1	1		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	3	7,777.50	23,332.50	
13	Jefe de Oficina Técnica	semana-hombre	1	1		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	3	5,902.50	17,707.50	
14	Especialista Hidráulico	semana-hombre				1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2.5	5,902.50	14,756.25	
15	Asistente de Especialista Hidráulico	semana-hombre				1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2.5	2,340.00	5,850.00	
16	Especialista Estructural	semana-hombre				1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2.5	5,902.50	14,756.25	
17	Asistente de Especialista Estructural	semana-hombre				1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2.5	2,340.00	5,850.00	
18	Especialista en Geotécnia	semana-hombre				1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2.5	5,902.50	14,756.25	
19	Asistente de Especialista en Geotecnia	semana-hombre				1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2.5	2,340.00	5,850.00	
20	Especialista en Suelos y Pavimentos	semana-hombre				1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2.5	5,902.50	14,756.25	
21	Asistente de Especialista de Suelos y Pavim	semana-hombre				1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2.5	2,340.00	5,850.00	
22	Asistente Oficina Técnica	semana-hombre	1	1		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	3	2,340.00	7,020.00	
23	Responsable Valorizaciones	semana-hombre																							4,777.50	
24	Responsable Planeamiento	semana-hombre	1	1		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	3	3,090.00	9,270.00	
25	Control Documentario	semana-hombre	1	1		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	3	1,402.50	4,207.50	
26	Proyectista	semana-hombre	3	3		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	9	2,902.50	26,122.50	
27	Responsable Control de Costos	semana-hombre	1	1		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	3	4,027.50	12,082.50	
28	Asistente Control de Costos	semana-hombre	1	1		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	3	1,965.00	5,895.00	
29	Topógrafo Civil (día)	semana-hombre	2	2		2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	6	1,965.00	11,790.00	
	Topografo Civil (noche)																									
30	Producción																									
31	Residente de Obra	semana-hombre	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	3	6,277.50	18,832.50	
32	Jefe de Producción	semana-hombre	2	2	1	2	2	2	2	2	2	1	2	2	2	2	2	2	1	2	2	2	6	4,777.50	28,665.00	
33	Supervisor de Producción	semana-hombre	1	1		1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	5	3,090.00	15,450.00	

CUADRO RESUMEN																											
Nº	USO DE RECURSOS	UND	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	Cantidad Total	Tarifa (S/.)	Sub - Total (S/.)	
			8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28				
34	Asistente de Producción	semana-hombre	1	1		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	3	3,090.00	9,270.00	
35	Administración y RR.HH.																										
36	Administrador de Obra	semana-hombre	1	1		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	3	3,465.00	10,395.00		
37	Asistente Administrativo	semana-hombre	2	2		2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	4	1,402.50	5,610.00		
38	Analista de Sistemas	semana-hombre	1	1		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	3	1,402.50	4,207.50		
39	Planillero	semana-hombre	1	1		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	3	1,590.00	4,770.00		
40	Logística																										
41	Almacenero	semana-hombre	1	1		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	3	1,590.00	4,770.00		
42	Auxiliar de Almacén	semana-hombre	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	3	1,027.50	3,082.50		
43	Personal de Equipos																										
44	Supervisor de Equipos	semana-hombre	1	1		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	3	3,090.00	9,270.00		
45	Auxiliar de Equipos	semana-hombre	3	3		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	9	1,027.50	9,247.50		
46	Personal de Apoyo																										
47	Tareadores	semana-hombre	1	1		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	3	952.50	2,857.50		
48	Choferes	semana-hombre	4	4		4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	12	1,027.50	12,330.00		
49	Vigías	semana-hombre	4	4		4	4	4	4	4	4	4	4	4	5	5	5	5	5	5	5	5	13.5	727.50	9,821.25		
Nº	USO GASTOS GENERALES VARIOS	UND																							110,331.67		
1	Gastos Generales Diarios	Día	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	21	5,253.89	110,331.67		
																									2,181,807.06		
																							12%		261,816.85		
																							18%		2,443,623.91		
																									439,852.30		
																									2,883,476.21		

Nota: Proyecto los Trabajos de Emergencia del Colector Canto Grande- S.J.L. Estación Pirámide del Sol- Línea 1 del Metro

Tabla 36
Registro de Valor Ganado- marzo

CUADRO RESUMEN																																	
Nº	USO DE RECURSOS	UND	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	Cantidad Total	Tarifa (\$/.)	Sub - Total (\$/.)
