

UNIVERSIDAD PRIVADA DE TACNA
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL



TESIS

**“FORMULACIÓN DE CRITERIOS PARA DETERMINAR
RENDIMIENTOS EN OBRAS DE SANEAMIENTO EN
GOBIERNOS LOCALES DE TACNA - 2020”**

**PARA OPTAR:
TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO CIVIL**

PRESENTADO POR:

Bach. EDWIN CANDIA YUPANQUI

TACNA – PERÚ
2021

UNIVERSIDAD PRIVADA DE TACNA
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

TESIS

**“FORMULACIÓN DE CRITERIOS PARA DETERMINAR
RENDIMIENTOS EN OBRAS DE SANEAMIENTO EN
GOBIERNOS LOCALES DE TACNA - 2020”**

Tesis sustentada y aprobada el 05 de Julio del 2021, estando el jurado calificador integrado por:

PRESIDENTE : Mtro. EDGAR HIPOLITO CHAPARRO QUISPE

SECRETARIO : Ing. CESAR JULIO CRUZ ESPINOZA

VOCAL : Mtro. SANTOS TITO GOMEZ CHOQUEJAHUA

ASESOR : Mtro. ULIANOV FARFÁN KEHUARUCHO

DECLARACIÓN JURADA DE ORIGINALIDAD

Yo, Edwin Candia Yupanqui con DNI 45211520, en calidad de: Bachiller en Ingeniería Civil de la Escuela Profesional de Ingeniería Civil de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Privada de Tacna.

Declaro bajo juramento que:

1. Soy autor de la tesis titulada: "*Formulación de criterios para determinar rendimientos en obras de saneamiento en gobiernos locales de Tacna - 2020*" La misma que presento para optar: Título Profesional de Ingeniero Civil.
2. La tesis no ha sido plagiada ni total ni parcialmente, para la cual se han respetado las normas internacionales de citas y referencias para las fuentes consultadas.
3. La tesis presentada no atenta contra derechos de terceros.
4. La tesis no ha sido publicada ni presentada anteriormente para obtener algún grado académico previo o título profesional.
5. Los datos presentados en los resultados son reales, no han sido falsificados, ni duplicados, ni copiados.

Por lo expuesto, mediante la presente asumimos frente a la universidad cualquier responsabilidad que pudiera derivarse por la autoría, originalidad y veracidad del contenido de la tesis, así como por los derechos sobre la obra y/o invención presentada. En consecuencia, nos hacemos responsable frente a la universidad y a terceros, de cualquier daño que pudiera ocasionar, por el incumplimiento de lo declarado o que pudiera encontrar como causa del trabajo presentado, asumiendo todas las cargas pecuniarias que pudieran derivarse de ello en favor de terceros con motivo de acciones, reclamaciones o conflictos derivados del incumplimiento de lo declarado o las que encontrasen causa en el contenido de la tesis, libro y/o invento.

De identificarse fraude, piratería, plagio, falsificación o que el trabajo de investigación haya sido publicado anteriormente; asumimos las consecuencias y sanciones que de nuestra acción se deriven, sometiéndonos a la normatividad vigente de la Universidad Privada de Tacna.

Tacna, 15 de octubre 2021

A handwritten signature in blue ink, appearing to be 'Edwin Candia Yupanqui', written in a cursive style.

Edwin Candia Yupanqui

45211520

DEDICATORIA

Mi tesis aplicada es para mis 2 personas favoritas a quienes amo...

Mi esposa Elizabeth, estas siempre ahí para alentarme y recordarme cual importante es para nuestra familia el culminar esta tesis, te amo...

Mi hijo Fabio Adriano, mi orgullo, mi alegría, solo deseo poder dejarte la mejor herencia, tus estudios.

También dedico esta tesis a mi padre Jorge Candia, por motivarme a estudiar la carrera de Ingeniería Civil, a tu apoyo económico y por brindarme sabios consejos, el cual me preparo a tomar las mejores decisiones en cada etapa de mi vida...

Mi madre Martha Yupanqui, por tu apoyo incondicional, por ser mi despertador, mi alarma en mi etapa de estudiante, porque siempre estuviste ahí esperándome. quien, como mi madre, te quiero mucho.

A mis hermanos que siempre me brindaron su apoyo y que siempre serán parte de mi vida.

(Edwin Candia Yupanqui)

AGRADECIMIENTO

Primeramente, doy gracias a Dios Todopoderoso, por permitirme seguir avanzando en mi vida profesional, por darme salud, sabiduría y cuidar de mi hermosa familia.

Agradezco a mis padres, que me brindaron su apoyo moral y económico para seguir adelante y lograr mi objetivo trazado.

A la Universidad Privada de Tacna, Alma Mater, y a los docentes que me acompañaron en mi formación profesional.

A mi asesor de tesis Ingeniero Uliano Farfán Kehuarucho, por el apoyo y tiempo dedicado a la revisión del presente trabajo de investigación.

A mi familia y amigos por la paciencia, la motivación, el apoyo y el ánimo que me brindaron.

(Edwin Candia Yupanqui)

ÍNDICE GENERAL

DECLARACIÓN JURADA DE ORIGINALIDAD.....	iii
DEDICATORIA.....	v
AGRADECIMIENTO.....	vi
ÍNDICE GENERAL.....	vii
ÍNDICE DE TABLAS.....	x
ÍNDICE DE ANEXOS.....	xi
RESUMEN.....	xii
ABSTRACT.....	xiii
INTRODUCCIÓN.....	1
CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	2
1.1. Descripción del problema.....	2
1.2. Formulación del problema	4
1.2.1. Problema general	4
1.2.2. Problemas específicos.....	4
1.3. Justificación e importancia.....	4
1.4. Objetivos	5
1.4.1. Objetivo general	5
1.4.2. Objetivo específico.....	6
1.5. Hipótesis	6
1.5.1. Hipótesis general.....	6
1.5.2. Hipótesis específicas.....	6
CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO.....	8
2.1. Antecedentes del estudio	8
2.1.1. Antecedentes internacionales.....	8
2.1.2. Antecedentes Nacionales.....	9
2.2. Bases teóricas.....	10
2.2.1. Rendimientos en la industria de la construcción... ..	10
2.2.2. Especialización en el trabajo de construcción civil	11
2.2.3. Concepto de tipos de rendimientos.....	12
2.2.4. Coeficientes de aporte de mano de obra (formula)	13
2.2.5. Rendimiento de la mano obra (formula).....	13
2.2.6. Consumo de mano de obra	14

2.2.7. Factores de afectación de los rendimientos y consumos de mano de obra	15
2.3. Definición de términos	20
2.3.1. Mano de obra	20
2.3.2. Rendimiento	21
2.3.3. Rendimiento de Mano de Obra	21
2.3.4. Consumo de Mano de Obra	21
2.3.5. Cuadrilla	21
2.3.6. Aportación Unitaria	21
2.3.7. Actividad	21
2.3.8. Coeficiente de Aporte de Mano de Obra	22
2.3.9. Eficiencia del Trabajador	22
CAPÍTULO III: MARCO METODOLÓGICO	23
3.1. Tipo y nivel de la investigación	23
3.1.1. Tipo de investigación	23
3.1.2. Nivel de investigación	23
3.1.3. Diseño de investigación	24
3.2. Población y muestra de estudio	25
3.2.1. Universo	25
3.2.2. Población	25
3.2.3. Muestra	25
3.2.4. Ámbito geográfico	25
3.3. Operacionalización de variables	26
3.3.1. Variable independiente	26
3.3.1.1. Identificación de variables independientes	26
3.3.1.2. Descripción de variables independientes	26
3.3.2. Variables dependientes	26
3.3.2.1. Identificación de variables dependientes	26
3.3.2.2. Descripción de variables dependientes	26
3.4. Técnicas e instrumentos para la recolección de datos	29
3.4.1. Fuentes técnicas	29
3.4.2. Instrumentos	29
3.4.3. Procedimientos para la recolección de datos	33
3.5. Procesamiento y análisis de datos	33
3.5.1. Procedimientos para la recolección de datos	33
3.5.2. Procesamiento y presentación de datos	33
3.5.3. Análisis e interpretación de datos y resultados	34
CAPÍTULO IV: RESULTADOS	35

4.1. Rendimiento de mano de obra del expediente técnico	35
4.2. Rendimiento real de mano de obra.....	40
4.3. Comparación de rendimientos de mano de obra real versus expediente técnico.....	43
4.4. Comparación del aporte unitario real versus expediente técnico	46
4.5. Resultados del rendimiento real promedio versus expediente técnico	49
4.6. Resultados del aporte unitario real promedio versus expediente técnico	52
CAPÍTULO V: DISCUSIÓN.....	55
5.1. Comparación de rendimientos de mano de obra real versus expediente técnico.....	55
5.2. Comparación del aporte unitario real vs expediente técnico	58
5.3. Resultados del rendimiento real promedio para la ciudad de Tacna y eficiencia.	61
CONCLUSIONES	64
RECOMENDACIONES.....	66
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	67
ANEXO.....	68

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Clasificación de la eficiencia en la productividad de la mano de obra.....	15
Tabla 2. Factores que afectan el rendimiento o consumo de mano de obra	16
Tabla 3. Operacionalización de Variables.	27
Tabla 4. Obras de Saneamiento Investigadas.....	30
Tabla 5. Partidas que fueron objeto de investigación, Obra 1.	31
Tabla 6. Partidas que fueron objeto de investigación, Obra 2.	31
Tabla 7. Partidas que fueron objeto de investigación, Obra 3.	32
Tabla 8. Rendimiento de Mano de Obra del Expediente Técnico – Obra 1.....	32
Tabla 9. Rendimiento de Mano de Obra del Expediente Técnico – Obra 2.....	32
Tabla 10. Rendimiento de Mano de Obra del Expediente Técnico – Obra 3.....	32
Tabla 11. Rendimiento de Mano de Obra Real – Obra 1.....	32
Tabla 12. Rendimiento de Mano de Obra Real – Obra 2.....	32
Tabla 13. Rendimiento de Mano de Obra Real – Obra 3.....	32
Tabla 14. Comparación de rendimientos de mano de obra real versus expediente técnico	43
Tabla 15. Comparación de rendimientos de mano de obra real versus expediente técnico.....	46
Tabla 16. Resultados del rendimiento real promedio versus expediente técnico....	49
Tabla 17. Resultados del aporte unitario real promedio versus expediente técnico.	52

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1. Matriz de Consistencia.....	68
Anexo 2. Obra 1 – Rendimiento de Mano de Obra en Campo	70
Anexo 3. Obra 2 – Rendimiento de Mano de Obra en Campo.	78
Anexo 4. Obra 3 – Rendimiento de Mano de Obra en Campo.	86

RESUMEN

El objetivo de esta tesis aplicada es obtener los rendimientos reales para las partidas: Excavación de zanja c/maquinaria en terreno natural, relleno compactado c/material propio seleccionado, suministro e instalación de tubería PVC DN = 200 mm y Buzón de Inspección de C°A° Concreto $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$, en obras de saneamiento en la ciudad de Tacna. Los datos para el cálculo de rendimientos se obtuvieron de tres obras de saneamiento, el cual se eligió las partidas más comunes para estos tipos de obras. Se registró los datos de la cantidad y mano de obra, teniendo en cuenta los distintos Componentes de afectación para determinar los rendimientos favorables de las partidas mencionadas. Es fundamental para los expertos de la ingeniería que se dedican a la construcción, tener las herramientas para realizar un cronograma de trabajo real, que permita estar dentro de lo presupuestado y en tiempo predeterminado. Esta tesis, mostrara datos reales de rendimiento de mano de obra, de las partidas anteriormente mencionadas, a través de cuadros, para la elaboración del presupuesto y cronograma de trabajos, que aseguren el tiempo de ejecución del contrato. Se adjunta información para la elaboración de un proyecto, teniendo presente el rendimiento de mano de obra para su construcción y tablas que van a permitir usar el rendimiento del personal obrero para el análisis de costos unitarios de un Proyecto de Saneamiento (alcantarillado), es una guía básica y práctica para la estimación del rendimiento de mano de obra. Además, se detalla algunas actividades que por lo general se emplean en la construcción de obras de saneamiento, también puede ser útil a los profesionales de la construcción, donde podrá ser utilizado como documentación bibliográfica.

Palabras claves: Rendimiento de Mano de Obra, Mano de Obra, Excavación, Relleno, Instalación de Tubería, Buzón de Concreto.

ABSTRACT

The objective of this Applied thesis is to obtain the Real Yields for the items: Trench excavation w / machinery in natural land, compacted fill w / Selected Own Material, Supply and Installation of PVC Pipe DN = 200 mm and Inspection Mailbox of C ° A ° Concrete $f'c = 210 \text{ kg / cm}^2$, in Sanitation Works in the City of Tacna. The data for the calculation of Yields were obtained from 3 Sanitation Works, which were chosen as the most common items for these types of Works. The data of the Quantity and workforce was recorded, taking into account the different affectation components to determine the favorable returns of the mentioned items. It is essential for engineering experts who are dedicated to construction, to have the tools to carry out a real work schedule, which allows them to be within budget and in a predetermined time. This thesis will show real data on Labor Performance of the aforementioned items, through tables, for the preparation of the Budget and Work schedule, which ensure the execution time of the contract. Information is attached for the elaboration of a Project, bearing in mind the Workforce Performance for its construction and tables that will allow using the Workforce Performance for the Analysis of Unit Costs of a Sanitation Project (sewerage), it is a Basic and practical guide for estimating the Performance of Labor. In addition, some activities that are generally used in the Construction of Sanitation Works are detailed, it can also be useful to construction professionals, where it can be used as bibliographic documentation.

Keywords: Labor Performance, Labor, Excavation, Filling, Pipe Installation, Concrete Mailbox.

INTRODUCCIÓN

Uno de los problemas que genera preocupación a la hora de realizar un expediente, sin duda tiene que ver con el cálculo de los rendimientos para proyectar el valor y duración de una obra.

En las obras de saneamiento, los rendimientos utilizados para la ejecución de partidas son tomadas de tablas que fueron desarrolladas para otro tipo de obras como: "obras de edificaciones", donde las condiciones de trabajo son totalmente diferentes. Muchas veces, se ha llegado a utilizar estos rendimientos de forma incorrecta, presentándose sin ningún tipo de evaluación o análisis, ya sea en bases de datos ó programas (SOFTWARE) que nos permiten realizar: los presupuestos y la programación de obras; donde el costo del proyecto y los rendimientos como resultados sean exagerados, y estos errores serán el sobre esfuerzo de la mano de obra para las partidas ejecutadas.

El objetivo de esta investigación es: calcular los rendimientos de mano de obra para las partidas de un Proyecto de Saneamiento, son lo siguiente: Excavación de zanja c/maquinaria en terreno natural, Relleno compactado c/material propio seleccionado, Suministro e instalación de tubería PVC, DN = 200 mm y Buzón de inspección de C°A° concreto $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$, esta información será sostenida por datos reales, en condiciones conocidas, por ejemplo: base de datos de rendimientos que se utilizan generalmente.

Con esta tesis determinaremos un desarrollo metodológico para la toma de información directa en obra, y deja una alternativa para cambiar el tiempo de trabajo de una cuadrilla, donde posibiliten la estandarización y ponderación de los resultados.

CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1. Descripción del problema

En la actualidad, la información sobre rendimiento es utilizado en su mayor parte de investigaciones pasadas realizadas fuera de Tacna o del Perú. Para el caso examinado, es importante conocer los rendimientos reales para la ejecución de obras de saneamiento y contrastar con la Cámara Peruana de la Construcción. (Ccorahua, 2016)

A la fecha existen estudios, instrumentos y sistemas para mejorar los rendimientos en Obras de Edificaciones, sin embargo, para Obras de Saneamiento no se cuenta con estos datos; considerando nuestro involucramiento en este rubro y conociendo los factores de este tipo de proyectos es necesario brindar resultados genuinos de los rendimientos utilizados en Obras de Saneamiento. (Acuña et al, 2018)

En la presente investigación determinaremos los rendimientos con mayor incidencia en los diferentes proyectos de saneamiento, que usualmente se tiene mayor problema a la hora de la ejecución física y posterior desencadena en una ampliación presupuestal o una ampliación de plazo, son las partidas siguientes:

- Excavación de Zanja c/Maquinaria en Terreno Natural
- Relleno Compactado c/Material Propio Seleccionado
- Suministro e Instalación de Tubería PVC, DN = 200 mm
- Buzón de Inspección de C°A°, Concreto $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$

Proyectos Ejecutados:

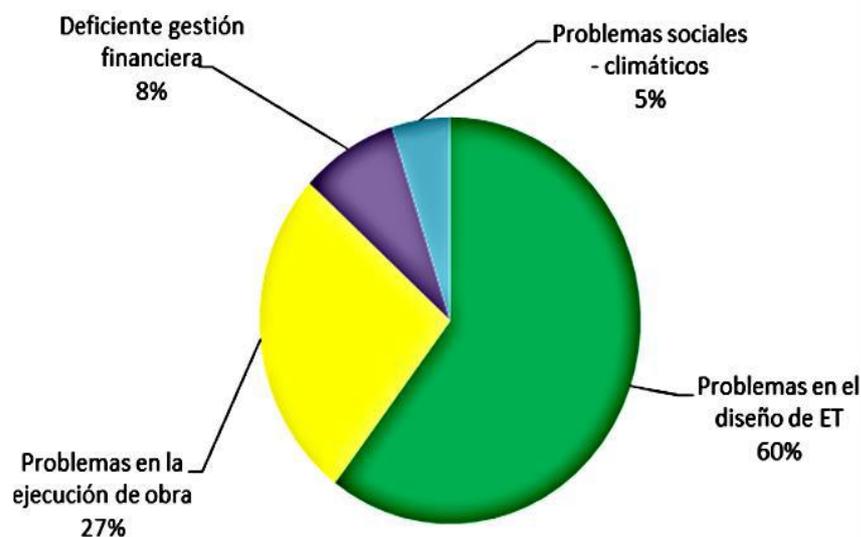
- ✓ *“Mejoramiento del servicio de agua potable y alcantarillado mediante la ampliación y renovación de las líneas de conducción y colectores primarios en la avenida zarumilla tramo prolongación avenida Leguía-avenida Caplina del distrito de Tacna, provincia de Tacna, región Tacna”*

- ✓ “Rehabilitación del servicio de alcantarillado del colector principal en la av. Litoral, tramo avenida cristo rey - avenida Tarapacá, distrito, provincia y región de Tacna”
- ✓ “Mejoramiento, ampliación e instalación de los sistemas de agua potable y alcantarillado en la asoc. de viv. Manco Cápac, santa rita, av. Productores, calle n 03, calle charango, prol. Av. 28 de agosto, calle ramos y capanique y la calle 01(06), av. Luis banchero rossi, calle Colombia, av. Industrial tramo cahuide hasta la av. Jorge Bas, distrito de Pocollay - Tacna - Tacna”

Los rendimientos utilizados en los expedientes se alejan con frecuencia de la realidad, produciendo desconfianza por su alta variabilidad. La etapa de programación de obra proyectada no coincide con la programación de obra real, ampliando el tiempo de duración de la obra, produciendo así gastos innecesarios al presupuesto. (Quispe, 2014).