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28			
USO DE MANO DE OBRA																														548,126.11			
1	Jefe de grupo	jornada-hombre	3	3	2	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	4	4	2	4	4	4	4	88	359.80	31,662.40
2	Operario	jornada-hombre	30	30	6	30	30	30	30	30	8	30	30	30	30	30	28	16	30	30	30	28	29	27	7	29	29	30	30	747	348.18	260,086.73	
3	Oficial	jornada-hombre	11	11	1	10	10	10	10	10	3	10	11	12	12	12	12	8	12	11	12	14	14	14	3	15	15	16	16	305	303.24	92,486.68	
4	Peón	jornada-hombre	10	10		8	8	9	9	9	8	1	8	9	9	9	7	8	2	7	9	9	9	9	9		8	8	9	9	210	285.07	59,864.70
5	Operador	jornada-hombre	10	10	5	12	10	9	10	10	8	5	10	11	11	11	10	8	4	10	9	10	10	10	10	5	10	10	10	258	403.20	104,025.60	
6	Electricista	jornada-hombre																											418.21	-			
7	Maniobrista	jornada-hombre																											398.83	-			
8	Soldador HDPE	jornada-hombre																											398.83	-			
USO EQUIPOS																												252		1,469,784.69			
1	Volquete 15-16 m3	turno-maquina	3	3	3	4	4	4	4	4	3	3	4	4	4	4	4	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	105	797.74	83,762.70	
2	Excavadora 150 a 200 HP	turno-maquina	2	2		2	2	2	2	2			2	2	2	2	2			2	2	2	2	2	2		2	2	2	48	2,440.89	117,162.72	
3	Cargador frontal	turno-maquina	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1			1	1	1	1	1	1		1	1	1	26	2,300.42	59,810.92	
4	Rodillo de 10 - 12 ton	turno-maquina																											888.78				
5	Motoniveladora 140K - 95HP	turno-maquina																											1,395.17				
6	Cisterna p/agua 4000 a 5000 gls	turno-maquina	1	1		1	1		1	1									1		1	1	1	1		1	1	1	1	17	770.86	13,104.62	
7	Retroexcavadora	turno-maquina	2	2		2	2	2	2	2	2	1	2	2	2	2	2	2	1	2	2	2	2	2	2		2	2	2	2	50	835.02	41,751.00
8	Minicargador	turno-maquina																											466.07				
9	Camión Grúa 12-15 ton	turno-maquina																											1,345.74				
10	Camión Grúa 17 - 18 ton	turno-maquina																										6	1,829.58	10,977.48			
11	Camión Grúa 24 - 32ton	turno-maquina																										10	2,141.74	21,417.40			
12	Motobomba 6"	turno-maquina	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	280	338.82	94,869.60	
13	Electrobomba sumergible	turno-maquina																											604.80				
14	Bomba Inyectora de mortero	turno-maquina	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	56	672.00	37,632.00
15	Compresora de 425 CFM - 100 Psi	turno-maquina	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	56	564.00	31,584.00
16	Motosoldadora 500 Ah, 49 HP	turno-maquina																										46	921.60	42,393.60			
17	Ventilador Eléctrico Axial de 5.0 a 10 KW	turno-maquina	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	4	4	4	4	4	4	70	672.00	47,040.00
18	Equipo de termofusión	turno-maquina																										7	3,091.20	21,638.40			
19	Plancha compactadora	turno-maquina	2	2	2	2	2	2	4	4	4	4	4	4	6	6	6	6	6	6	6	6	4	4	4	4	4	4	4	4	112	75.44	8,449.28
20	Pisón Compactador	turno-maquina	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	112	57.66	6,457.92
21	Grupo electrógeno de 15-30 Kw	turno-maquina	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	56	263.38	14,749.28
22	Grupo electrógeno de 80 -100 Kw	turno-maquina	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	56	1,053.54	58,998.24
23	Grupo electrógeno de 100 -150 Kw	turno-maquina	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	196	1,264.25	247,793.00
24	Vibrador de Concreto	turno-maquina	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	112	57.66	6,457.92
25	Winche Eléctrico de 1 ton, 7.5 hp	turno-maquina	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	56	168.00	9,408.00
26	Mezcladora de concreto de 9 pie3	turno-maquina																											235.42				
27	Martillo demoledor	turno-maquina	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	224	40.00	8,960.00

CUADRO RESUMEN

Nº	USO DE RECURSOS	UND	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	Cantidad Total	Tarifa (S./.)	Sub - Total (S./.)				
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28							
28	Vehículo tipo VAN	turno-maquina	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	28	451.98	12,655.44				
29	Bomba de Lodos de 24"x18", Q=500L/s	turno-maquina																																			
30	Torre de iluminación	día-maquina	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	9	9	9	9	156	212.01	33,073.56				
31	Camioneta pick up	día-maquina	3	3	1	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3															75	418.38	31,378.50			
32	Camión de servicio	día-maquina																															330.58				
33	Ambulancia	día-maquina																															464.98				
34	Estación total	día-maquina	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	28	100.00	2,800.00				
35	Nivel topográfico	día-maquina	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	112	45.00	5,040.00				
36	Entibado metálico, extensiones y refuerzos	día	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	28	8,833.18	247,329.11				
37	Tablestacado de acero	día	1	1	1																										3	150.00	450.00				
38	Movilización y Desmovilización equipo ma	# equipos	0.5												0.5																2.5	8,000.00	20,000.00				
39	Movilización y Desmovilización equipo med	# equipos	3					1			0.5	0.5	1				0.5					0.5					1.5	1.5			10.5	5,000.00	52,500.00				
40	Movilización y Desmovilización equipo mer	# equipos	12.5					1	1.5		1	1.5		1	0.5	1.5	0.5	1	0.5					0.5	0.5	0.5			1.5	0.5	26	1,000.00	26,000.00				
41	Movilización y Desmovilización equipo aut	# equipos	1								0.5																				1.5	1,200.00	1,800.00				
42	Equipos menores, herramientas	día	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	28	1,500.00	42,000.00				
43	Equipos Diversos (según requerimiento de	día-maquina	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	28	369.29	10,340.00				
Nº	USO MATERIALES	UND																															379,737.50				
1	Material p/ Base Granular	m3																														50.00					
2	Material p/ Sub Base Granular	m3																														35.00					
3	Relleno de Confitillo, para cama de tubería	m3																													17.7	24.50	434.63				
4	Piedra chancada de 1/2" a 3/4"	m3																														40.00					
5	Arena gruesa	m3					36		54	18				36			36														198.5	45.00	8,932.50				
6	Concreto f'c 210 kg/cm2 T-I Piedra 89 Auto	m3																														499.00					
7	Concreto f'c=100 Kg/cm2	m3																														280.00					
8	Concreto f'c=210 Kg/cm2 a 1 día T-I Piedra	m3																														465.00					
9	Concreto f'c=280 Kg/cm2	m3		18				11		18			5					43		6	11					22			13	147	385.00	56,595.00					
10	Sacos de Polietileno	und	1000														500														1500	2.50	3,750.00				
11	Shotcrete 35 Mpa, T-I 8", fibra=30 kg	m3																														620.00					
12	Cemento Tipo I	bls	20						80																						340	26.00	8,840.00				
13	Acero fy=4200 Kg/cm2	kg		134					1789																						2394	895	419	951	6582.44	2.60	17,114.34
14	Alambre	kg																													100	60	160	3.15	504.00		
15	Clavos	kg	90																													150	60	3.15	472.50		
16	Madera para encofrado	glb							1																							1	12,386.30	12,386.30			
17	Mortero Sika Grout 212	bls																													10	110	120	85.00	10,200.00		
18	Tubería PVC, DN 630 mm, SN8	ml																															350.00				
19	Tubería HDPE, DN 1200 mm, SN4	ml																															1258.45				