Figura 1

Causas de la Paralización de Obras



Nota. Adaptado de Acuña et al, (2018)

En base a los párrafos mencionados anteriormente. Los problemas frecuentes en obras de saneamiento es la falta de información, cuadros y/o tablas de rendimientos de las partidas que se deben utilizar en proyectos de saneamiento. En la actualidad los rendimientos utilizados para la elaboración de expedientes técnicos

de saneamiento no se reflejan con los avances realizados en campo, esto genera pérdidas financieras, retrasos en la ejecución, ampliación de plazo, etc.

1.2. Formulación del problema

1.2.1. Problema general

¿Cuáles son los rendimientos reales que se deberían utilizar en las cuatro partidas estructuradas, de los proyectos ejecutados en la Provincia de Tacna?

1.2.2. Problemas específicos

- a) ¿Cuáles son los rendimientos reales de excavación de zanja con maquinaria en terreno natural de los tres proyectos ejecutados en la ciudad de Tacna, con respecto a los rendimientos del Expediente técnico?
- b) ¿Cuáles son los rendimientos reales de relleno compactado con material propio seleccionado de los tres proyectos ejecutados en la ciudad de Tacna, con respecto a los rendimientos del Expediente técnico?
- c) ¿Cuáles son los rendimientos reales de suministro de instalación de tubería PVC, DN= 200 mm de los tres proyectos ejecutados en la ciudad de Tacna, con respecto a los rendimientos del Expediente técnico?
- d) ¿Cuáles son los rendimientos reales de buzón de inspección de C°A°, Concreto $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$ de los tres proyectos ejecutados en la ciudad de Tacna, con respecto a los rendimientos del Expediente técnico?

1.3. Justificación e importancia

Según Arboleda (2014), la percepción es una acción de los ejecutores de obras. El problema que se repite en algunos proyectos son las obras incompletas o abandonadas, y obras en ejecución con plazos previamente superadas. Esto demuestra deficiencia en la planificación de los trabajos, ya sea presupuestal o para la programación, entre estos dos tipos de casos hay un factor típico: la mano de obra

directamente asociado a la ejecución de las partidas.

En la construcción, al momento de trabajar el presupuesto y el cronograma de trabajo, se suele olvidar que cada proyecto es aún más particular que otra. En los proyectos se introducen regularmente rendimientos de mano de obra engañosos, no ajustados a las necesidades del proyecto al momento de ejecutar las partidas.

El exceso de confianza permite que los constructores tomen opciones apresuradas, ya que solo importa tener un contrato asegurado, y después, si hay tiempo, planifican, cambiando el presupuesto y el plan de trabajo a las necesidades del propietario de la obra. Esto demuestra que trabajan con rendimientos falsos e incompatibles a la necesidad del proyecto.

Según Quispe (2014), la ejecución de las obras, la planificación y el presupuesto, es una parte importante para la ingeniería de la construcción, esta importancia depende del costo y duración de la obra donde se utiliza rendimientos hipotéticos; estos rendimientos introducidos cambian la realidad, creando desconfianza debido a su alta variabilidad. En este sentido, la etapa de programación de la obra proyectada no se asemeja con la programación real de la obra, ampliando el tiempo de duración de la obra, produciendo así gastos, adicionales al presupuesto.

En base a los párrafos mencionados anteriormente. La presente investigación se justifica por el Estudio de los Rendimientos en las partidas de obras de saneamiento. Con el manejo adecuado de los rendimientos (mano de obra, materiales y equipos) en los procesos constructivos, las empresas podrán tener mayores beneficios económicos a través de un buen rendimiento y una mejora constante de la productividad. De esta manera ser una de las mejores y competitivas empresas en el mercado inmobiliario.

1.4. Objetivos

1.4.1. Objetivo general

Analizar los rendimientos reales que se deberían utilizar en las cuatro partidas estructuradas, de los proyectos ejecutados en la Provincia de Tacna.

1.4.2. Objetivo específico

- a) Análisis de los rendimientos reales de excavación de zanja con maquinaria en terreno natural de los tres proyectos ejecutados en la ciudad de Tacna, con respecto a los rendimientos del Expediente técnico.
- b) Análisis de los rendimientos reales de relleno compactado con material propio seleccionado de los tres proyectos ejecutados en la ciudad de Tacna, con respecto a los rendimientos del Expediente técnico.
- c) Análisis de los rendimientos reales de suministro de instalación de tubería PVC, DN= 200 mm de los tres proyectos ejecutados en la ciudad de Tacna, con respecto a los rendimientos del Expediente técnico.
- d) Análisis de los rendimientos reales de buzón de inspección de C°A°, Concreto $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$ de los tres proyectos ejecutados en la ciudad de Tacna, con respecto a los rendimientos del Expediente técnico.

1.5. Hipótesis

1.5.1. Hipótesis general

Los rendimientos reales que se utilizan en las cuatro partidas estructuradas de los proyectos ejecutados en la provincia de Tacna, son menores respecto a los rendimientos del expediente técnico.

1.5.2. Hipótesis específicas

- a) Los rendimientos reales de excavación de zanja con maquinaria en terreno natural de los tres proyectos ejecutados en la ciudad de Tacna, son menores con respecto a los rendimientos del Expediente técnico.
- b) Los rendimientos reales de relleno compactado con material propio seleccionado de los tres proyectos ejecutados en la ciudad de Tacna, son menores con respecto a los rendimientos del Expediente técnico.

- c) Los rendimientos reales de suministro de instalación de tubería PVC, DN= 200 mm de los tres proyectos ejecutados en la ciudad de Tacna, son menores con respecto a los rendimientos del Expediente técnico.

- d) Los rendimientos reales de buzón de inspección de C°A°, Concreto $f'c=210$ kg/cm² de los tres proyectos ejecutados en la ciudad de Tacna, son menores con respecto a los rendimientos del Expediente técnico.

CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes del estudio

2.1.1. Antecedentes internacionales

Larenas (1999), considera a la mano de obra, el principal activo asociado a la construcción y que los rendimientos son la medida del límite de producción de un determinado recurso. Para Larenas, hay una variedad de variables que influyen en la eficiencia en la construcción, por ejemplo, la reunión de los trabajadores en espacios pequeños, carencia de supervisión, el entorno, la iluminación impropia, el equipo deficiente o imperfecto, el carente recurso de la mano de obra calificada y las interferencias incontroladas.

Botero (2002), hace una indagación sobre la productividad y el costo de la mano de obra en tareas de ejecución de proyectos de alojamiento de interés social en mampostería de piedra. Esta búsqueda se prolongó durante medio año, tiempo en el que se realizaron sugerencias y se recogió información adecuada y fueron examinados estadísticamente. Posteriormente, se desarrollaron un conjunto de datos sobre la utilización de mano de obra, que incorpora los elementos que influyen en dicha utilización. Como uso práctico de la exploración, se creó un producto con el que es factible anticipar la utilización del trabajo en los ejercicios contemplados, en vista de la capacidad de los factores influyentes.

Salgado (2002), considera que el rendimiento se ve afectado por factores que impactan directamente en el rendimiento del personal obrero, estos elementos considerados son: la madurez laboral, los años del personal, las horas de trabajo, cualidad natural, las condiciones climáticas, la luz falsa y regular, tipo de construcción: plano o vertical.

Villalobos (2002), planificó un modelo de control de obra en proyectos edificantes, a través de una hoja electrónica que incluye los diversos componentes y participan en la evaluación del costo real del recurso humano; este control se hace anterior a la ejecución de la obra y considera factores ecológicos, sociales, culturales, financieros e innovadores innatos a cada proyecto.

Arcudia et al. (2004), fomentaron un modelo hipotético dependiente del enfoque de sistema y procesos de los componentes que influyen en el rendimiento; este modelo se compone de tres tipos de componentes: de entrada (nivel de complejidad), de medida (relacionados con los ejecutivos) y de entorno (condiciones climáticas).

Cervantes (2005), acepta que es prácticamente difícil lograr una eficiencia laboral uniforme, incluso con personal adecuadamente preparado, debido a los atributos individuales de cada persona. Según esta idea, agrupa de la siguiente manera:

- Trabajadores con alta, media o baja ejecución.
- Trabajadores con perfecto acabado, excelente, normal o terrible.
- Trabajadores cuidadosos, imprudentes o poco confiables para el trabajo, en grupo y personal.

Para una organización satisfactoria de los RRHH, es necesario conocer los elementos fundamentales de la organización del personal, que asegura reglas y metodología creadas: para conseguir el mayor esfuerzo conjunto y competencia de los trabajadores, para la realización de las metas.

2.1.2. Antecedentes Nacionales

Galíndez y Acuña (1997 - 1998), hicieron una investigación en la región de Huánuco, con vistas a la comprobación de seis obras del sistema de agua; situadas en las mini cuencas que a continuación se describen. En Cochatambo: Mejoramiento del Canal Taprag, Mejoramiento del Canal Millpo y Construcción del Reservorio Nocturno. En Mito: Construcción del Canal Cedrón y Construcción del Canal San Pablo de Mitotambo. En Acomayo: Construcción del Embalse Nueva Independencia. Por último, en Pusucraga: Construcción del Embalse Vivero La Esperanza Forestal. En estas obras se registrará la información de rendimiento y costos unitarios ordenados por actividad ejecutada en cada obra. La etapa de evaluación comprendió a partir del establecimiento hasta la liquidación de la obra (enero de 1997 a enero de 1998). Se alcanzó rendimientos de mano de obra exactamente de proyectos de canales y reservorios, proceso de evaluación de zonas con condiciones climáticas idénticas, geológicas y de asociación local, los precios unitarios y presupuestos de

cada obra que se comprobó. Finalmente, la duración efectiva de ejecución de las seis obras examinadas se demoró en un 100%, debido al aumento de los objetivos iniciales provocado por el compromiso colectivo y los problemas de traslado de materiales (Lima-Huánuco).

Salinas (2004), el asunto de los rendimientos del trabajo. Se trata de un factor difícil de evaluar ya que, al gestionar el componente humano, las variables que lo acompañan, entre otras, tienen que ver con la ejecución:

Edad del trabajador, condición física. Capacidad inherente. Área topográfica de la obra.

CAPECO (Cámara Peruana de la Construcción). Establece rendimientos para los territorios de Lima y Callao, afirmados por la Resolución Ministerial N° 175 del 9 de abril de 1968 del Ministerio de Vivienda y Construcción.

2.2. Bases teóricas

2.2.1. Rendimientos en la industria de la construcción

De esta manera Quispe (2014), hace referencia que dentro de los recursos que se necesitan en las obras de construcción, hay tres agrupaciones significativas, que son: los materiales necesarios para los trabajos; la proporción de equipo, herramienta y mano de obra necesario para la ejecución de dicha actividad. El último depende directamente del rendimiento del personal utilizado, con el objetivo de que la producción pueda aumentar o disminuir en función del proceder de los rendimientos obtenidos en la ejecución de una tarea.

Para la organización de un proyecto de construcción hay etapas vitales que inciden en el reconocimiento de la misma, por ejemplo; la disposición financiera de la empresa, el presupuesto y la programación, los rendimientos de mano de obra son esenciales ya que pueden disminuir los gastos y el tiempo de ejecución (Quispe, 2014).

2.2.2. Especialización en el trabajo de construcción civil

Se estima a todo individuo natural que efectúa una tarea de construcción para otro individuo natural o jurídica ocupado al oficio de la construcción, a cambio de un salario.

Con el propósito de reclamar excelente condición de trabajo, es fundamental categorizar al personal según su especialización (capataz, operario, oficial y peón).

2.2.2.1. Capataz

En la obra, el capataz es el jefe del trabajo del grupo. Planifica la tarea, verifica los trabajos y la calidad, y da órdenes. De acuerdo a la perspectiva, el capataz puede incidir e incluso influir en el grado de ejecución que brindará resultados explícitos. Lo hace por medio de la preparación, designación de labores concretas, y la difusión de datos vinculado con el programa de trabajo.

2.2.2.2. Operarios

Es el obrero capacitado en una rama. Los operarios de construcción civil son: albañiles, carpinteros, fierros, pintores, electricistas, gasfiteros, plomeros, almaceneros, conductores, mecánicos, etc. Esta clasificación incorpora a los maquinistas, que realizan trabajos de operarios: mezcladores, concreteros y wincheros.

2.2.2.3. Oficiales

Son obreros que realizan igual actividad, sin embargo, trabajan como ayudantes del operario que disponga a su cargo el compromiso de la tarea y que no hubieran logrado absoluta puntuación en la categorización. Los guardianes están incluidos en la categoría de oficiales. Las actividades que realizarán los oficiales son: pañeteado para tarrajeo, asentado de ladrillos en albañilería. En carpintería, los oficiales realizarán tareas de desencofrado.

2.2.2.4. Peones

Son obreros no calificados, que son atareado indistintamente, en diferentes trabajos de la construcción.

2.2.3. Concepto de tipos de rendimientos

Según Quispe (2014), los tipos de rendimientos en obras de construcción se dividen en tres grupos, los rendimientos de materiales los cuales están dados por la cantidad de material entre la unidad de material; mientras que la mano de obra y herramienta y equipo se mide por tiempo de uso sobre unidad de trabajo.

2.2.3.1. Rendimiento de la mano de obra

Se basan directamente en los elementos que influyen en las condiciones del trabajador, como actitud, la condición propia, capacidades, preparación, limitaciones física e igualdad de trabajo.

El rendimiento se determina como el tiempo dispuesto por un obrero o grupos en el perfeccionamiento de una tarea designada. Probablemente el problema más grave a la hora de evaluar el rendimiento de trabajo es que son imposibles de agrupar, debido a que son propios de cada zona, y están sujetas a componentes como el clima, la altitud y el tipo de obra a ejecutar.

2.2.3.2. Rendimiento por materiales

Es la conexión entre la cuantificación del material y la unidad medición del trabajo, de tal forma que a lo largo de la ejecución de la obra hay un sobrante por cada material utilizado.

Para la ejecución de un muro de mampostería, hay una pérdida en los cortes necesarios para el amarre de ladrillos porque al cortarlos, la mayoría no llegan a la medida correcta al momento de colocar y por esta razón se descartan. Seguidamente encontrarse un rendimiento medible dependiendo de las propiedades de cada material; además hay otros componentes como: el transporte, almacenamiento, calidad del material, la limpieza, la distribución, entre otros.

2.2.3.3. Rendimiento de equipos y aparatos

Este rendimiento se caracteriza por el tiempo trabajado de la maquinaria, equipos y herramientas en la realización de una labor, es dependiente de la medida de trabajo que logre desarrollarse con los equipos o herramientas y el tiempo que se tarda en realizarlo, así mismo afectará el tipo de herramienta o equipo que será utilizado, por ejemplo, el rendimiento de un tractor está sujeta a la condición de la máquina, la vida útil y la destreza del operador.

Para calcular esta clase de rendimiento se requiere de conocimiento y experiencia.

2.2.4. Coeficientes de aporte de mano de obra (formula)

Los coeficientes de mano de obra en edificación son diferentes para otros trabajos como caminos, obras hidráulicas, viviendas, etc. Este coeficiente "H.H." se determina empleando la ecuación 1.

$$H.H. = \frac{n \times 8}{R} \quad (1)$$

Donde:

H.H. = Hora Hombre.

n = Cantidad de trabajadores de una categoría.

8 = Horas de trabajo diario (01 jornal)

R = Rendimiento diario.

2.2.5. Rendimiento de la mano obra (formula)

Como indica Rojas, A. (2014), en obras civiles el rendimiento se calcula en horas hombre (HH), que es la tarea ejecutada por una persona en 60 minutos. Conforme a ley, la cantidad de horas de trabajo de cada semana es de 48 horas y normalmente para los obreros de construcción civil se ha establecido que trabajen 8 horas y media de lunes a viernes y 5 horas y media los sábados.

En otras palabras, la relación entre la medida del trabajo ejecutado por la mano de obra y el tiempo utilizado en él, establece el rendimiento de toda partida y se determina empleando la ecuación 2.

$$R = \frac{n \times 8}{H.H.} \quad (2)$$

Donde:

H.H. = Hora Hombre.

n = Cantidad de trabajadores de una categoría.

8 = Horas de trabajo diario (01 jornal)

R = Rendimiento diario.

2.2.6. Consumo de mano de obra

Es el total de recurso humano en horas hombre, que es utilizado por una cuadrilla formado por uno o bastantes trabajadores de distinta especialización, para realizar totalmente la cantidad unitaria de cualquier labor. (Quispe Duran, R.W., 2014)

La eficacia del rendimiento de la mano de obra, logra cambiar en un extenso radio a partir del 0%, en el momento que no se efectúa trabajo alguno, incluso el 100% si se muestra el mayor rendimiento posible. (Botero, L.F., 2002)

Entre los dos límites pasados se hallan los rendimientos y el consumo verdadero de la mano de obra adquirido en cualquier situación, por esta razón se ha determinado los distintos rangos conforme a la eficacia en el rendimiento.

Tabla 1*Clasificación de la eficiencia en la productividad de la mano de obra*

Eficiencia en la productividad	Rango (%)
Muy baja	10 – 40
Baja	41 - 60
Normal (Promedio)	61 - 80
Muy buena	81 - 90
Excelente	91 - 100

Nota. Adaptado de Botero, L.F., (2002). Análisis de Rendimientos y consumos de mano de obra en actividades de construcción.

Se considera como normal promedio, el rango de eficiencia en la productividad comprendido entre 61% y 80%, por lo tanto, se puede definir. Como el 70% el valor normal de productividad en la mano de obra, valor que puede ser afectado positiva o negativamente por diferentes factores, obteniéndose así rendimientos mayores o menores al promedio respectivamente. (Botero, L.F., 2002)

2.2.7. Factores de afectación de los rendimientos y consumos de mano de obra

Según Rojas, A. (2014), la productividad de la mano de obra se observa perjudicada por una secuencia de componentes durante la obra, algunos de los cuales pueden prevenirse en el momento en que se prepara el presupuesto, según la investigación específica de los planos de proyecto. En todo caso, un gran número de ellos sólo se observa a lo largo de la obra, y es fundamental tomar precauciones al respecto.

Toda obra de construcción varía y se ejecuta en diferentes circunstancias, aportando diversos elementos que afectan de manera afirmativa o negativamente de los rendimientos y la utilización de la mano de obra, como se ha referenciado anteriormente, serán reunidos en 7 grupos como se muestra en la tabla, donde la secuencia no guarda relevancia. Donde la calificación se da 1 al 5, en la cual 1 es la condición más desfavorable, 3 es la condición normal y 5 la condición más favorable.