20	Túnel Liner D=1500 mm, e=4mm	ml																															1313.02				
21	Anillos prefabricados de buzón	und																															1500.00				
22	Cables Eléctricos	glb																															4255.60				
23	Malla Rashell p/Cerramiento	glb																													1	526.00	526.00				
24	Materiales diversos (según requerimiento de	día	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	28	1,677.72	46,976.16				
25	Servicio de densidad de campo	día	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	28	1200.00	33,600.00				
26	Servicio de bombeo de concreto	m3		20							20				20																185	35.00	6,475.00				
27	Servicio de Colocación de Carpeta Asfáltica	m2																															55.78				
28	Servicio de Colocación de Carpeta Asfáltica	m2																															75.01				
29	Servicio de Colocación de Carpeta Asfáltica	m2																															95.41				

CUADRO RESUMEN

Nº	USO DE RECURSOS	UND	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	Cantidad Total	Tarifa (S/.)	Sub - Total (S/.)
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28			
30	Servicio de Vigilancia	día	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	56	350.00	19,600.00
31	Servicio de apoyo policial	día	2	2		2	2	2	2	2	2		2	2	2	2	2		2	2	2	2	2	2		2	2	2	2	48	120.00	5,760.00	
32	Servicio de Levantamiento Topográfico Digi	glb																													2,728.00		
33	Servicio de disposición final de residuos so	m3	153	119	65.8	120	49.4	82.3	82.3	98.7	115	65.8	98.7	98.7	119	68.4	34.2		16.5		32.9	32.9	49.4	49.4			16.5	32.9	1600.8	4.25	6,803.40		
34	Servicio de modificación mecánica y electri	glb																													504.00		
35	Servicio de Alquiler de escalera	día	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	28	31.41	879.48	
36	Servicio de Montaje y Desmontaje de Pane	und																													15,000.00		
37	Servicio de baños portátiles	día	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	112	10.36	1,160.00	
38	Servicio de reposición de áreas verdes (gras	m2																													45.00		
39	Servicio de disposición de asfalto	ton																													350.00		
40	Servicio de transporte de material peligros	m3																													220.00		
41	Servicio de Alquiler de Contenedores P/Ofic	día	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	28	400.48	11,213.44	
42	Servicio de Alquiler de Oficina	día	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	28	228.00	6,384.00	
43	Servicio de Ambulancia	día																													3,085.50		
44	Servicio de impermeabilización de cámaras	glb								1																				1	43,039.81	43,039.81	
45	Servicios Diversos (según requerimiento de	glb														1														1	78,090.94	78,090.94	
46	Señalización Horizontal y Vertical	glb																															
47	Semaforización	glb																															
48	Señalización de Seguridad de Línea de Gas	glb																															
49	Servicio de Reubicación de Media tensión c	glb																															
50	Servicio de Instalación de Sistema de Alum	glb																															
51	Servicio de reubicación de redes de gas	glb																															
52	Servicio de reubicación de línea de telefón	glb																															
Nº	USO DIRECCIÓN	UND																															609,060.00
1	Gerencia																																
2	Director de Proyecto	semana-hombre	1	1		1	1	1	1	1	1		1	1	1	1	1	1		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	4	7,777.50	31,110.00	