Tabla 2*Factores que afectan el rendimiento o consumo de mano de obra*

Grupo	Rango (%)	0	1	2	3	4	5
Economía general	50 a 75	50	55	60	65	70	75
Clima	40 a 75	40	47	54	61	68	75
Obra	40 a 80	40	48	56	64	72	80
Equipamiento	55 a 75	55	59	63	67	71	75
Supervisión	50 a 75	50	55	60	65	70	75
Laborales	40 a 80	50	55	60	65	70	75
Trabajador	60 a 75	60	63	66	69	72	75

Nota. Adaptado de Cano A. y Duque G. (2000), (citado por Calle C., 2012, p.19) Trabajo de investigación. SENA-CAMACOL. Medellín.

2.2.7.1. Economía General

Este componente hace referencia a la condición financiera del país o de la región definida en donde se realizará la obra. Los puntos de vista que hay que considerar dentro de esta clase son los siguientes: patrones y resultados generales de la empresa, volumen de la obra y circunstancia laboral.

Si luego de tener en cuenta dichos puntos, se determina que la economía general es aceptable o magnífica, el rendimiento decaerá debido a la dificultad de encontrar mano de obra calificada y supervisores preparados, cuando las áreas de trabajo en general están en crisis o asentadas, lo que obliga a los empresarios a requerir trabajadores sin experiencia. Por el contrario, cuando la economía se encuentra en condiciones comunes, se dispone rápidamente del personal eficiente para efectuar tareas de supervisión y ejecución de partidas.

Asimismo, de los causantes anteriormente referenciados en la Tabla 2, se debe considerar lo siguiente:

- La disponibilidad de mano de obra, en los casos de actividades que requieran personal calificado (Oficiales de construcción).
- Disponibilidad de supervisores (Maestros y residentes de obra).
- Disponibilidad de insumos.

2.2.7.2. Clima

Hay que pensar en las condiciones climáticas del sector donde se va a ejecutar la obra, intentando predecir las condiciones mientras continúe su construcción. Los componentes a considerar en esta clase son los siguientes:

- Estado del tiempo: En condiciones climatológicas apropiadas al momento de ejecutar los trabajos, se alcanza un excelente rendimiento.
- Temperatura: Un calor desorbitado influye en el rendimiento del trabajador.
- Condiciones del suelo: Las precipitaciones provocan situaciones dificultosas por la condición del suelo donde las cuadrillas desarrollan su labor, influyendo negativamente en su rendimiento por situaciones complicadas.
- Cubierta: Los elementos negativos de las condiciones climáticas pueden aliviarse si los trabajos se efectúan a cubierto, en cuyo caso se favorece el rendimiento de la cuadrilla.

2.2.7.3. Actividad y Obra

La situación particular del trabajo a realizar, las asociaciones con diferentes trabajos, el periodo de tiempo para la ejecución de la tarea, la forma de realizarla y el ambiente normal de trabajo, son puntos de vista que pueden influir en los rendimientos del obrero. el primordial componente en esta clase son los siguientes:

- Grado de dificultad: La producción está influenciada por el hecho de tener tareas con un elevado nivel de complejidad.
- Riesgo: El riesgo a la que se ve sometido el trabajador al realizar determinadas labores reduce su rendimiento.
- Discontinuidad: Las obstrucciones y las interrupciones en la ejecución de tareas, reducen el rendimiento de la mano de obra.
- Orden y Aseo: El rendimiento se ve mejorado en lugares de trabajo impecables y ordenados.
- Actividades predecesoras: La condición de la superficie o del lugar de trabajo en el que se va a efectuar una labor, influye en los rendimientos del trabajo.
- Tipicidad: Los rendimientos se ven dañados de manera positiva si existe un elevado número de reiteraciones de trabajos similares, debido a que permite al obrero fomentar la expectativa de aprender y adaptarse.

- Tajo: En el caso de que el trabajo se restrinja a pequeños espacios, el rendimiento del trabajador disminuye.

2.2.7.4. Equipamiento

El contar con el equipo adecuado para la ejecución de las distintas tareas, su condición general, su conservación y refacción apropiada, perjudican el rendimiento del personal obrero. Los primordiales componentes de esta clase son los siguientes:

- Herramienta: La calidad, condición y su adaptación al procedimiento efectuado, perjudica el rendimiento.
- Equipamiento: La condición y la accesibilidad de los equipos permiten la construcción de las diversas labores.
- Mantenimiento: Al momento de su mantenimiento de herramientas y equipos, perjudica el rendimiento.
- Abastecimiento: Contar debidamente con herramientas y equipos apropiados, mejora el rendimiento del obrero.
- Componentes de protección: Debería tomarse en consideración como parte del equipamiento, todos esos recursos para el cuidado personal para asegurar la estabilidad industrial, la cual se ha referido anteriormente, permiten la ejecución de tareas.

2.2.7.5. Supervisión

La calidad y la experiencia del personal encargado de supervisar el procedimiento de los trabajos, afectan en el rendimiento deseado. Los elementos que deben considerarse en esta clase son los siguientes:

- Medidas de aceptación: Disponer de opiniones determinados de aprobación o rechazo de las distintas tareas, permite la función de supervisor y garantiza de manera positiva en el rendimiento de la mano de obra.
- Instrucción: Al obrero preparado y con indicaciones claras, se le permite la ejecución de tareas.
- Seguimiento: El nivel de supervisión en las distintas fases del procedimiento, permite un óptimo rendimiento.

- Supervisor: La capacidad, la práctica y la conexión del capataz comparable con los trabajadores que controla, son causantes que benefician la actuación del obrero.
- Gestión de calidad: La mejora y la puesta en marcha de un método de dirección de calidad en las organizaciones y su utilización en los proyectos. establecen un entorno ideal para un crecimiento en el rendimiento.

2.2.7.6. Aspectos laborales

Hay una interacción fundamental entre el rendimiento de la mano de obra y la posición profesional en que se efectúa la obra. La accesibilidad de un trabajador experimentado y preparado en el entorno en el que desarrolla su labor o la obligación de trasladar al personal desde distintos lugares con términos de salario no coinciden con las de las regiones, son puntos de vista vitales a considerar. La característica a tener en cuenta en esta clasificación son los siguientes:

- Tipo de acuerdo: El método de subcontratación a destajo beneficia notablemente la productividad alcanzada, a diferencia de un procedimiento de contratación por día trabajado (personal de obra por administración).
- Sindicalismo: Disponer de trabajadores sindicalizados afecta la productividad del trabajo, debido a que el sindicalismo equivocado reduce la producción.
- Incentivos: El otorgamiento de actividad a destajo con remuneraciones por el trabajo realizado, facilita en la mejora del rendimiento de la mano de obra. Una estrategia segura, es fomentar incentivos ya que incrementa la producción de los grupos de trabajo.
- Salario o pagos por trabajos a destajo: La compensación razonable por el trabajo efectuado, inspira al trabajador a incrementar el rendimiento de la cuadrilla.
- Entorno de trabajo: El trato amable entre compañeros y a través de los trabajadores y jefes, junto con un lugar de trabajo con términos donde consideren el elemento humano, aseguran un mejor cumplimiento de la mano de obra.
- Seguridad social: La serenidad mostrada por un método de estabilidad social que cubre al obrero y a su familia, motiva el rendimiento del trabajo.
- Seguridad industrial: La puesta en funcionamiento y la mejora de programas de estabilidad industrial en el ámbito laboral, reducen los peligros que perjudican el rendimiento de la mano de obra.

2.2.7.7. Trabajador

Tener presente las características individuales del obrero, ya que perjudican en su rendimiento. Los componentes que se integran para esta clase son:

- Circunstancia personal: La serenidad del trabajador y su entorno familiar, producen un ambiente positivo en el cumplimiento de su trabajo.
- Ritmo de trabajo: El trabajo exigente y constante normalmente debilita a las personas. Es importante establecer un sistema en los descansos que aseguren un habitual rendimiento del obrero en sus labores.
- Habilidad: Ciertos trabajadores tienen o aumentan sus capacidades indistintamente del nivel de preparación logrado, facilitando la ejecución de los trabajos e incrementando así su rendimiento.
- Conocimientos: El grado de preparación alcanzado, al igual que la probabilidad de seguir perfeccionándolo, facilita de un elevado nivel la más grande productividad de su trabajo.
- Rendimiento: Ciertos trabajadores no dan lo mejor de sí mismos en el cumplimiento de su trabajo. Esta circunstancia debería ser controlable con un apropiado procedimiento de elección.
- Actitud hacia el Trabajo: Los trabajadores deben tener reacciones alentadoras hacia el trabajo que deben realizar, de modo que el escenario muestre un apropiado rendimiento. Esta coyuntura se consigue con un correcto método de selección de personal y agradables vínculos laborales.

2.3. Definición de términos

2.3.1. Mano de obra

La mano de obra representa el componente humano de la productividad, sin su participación no conseguiría ejecutar los trabajos de construcción civil (Rojas, A. 2014).

2.3.2. Rendimiento

Cantidad de trabajo (por m³, m², Kg, ml, etc.) que se obtiene de los recursos mano de Obra (por cuadrilla) y equipo (por jornada) (Rojas, A. 2014).

2.3.3. Rendimiento de Mano de Obra

Es la cantidad de obra de alguna actividad completamente ejecutada por una cuadrilla, compuesta por uno o varios operarios de diferente especialidad por unidad de recurso humano, normalmente expresada como unidad de medida de la actividad por hora Hombre - um/hh (Rojas, A. 2014).

2.3.4. Consumo de Mano de Obra

Es el total de recurso humano en horas hombre, que es utilizado por una cuadrilla formado por uno o bastantes trabajadores de distinta especialización, para realizar totalmente la cantidad unitaria de cualquier labor. El consumo de mano de obra se representa en hh/um (horas hombre por unidad de medida) y es el inverso matemático del rendimiento de mano de obra (Rojas, A. 2014).

2.3.5. Cuadrilla

Es la cantidad de trabajadores (solos o muchos) esencial conforme al método constructivo adquirido para conseguir un rendimiento determinado (Rojas, A. 2014).

2.3.6. Aportación Unitaria

La contribución corresponde al total de recurso (mano de obra, material y equipo) que se requiere para realizar una unidad de medida establecida (m³, m², Kg, ml, etc.) (Rojas, A. 2014).

2.3.7. Actividad

Es una secuencia de actividades, traslados y permanecer, realizadas de manera continuada y cuidadosa, por un grupo de uno o bastantes trabajadores, para generar, ajustar o juntar materiales, mediante herramientas y equipos, a fin de avanzar el procedimiento constructivo (Rojas, A. 2014).

Concluir los trabajos, ya sea finalizando una etapa, terminando la obra o permitiendo el inicio de otra actividad.

2.3.8. Coeficiente de Aporte de Mano de Obra

Se caracteriza como el total de recurso humano en horas hombre, que es utilizado por un grupo formado por al menos un obrero de distinta especialidad, a fin de realizar totalmente la cantidad unitaria de una tarea (Rojas, A. 2014).

2.3.9. Eficiencia del Trabajador

La eficacia en el rendimiento de la mano de obra, logra cambiar en un extenso radio a partir del 0%, en el momento que no se efectúa trabajo alguno, incluso el 100% si se muestra del máximo rendimiento posible (Rojas, A. 2014).

CAPÍTULO III: MARCO METODOLÓGICO

3.1. Tipo y nivel de la investigación

3.1.1. Tipo de investigación

El modelo de investigación es cuantitativo, ya que nos autoriza calcular la verdad en cuanto a los límites que son cuantificables, replicables y que logran repetir en circunstancias similares siempre. Así mismo, nos admite utilizar datos numéricos.

3.1.2. Nivel de investigación

Los análisis descriptivos intentan determinar las propiedades y las formas de objetivos o algún suceso que se sujete a una investigación o evaluación. Para ello, determinan, calculan o reúnen información acerca de diferentes ideas (factores), puntos, medidas o elementos de la maravilla que se está examinando.

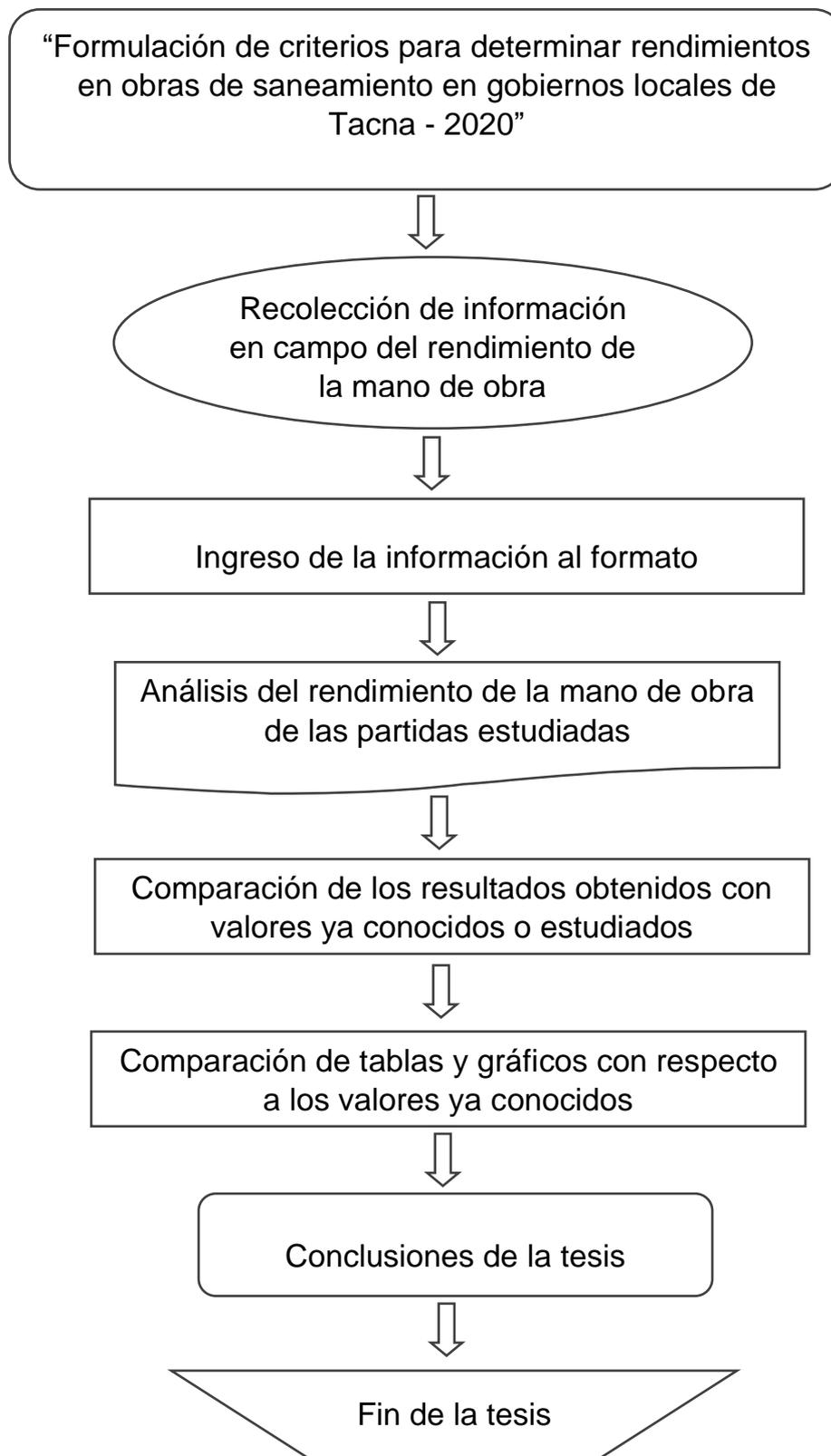
Para esta investigación el estudio es descriptivo pues recopilaremos información acerca de las ideas o variables a las que detallamos previamente.

La finalidad de esta investigación descriptiva, consiste en lograr entender la circunstancia, rutina y comportamiento en el trabajos, procedimiento y propósito. Así mismo es de carácter transversal, ya que vamos a reunir información en un único instante, en un momento exclusivo.

3.1.3. Diseño de investigación

Figura 2

Causas de la Paralización de Obras



3.2. Población y muestra de estudio

3.2.1. Universo

Obras de Saneamiento (Alcantarillado) en el Departamento de Tacna.

3.2.2. Población

Obras de Saneamiento (Alcantarillado) en la Provincia de Tacna.

3.2.3. Muestra

La muestra para la obtención de los rendimientos son las siguientes:

- ✓ *“Mejoramiento del servicio de agua potable y alcantarillado mediante la ampliación y renovación de las líneas de conducción y colectores primarios en la avenida zarumilla tramo prolongación avenida Leguía-avenida Caplina del distrito de Tacna, provincia de Tacna, región Tacna”*
- ✓ *“Rehabilitación del servicio de alcantarillado del colector principal en la av. Litoral, tramo avenida cristo rey - avenida Tarapacá, distrito, provincia y región de Tacna”*
- ✓ *“Mejoramiento, ampliación e instalación de los sistemas de agua potable y alcantarillado en la asoc. de viv. Manco Cápac, santa rita, av. Productores, calle n 03, calle charango, prol. Av. 28 de agosto, calle ramos y capanique y la calle 01(06), av. Luis banchero rossi, calle Colombia, av. Industrial tramo cahuide hasta la av. Jorge Bas, distrito de Pocollay - Tacna - Tacna”*

3.2.4. Ámbito geográfico

El Proyecto se ejecutará en el Distrito de Tacna, Provincia de Tacna, Región de Tacna.

3.3. Operacionalización de variables

3.3.1. Variable independiente

3.3.1.1. Identificación de variables independientes

La Mano de obra que intervienen en las partidas de:

- Excavación de Zanja c/Maquinaria en Terreno Natural
- Relleno Compactado c/Material Propio Seleccionado
- Suministro e Instalación de Tubería PVC, DN = 200 mm
- Buzón de Inspección de C°A°, Concreto $f'c= 210 \text{ kg/cm}^2$

3.3.1.2. Descripción de variables independientes

- Mano de obra: Trabajador que efectúa un esfuerzo físico y mental, el cual se dispone en apoyar para la construcción de un bien.
- Indicador: Total, de trabajadores que influye en el rendimiento del proceso constructivos como: Excavación de Zanja c/Maquinaria en Terreno Natural, Relleno Compactado c/Material Propio Seleccionado, Suministro e Instalación de Tubería PVC, DN = 200 mm y Buzón de Inspección de C°A° Concreto $f'c= 210 \text{ kg/cm}^2$.

3.3.2. Variables dependientes

3.3.2.1. Identificación de variables dependientes

- Rendimiento de la mano de obra.

3.3.2.2. Descripción de variables dependientes

- Rendimiento de la mano de obra: Es el total de tareas efectuadas de una jornada.
- Indicador: El rendimiento de la mano de obra ($\text{m}^2/\text{día}$)

Tabla 3*Operacionalización de Variables*

Variables	Definición Conceptual	Definición Operacional	Dimensiones	Indicadores
Mano de obra	La mano de obra “Es el esfuerzo físico o mental el cual se utiliza en la ejecución de una tarea”. Los autores además consideran que el valor de la mano de obra es el precio que se paga por utilizar los recursos humanos. La indemnización que se paga a los obreros que realizan trabajos de construcción significa el gasto de la mano de obra de producción. (Polimeni, Fabozzi y Adelberg, 2005).	Según Polimeni, Fabozzi y Adelberg (2005), La mano de obra “Es el esfuerzo físico o mental el cual se utiliza en la ejecución de una tarea”. Los autores además consideran que el valor de la mano de obra es el precio que se paga por utilizar los recursos humanos. La indemnización que se paga a los obreros que realizan trabajos de construcción significa el gasto de la mano de obra de producción.	Operario	- Horas hombre
			Oficial	- Horas hombre
			Peón	- Horas hombre

Tabla 3 (continuación)*Operacionalización de Variables*

Variables	Definición Conceptual	Definición Operacional	Dimensiones	Indicadores
			Excavación de Zanja c/Maquinaria en Terreno Natural	Cantidad (unidad de medida según cada partida)
Rendimiento de mano de obra	El rendimiento de mano de obra, es el total de trabajo de cierta tarea totalmente realizada por una cuadrilla, formado por uno o bastantes obreros de distinta especialización por unidad de recurso humano, por lo general se representa como um/hh (unidad de medida por hora hombre). Rojas, A. (2014).	Según Rojas, A. (2014), El rendimiento de mano de obra, es el total de trabajo de cierta tarea totalmente realizada por una cuadrilla, formado por uno o bastantes obreros de distinta especialización por unidad de recurso humano, por lo general se representa como um/hh (unidad de medida por hora hombre).	Relleno Compactado c/Material Propio Seleccionado	Cantidad (unidad de medida según cada partida)
			Suministro e Instalación de Tubería PVC, DN = 200 mm	Cantidad (unidad de medida según cada partida)
			Buzón de Inspección de C°A°, Concreto f'c=210 kg/cm ²	Cantidad (unidad de medida según cada partida)

3.4. Técnicas e instrumentos para la recolección de datos

3.4.1. Fuentes técnicas

Para la tesis se usará referencias de ingeniería y publicaciones, plan de tesis concerniente con la investigación a desarrollar, tablas de rendimientos recientes e igualmente utilizaremos la biblioteca virtual (Internet), normas y reglamentos.

- Rendimiento de la partida Excavación de Zanja c/Maquinaria en Terreno Natural.
- Rendimiento de la partida Relleno Compactado c/Material Propio Seleccionado.
- Rendimiento de la partida Suministro e Instalación de Tubería PVC, DN = 200 mm.
- Rendimiento de la partida Buzón de Inspección de C°A°, Concreto $f'c= 210 \text{ kg/cm}^2$.
- Análisis de los Rendimientos de la partida Excavación de Zanja c/Maquinaria en Terreno Natural.
- Análisis de los Rendimiento de la partida Relleno Compactado c/Material Propio Seleccionado.
- Análisis de los Rendimientos de la partida Suministro e Instalación de Tubería PVC, DN = 200 mm.

Análisis de los Rendimiento de la partida Buzón de Inspección de C°A°, Concreto $f'c= 210 \text{ kg/cm}^2$.

3.4.2. Instrumentos

3.4.2.1. Instrumentos bibliográficos

Se utilizará libros que traten del tema de manera general y también de apuntes (reportes), tesis, informes, investigaciones afines y revistas que hablen el tema de manera especial; Prácticamente sobre el Rendimiento en Obra de Saneamiento.

3.4.2.2. Selección de las obras donde se realizará el trabajo de investigación

Las obras que van a ser tema del estudio de investigación, será en la ciudad de Tacna, donde escogeremos algunas Obras de Saneamiento ejecutadas durante

el periodo 2014 – 2018.

Tabla 4

Obras de Saneamiento Investigadas

Código	Nombre de la Obra
Obra 1	<i>“Mejoramiento del servicio de agua potable y alcantarillado mediante la ampliación y renovación de las líneas de conducción y colectores primarios en la avenida zarumilla tramo prolongación avenida Leguía-avenida Caplina del distrito de Tacna, provincia de Tacna, región Tacna”</i>
Obra 2	<i>“Rehabilitación del servicio de alcantarillado del colector principal en la av. Litoral, tramo avenida cristo rey - avenida Tarapacá, distrito, provincia y región de Tacna”</i>
Obra 3	<i>“Mejoramiento, ampliación e instalación de los sistemas de agua potable y alcantarillado en la asoc. de viv. Manco Cápac, santa rita, av. Productores, calle n 03, calle charango, prol. Av. 28 de agosto, calle ramos y capanique y la calle 01(06), av. Luis banchero rossi, calle Colombia, av. Industrial tramo cahuide hasta la av. Jorge Bas, distrito de Pocollay - Tacna - Tacna”</i>

3.4.2.3. Instrumentos de Selección de Actividades

Para la determinación adjunta, reflexionaremos sobre aquellas cosas que serán accidentales para el avance de una Obra de Saneamiento, por cosas accidentales entendemos aquellas cosas que tienen un plan financiero mayor y un interés de trabajo más destacado.

Se procedió a la selección de las partidas para estudio de investigación. Estas partidas son las que se indican a continuación:

Tabla 5*Partidas que fueron objeto de investigación, Obra 1*

Codigo	Partida
Obra 1	- Excavación de zanja c/maquinaria en red de alcantarillado d = 200 mm h = 1,50 m
	- Excavación de zanja c/maquinaria en red de alcantarillado d = 200 mm h = 2,50 m
	- Relleno compactado c/material propio seleccionado en red de alcantarillado d = 200 mm h = 1,50 m
	- Relleno compactado c/material propio seleccionado en red de alcantarillado d = 200 mm h = 2,50 m
	- Suministro e instalación de tubería alcantarillado pvc s-25 iso 4435 d = 200 mm
	- Buzón de inspección de c° incl/tapa c°a° hasta 2,00 m
	- Buzón de inspección de c° incl/tapa c°a° hasta 2,50 m
- Buzón de inspección de c° incl/tapa c°a° hasta 3,50 m	

Tabla 6*Partidas que fueron objeto de investigación, Obra 2*

Codigo	Partida
Obra 2	- Excavación de zanja c/maquinaria en terreno natural p/tubería dn = 200 mm profundidad 1,50 m
	- Excavación de zanja c/maquinaria en terreno natural p/tubería dn = 200 mm profundidad 2,50 m
	- relleno de zanja mat. propio compact. c/equip. p/tub. dn = 200 mm. h = 1,50 m.
	- segundo relleno de zanja mat. propio compact. c/equip. p/tub. dn = 200 mm. h = 2,50 m.
	- Instalación de tubería pvc uf dn = 200 mm.
	- Construcción de buzón de concreto simple di = 1,20 h = 2,00 m
	- Construcción de buzón de concreto simple di = 1,20 h = 2,50 m.
	- Construcción de buzón de concreto armado di = 1,50 h = 3,50 m.

Tabla 7*Partidas que fueron objeto de investigación, Obra 3*

Codigo	Partida
Obra 3	- Excavación con maquinaria en terreno normal - hasta profundidad de 1,50 m.
	- Excavación con maquinaria en terreno normal - hasta profundidad de 2,50 m.
	- Relleno comp. zanja en terreno normal - h= 1,50 m c/mat propio
	- Relleno comp. zanja en terreno normal - h= 2,50 m c/mat propio
	- Instalación de tubería de pvc de 200 mm iso 4435 alcantarillado s-25
	- Buzón t-a marco y tapa fºfº hasta 2,00 m.
	- Buzón t-a marco y tapa fºfº hasta 2,50 m.
	- Buzón t-a marco y tapa fºfº hasta 3,50 m.

3.4.2.4. Formato de rendimientos de mano de obra

Se elaboraron los formatos o planillas de control de rendimientos de la mano de obra, para cada partida estudiada, teniendo en cuenta el tipo de obra.

Figura 3*Formato para la medición de rendimientos, para obras finalizadas*

Obra:	
Partida:	Unidad:
Cuadrilla:	Jornada:

RENDIMIENTO					
VALOR MINIMO	VALOR MAXIMO	PROMEDIO	CUADRILLA (ml/día)	OBRERO (ml/día)	APORTE UNITARIO (hh/ml)

3.4.3. Procedimientos para la recolección de datos

3.4.3.1. Para obras finalizadas

Esta toma de datos se llevó a cabo al personal implicado de manera directa, como Ingenieros residentes y/o personal obrero que trabajó en las partidas de ejecución de la obra. Se utilizó las fuentes secundarias: documentación que existe y encuestas, de la misma forma que se dijo antes.

3.5. Procesamiento y análisis de datos

3.5.1. Procedimientos para la recolección de datos

- Se elaborará los cuadros de rendimientos correspondientes a las actividades de Excavación de Zanja c/Maquinaria en Terreno Natural, Relleno Compactado c/Material Propio Seleccionado, Suministro e Instalación de Tubería PVC, DN = 200 mm y Buzón de Inspección de C°A° Concreto $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$.
- Se agrupará y ordenará toda la información desarrollada en gabinete
- Finalmente se obtendrá el documento final.

3.5.2. Procesamiento y presentación de datos

3.5.2.1. Procesamiento de datos

Finalmente, los valores logrados y toda la investigación elaborada en gabinete se organizarán como corresponde para lograr formular el documento final

3.5.2.2. Presentación de datos

Los resultados de la investigación efectuado se apoyarán en tablas de Rendimiento del Expediente Técnico y lo verdaderamente investigado. De esta manera iremos ordenando los resultados obtenidos de los rendimientos de los trabajos de Excavación de Zanja c/Maquinaria en Terreno Natural, Relleno

Compactado c/Material Propio Seleccionado, Suministro e Instalación de Tubería PVC, DN = 200 mm y Buzón de Inspección de C°A° Concreto $f'c= 210 \text{ kg/cm}^2$.

Con el fin de poder conocer los beneficios que traerá para los profesionales de la construcción la elaboración de dicho proyecto de tesis.

3.5.3. Análisis e interpretación de datos y resultados

Los análisis e interpretación de datos recolectados en campo se realizarán para cada actividad correspondiente a Excavación de Zanja c/Maquinaria en Terreno Natural, Relleno Compactado c/Material Propio Seleccionado, Suministro e Instalación de Tubería PVC, DN = 200 mm y Buzón de Inspección de C°A° Concreto $f'c= 210 \text{ kg/cm}^2$, así como la interpretación de los distintos rendimientos a realizarse, logrando de este modo verificar la diferencia que existe en los rendimientos reales con los del expediente técnico.

Se podrá comparar los rendimientos de mano de obra de las actividades de Excavación de Zanja c/Maquinaria en Terreno Natural, Relleno Compactado c/Material Propio Seleccionado, Suministro e Instalación de Tubería PVC, DN = 200 mm y Buzón de Inspección de C°A° Concreto $f'c= 210 \text{ kg/cm}^2$ mediante tablas elaboradas en el presente estudio.

CAPÍTULO IV: RESULTADOS

4.1. RENDIMIENTO DE MANO DE OBRA DEL EXPEDIENTE TÉCNICO

Tabla 8

Rendimiento de Mano de Obra del Expediente Técnico – Obra 1

Item	Partida Obra 1	Cuadrilla	Rendimiento	Unidad
<i>01.01</i>	<i>Movimiento de tierra</i>			
01.01.01	Excavación de zanja c/maquinaria en red de alcantarillado d = 200 mm h = 1,50 m	0.1 CP + 03 PE	110,00	m/dia
01.01.02	Excavación de zanja c/maquinaria en red de alcantarillado d = 200 mm h = 2,50 m	0.1 CP + 03 PE	66,00	m/dia
01.01.03	Relleno compactado c/material propio seleccionado en red de alcantarillado d = 200 mm h = 1,50 m	0.1 CP + 01 OP + 06 PE	44,00	m/dia
01.01.04	Relleno compactado c/material propio seleccionado en red de alcantarillado d = 200 mm h = 2,50 m	0.1 CP + 01 OP + 06 PE	21,00	m/dia
<i>01.02</i>	<i>Suministro e instalación de tubería</i>			
01.02.01	Suministro e instalación de tubería alcantarillado pvc s-25 iso 4435 d = 200 mm	0.1 CP + 02 OP + 03 OF + 02 PE	200,00	m/dia

Tabla 8 (continuación)*Rendimiento de Mano de Obra del Expediente Técnico – Obra 1*

Item	Partida Obra 1	Cuadrilla	Rendimiento	Unidad
<i>01.03</i>	<i>Buzón de inspección</i>			
01.03.01	Buzón de inspección de c° incl/tapa c°a° hasta 2,00 m	0.1 CP + 02 OP + 02 OF + 03 PE	1,00	und/dia
01.03.02	Buzón de inspección de c° incl/tapa c°a° hasta 2,50 m	0.1 CP + 02 OP + 02 OF + 03 PE	1,00	und/dia
01.03.03	Buzón de inspección de c° incl/tapa c°a° hasta 3,50 m	0.1 CP + 02 OP + 02 OF + 03 PE	1,00	und/dia

Tabla 9*Rendimiento de Mano de Obra del Expediente Técnico – Obra 2*

Item	Partida Obra 2	Cuadrilla	Rendimiento	Unidad
<i>01.01</i>	<i>Movimiento de tierra</i>			
01.01.01	Excavación de zanja c/maquinaria en terreno natural p/tubería dn = 200 mm profundidad 1,50 m	0.1 CP + 03 PE	110,00	m/día
01.01.02	Excavación de zanja c/maquinaria en terreno natural p/tubería dn = 200 mm profundidad 2,50 m	0.1 CP + 03 PE	60,00	m/día
01.01.03	Primer relleno de zanja dn = 200 mm hr = 0,30 m. A = 0,70 m.	0.1 CP + 02 OP + 03 PE	94,00	m/día
01.01.04	Primer relleno de zanja dn = 200 mm. Hr = 0,30 m. Af = 1,00 m.	0.1 CP + 02 OP + 03 PE	64,00	m/día
01.01.05	Segundo relleno de zanja mat. Propio compact. C/equip. P/tub. Dn = 200 mm. Hrp = 0,90 m. A = 0,70 m.	0.1 CP + 01 OP + 06 PE	50,00	m/día
01.01.06	Segundo relleno de zanja mat. Propio compact. C/equip. P/tub. Dn = 200 mm. Hrp = 1,90 m. A = 0,70 m.	0.1 CP + 01 OP + 06 PE	23,68	m/día
01.01.07	Segundo relleno de zanja mat. Propio compact. C/equip. P/tub. Dn = 200 mm. Hrp = 2,90 m. Afz = 1,00 m. Asz = 3,20 m.	0.1 CP + 01 OP + 06 PE	5,08	m/día
<i>01.02</i>	<i>Suministro e instalación de tubería</i>			
01.02.01	Instalación de tubería pvc uf dn = 200 mm.	0.1 CP + 01 OP + 02 PE	200,00	m/día
01.02.02	Instalación de tubería pvc uf dn = 250 mm.	0.1 CP + 01 OP + 02 PE	180,00	m/día

Tabla 9 (continuación)*Rendimiento de Mano de Obra del Expediente Técnico – Obra 2*

Item	Partida Obra 2	Cuadrilla	Rendimiento	Unidad
<i>01.03</i>	<i>Buzón de inspección</i>			
01.03.01	Construcción de buzón de conc.simple di = 1,20 hp = 1,50 m	0.1 CP + 02 OP + 02 OF + 08 PE	2,40	und/dia
01.03.02	Construcción de buzón de conc.simple di = 1,20 hp = 2,50 m.	0.1 CP + 02 OP + 02 OF + 08 PE	1,45	und/dia
01.03.03	Construcción de buzón de conc. Armado di = 1,50 hp = 3,50 m.	0.1 CP + 02 OP + 02 OF + 08 PE	1,05	und/dia

Tabla 10*Rendimiento de Mano de Obra del Expediente Técnico – Obra 3*

Item	Partida Obra 3	Cuadrilla	Rendimiento	Aporte unitario (h.h/u.m)	Unidad
<i>01.01</i>	<i>Movimiento de tierra</i>				
01.01.01	Excavación con maquinaria en terreno normal - hasta profundidad de 1,50 m.	0.1 CP + 02 PE	100,00	0,17	m/dia
01.01.02	Excavación con maquinaria en terreno normal - hasta profundidad de 2,50 m.	0.1 CP + 02 PE	70,00	0,24	m/dia
01.01.03	Relleno comp.zanja en terreno normal - h= 1,50 m c/mat propio	0.1 CP + 01 OP + 01 OF + 02 PE	60,00	0,55	m/dia
01.01.04	Relleno comp.zanja en terreno normal - h= 2,50 m c/mat propio	0.1 CP + 01 OP + 01 OF + 02 PE	35,00	0,94	m/dia
<i>01.02</i>	<i>Suministro e instalación de tubería</i>				
01.02.01	Instalación de tubería de pvc de 200 mm iso 4435 alcantarillado s-25	0.1 CP + 01 OP + 02 OF + 01 PE	100,00	0,33	m/dia
<i>01.03</i>	<i>Buzón de inspección</i>				
01.03.01	Buzón t-a marco y tapa fºfº hasta 2,00 m.	0.1 CP + 02 OP + 02 OF + 03 PE	1,00	56,80	und/dia
01.03.02	Buzón t-a marco y tapa fºfº hasta 2,50 m.	0.1 CP + 02 OP + 02 OF + 03 PE	1,00	56,80	und/dia
01.03.03	Buzón t-a marco y tapa fºfº hasta 3,50 m.	0.1 CP + 02 OP + 02 OF + 03 PE	1,00	56,80	und/dia

4.2. RENDIMIENTO REAL DE MANO DE OBRA

Tabla 11

Rendimiento de Mano de Obra Real – Obra 1

Item	Partida Obra 1	Cuadrilla	Rendimiento	Aporte unitario (h.h/u.m)	Unidad
01.01	<i>Movimiento de tierra</i>				
01.01.01	Excavación de zanja c/maquinaria en red de alcantarillado d = 200 mm h = 1,50 m	0.1 CP + 01 PE	80,00	0,11	m/dia
01.01.02	Excavación de zanja c/maquinaria en red de alcantarillado d = 200 mm h = 2,50 m	0.1 CP + 01 PE	60,00	0,15	m/dia
01.01.03	Relleno compactado c/material propio seleccionado en red de alcantarillado d = 200 mm h = 1,50 m	0.1 CP + 03 OF + 04 PE	50,00	1,14	m/dia
01.01.04	Relleno compactado c/material propio seleccionado en red de alcantarillado d = 200 mm h = 2,50 m	0.1 CP + 03 OF + 04 PE	40,00	1,42	m/dia
01.02	<i>Suministro e instalación de tubería</i>				
01.02.01	Suministro e instalacion de tuberia alcantarillado pvc s-25 iso 4435 d = 200 mm	0.1 CP + 01 OP + 01 OF + 02 PE	300,00	0,11	m/dia
01.03	<i>Buzón de inspección</i>				
01.03.01	Buzón de inspección de c° incl/tapa c°a° hasta 2,00 m	0.1 CP + 01 OP + 01 OF + 05 PE	2,00	28,40	und/dia
01.03.02	Buzón de inspección de c° incl/tapa c°a° hasta 2,50 m	0.1 CP + 01 OP + 01 OF + 05 PE	1,50	37,87	und/dia
01.03.03	Buzón de inspección de c° incl/tapa c°a° hasta 3,50 m	0.1 CP + 01 OP + 01 OF + 05 PE	1,00	56,80	und/dia