3	Gerente de Proyecto	semana-hombre	1	1		1	1	1	1	1	1		1	1	1	1	1	1		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	4	7,777.50	31,110.00	
4	Administrador de Contrato	semana-hombre	1	1		1	1	1	1	1	1		1	1	1	1	1	1		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	4	4,965.00	19,860.00	
5	Calidad																																
6	Responsable QA/QC	semana-hombre	2	2		2	2	2	2	2	2		2	2	2	2	2	2		2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	8	3,277.50	26,220.00	
7	Seguridad y Medio ambiente																																
8	Jefe SSOMA	semana-hombre	1	1		1	1	1	1	1	1		1	1	1	1	1	1		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	4	4,027.50	16,110.00	
9	Supervisor SSOMA	semana-hombre	1	1		1	2	2	2	2	2		2	2	2	2	2	2		2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	8	2527.50	20,220.00	
10	Asistente SSOMA	semana-hombre	1	1		1	1	1	1	1	1		1	1	1	1	1	1		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	4	1,627.50	6,510.00	
11	Médico de Obra	semana-hombre																															
12	Oficina Técnica																																
13	Gerente Técnico	semana-hombre	1	1		1	1	1	1	1	1		1	1	1	1	1	1		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	4	7,777.50	31,110.00	
14	Jefe de Oficina Técnica	semana-hombre	1	1		1	1	1	1	1	1		1	1	1	1	1	1		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	4	5,902.50	23,610.00	
15	Especialista de Diseño Sanitario	semana-hombre																												3	4,777.50	14,332.50	
16	Especialista Hidráulico	semana-hombre	1	1		1	1	1	1	1	1																			1.5	5,902.50	8,853.75	
17	Asistente de Especialista Hidráulico	semana-hombre	1	1		1	1	1	1	1	1																			1.5	2,340.00	3,510.00	
18	Especialista Estructural	semana-hombre	1	1		1	1	1	1	1	1																			1.5	5,902.50	8,853.75	
19	Asistente de Especialista Estructural	semana-hombre	1	1		1	1	1	1	1	1																			1.5	2,340.00	3,510.00	
20	Especialista en Geotécnia	semana-hombre	1	1		1	1	1	1	1	1																			1.5	5,902.50	8,853.75	
21	Asistente de Especialista en Geotecnia	semana-hombre	1	1		1	1	1	1	1	1																			1.5	2,340.00	3,510.00	
22	Especialista en Suelos y Pavimentos	semana-hombre	1	1		1	1	1	1	1	1																			1.5	5,902.50	8,853.75	

Tabla 37
Registro de Valor Ganado - abril

CUADRO RESUMEN																																							
Nº	USO DE RECURSOS	UND	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	Cantidad Total	Tarifa (S/.)	Sub - Total (S/.)	
			29	30	31	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30				
Nº	USO DE MANO DE OBRA																																					535,468.24	
1	Jefe de grupo	jornada-hombre	4	4	2	3	4	4	4	4	4	1	4	4	4	4	4	4	3	4	4	2														91	359.80	32,741.80	
2	Operario	jornada-hombre	27	28	9	29	29	28	28	30	30	7	26	28	28	28	27	29	9	28	28	6														637	348.18	221,787.48	
3	Oficial	jornada-hombre	16	16	9	14	15	15	15	15	15	2	16	16	16	16	16	15	3	16	16	2														333	303.24	100,977.26	
4	Peón	jornada-hombre	9	9	3	9	9	9	8	9	9		8	8	8	8	8	7	2	9	9	1													190	285.07	54,163.30		
5	Operador	jornada-hombre	13	11	3	13	13	13	13	13	13	7	13	13	13	14	14	14	9	12	11	6														312	403.20	125,798.40	
6	Electricista	jornada-hombre																																			418.21	-	
7	Maniobrista	jornada-hombre																																			398.83	-	
8	Soldador HDPE	jornada-hombre																																			398.83	-	
Nº	USO EQUIPOS																																					1,422,069.68	