Tabla 12*Rendimiento de Mano de Obra Real – Obra 2*

Item	Partida Obra 2	Cuadrilla	Rendimiento	Aporte unitario (h.h/u.m)	Unidad
<i>01.01</i>	<i>Movimiento de tierra</i>				
01.01.01	Excavación de zanja c/maquinaria en terreno natural p/tubería dn = 200 mm profundidad 1,50 m	0.1 CP + 01 PE	90,00	0,10	m/día
01.01.02	Excavación de zanja c/maquinaria en terreno natural p/tubería dn = 200 mm profundidad 2,50 m	0.1 CP + 01 PE	60,00	0,15	m/día
01.01.03	Relleno de zanja mat. Propio compact. C/equip. P/tub. Dn = 200 mm. H = 1,50 m.	0.1 CP + 03 OF + 04 PE	60,00	0,95	m/día
01.01.04	Segundo relleno de zanja mat. Propio compact. C/equip. P/tub. Dn = 200 mm. H = 2,50 m.	0.1 CP + 03 OF + 04 PE	40,00	1,42	m/día
<i>01.02</i>	<i>Suministro e instalación de tubería</i>				
01.02.01	Instalación de tubería pvc uf dn = 200 mm.	0.1 CP + 01 OP + 01 OF + 02 PE	200,00	0,16	m/día
<i>01.03</i>	<i>Buzón de inspección</i>				
01.03.01	Construcción de buzón de conc.simple di = 1,20 hp = 2,00 m	0.1 CP + 01 OP + 01 OF + 05 PE	2,00	28,40	und/día
01.03.02	Construcción de buzón de conc.simple di = 1,20 hp = 2,50 m.	0.1 CP + 01 OP + 01 OF + 05 PE	1,00	56,80	und/día
01.03.03	Construcción de buzón de conc. Armado di = 1,50 hp = 3,50 m.	0.1 CP + 01 OP + 01 OF + 05 PE	1,00	56,80	und/día

Tabla 13*Rendimiento de Mano de Obra Real – Obra 3*

Item	Partida Obra 3	Cuadrilla	Rendimiento	Aporte unitario (h.h/u.m)	Unidad
<i>01.01</i>	<i>Movimiento de tierra</i>				
01.01.01	Excavación con maquinaria en terreno normal - hasta profundidad de 1,50 m.	0.1 CP + 01 PE	80,00	0,11	m/dia
01.01.02	Excavación con maquinaria en terreno normal - hasta profundidad de 2,50 m.	0.1 CP + 01 PE	60,00	0,15	m/dia
01.01.03	Relleno comp.zanja en terreno normal - h= 1,50 m c/mat propio	0.1 CP + 03 OF + 04 PE	80,00	0,71	m/dia
01.01.04	Relleno comp.zanja en terreno normal - h= 2,50 m c/mat propio	0.1 CP + 03 OF + 04 PE	40,00	1,42	m/dia
<i>01.02</i>	<i>Suministro e instalación de tubería</i>				
01.02.01	Instalación de tubería de pvc de 200 mm iso 4435 alcantarillado s-25	0.1 CP + 01 OP + 01 OF + 02 PE	150,00	0,22	m/dia
<i>01.03</i>	<i>Buzón de inspección</i>				
01.03.01	Buzón t-a marco y tapa fºfº hasta 2,00 m.	0.1 CP + 01 OP + 01 OF + 05 PE	2,00	28,40	und/dia
01.03.02	Buzón t-a marco y tapa fºfº hasta 2,50 m.	0.1 CP + 01 OP + 01 OF + 05 PE	1,50	37,87	und/dia
01.03.03	Buzón t-a marco y tapa fºfº hasta 3,50 m.	0.1 CP + 01 OP + 01 OF + 05 PE	1,00	56,80	und/dia

4.3. COMPARACIÓN DE RENDIMIENTOS DE MANO DE OBRA REAL VERSUS EXPEDIENTE TÉCNICO

Tabla 14

Comparación de rendimientos de mano de obra real versus expediente técnico

Item	Partida	N° de obra	Cuadrilla	Rendimiento real	Rendimiento expediente	Unidad
01.01	<i>Movimiento de tierra</i>					
		OBRA 1	0.1 CP + 01 PE	80,00	110,00	m/dia
01.01.01	Excavación de zanja c/maquinaria en red de alcantarillado d = 200 mm h = 1,50 m	OBRA 2	0.1 CP + 01 PE	90,00	110,00	m/dia
		OBRA 3	0.1 CP + 01 PE	80,00	100,00	m/dia
		OBRA 1	0.1 CP + 01 PE	60,00	66,00	m/dia
01.01.02	Excavación de zanja c/maquinaria en red de alcantarillado d = 200 mm h = 2,50 m	OBRA 2	0.1 CP + 01 PE	60,00	60,00	m/dia
		OBRA 3	0.1 CP + 01 PE	60,00	70,00	m/dia
		OBRA 1	0.1 CP + 03 OF + 04 PE	50,00	44,00	m/dia
01.01.03	Relleno compactado c/material propio seleccionado en red de alcantarillado d = 200 mm h = 1,50 m	OBRA 2	0.1 CP + 03 OF + 04 PE	60,00	50,00	m/dia
		OBRA 3	0.1 CP + 03 OF + 04 PE	80,00	60,00	m/dia

Tabla 14 (continuación)*Comparación de rendimientos de mano de obra real versus expediente técnico*

Item	Partida	N° de obra	Cuadrilla	Rendimiento real	Rendimiento expediente	Unidad
		OBRA 1	0.1 CP + 03 OF + 04 PE	40,00	21,00	m/dia
01.01.04	Relleno compactado c/material propio seleccionado en red de alcantarillado d = 200 mm h = 2,50 m	OBRA 2	0.1 CP + 03 OF + 04 PE	40,00	23,68	m/dia
		OBRA 3	0.1 CP + 03 OF + 04 PE	40,00	35,00	m/dia
01.02	<i>Suministro e instalación de tubería</i>					
		OBRA 1	0.1 CP + 01 OP + 01 OF + 02 PE	300,00	200,00	m/dia
01.02.01	Suministro e instalación de tubería alcantarillado pvc s-25 iso 4435 d = 200 mm	OBRA 2	0.1 CP + 01 OP + 01 OF + 02 PE	200,00	200,00	m/dia
		OBRA 3	0.1 CP + 01 OP + 01 OF + 02 PE	150,00	100,00	m/dia
01.03	<i>Buzón de inspección</i>					
		OBRA 1	0.1 CP + 01 OP + 01 OF + 05 PE	2,00	1,00	und/dia
01.03.01	Buzón de inspeccion de c° incl/tapa c°a° hasta 2,00 m	OBRA 2	0.1 CP + 01 OP + 01 OF + 05 PE	2,00	2,00	und/dia
		OBRA 3	0.1 CP + 01 OP + 01 OF + 05 PE	2,00	1,00	und/dia

Tabla 14 (continuación)*Comparación de rendimientos de mano de obra real versus expediente técnico*

Item	Partida	N° de obra	Cuadrilla	Rendimiento real	Rendimiento expediente	Unidad
01.03.02	Buzón de inspeccion de c° incl/tapa c°a° hasta 2,50 m	OBRA 1	0.1 CP + 01 OP + 01 OF + 05 PE	1,50	1,00	und/dia
		OBRA 2	0.1 CP + 01 OP + 01 OF + 05 PE	1,00	1,45	und/dia
		OBRA 3	0.1 CP + 01 OP + 01 OF + 05 PE	1,50	1,00	und/dia
01.03.03	Buzón de inspeccion de c° incl/tapa c°a° hasta 3,50 m	OBRA 1	0.1 CP + 01 OP + 01 OF + 05 PE	1,00	1,00	und/dia
		OBRA 2	0.1 CP + 01 OP + 01 OF + 05 PE	1,00	1,05	und/dia
		OBRA 3	0.1 CP + 01 OP + 01 OF + 05 PE	1,00	1,00	und/dia

4.4. COMPARACIÓN DEL APORTE UNITARIO REAL VERSUS EXPEDIENTE TÉCNICO

Tabla 15

Comparación de rendimientos de mano de obra real versus expediente técnico

Item	Partida	N° de obra	Cuadrilla	Aporte unitario real	Aporte unitario expediente	Unidad
01.01	Movimiento de tierra					
		OBRA 1	0.1 CP + 01 PE	0,11	0,23	hh/dia
01.01.01	Excavación de zanja c/maquinaria en red de alcantarillado d = 200 mm h = 1,50 m	OBRA 2	0.1 CP + 01 PE	0,10	0,23	hh/dia
		OBRA 3	0.1 CP + 01 PE	0,11	0,17	hh/dia
		OBRA 1	0.1 CP + 01 PE	0,15	0,38	hh/dia
01.01.02	Excavación de zanja c/maquinaria en red de alcantarillado d = 200 mm h = 2,50 m	OBRA 2	0.1 CP + 01 PE	0,15	0,41	hh/dia
		OBRA 3	0.1 CP + 01 PE	0,15	0,24	hh/dia
		OBRA 1	0.1 CP + 03 OF + 04 PE	1,14	1,29	hh/dia
01.01.03	Relleno compactado c/material propio seleccionado en red de alcantarillado d = 200 mm h = 1,50 m	OBRA 2	0.1 CP + 03 OF + 04 PE	0,95	1,14	hh/dia
		OBRA 3	0.1 CP + 03 OF + 04 PE	0,71	0,55	hh/dia

Tabla 15 (continuación)*Comparación de rendimientos de mano de obra real versus expediente técnico*

Item	Partida	N° de obra	Cuadrilla	Aporte unitario real	Aporte unitario expediente	Unidad
01.01.04	Relleno compactado c/material propio seleccionado en red de alcantarillado d = 200 mm h = 2,50 m	OBRA 1	0.1 CP + 03 OF + 04 PE	1,42	2,70	hh/dia
		OBRA 2	0.1 CP + 03 OF + 04 PE	1,42	2,40	hh/dia
		OBRA 3	0.1 CP + 03 OF + 04 PE	1,42	0,94	hh/dia
01.02	Suministro e instalación de tubería					
01.02.01	Suministro e instalacion de tuberia alcantarillado pvc s-25 iso 4435 d = 200 mm	OBRA 1	0.1 CP + 01 OP + 01 OF + 02 PE	0,11	0,28	hh/dia
		OBRA 2	0.1 CP + 01 OP + 01 OF + 02 PE	0,16	0,12	hh/dia
		OBRA 3	0.1 CP + 01 OP + 01 OF + 02 PE	0,22	0,33	hh/dia
01.03	Buzón de inspección					
01.03.01	Buzón de inspección de c° incl/tapa c°a° hasta 2,00 m	OBRA 1	0.1 CP + 01 OP + 01 OF + 05 PE	28,40	56,80	hh/dia
		OBRA 2	0.1 CP + 01 OP + 01 OF + 05 PE	28,40	48,40	hh/dia
		OBRA 3	0.1 CP + 01 OP + 01 OF + 05 PE	28,40	56,80	hh/dia

Tabla 15 (continuación)*Comparación de rendimientos de mano de obra real versus expediente técnico*

Item	Partida	N° de obra	Cuadrilla	Aporte unitario real	Aporte unitario expediente	Unidad
01.03.02	Buzón de inspección de c° incl/tapa c°a° hasta 2,50 m	OBRA 1	0.1 CP + 01 OP + 01 OF + 05 PE	37,87	56,80	hh/dia
		OBRA 2	0.1 CP + 01 OP + 01 OF + 05 PE	56,80	66,76	hh/dia
		OBRA 3	0.1 CP + 01 OP + 01 OF + 05 PE	37,87	56,80	hh/dia
01.03.03	Buzón de inspección de c° incl/tapa c°a° hasta 3,50 m	OBRA 1	0.1 CP + 01 OP + 01 OF + 05 PE	56,80	56,80	hh/dia
		OBRA 2	0.1 CP + 01 OP + 01 OF + 05 PE	56,80	92,19	hh/dia
		OBRA 3	0.1 CP + 01 OP + 01 OF + 05 PE	56,80	56,80	hh/dia

4.5. RESULTADOS DEL RENDIMIENTO REAL PROMEDIO VERSUS EXPEDIENTE TÉCNICO

Tabla 16

Resultados del rendimiento real promedio versus expediente técnico

Item	Partida	N° de obra	Cuadrilla	Rendimiento real	Rendimiento expediente	Unidad	Rendimiento real promedio	Rendimiento promedio según expediente	Unidad	%
01.01	Movimiento de tierra									
		OBRA 1	0.1 CP + 01 PE	80,00	110,00	m/dia				
01.01.01	Excavación de zanja c/maquinaria en red de alcantarillado d = 200 mm h = 1,50 m	OBRA 2	0.1 CP + 01 PE	90,00	110,00	m/dia	83,33	106,67	m/dia	78,13
		OBRA 3	0.1 CP + 01 PE	80,00	100,00	m/dia				
		OBRA 1	0.1 CP + 01 PE	60,00	66,00	m/dia				
01.01.02	Excavación de zanja c/maquinaria en red de alcantarillado d = 200 mm h = 2,50 m	OBRA 2	0.1 CP + 01 PE	60,00	60,00	m/dia	60,00	65,33	m/dia	91,84
		OBRA 3	0.1 CP + 01 PE	60,00	70,00	m/dia				
		OBRA 1	0.1 CP + 03 OF + 04 PE	50,00	44,00	m/dia				
01.01.03	Relleno compactado c/material propio seleccionado en red de alcantarillado d = 200 mm h = 1,50 m	OBRA 2	0.1 CP + 03 OF + 04 PE	60,00	50,00	m/dia	63,33	51,33	m/dia	123,38
		OBRA 3	0.1 CP + 03 OF + 04 PE	80,00	60,00	m/dia				

Tabla 16 (continuación)*Resultados del rendimiento real promedio versus expediente técnico*

Item	Partida	N° de obra	Cuadrilla	Rendimiento real	Rendimiento expediente	Unidad	Rendimiento real promedio	Rendimiento promedio según expediente	Unidad	%
01.01.04	Relleno compactado c/material propio seleccionado en red de alcantarillado d = 200 mm h = 2,50 m	OBRA 1	0.1 CP + 03 OF + 04 PE	40,00	21,00	m/dia				
		OBRA 2	0.1 CP + 03 OF + 04 PE	40,00	23,68	m/dia	40,00	26,56	m/dia	150,60
		OBRA 3	0.1 CP + 03 OF + 04 PE	40,00	35,00	m/dia				
01.02	Suministro e instalación de tubería									
01.02.01	Suministro e instalación de tubería alcantarillado pvc s-25 iso 4435 d = 200 mm	OBRA 1	0.1 CP + 01 OP + 01 OF + 02 PE	300,00	200,00	m/dia				
		OBRA 2	0.1 CP + 01 OP + 01 OF + 02 PE	200,00	200,00	m/dia	216,67	166,67	m/dia	130,00
		OBRA 3	0.1 CP + 01 OP + 01 OF + 02 PE	150,00	100,00	m/dia				
01.03	Buzón de inspección									
01.03.01	Buzón de inspección de c° incl/tapa c°a° hasta 2,00 m	OBRA 1	0.1 CP + 01 OP + 01 OF + 05 PE	2,00	1,00	und/dia				
		OBRA 2	0.1 CP + 01 OP + 01 OF + 05 PE	2,00	2,00	und/dia	2,00	1,33	und/dia	150,00
		OBRA 3	0.1 CP + 01 OP + 01 OF + 05 PE	2,00	1,00	und/dia				

Tabla 16 (continuación)*Resultados del rendimiento real promedio versus expediente técnico*

Item	Partida	N° de obra	Cuadrilla	Rendimiento real	Rendimiento expediente	Unidad	Rendimiento real promedio	Rendimiento promedio según expediente	Unidad	%
01.03.02	Buzón de inspección de c° incl/tapa c°a° hasta 2,50 m	OBRA 1	0.1 CP + 01 OP + 01 OF + 05 PE	1,50	1,00	und/dia				
		OBRA 2	0.1 CP + 01 OP + 01 OF + 05 PE	1,00	1,45	und/dia	1,33	1,15	und/dia	115,94
		OBRA 3	0.1 CP + 01 OP + 01 OF + 05 PE	1,50	1,00	und/dia				
01.03.03	Buzón de inspección de c° incl/tapa c°a° hasta 3,50 m	OBRA 1	0.1 CP + 01 OP + 01 OF + 05 PE	1,00	1,00	und/dia				
		OBRA 2	0.1 CP + 01 OP + 01 OF + 05 PE	1,00	1,05	und/dia	1,00	1,02	und/dia	98,36
		OBRA 3	0.1 CP + 01 OP + 01 OF + 05 PE	1,00	1,00	und/dia				

4.6 Resultados del aporte unitario real promedio versus expediente técnico

Tabla 17

Resultados del aporte unitario real promedio versus expediente técnico

Item	Partida	N° de obra	Cuadrilla	Aporte unitario real	Aporte unitario expediente	Unidad	Aporte unitario real promedio	Aporte unitario promedio según expediente	Unidad	%
01.01	Movimiento de tierra									
	Excavación de zanja c/maquinaria en red de alcantarillado d = 200 mm h = 1,50 m	OBRA 1	0.1 CP + 01 PE	0,11	0,23	hh/dia				
01.01.01		OBRA 2	0.1 CP + 01 PE	0,10	0,23	hh/dia	0,11	0,21	hh/dia	51,34
		OBRA 3	0.1 CP + 01 PE	0,11	0,17	hh/dia				
	Excavación de zanja c/maquinaria en red de alcantarillado d = 200 mm h = 2,50 m	OBRA 1	0.1 CP + 01 PE	0,15	0,38	hh/dia				
01.01.02		OBRA 2	0.1 CP + 01 PE	0,15	0,41	hh/dia	0,15	0,34	hh/dia	42,76
		OBRA 3	0.1 CP + 01 PE	0,15	0,24	hh/dia				
	Relleno compactado c/material propio seleccionado en red de alcantarillado d = 200 mm h = 1,50 m	OBRA 1	0.1 CP + 03 OF + 04 PE	1,14	1,29	hh/dia				
01.01.03		OBRA 2	0.1 CP + 03 OF + 04 PE	0,95	1,14	hh/dia	0,93	0,99	hh/dia	93,92
		OBRA 3	0.1 CP + 03 OF + 04 PE	0,71	0,55	hh/dia				

Tabla 17 (continuación)*Resultados del aporte unitario real promedio versus expediente técnico*

Item	Partida	N° de obra	Cuadrilla	Aporte unitario real	Aporte unitario expediente	Unidad	Aporte unitario real promedio	Aporte unitario promedio según expediente	Unidad	%
01.01.04	Relleno compactado c/material propio seleccionado en red de alcantarillado d = 200 mm h = 2,50 m	OBRA 1	0.1 CP + 03 OF + 04 PE	1,42	2,70	hh/dia				
		OBRA 2	0.1 CP + 03 OF + 04 PE	1,42	2,40	hh/dia	1,42	2,01	hh/dia	70,52
		OBRA 3	0.1 CP + 03 OF + 04 PE	1,42	0,94	hh/dia				
01.02	Suministro e instalación de tubería									
01.02.01	Suministro e instalación de tubería alcantarillado pvc s-25 iso 4435 d = 200 mm	OBRA 1	0.1 CP + 01 OP + 01 OF + 02 PE	0,11	0,28	hh/dia				
		OBRA 2	0.1 CP + 01 OP + 01 OF + 02 PE	0,16	0,12	hh/dia	0,16	0,25	hh/dia	66,85
		OBRA 3	0.1 CP + 01 OP + 01 OF + 02 PE	0,22	0,33	hh/dia				
01.03	Buzón de inspección									
01.03.01	Buzón de inspección de c° incl/tapa c°a° hasta 2,00 m	OBRA 1	0.1 CP + 01 OP + 01 OF + 05 PE	28,40	56,80	hh/dia				
		OBRA 2	0.1 CP + 01 OP + 01 OF + 05 PE	28,40	48,40	hh/dia	28,40	54,00	hh/dia	52,59
		OBRA 3	0.1 CP + 01 OP + 01 OF + 05 PE	28,40	56,80	hh/dia				

Tabla 17 (continuación)*Resultados del aporte unitario real promedio versus expediente técnico*

Item	Partida	N° de obra	Cuadrilla	Aporte unitario real	Aporte unitario expediente	Unidad	Aporte unitario real promedio	Aporte unitario promedio según expediente	Unidad	%
01.03.02	Buzón de inspección de c° incl/tapa c°a° hasta 2,50 m	OBRA 1	0.1 CP + 01 OP + 01 OF + 05 PE	37,87	56,80	hh/dia				
		OBRA 2	0.1 CP + 01 OP + 01 OF + 05 PE	56,80	66,76	hh/dia	44,18	60,12	hh/dia	73,48
		OBRA 3	0.1 CP + 01 OP + 01 OF + 05 PE	37,87	56,80	hh/dia				
01.03.03	Buzón de inspección de c° incl/tapa c°a° hasta 3,50 m	OBRA 1	0.1 CP + 01 OP + 01 OF + 05 PE	56,80	56,80	hh/dia				
		OBRA 2	0.1 CP + 01 OP + 01 OF + 05 PE	56,80	92,19	hh/dia	56,80	68,60	hh/dia	82,80
		OBRA 3	0.1 CP + 01 OP + 01 OF + 05 PE	56,80	56,80	hh/dia				

CAPÍTULO V: DISCUSIÓN

5.1. Comparación de rendimientos de mano de obra real versus expediente técnico

Los rendimientos obtenidos, en las partidas estructuradas materia de la investigación, son los siguientes:

- *Obra 1:*

Excavación de Zanja c/Maquinaria en Terreno Natural H= 1,50 m se obtuvo un rendimiento de 80 m/día para una cuadrilla de 0.1 CP + 01 PE; Excavación de Zanja c/Maquinaria en Terreno Natural H= 2,50 m se obtuvo un rendimiento de 60 m/día para una cuadrilla de 0.1 CP + 01 PE; Relleno Compactado c/Material Propio Seleccionado H= 1,50 m se obtuvo un rendimiento de 50 m/día para una cuadrilla de 0.1 CP + 03 OF + 04 PE; Relleno Compactado c/Material Propio Seleccionado H= 2,50 m se obtuvo un rendimiento de 40 m/día para una cuadrilla de 0.1 CP + 03 OF + 04 PE; Suministro e Instalación de Tubería PVC, DN = 200 mm se obtuvo un rendimiento de 300 m/día para una cuadrilla de 0.1 CP + 01 OP + 01 OF + 02 PE; Buzón de Inspección de C°A° Concreto $f'c= 210 \text{ kg/cm}^2$ Hasta=2,00 m se obtuvo un rendimiento de 2,00 und/día para una cuadrilla de 0.1 CP + 01 OP + 01 OF + 05 PE; Buzón de Inspección de C°A° Concreto $f'c= 210 \text{ kg/cm}^2$ Hasta= 2,50 m se obtuvo un rendimiento de 1,50 und/día para una cuadrilla de 0.1 CP + 01 OP + 01 OF + 05 PE; Buzón de Inspección de C°A° Concreto $f'c= 210 \text{ kg/cm}^2$ Hasta= 3,50 m se obtuvo un rendimiento de 1,00 und/día para una cuadrilla de 0.1 CP + 01 OP + 01 OF + 05 PE.

- *Expediente técnico Obra 1:*

Excavación de Zanja c/Maquinaria en Terreno Natural H=1,50 m se obtuvo un rendimiento de 110 m/día para una cuadrilla de 0.1 CP + 03 PE; Excavación de Zanja c/Maquinaria en Terreno Natural H= 2,50 m se obtuvo un rendimiento de 66 m/día para una cuadrilla de 0.1 CP + 03 PE; Relleno Compactado c/Material Propio Seleccionado H= 1,50 m se obtuvo un rendimiento de 44 m/día para una cuadrilla de 0.1 CP + 01 OP + 06 PE; Relleno Compactado c/Material Propio Seleccionado H= 2,50 m se obtuvo un rendimiento de 21 m/día para una cuadrilla de 0.1 CP + 01 OP + 06 PE; Suministro e Instalación de Tubería PVC, DN = 200

mm se obtuvo un rendimiento de 200 m/día para una cuadrilla de 0.1 CP + 02 OP + 03 OF + 02 PE; Buzón de Inspección de C°A° Concreto $f'c= 210 \text{ kg/cm}^2$ Hasta= 2,00 m se obtuvo un rendimiento de 1,00 und/día para una cuadrilla de 0.1 CP + 02 OP + 02 OF + 03 PE; Buzón de Inspección de C°A° Concreto $f'c= 210 \text{ kg/cm}^2$ Hasta= 2,50 m se obtuvo un rendimiento de 1,00 und/día para una cuadrilla de 0.1 CP + 02 OP + 02 OF + 03 PE; Buzón de Inspección de C°A° Concreto $f'c= 210 \text{ kg/cm}^2$ Hasta= 3,50 m se obtuvo un rendimiento de 1,00 und/día para una cuadrilla de 0.1 CP + 02 OP + 02 OF + 03 PE.

- *Obra 2:*

Excavación de Zanja c/Maquinaria en Terreno Natural H= 1,50 m se obtuvo un rendimiento de 90 m/día para una cuadrilla de 0.1 CP + 01 PE; Excavación de Zanja c/Maquinaria en Terreno Natural H= 2,50 m se obtuvo un rendimiento de 60 m/día para una cuadrilla de 0.1 CP + 01 PE; Relleno Compactado c/Material Propio Seleccionado H= 1,50 m se obtuvo un rendimiento de 60 m/día para una cuadrilla de 0.1 CP + 03 OF + 04 PE; Relleno Compactado c/Material Propio Seleccionado H= 2,50 m se obtuvo un rendimiento de 40 m/día para una cuadrilla de 0.1 CP + 03 OF + 04 PE; Suministro e Instalación de Tubería PVC, DN= 200 mm se obtuvo un rendimiento de 200 m/día para una cuadrilla de 0.1 CP + 01 OP + 01 OF + 02 PE; Buzón de Inspección de C°A° Concreto $f'c= 210 \text{ kg/cm}^2$ Hasta= 2,00 m se obtuvo un rendimiento de 2,00 und/día para una cuadrilla de 0.1 CP + 01 OP + 01 OF + 05 PE; Buzón de Inspección de C°A° Concreto $f'c= 210 \text{ kg/cm}^2$ Hasta= 2,50 m se obtuvo un rendimiento de 1,00 und/día para una cuadrilla de 0.1 CP + 01 OP + 01 OF + 05 PE; Buzón de Inspección de C°A° Concreto $f'c= 210 \text{ kg/cm}^2$ Hasta= 3,50 m se obtuvo un rendimiento de 1,00 und/día para una cuadrilla de 0.1 CP + 01 OP + 01 OF + 05 PE.

- *Expediente técnico Obra 2:*

Excavación de Zanja c/Maquinaria en Terreno Natural H=1,50 m se obtuvo un rendimiento de 110 m/día para una cuadrilla de 0.1 CP + 03 PE; Excavación de Zanja c/Maquinaria en Terreno Natural H= 2,50 m se obtuvo un rendimiento de 60 m/día para una cuadrilla de 0.1 CP + 03 PE; Relleno Compactado c/Material Propio Seleccionado H= 1,50 m se obtuvo un rendimiento de 50 m/día para una cuadrilla de 0.1 CP + 01 OP + 06 PE; Relleno Compactado c/Material Propio Seleccionado H= 2,50 m se obtuvo un rendimiento de 23,68 m/día para una cuadrilla de 0.1 CP + 01 OP + 06 PE; Suministro e Instalación de Tubería PVC,

DN = 200 mm se obtuvo un rendimiento de 200 m/día para una cuadrilla de 0.1 CP + 01 OP + 02 PE; Buzón de Inspección de C°A° Concreto $f'c= 210 \text{ kg/cm}^2$ Hasta= 2,00 m se obtuvo un rendimiento de 2,00 und/día para una cuadrilla de 0.1 CP + 02 OP + 02 OF + 08 PE; Buzón de Inspección de C°A° Concreto $f'c= 210 \text{ kg/cm}^2$ Hasta= 2,50 m se obtuvo un rendimiento de 1,45 und/día para una cuadrilla de 0.1 CP + 02 OP + 02 OF + 08 PE; Buzón de Inspección de C°A° Concreto $f'c= 210 \text{ kg/cm}^2$ Hasta= 3,50 m se obtuvo un rendimiento de 1,05 und/día para una cuadrilla de 0.1 CP + 02 OP + 02 OF + 08 PE.

- *Obra 3:*

Excavación de Zanja c/Maquinaria en Terreno Natural H= 1,50 m se obtuvo un rendimiento de 80 m/día para una cuadrilla de 0.1 CP + 01 PE; Excavación de Zanja c/Maquinaria en Terreno Natural H= 2,50 m se obtuvo un rendimiento de 60 m/día para una cuadrilla de 0.1 CP + 01 PE; Relleno Compactado c/Material Propio Seleccionado H= 1,50 m se obtuvo un rendimiento de 80 m/día para una cuadrilla de 0.1 CP + 03 OF + 04 PE; Relleno Compactado c/Material Propio Seleccionado H= 2,50 m se obtuvo un rendimiento de 40 m/día para una cuadrilla de 0.1 CP + 03 OF + 04 PE; Suministro e Instalación de Tubería PVC, DN = 200 mm se obtuvo un rendimiento de 150 m/día para una cuadrilla de 0.1 CP + 01 OP + 01 OF + 02 PE; Buzón de Inspección de C°A° Concreto $f'c= 210 \text{ kg/cm}^2$ Hasta= 2,00 m se obtuvo un rendimiento de 2,00 und/día para una cuadrilla de 0.1 CP + 01 OP + 01 OF + 05 PE; Buzón de Inspección de C°A° Concreto $f'c= 210 \text{ kg/cm}^2$ Hasta= 2,50 m se obtuvo un rendimiento de 1,50 und/día para una cuadrilla de 0.1 CP + 01 OP + 01 OF + 05 PE; Buzón de Inspección de C°A° Concreto $f'c= 210 \text{ kg/cm}^2$ Hasta= 3,50 m se obtuvo un rendimiento de 1.00 und/día para una cuadrilla de 0.1 CP + 01 OP + 01 OF + 05 PE.

- *Expediente técnico Obra 3:*

Excavación de Zanja c/Maquinaria en Terreno Natural H= 1,50 m se obtuvo un rendimiento de 100 m/día para una cuadrilla de 0.1 CP + 02 PE; Excavación de Zanja c/Maquinaria en Terreno Natural H= 2,50 m se obtuvo un rendimiento de 70 m/día para una cuadrilla de 0.1 CP + 02 PE; Relleno Compactado c/Material Propio Seleccionado H= 1,50 m se obtuvo un rendimiento de 60 m/día para una cuadrilla de 0.1 CP + 01 OP + 01 OF + 02 PE; Relleno Compactado c/Material Propio Seleccionado H= 2,50 m se obtuvo un rendimiento de 35 m/día para una cuadrilla de 0.1 CP + 01 OP + 01 OF + 02 PE; Suministro e Instalación de Tubería

PVC, DN = 200 mm se obtuvo un rendimiento de 100 m/día para una cuadrilla de 0.1 CP + 01 OP + 02 OF + 01 PE; Buzón de Inspección de C°A° Concreto $f'c= 210 \text{ kg/cm}^2$ Hasta= 2,00 m se obtuvo un rendimiento de 1,00 und/día para una cuadrilla de 0.1 CP + 02 OP + 02 OF + 03 PE; Buzón de Inspección de C°A° Concreto $f'c= 210 \text{ kg/cm}^2$ Hasta= 2,50 m se obtuvo un rendimiento de 1,00 und/día para una cuadrilla de 0.1 CP + 02 OP + 02 OF + 03 PE; Buzón de Inspección de C°A° Concreto $f'c= 210 \text{ kg/cm}^2$ Hasta= 3,50 m se obtuvo un rendimiento de 1,00 und/día para una cuadrilla de 0.1 CP + 02 OP + 02 OF + 03 PE.

5.2. Comparación del aporte unitario real vs expediente técnico

Los aportes unitarios obtenidos, en las partidas estructuradas materia de la investigación, son los siguientes:

- *Obra 1:*

Excavación de Zanja c/Maquinaria en Terreno Natural H= 1,50 m se obtuvo un aporte unitario de 0,11 m/día para una cuadrilla de 0.1 CP + 01 PE; Excavación de Zanja c/Maquinaria en Terreno Natural H= 2,50 m se obtuvo un aporte unitario de 0,15 m/día para una cuadrilla de 0.1 CP + 01 PE; Relleno Compactado c/Material Propio Seleccionado H= 1,50 m se obtuvo un aporte unitario de 1,14 m/día para una cuadrilla de 0.1 CP + 03 OF + 04 PE; Relleno Compactado c/Material Propio Seleccionado H= 2,50 m se obtuvo un aporte unitario de 1,42 m/día para una cuadrilla de 0.1 CP + 03 OF + 04 PE; Suministro e Instalación de Tubería PVC, DN = 200 mm se obtuvo un aporte unitario de 0,11 m/día para una cuadrilla de 0.1 CP + 01 OP + 01 OF + 02 PE; Buzón de Inspección de C°A° Concreto $f'c= 210 \text{ kg/cm}^2$ Hasta= 2,00 m se obtuvo un aporte unitario de 28,40 und/día para una cuadrilla de 0.1 CP + 01 OP + 01 OF + 05 PE; Buzón de Inspección de C°A° Concreto $f'c= 210 \text{ kg/cm}^2$ Hasta= 2,50 m se obtuvo un aporte unitario de 37,87 und/día para una cuadrilla de 0.1 CP + 01 OP + 01 OF + 05 PE; Buzón de Inspección de C°A° Concreto $f'c= 210 \text{ kg/cm}^2$ Hasta= 3,50 m se obtuvo un aporte unitario de 56,80 und/día para una cuadrilla de 0.1 CP + 01 OP + 01 OF + 05 PE.

- *Expediente técnico Obra 1:*

Excavación de Zanja c/Maquinaria en Terreno Natural H= 1,50 m se obtuvo un

aporte unitario de 0,23 m/día para una cuadrilla de 0.1 CP + 03 PE; Excavación de Zanja c/Maquinaria en Terreno Natural H= 2,50 m se obtuvo un aporte unitario de 0,38 m/día para una cuadrilla de 0.1 CP + 03 PE; Relleno Compactado c/Material Propio Seleccionado H= 1,50 m se obtuvo un aporte unitario de 1,29 m/día para una cuadrilla de 0.1 CP + 01 OP + 06 PE; Relleno Compactado c/Material Propio Seleccionado H= 2,50 m se obtuvo un aporte unitario de 2,70 m/día para una cuadrilla de 0.1 CP + 01 OP + 06 PE; Suministro e Instalación de Tubería PVC, DN = 200 mm se obtuvo un aporte unitario de 0,28 m/día para una cuadrilla de 0.1 CP + 02 OP + 03 OF + 02 PE; Buzón de Inspección de C°A° Concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ Hasta= 2,00 m se obtuvo un aporte unitario de 56,80 und/día para una cuadrilla de 0.1 CP + 02 OP + 02 OF + 03 PE; Buzón de Inspección de C°A° Concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ Hasta= 2,50 m se obtuvo un aporte unitario de 56,80 und/día para una cuadrilla de 0.1 CP + 02 OP + 02 OF + 03 PE; Buzón de Inspección de C°A° Concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ Hasta= 3,50 m se obtuvo un aporte unitario de 56,80 und/día para una cuadrilla de 0.1 CP + 02 OP + 02 OF + 03 PE.

- *Obra 2:*

Excavación de Zanja c/Maquinaria en Terreno Natural H= 1,50 m se obtuvo un aporte unitario de 0,10 m/día para una cuadrilla de 0.1 CP + 01 PE; Excavación de Zanja c/Maquinaria en Terreno Natural H= 2,50 m se obtuvo un aporte unitario de 0,15 m/día para una cuadrilla de 0.1 CP + 01 PE; Relleno Compactado c/Material Propio Seleccionado H= 1,50 m se obtuvo un aporte unitario de 0,95 m/día para una cuadrilla de 0.1 CP + 03 OF + 04 PE; Relleno Compactado c/Material Propio Seleccionado H= 2,50 m se obtuvo un aporte unitario de 1,42 m/día para una cuadrilla de 0.1 CP + 03 OF + 04 PE; Suministro e Instalación de Tubería PVC, DN = 200 mm se obtuvo un aporte unitario de 0,16 m/día para una cuadrilla de 0.1 CP + 01 OP + 01 OF + 02 PE; Buzón de Inspección de C°A° Concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ Hasta= 2,00 m se obtuvo un aporte unitario de 28,40 und/día para una cuadrilla de 0.1 CP + 01 OP + 01 OF + 05 PE; Buzón de Inspección de C°A° Concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ Hasta= 2,50 m se obtuvo un aporte unitario de 56,80 und/día para una cuadrilla de 0.1 CP + 01 OP + 01 OF + 05 PE; Buzón de Inspección de C°A° Concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ Hasta= 3,50 m se obtuvo un aporte unitario de 56,80 und/día para una cuadrilla de 0.1 CP + 01 OP + 01 OF + 05 PE.