1	Volquete 15-16 m3	turno-maquina	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	4	4	3													100	797.74	79,774.00		
2	Excavadora 150 a 200 HP	turno-maquina	2	2		2	2	2	2	2	2		2	2	2	2	2	2		2	2	1														33	2,440.89	80,549.37	
3	Cargador frontal	turno-maquina	1	1		1	1	1	1	1	1		1	1	1	1	1	1																		23	2,300.42	52,909.66	
4	Rodillo de 10 - 12 ton	turno-maquina																																			888.78		
5	Motoniveladora 140K - 95HP	turno-maquina																																			1,395.17		
6	Cisterna p/agua 4000 a 5000 gls	turno-maquina	1			1	2	2	2	2	2	1	2	2	2	2	1	2	2	2	2	1														40	770.86	30,834.40	
7	Retroexcavadora	turno-maquina	2	2		2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	2	1														47	835.02	39,245.94	
8	Minicargador	turno-maquina																																				466.07	
9	Camión Grúa 12-15 ton	turno-maquina																																				1,345.74	
10	Camión Grúa 17 - 18 ton	turno-maquina																																			12	1,829.58	21,954.96
11	Camión Grúa 24 - 32ton	turno-maquina																																			1	2,141.74	2,141.74
12	Motobomba 6"	turno-maquina	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10														310	338.82	105,034.20	
13	Electrobomba sumergible	turno-maquina																																				604.80	
14	Bomba Inyectora de mortero	turno-maquina	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2														62	672.00	41,664.00	
15	Compresora de 425 CFM - 100 Psi	turno-maquina	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2														53	564.00	29,892.00	
16	Motosoldadora 500 Ah, 49 HP	turno-maquina	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2														62	921.60	57,139.20	
17	Ventilador Eléctrico Axial de 5.0 a 10 KW	turno-maquina	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	3	4														142	672.00	95,424.00	
18	Equipo de termofusión	turno-maquina																																				3,091.20	
19	Plancha compactadora	turno-maquina	4	4	4	4	4	4	4	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2														53	75.44	3,998.32	
20	Pisón Compactador	turno-maquina	10	10	10	10	10	10	10	10	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	13	14	14													396	57.66	22,833.36	
21	Grupo electrógeno de 15-30 Kw	turno-maquina	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2														62	263.38	16,329.56	
22	Grupo electrógeno de 80 -100 Kw	turno-maquina	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2														62	1,053.54	65,319.48	
23	Grupo electrógeno de 100 -150 Kw	turno-maquina	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7														217	1,264.25	274,342.25	
24	Vibrador de Concreto	turno-maquina	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4														124	57.66	7,149.84	
25	Winche Eléctrico de 1 ton, 7.5 hp	turno-maquina	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2														62	168.00	10,416.00	
26	Mezcladora de concreto de 9 pie3	turno-maquina	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2														62	235.42	14,596.04	
27	Martillo demoledor	turno-maquina	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8														248	40.00	9,920.00	
28	Vehículo tipo VAN	turno-maquina	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	2	2													57	451.98	25,762.86	

CUADRO RESUMEN

Nº	USO DE RECURSOS	UND	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	Cantidad Total	Tarifa (S./.)	Sub - Total (S./.)	