- *Expediente técnico Obra 2:*

Excavación de Zanja c/Maquinaria en Terreno Natural H= 1,50 m se obtuvo un aporte unitario de 0,23 m/día para una cuadrilla de 0.1 CP + 03 PE; Excavación de Zanja c/Maquinaria en Terreno Natural H= 2,50 m se obtuvo un aporte unitario de 0,41 m/día para una cuadrilla de 0.1 CP + 03 PE; Relleno Compactado c/Material Propio Seleccionado H= 1,50 m se obtuvo un aporte unitario de 1,14 m/día para una cuadrilla de 0.1 CP + 01 OP + 06 PE; Relleno Compactado c/Material Propio Seleccionado H= 2,50 m se obtuvo un aporte unitario de 2,40 m/día para una cuadrilla de 0.1 CP + 01 OP + 06 PE; Suministro e Instalación de Tubería PVC, DN = 200 mm se obtuvo un aporte unitario de 0,12 m/día para una cuadrilla de 0.1 CP + 01 OP + 02 PE; Buzón de Inspección de C°A° Concreto $f'c= 210 \text{ kg/cm}^2$ Hasta= 2,00 m se obtuvo un aporte unitario de 48,40 und/día para una cuadrilla de 0.1 CP + 02 OP + 02 OF + 08 PE; Buzón de Inspección de C°A° Concreto $f'c= 210 \text{ kg/cm}^2$ Hasta= 2,50 m se obtuvo un aporte unitario de 66,76 und/día para una cuadrilla de 0.1 CP + 02 OP + 02 OF + 08 PE; Buzón de Inspección de C°A° Concreto $f'c= 210 \text{ kg/cm}^2$ Hasta= 3,50 m se obtuvo un aporte unitario de 92,19 und/día para una cuadrilla de 0.1 CP + 02 OP + 02 OF + 08 PE.

- *Obra 3:*

Excavación de Zanja c/Maquinaria en Terreno Natural H= 1,50 m se obtuvo un aporte unitario de 0,11 m/día para una cuadrilla de 0.1 CP + 01 PE; Excavación de Zanja c/Maquinaria en Terreno Natural H= 2,50 m se obtuvo un aporte unitario de 0,15 m/día para una cuadrilla de 0.1 CP + 01 PE; Relleno Compactado c/Material Propio Seleccionado H= 1,50 m se obtuvo un aporte unitario de 0,71 m/día para una cuadrilla de 0.1 CP + 03 OF + 04 PE; Relleno Compactado c/Material Propio Seleccionado H= 2,50 m se obtuvo un aporte unitario de 1,42 m/día para una cuadrilla de 0.1 CP + 03 OF + 04 PE; Suministro e Instalación de Tubería PVC, DN = 200 mm se obtuvo un aporte unitario de 0,22 m/día para una cuadrilla de 0.1 CP + 01 OP + 01 OF + 02 PE; Buzón de Inspección de C°A° Concreto $f'c= 210 \text{ kg/cm}^2$ Hasta= 2,00 m se obtuvo un aporte unitario de 28,40 und/día para una cuadrilla de 0.1 CP + 01 OP + 01 OF + 05 PE; Buzón de Inspección de C°A° Concreto $f'c= 210 \text{ kg/cm}^2$ Hasta= 2,50 m se obtuvo un aporte unitario de 37,87 und/día para una cuadrilla de 0.1 CP + 01 OP + 01 OF + 05 PE; Buzón de Inspección de C°A° Concreto $f'c= 210 \text{ kg/cm}^2$ Hasta= 3,50 m se obtuvo un aporte unitario de 56,80 und/día para una cuadrilla de 0.1 CP + 01 OP + 01 OF + 05 PE.

- *Expediente técnico Obra 3:*

Excavación de Zanja c/Maquinaria en Terreno Natural H= 1,50 m se obtuvo un aporte unitario de 0,17 m/día para una cuadrilla de 0.1 CP + 02 PE; Excavación de Zanja c/Maquinaria en Terreno Natural H= 2,50 m se obtuvo un aporte unitario de 0,24 m/día para una cuadrilla de 0.1 CP + 02 PE; Relleno Compactado c/Material Propio Seleccionado H= 1,50 m se obtuvo un aporte unitario de 0,55 m/día para una cuadrilla de 0.1 CP + 01 OP + 01 OF + 02 PE; Relleno Compactado c/Material Propio Seleccionado H= 2,50 m se obtuvo un aporte unitario de 0,94 m/día para una cuadrilla de 0.1 CP + 01 OP + 01 OF + 02 PE; Suministro e Instalación de Tubería PVC, DN = 200 mm se obtuvo un aporte unitario de 0,33 m/día para una cuadrilla de 0.1 CP + 01 OP + 02 OF + 01 PE; Buzón de Inspección de C°A° Concreto $f'c= 210 \text{ kg/cm}^2$ Hasta= 2,00 m se obtuvo un aporte unitario de 56,80 und/día para una cuadrilla de 0.1 CP + 02 OP + 02 OF + 03 PE; Buzón de Inspección de C°A° Concreto $f'c= 210 \text{ kg/cm}^2$ Hasta= 2,50 m se obtuvo un aporte unitario de 56,80 und/día para una cuadrilla de 0.1 CP + 02 OP + 02 OF + 03 PE; Buzón de Inspección de C°A° Concreto $f'c= 210 \text{ kg/cm}^2$ Hasta= 3,50 m se obtuvo un aporte unitario de 56,80 und/día para una cuadrilla de 0.1 CP + 02 OP + 02 OF + 03 PE.

5.3. Resultados del rendimiento real promedio para la ciudad de Tacna y eficiencia

Los Rendimientos determinados para las distintas partidas ejecutadas en el presente trabajo de investigación, fueron procesados de tal forma que pertenezcan a una distribución normal, después se procede con el cálculo de su valor promedio y por último su valor definitivo (más probable), el cual son los siguientes:

- Excavación de Zanja c/Maquinaria en Terreno Natural H= 1,50 m se obtuvo un rendimiento de 83,33 m/día para una cuadrilla de 0.1 CP + 01 PE; Donde el porcentaje de la partida analizada está en 78,13%; por lo que se concluye que la eficiencia en la productividad es normal (promedio): 61 – 80 %.
- Excavación de Zanja c/Maquinaria en Terreno Natural H= 2,50 m se obtuvo un rendimiento de 60 m/día para una cuadrilla de 0.1 CP + 01 PE; Donde el porcentaje

de la partida analizada está en 91,84%; por lo que se concluye que la eficiencia en la productividad es excelente: 91 – 100 %.

- Relleno Compactado c/Material Propio Seleccionado H= 1,50 m se obtuvo un rendimiento de 63,33 m/día para una cuadrilla de 0.1 CP + 03 OF + 04 PE; Donde el porcentaje de la partida analizada está en 123,38%; por lo que se concluye que la eficiencia en la productividad es excelente: 91 – 100 %.
- Relleno Compactado c/Material Propio Seleccionado H= 2,50 m se obtuvo un rendimiento de 40 m/día para una cuadrilla de 0.1 CP + 03 OF + 04 PE; Donde el porcentaje de la partida analizada está en 150,60%; por lo que se concluye que la eficiencia en la productividad es excelente: 91 – 100 %.
- Suministro e Instalación de Tubería PVC, DN = 200 mm se obtuvo un rendimiento de 216,67 m/día para una cuadrilla de 0.1 CP + 01 OP + 01 OF + 02 PE; Donde el porcentaje de la partida analizada está en 130%; por lo que se concluye que la eficiencia en la productividad es excelente: 91 – 100 %.
- Buzón de Inspección de C°A° Concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ Hasta= 2,00 m se obtuvo un rendimiento de 2,00 und/día para una cuadrilla de 0.1 CP + 01 OP + 01 OF + 05 PE; Donde el porcentaje de la partida analizada está en 150%; por lo que se concluye que la eficiencia en la productividad es excelente: 91 – 100 %.
- Buzón de Inspección de C°A° Concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ Hasta= 2,50 m se obtuvo un rendimiento de 1,33 und/día para una cuadrilla de 0.1 CP + 01 OP + 01 OF + 05 PE; Donde el porcentaje de la partida analizada está en 115,94%; por lo que se concluye que la eficiencia en la productividad es excelente: 91 – 100 %.
- Buzón de Inspección de C°A° Concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ Hasta = 3,50 m se obtuvo un rendimiento de 1,00 und/día para una cuadrilla de 0.1 CP + 01 OP + 01 OF + 05 PE; Donde el porcentaje de la partida analizada está en 98,36%; por lo que se concluye que la eficiencia en la productividad es excelente: 91 – 100 %.

El porcentaje de variación del rendimiento obtenido respecto al rendimiento del expediente técnico, son superiores en las partidas de: Relleno Compactado c/Material Propio Seleccionado H= 1,50 m (23,38%), Relleno Compactado c/Material Propio Seleccionado H= 2,50 m (50,60%), Suministro e Instalación de Tubería PVC,

DN = 200 mm (30%), Buzón de Inspección de C°A° Concreto $f'c= 210 \text{ kg/cm}^2$ Hasta =2,00 m (50%), y Buzón de Inspección de C°A° Concreto $f'c= 210 \text{ kg/cm}^2$ Hasta= 2,50 m (15,94%). Estas variaciones son a causa del buen procedimiento constructivo que opto realizar el residente de obra, las cuales, al ser superiores al rendimiento del expediente técnico, son buenas para la realización de una obra.

Con respecto a la clasificación de la eficiencia en la productividad de la mano de obra, es *normal (promedio)* entre 61 – 80 %, por lo que se concluye que se puede considerar el 70% como el valor normal de la productividad de la mano de obra, en obras de saneamiento (alcantarillado).

Los rendimientos obtenidos, nos permiten una formulación razonable de los Análisis de Precios Unitarios según nuestra zona y realidad, y por lo tanto una presentación eficiente de presupuestos en proyectos de saneamiento (alcantarillado), que se ejecuten en la ciudad de Tacna.

Con los resultados obtenidos es importante dar a conocer esta información y concientizar a las entidades públicas y privadas que los rendimientos de mano de obra son muy significativos debido a que miden la productividad y detallan el progreso propio y la buena organización de una región. Además, este rendimiento es fundamental, ya que a través de esta investigación se va a poder planificar en qué duración y a qué costo se podrá ejecutar una actividad.

CONCLUSIONES

Primero. Luego del análisis comparativo realizado en las cuatro partidas estructuradas de los proyectos ejecutados en la provincia de Tacna, se concluye que el rendimiento según los expedientes es mayor al rendimiento real en cuanto se refiere a la partida, excavación se zanja c/maquinaria en red de alcantarillado. Sin embargo, es menor en las partidas relleno compacto c/material propio seleccionado en red de alcantarillado, suministro e instalación de tubería alcantarillado y buzón de inspección de C° incl./tapa C°A° De esta manera aceptamos la hipótesis general planteada.

Segundo. Luego de obtener los rendimientos reales de excavación de zanja con maquinaria en terreno natural de los tres proyectos ejecutados en la ciudad de Tacna, obtenemos los valores de 80,00; 90,00 y 80,00 sin embargo en los rendimientos del expediente tienen los valores de 110,00; 110,00 y 100,00 respectivamente. Entonces los rendimientos reales son menores a los rendimientos del expediente de esta manera se acepta la hipótesis específica 1.

Tercero. Luego de obtener los rendimientos reales de relleno compacto con material propio seleccionado de los tres proyectos ejecutados en la ciudad de Tacna, obtenemos los valores de 50,00; 60,00 y 80,00 sin embargo en los rendimientos del expediente se tienen los valores de 44,00; 50,00 y 60,00 respectivamente. Entonces rendimientos reales son mayores a los rendimientos promedio de los expedientes, de esta manera se rechaza la hipótesis específica 2.

Cuarto. Luego de obtener los rendimientos reales de suministro de instalación de tubería PVC, DN= 200 mm de los tres proyectos ejecutados en la ciudad de Tacna, obtenemos los valores de 300,00; 200,00 y 150,00 sin embargo en los rendimientos promedio de los expedientes tienen los valores de 200,00; 200,00 y 100,00 respectivamente. Entonces rendimientos reales son mayores a los rendimientos promedio de los expedientes, de esta manera se rechaza la hipótesis específica 3.

Quinto. Luego de obtener los rendimientos reales de buzón de inspección de C°A°, Concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$, de los tres proyectos ejecutados en la ciudad de Tacna, obtenemos los valores de 2,00; 2,00 y 2,00 sin embargo en los rendimientos promedio de los expedientes tienen los valores de 1,00; 2,00 y 1,00 respectivamente.

Entonces rendimientos reales son mayores a los rendimientos promedio de los expedientes, de esta manera se rechaza la hipótesis específica 4.

RECOMENDACIONES

Primero. Se recomienda a los futuros tesisistas, a los que elaboran expedientes técnicos, municipalidades y empresas privadas realizar más estudios de los rendimientos de las partidas estructuradas en diferentes proyectos ejecutados en la provincia de Tacna y todo el Perú, el cual permita obtener datos más precisos referidos a los rendimientos promedio de los expedientes técnicos de los proyectos de saneamiento y alcantarillado.

Segundo. Se recomienda a los futuros tesisistas, a los que elaboran expedientes técnicos, municipalidades y empresas privadas realizar más investigaciones que permitan obtener rendimientos reales en cuanto a excavación de zanja con maquinaria en terreno natural en los diferentes proyectos de la ciudad de Tacna y todo el Perú, de este modo ser más eficientes y eficaces en cuanto a la formulación de presupuestos y tiempos establecidos para los proyectos de saneamiento y alcantarillado.

Tercero. Se recomienda a los futuros tesisistas, a los que elaboran expedientes técnicos, municipalidades y empresas privadas realizar más investigaciones que permitan obtener rendimientos reales de cuanto al relleno compacto con material propio seleccionado de los diferentes proyectos de la ciudad de Tacna y todo el Perú.

Cuarto. Se recomienda a los futuros tesisistas, a los que elaboran expedientes técnicos, municipalidades y empresas privadas realizar más estudios que permitan obtener rendimientos reales de cuanto al suministro de instalación de tubería PVC, DN=200 mm de los diferentes proyectos de la ciudad de Tacna y todo el Perú. Así como también, considerar algunas condiciones que afectan al rendimiento de mano de obra tales como: la edad, el grado de instrucción, tiempo de experiencia, especialidad, entre otros.

Quinto. Se recomienda a los futuros tesisistas, a los que elaboran expedientes técnicos, municipalidades y empresas privadas realizar varias investigaciones que permitan obtener rendimientos reales de cuanto al buzón de inspección de C°A°, Concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$, de los diferentes proyectos de la ciudad de Tacna y todo el Perú. Los mismo que podrá ofrecer cifras más exactas para las profesiones de las construcciones y las personas involucradas en los proyectos para que en función a una información más exacta, puedan tomar decisiones más coherentes y pertinentes.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Acuña et al., (2020). *Como mejorar la productividad durante la ejecución de una obra de saneamiento*. Lima, Perú: Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas.
- Arboleda, S. (2014). *Análisis de productividad, rendimientos y consumos de mano de obra en procesos constructivos, elemento fundamental en la fase de planeación*. Colombia: Universidad Nacional De Colombia.
- Benavente, K., y Mamani, J. (2017). *Determinación de los rendimientos reales en partidas incidentes para obras de pavimento rígido en la ciudad de Juliaca*. Juliaca, Perú: Universidad Peruana Union.
- Botero, L. (2002). *Análisis de rendimientos y consumo de mano de obra en actividades de construcción*. Medellín, Colombia: Revista Universidad Eafit.
- Ccorahua, E. (2016). *Estudio del rendimiento y productividad de la mano de obra en las partidas de asentado del muro de ladrillo, enlucido de cielo raso con yeso y tarrajeo de muros en la construcción del condominio residencial torre del sol*. Tarapoto, Peru: Universidad Nacional De San Martin.
- Cutipa, C. (2018). *Análisis del rendimiento de mano de obra de estructuras, mampostería y acabados del proyecto: mejoramiento y sustitución de la infraestructura educativa de la I.E. "Juan Jiménez Pimentel"*. Tarapoto, Perú: Universidad Nacional de San Martin.
- Quispe, R. (2014). *Análisis de rendimientos de mano de obra en obras ejecutadas por la municipalidad distrital de Ilacanora*. Cajamarca, Perú: Universidad Nacional de Cajamarca.
- Rojas, A. (2014). *Rendimiento de mano de obra en la construcción de viviendas en el distrito de cajamarca en la partida: construcción de muros y tabiques de albañilería*. Cajamarca, Perú: Universidad Privada del Norte.

Anexo 1. Matriz de Consistencia

Problemas	Objetivos	Hipótesis	Metodología
<p>Problema General</p> <p>¿Cuáles son los rendimientos reales que se deberían utilizar en las cuatro partidas estructuradas, de los proyectos ejecutados en la Provincia de Tacna?</p>	<p>Objetivo General</p> <p>Analizar los rendimientos reales que se deberían utilizar en las cuatro partidas estructuradas, de los proyectos ejecutados en la Provincia de Tacna.</p>	<p>Hipótesis general</p> <p>Los rendimientos reales que se utilizan en las cuatro partidas estructuradas de los proyectos ejecutados en la provincia de Tacna, son menores respecto a los rendimientos del expediente técnico.</p>	<p>1. Tipo de investigación</p> <p>La presente investigación es de tipo cuantitativo.</p> <p>2. Nivel de investigación</p> <p>La presente investigación es de nivel descriptivo.</p>
<p>Problemas específicos</p> <p>1. ¿Cuáles son los rendimientos reales de excavación de zanja con maquinaria en terreno natural de los tres proyectos ejecutados en la ciudad de Tacna, con respecto a los rendimientos del Expediente técnico?</p> <p>2. ¿Cuáles son los rendimientos reales de relleno compactado con material propio seleccionado de los tres proyectos ejecutados en la ciudad de Tacna, con respecto a los rendimientos del Expediente técnico?</p> <p>3. ¿Cuáles son los rendimientos reales de suministro de</p>	<p>Objetivos específicos</p> <p>1. Análisis de los rendimientos reales de excavación de zanja con maquinaria en terreno natural de los tres proyectos ejecutados en la ciudad de Tacna, con respecto a los rendimientos del Expediente técnico.</p> <p>2. Análisis de los rendimientos reales de relleno compactado con material propio seleccionado de los tres proyectos ejecutados en la ciudad de Tacna, con respecto a los rendimientos del Expediente técnico.</p> <p>3.- Análisis de los rendimientos reales de suministro de instalación de tubería PVC, DN= 200 mm. de los tres proyectos ejecutados en la</p>	<p>Hipótesis específicas</p> <p>1. Los rendimientos reales de excavación de zanja con maquinaria en terreno natural de los tres proyectos ejecutados en la ciudad de Tacna, son menores con respecto a los rendimientos del Expediente técnico.</p> <p>2. Los rendimientos reales de relleno compactado con material propio seleccionado de los tres proyectos ejecutados en la ciudad de Tacna, son menores con respecto a los rendimientos del Expediente técnico.</p> <p>3.- Los rendimientos reales de suministro de instalación de tubería PVC, DN= 200 mm. de los tres proyectos ejecutados en la ciudad de Tacna, son menores con</p>	<p>3. Diseño de la investigación</p> <p>La presente investigación es de diseño no experimental, transversal.</p> <p>4. Ámbito Geográfico</p> <p>El Proyecto se ejecutará en el Distrito de Tacna, Provincia de Tacna, Región de Tacna.</p> <p>5. Población</p> <p>La población de la presente investigación son las obras de Saneamiento (Alcantarillado) en la Provincia de Tacna</p> <p>6. Muestra</p>