			29	30	31	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30				
29	Bomba de Lodos de 24"x18", Q=500L/s	turno-maquina																																					
30	Torre de iluminación	día-maquina	9	9	9	9	9	9	9	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	207	212.01	43,886.07
31	Camioneta pick up	día-maquina	3	3		3	3	3	3	3	3	1	3	3	3	3	3	3	3	2				2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	69	418.38	28,868.22
32	Camión de servicio	día-maquina																																				330.58	
33	Estación total	día-maquina	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	31	100.00	3,100.00	
34	Nivel topográfico	día-maquina	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2			2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	100	45.00	4,500.00	
35	Entibado metálico, extensiones y refuerzos	día	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	33	4,299.17	141,872.71	
36	Tablestacado de acero	día																																			150.00		
37	Movilización y Desmovilización equipo may	# equipos																																		0.5	8,000.00	4,000.00	
38	Movilización y Desmovilización equipo med	# equipos							1.5									1	0.5																	3.5	5,000.00	17,500.00	
39	Movilización y Desmovilización equipo men	# equipos							1	0.5	1.5					1				1.5																8	1,000.00	8,000.00	
40	Movilización y Desmovilización equipo auto	# equipos																																		0.5	1,200.00	600.00	
41	Equipos menores, herramientas	día	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	33	1,500.00	49,500.00		
42	Equipos Diversos (según requerimiento de	día-maquina	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	7	7	8	8	5												141	234.12	33,011.50	
Nº	USO MATERIALES	UND																															209,210.32						
1	Material p/ Base Granular	m3																																			50.00		
2	Material p/ Sub Base Granular	m3																																			35.00		
3	Relleno de Confitillo, para cama de tubería	m3																																			24.50		
4	Piedra chancada de 1/2" a 3/4"	m3								17.74																										17.74	40.00	709.60	
5	Arena gruesa	m3								17.74																										17.74	45.00	3,193.20	
6	Concreto f'c 210 kg/cm2 T-I Piedra 89 Auto	m3																																			499.00		
7	Concreto f'c=100 Kg/cm2	m3																																			280.00		
8	Concreto f'c=210 Kg/cm2 a 1 día T-I Piedra	m3																																			465.00		
9	Concreto f'c=280 Kg/cm2	m3								8										8																8	385.00	8,470.00	
10	Sacos de Polietileno	und								500																										500	2.50	1,250.00	
11	Shotcrete 35 Mpa, T-I 8", fibra=30 kg	m3																																			620.00		
12	Cemento Tipo I	bls								50										60																110	26.00	2,860.00	
13	Acero f'y=4200 Kg/cm2	kg								447.3									353	447.3																1247.4	2.60	3,243.24	
14	Alambre	kg								100																										100	3.15	315.00	
15	Clavos	kg								30										120																150	250	787.50	
16	Madera para encofrado	glb								1																										1	4,865.00	4,865.00	
17	Mortero Sika Grout 212	bls																																			85.00		
18	Tubería PVC, DN 630 mm, SN8	ml																																			350.00		
19	Tubería HDPE, DN 1200 mm, SN4	ml																																			1258.45		
20	Túnel Liner D=1500 mm, e=4mm	ml																																			1313.02		
21	Anillos prefabricados de buzón	und																																			1500.00		
22	Cables Eléctricos	glb																																				4255.60	
23	Malla Rashell p/Cerramiento	glb																																				526.00	
24	Materiales diversos (según requerimiento de	día	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	33	474.93	15,672.62		
25	Servicio de densidad de campo	día	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	33	1200.00	39,600.00		
26	Servicio de bombeo de concreto	m3																																		20	35.00	700.00	
27	Servicio de Colocación de Carpeta Asfáltica	m2																																			55.78		
28	Servicio de Colocación de Carpeta Asfáltica	m2																																			75.01		
29	Servicio de Colocación de Carpeta Asfáltica	m2																																			95.41		
30	Servicio de Vigilancia	día	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	98	350.00	34,300.00		
31	Servicio de apoyo policial	día	2	2	1	2	2	2	2	2	2	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	61	120.00	7,320.00		
32	Servicio de Levantamiento Topográfico Digi	glb																																			2,728.00		
33	Servicio de disposición final de residuos soli	m3								49.35	49.35	82.25	65.8	98.7																					1050.3	4.25	4,463.78		
34	Servicio de modificación mecánica y electric	glb																																			504.00		

CUADRO RESUMEN

Nº	USO DE RECURSOS	UND	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	Cantidad Total	Tarifa (S/.)	Sub - Total (S/.)	
			29	30	31	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30				
35	Servicio de Alquiler de escalera	día	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	9	31.41	282.69
36	Servicio de Montaje y Desmontaje de Panel	und	0.5																																	0.5	15,000.00	7,500.00	
37	Servicio de baños portátiles	día	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	132	10.36	1,367.14
38	Servicio de reposición de áreas verdes (gras)	m2																																			45.00		
39	Servicio de disposición de asfalto	ton																																			350.00		
40	Servicio de transporte de material peligroso	m3																																			220.00		
41	Servicio de Alquiler de Contenedores P/Oficina	día	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	33	400.48	13,215.84	
42	Servicio de Alquiler de Oficina	día	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	33	228.00	7,524.00	
43	Servicio de Ambulancia	día	1	1	1	1	1	1	1																											6	3,085.50	18,513.00	
44	Servicio de impermeabilización de cámaras	glb																																			-		
45	Servicios Diversos (según requerimiento de)	glb																																		1	32,522.21	32,522.21	
46	Señalización Horizontal y Vertical	glb																																					
47	Semaforización	glb																																					
48	Señalización de Seguridad de Línea de Gas y	glb																																					
49	Servicio de Reubicación de Media tensión d	glb																																					
50	Servicio de Instalación de Sistema de Alumbr	glb																																					
51	Servicio de reubicación de redes de gas	glb																																					
52	Servicio de reubicación de línea de telefonía	glb																																					
Nº	USO DIRECCIÓN	UND																																					704,587.50
1	Gerencia																																						
2	Director de Proyecto	semana-hombre	1	1		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	5	7,777.50	38,887.50	
3	Gerente de Proyecto	semana-hombre	1	1		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	5	7,777.50	38,887.50	
4	Administrador de Contrato	semana-hombre	1	1		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	5	4,965.00	24,825.00	
5	Calidad																																						
6	Responsable QA/QC	semana-hombre	2	2		2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	10	3,277.50	32,775.00	
7	Seguridad y Medio ambiente																																						
8	Jefe SSOMA	semana-hombre	1	1		1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	7	4,027.50	28,192.50	
9	Supervisor SSOMA	semana-hombre	3	3		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	15	2,527.50	37,912.50
10	Asistente SSOMA	semana-hombre																																					1,627.50
11	Médico de Obra	semana-hombre	1	1	1	1	1	1																												1	2,902.50	2,902.50	
12	Oficina Técnica																																						
13	Gerente Técnico	semana-hombre	1	1		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	5	7,777.50	38,887.50	
14	Jefe de Oficina Técnica	semana-hombre	1	1		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	5	5,902.50	29,512.50	
15	Especialista de Diseño Sanitario	semana-hombre																																					4,777.50
16	Especialista Hidráulico	semana-hombre																																					5,902.50
17	Asistente de Especialista Hidráulico	semana-hombre																																					2,340.00
18	Especialista Estructural	semana-hombre																																					5,902.50
19	Asistente de Especialista Estructural	semana-hombre																																					2,340.00
20	Especialista en Geotécnica	semana-hombre																																					5,902.50
21	Asistente de Especialista en Geotecnia	semana-hombre																																					2,340.00
22	Especialista en Suelos y Pavimentos	semana-hombre																																					5,902.50
23	Asistente de Especialista de Suelos y Pavim	semana-hombre																																					2,340.00
24	Asistente Oficina Técnica	semana-hombre	3	3		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	15	2,340.00	35,100.00	
25	Responsable Valorizaciones	semana-hombre	1	1		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	5	4,777.50	23,887.50	
26	Responsable Planeamiento	semana-hombre	1	1		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	5	3,090.00	15,450.00	
27	Control Documentario	semana-hombre	1	1		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	5	1,402.50	7,012.50	
28	Proyectista	semana-hombre	3	3		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	15	2,902.50	43,537.50	
29	Responsable Control de Costos	semana-hombre	1	1		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	5	4,027.50	20,137.50	
30	Asistente Control de Costos	semana-hombre	1	1		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	5	1,965.00	9,825.00	
31	Topógrafo Civil (día)	semana-hombre	2	2		2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	10	1,965.00	19,650.00	