<p>instalación de tubería PVC, DN= 200 mm. de los tres proyectos ejecutados en la ciudad de Tacna, con respecto a los rendimientos del Expediente técnico?</p> <p>4. ¿Cuáles son los rendimientos reales de buzón de inspección de C°A°, Concreto f'c=210 kg/cm² de los tres proyectos ejecutados en la ciudad de Tacna, con respecto a los rendimientos del Expediente técnico?</p>	<p>ciudad de Tacna, con respecto a los rendimientos del Expediente técnico.</p> <p>4.- Análisis de los rendimientos reales de buzón de inspección de C°A°, Concreto f'c=210 kg/cm² de los tres proyectos ejecutados en la ciudad de Tacna, con respecto a los rendimientos del Expediente técnico.</p>	<p>respecto a los rendimientos del Expediente técnico.</p> <p>4.- Los rendimientos reales de buzón de inspección de C°A°, Concreto f'c=210 kg/cm² de los tres proyectos ejecutados en la ciudad de Tacna, son menores con respecto a los rendimientos del Expediente técnico.</p>	<p>La muestra utilizada en la investigación son 3 obras de saneamiento (alcantarillado) en la provincia de Tacna.</p> <p>7. Técnica de recolección de datos</p> <p>Las técnicas utilizadas en la presente investigación son:</p> <p>Análisis documental.</p> <p>8. Instrumento de recolección de datos</p> <p>El instrumento de recolección de información es la ficha de análisis documental.</p>
---	---	--	--

Anexo 2

Obra 1 – RENDIMIENTO DE MANO DE OBRA EN CAMPO

Obra :	"MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO MEDIANTE LA AMPLIACION Y RENOVACION DE LAS LINEAS DE CONDUCCION Y COLECTORES PRIMARIOS EN LA AVENIDA ZARUMILLA TRAMO PROLONGACION AVENIDA LEGUIA-AVENIDA CAPLINA DEL DISTRITO DE TACNA, PROVINCIA DE TACNA, REGION TACNA"		
Partida :	EXCAVACION DE ZANJA C/MAQUINARIA EN TERRENO NATURAL, EN RED DE ALCANTARILLADO DN = 200 mm H= 1,50 m	Unidad:	M/DIA
Cuadrilla :	0.1 CP + 01 PE	Jornada:	8:00 hrs

MUESTRA	CUADRILLA				N° CUADRILLA	CANTIDAD (m)	RENDIMIENTO		APOORTE UNITARIO (hh/m)
	MO	OP	OF	PE			CUADRILLA (m/día)	OBRERO (m/día)	
Día 1	0.1	0	0	1	1	78,00	78,00	78,00	0,11
Día 2	0.1	0	0	1	1	80,00	80,00	80,00	0,11
Día 3	0.1	0	0	1	1	75,00	75,00	75,00	0,12
Día 4	0.1	0	0	1	1	82,00	82,00	82,00	0,11
Día 5	0.1	0	0	1	1	83,00	83,00	83,00	0,11
Día 6	0.1	0	0	1	1	80,00	80,00	80,00	0,11
Día 7	0.1	0	0	1	1	82,00	82,00	82,00	0,11
Día 8	0.1	0	0	1	1	80,00	80,00	80,00	0,11
Día 9	0.1	0	0	1	1	82,00	82,00	82,00	0,11
Día 10	0.1	0	0	1	1	80,00	80,00	80,00	0,11
Día 11	0.1	0	0	1	1	82,00	82,00	82,00	0,11
Día 12	0.1	0	0	1	1	76,00	76,00	76,00	0,12

CUADRILLA	CANTIDAD (m)	TIEMPO (día)	RENDIMIENTO (m/día)
0.1 CP + 01 PE	960,00	12	80,00

Obra : "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO MEDIANTE LA AMPLIACION Y RENOVACION DE LAS LINEAS DE CONDUCCION Y COLECTORES PRIMARIOS EN LA AVENIDA ZARUMILLA TRAMO PROLONGACION AVENIDA LEGUIA-AVENIDA CAPLINA DEL DISTRITO DE TACNA, PROVINCIA DE TACNA, REGION TACNA"

Partida : EXCAVACION DE ZANJA C/MAQUINARIA EN TERRENO NATURAL, EN RED DE ALCANTARILLADO DN = 200 mm H = 2,50 m **Unidad:** M/DIA

Cuadrilla : 0.1 CP + 01 PE **Jornada:** 8:00 hrs

MUESTRA	CUADRILLA				N° CUADRILLA	CANTIDAD (m)	RENDIMIENTO		APOORTE UNITARIO (hh/m)
	MO	OP	OF	PE			CUADRILLA (m/día)	OBRERO (m/día)	
Día 1	0.1	0	0	1	1	60,00	60,00	60,00	0,15
Día 2	0.1	0	0	1	1	60,00	60,00	60,00	0,15
Día 3	0.1	0	0	1	1	55,00	55,00	55,00	0,16
Día 4	0.1	0	0	1	1	58,00	58,00	58,00	0,15
Día 5	0.1	0	0	1	1	60,00	60,00	60,00	0,15
Día 6	0.1	0	0	1	1	65,00	65,00	65,00	0,14
Día 7	0.1	0	0	1	1	62,00	62,00	62,00	0,14
Día 8	0.1	0	0	1	1	55,00	55,00	55,00	0,16
Día 9	0.1	0	0	1	1	60,00	60,00	60,00	0,15
Día 10	0.1	0	0	1	1	65,00	65,00	65,00	0,14

CUADRILLA	CANTIDAD (m)	TIEMPO (día)	RENDIMIENTO (m/día)
0.1 CP + 01 PE	600,00	10	60,00

Obra : "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO MEDIANTE LA AMPLIACION Y RENOVACION DE LAS LINEAS DE CONDUCCION Y COLECTORES PRIMARIOS EN LA AVENIDA ZARUMILLA TRAMO PROLONGACION AVENIDA LEGUIA-AVENIDA CAPLINA DEL DISTRITO DE TACNA, PROVINCIA DE TACNA, REGION TACNA"

Partida : RELLENO COMPACTADO C/MATERIAL PROPIO SELECCIONADO EN RED DE ALCANTARILLADO DN = 200 mm H = 1,50 m **Unidad:** M/DIA

Cuadrilla : 0.1 CP + 03 OF + 04 PE **Jornada:** 8:00 hrs

MUESTRA	CUADRILLA				N° CUADRILLA	CANTIDAD (m)	RENDIMIENTO		APOORTE UNITARIO (hh/m)
	MO	OP	OF	PE			CUADRILLA (m/día)	OBRERO (m/día)	
Día 1	0.1	0	3	4	1	55,00	55,00	7,86	1,03
Día 2	0.1	0	3	4	1	60,00	60,00	8,57	0,95
Día 3	0.1	0	3	4	1	52,00	52,00	7,43	1,09
Día 4	0.1	0	3	4	1	48,00	48,00	6,86	1,18
Día 5	0.1	0	3	4	1	45,00	45,00	6,43	1,26
Día 6	0.1	0	3	4	1	45,00	45,00	6,43	1,26
Día 7	0.1	0	3	4	1	50,00	50,00	7,14	1,14
Día 8	0.1	0	3	4	1	48,00	48,00	6,86	1,18
Día 9	0.1	0	3	4	1	52,00	52,00	7,43	1,09
Día 10	0.1	0	3	4	1	50,00	50,00	7,14	1,14
Día 11	0.1	0	3	4	1	50,00	50,00	7,14	1,14
Día 12	0.1	0	3	4	1	45,00	45,00	6,43	1,26

CUADRILLA	CANTIDAD (m)	TIEMPO (día)	RENDIMIENTO (m/día)
0.1 CP + 03 OF + 04 PE	600,00	12	50,00

Obra :	"MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO MEDIANTE LA AMPLIACION Y RENOVACION DE LAS LINEAS DE CONDUCCION Y COLECTORES PRIMARIOS EN LA AVENIDA ZARUMILLA TRAMO PROLONGACION AVENIDA LEGUIA-AVENIDA CAPLINA DEL DISTRITO DE TACNA, PROVINCIA DE TACNA, REGION TACNA"		
Partida :	RELLENO COMPACTADO C/MATERIAL PROPIO SELECCIONADO EN RED DE ALCANTARILLADO DN = 200 mm H = 2,50 m	Unidad:	M/DIA
Cuadrilla :	0.1 CP + 03 OF + 04 PE	Jornada:	8:00 hrs

MUESTRA	CUADRILLA				N° CUADRILLA	CANTIDAD (m)	RENDIMIENTO		APOORTE UNITARIO (hh/m)
	MO	OP	OF	PE			CUADRILLA (m/día)	OBRERO (m/día)	
Día 1	0.1	0	3	4	1	40,00	40,00	5,71	1,42
Día 2	0.1	0	3	4	1	40,00	40,00	5,71	1,42
Día 3	0.1	0	3	4	1	40,00	40,00	5,71	1,42
Día 4	0.1	0	3	4	1	38,00	38,00	5,43	1,49
Día 5	0.1	0	3	4	1	40,00	40,00	5,71	1,42
Día 6	0.1	0	3	4	1	42,00	42,00	6,00	1,35
Día 7	0.1	0	3	4	1	42,00	42,00	6,00	1,35
Día 8	0.1	0	3	4	1	40,00	40,00	5,71	1,42
Día 9	0.1	0	3	4	1	40,00	40,00	5,71	1,42
Día 10	0.1	0	3	4	1	38,00	38,00	5,43	1,49
Día 11	0.1	0	3	4	1	40,00	40,00	5,71	1,42
Día 12	0.1	0	3	4	1	40,00	40,00	5,71	1,42
	CUADRILLA				CANTIDAD (m)	TIEMPO (día)	RENDIMIENTO (m/día)		
	0.1 CP + 03 OF + 04 PE				480,00	12	40,00		

Obra : "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO MEDIANTE LA AMPLIACION Y RENOVACION DE LAS LINEAS DE CONDUCCION Y COLECTORES PRIMARIOS EN LA AVENIDA ZARUMILLA TRAMO PROLONGACION AVENIDA LEGUIA-AVENIDA CAPLINA DEL DISTRITO DE TACNA, PROVINCIA DE TACNA, REGION TACNA"

Partida : SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA PVC DN = 200 mm - ALCANTARILLADO S-25 ISO 4435 **Unidad:** M/DIA

Cuadrilla : 0.1 CP + 01 OP + 01 OF + 02 PE **Jornada:** 8:00 hrs

MUESTRA	CUADRILLA				N° CUADRILLA	CANTIDAD (m)	RENDIMIENTO		APOORTE UNITARIO (hh/m)
	MO	OP	OF	PE			CUADRILLA (m/día)	OBRERO (m/día)	
Día 1	0.1	1	1	2	1	285,00	285,00	71,25	0,12
Día 2	0.1	1	1	2	1	285,00	285,00	71,25	0,12
Día 3	0.1	1	1	2	1	315,00	315,00	78,75	0,10
Día 4	0.1	1	1	2	1	300,00	300,00	75,00	0,11
Día 5	0.1	1	1	2	1	310,00	310,00	77,50	0,11
Día 6	0.1	1	1	2	1	310,00	310,00	77,50	0,11
Día 7	0.1	1	1	2	1	305,00	305,00	76,25	0,11
Día 8	0.1	1	1	2	1	305,00	305,00	76,25	0,11
Día 9	0.1	1	1	2	1	295,00	295,00	73,75	0,11
Día 10	0.1	1	1	2	1	300,00	300,00	75,00	0,11
Día 11	0.1	1	1	2	1	300,00	300,00	75,00	0,11
Día 12	0.1	1	1	2	1	290,00	290,00	72,50	0,11

CUADRILLA	CANTIDAD (m)	TIEMPO (día)	RENDIMIENTO (m/día)
0.1 CP + 01 OP + 01 OF + 02 PE	3600,00	12	300,00

Obra : "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO MEDIANTE LA AMPLIACION Y RENOVACION DE LAS LINEAS DE CONDUCCION Y COLECTORES PRIMARIOS EN LA AVENIDA ZARUMILLA TRAMO PROLONGACION AVENIDA LEGUIA-AVENIDA CAPLINA DEL DISTRITO DE TACNA, PROVINCIA DE TACNA, REGION TACNA"

Partida : BUZON DE INSPECCION DE C°A° fc=210 kg/cm² INCL/TAPA - HASTA 2,00 m **Unidad:** UND/DIA

Cuadrilla : 0.1 CP + 01 OP + 01 OF + 05 PE **Jornada:** 8:00 hrs

MUESTRA	CUADRILLA				N° CUADRILLA	CANTIDAD (und)	RENDIMIENTO		APOORTE UNITARIO (hh/m)
	MO	OP	OF	PE			CUADRILLA (und/día)	OBRERO (und/día)	
Día 1	0.1	1	1	5	1	2,00	2,00	0,29	28,40
Día 2	0.1	1	1	5	1	2,25	2,25	0,32	25,24
Día 3	0.1	1	1	5	1	2,25	2,25	0,32	25,24
Día 4	0.1	1	1	5	1	1,75	1,75	0,25	32,46
Día 5	0.1	1	1	5	1	1,75	1,75	0,25	32,46
Día 6	0.1	1	1	5	1	2,00	2,00	0,29	28,40
Día 7	0.1	1	1	5	1	1,75	1,75	0,25	32,46
Día 8	0.1	1	1	5	1	2,25	2,25	0,32	25,24
Día 9	0.1	1	1	5	1	2,25	2,25	0,32	25,24
Día 10	0.1	1	1	5	1	1,75	1,75	0,25	32,46
Día 11	0.1	1	1	5	1	2,00	2,00	0,29	28,40
Día 12	0.1	1	1	5	1	2,00	2,00	0,29	28,40

CUADRILLA	CANTIDAD (und)	TIEMPO (día)	RENDIMIENTO (und/día)
0.1 CP + 01 OP + 01 OF + 05 PE	24,00	12	2,00

Obra : "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO MEDIANTE LA AMPLIACION Y RENOVACION DE LAS LINEAS DE CONDUCCION Y COLECTORES PRIMARIOS EN LA AVENIDA ZARUMILLA TRAMO PROLONGACION AVENIDA LEGUIA-AVENIDA CAPLINA DEL DISTRITO DE TACNA, PROVINCIA DE TACNA, REGION TACNA"

Partida : BUZON DE INSPECCION DE C°A° fc=210 kg/cm² INCL/TAPA - HASTA 2,50 m **Unidad:** UND/DIA

Cuadrilla : 0.1 CP + 01 OP + 01 OF + 05 PE **Jornada:** 8:00 hrs

MUESTRA	CUADRILLA				N° CUADRILLA	CANTIDAD (und)	RENDIMIENTO		APOORTE UNITARIO (hh/m)
	MO	OP	OF	PE			CUADRILLA (und/día)	OBRERO (und/día)	
Día 1	0.1	1	1	5	1	1,50	1,50	0,21	37,87
Día 2	0.1	1	1	5	1	1,75	1,75	0,25	32,46
Día 3	0.1	1	1	5	1	1,25	1,25	0,18	45,44
Día 4	0.1	1	1	5	1	1,25	1,25	0,18	45,44
Día 5	0.1	1	1	5	1	1,75	1,75	0,25	32,46
Día 6	0.1	1	1	5	1	1,50	1,50	0,21	37,87
Día 7	0.1	1	1	5	1	1,50	1,50	0,21	37,87
Día 8	0.1	1	1	5	1	1,50	1,50	0,21	37,87

CUADRILLA	CANTIDAD (und)	TIEMPO (día)	RENDIMIENTO (und/día)
0.1 CP + 01 OP + 01 OF + 05 PE	12,00	8	1,50

Obra : "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO MEDIANTE LA AMPLIACION Y RENOVACION DE LAS LINEAS DE CONDUCCION Y COLECTORES PRIMARIOS EN LA AVENIDA ZARUMILLA TRAMO PROLONGACION AVENIDA LEGUIA-AVENIDA CAPLINA DEL DISTRITO DE TACNA, PROVINCIA DE TACNA, REGION TACNA"

Partida : BUZON DE INSPECCION DE C°A° f_c= 210 kg/cm² INCL/TAPA - HASTA 3,50 m **Unidad:** UND/DIA

Cuadrilla : 0.1 CP + 01 OP + 01 OF + 05 PE **Jornada:** 8:00 hrs

MUESTRA	CUADRILLA				N° CUADRILLA	CANTIDAD (und)	RENDIMIENTO		APOORTE UNITARIO (hh/m)
	MO	OP	OF	PE			CUADRILLA (und/día)	OBROERO (und/día)	
Día 1	0.1	1	1	5	1	1,00	1,00	0,14	56,80
Día 2	0.1	1	1	5	1	1,00	1,00	0,14	56,80
Día 3	0.1	1	1	5	1	1,00	1,00	0,14	56,80
Día 4	0.1	1	1	5	1	1,00	1,00	0,14	56,80

CUADRILLA	CANTIDAD (und)	TIEMPO (día)	RENDIMIENTO (und/día)
0.1 CP + 01 OP + 01 OF + 05 PE	4,00	4	1,00

Anexo 3

Obra 2 – RENDIMIENTO DE MANO DE OBRA EN CAMPO

Obra :	"REHABILITACION DEL SERVICIO DE ALCANTARILLADO DEL COLECTOR PRINCIPAL EN LA AV. LITORAL, TRAMO AVENIDA CRISTO REY - AVENIDA TARAPACA, DISTRITO, PROVINCIA Y REGION DE TACNA"		
Partida :	EXCAVACION DE ZANJA C/MAQUINARIA EN TERRENO NATURAL, EN RED DE ALCANTARILLADO DN = 200 mm H = 1,50 m	Unidad:	M/DIA
Cuadrilla :	0.1 CP + 01 PE	Jornada:	8:00 hrs

MUESTRA	CUADRILLA				N° CUADRILLA	CANTIDAD (m)	RENDIMIENTO		APORTE UNITARIO (hh/m)
	MO	OP	OF	PE			CUADRILLA (m/día)	OBRERO (m/día)	
Día 1	0.1	0	0	1	1	90,00	90,00	90,00	0,10
Día 2	0.1	0	0	1	1	86,00	86,00	86,00	0,10
Día 3	0.1	0	0	1	1	88,00	88,00	88,00	0,10
Día 4	0.1	0	0	1	1	92,00	92,00	92,00	0,10
Día 5	0.1	0	0	1	1	95,00	95,00	95,00	0,09
Día 6	0.1	0	0	1	1	92,00	92,00	92,00	0,10
Día 7	0.1	0	0	1	1	90,00	90,00	90,00	0,10
Día 8	0.1	0	0	1	1	94,00	94,00	94,00	0,09
Día 9	0.1	0	0	1	1	88,00	88,00	88,00	0,10
Día 10	0.1	0	0	1	1	90,00	90,00	90,00	0,10
Día 11	0.1	0	0	1	1	90,00	90,00	90,00	0,10
Día 12	0.1	0	0	1	1	88,00	88,00	88,00	0,10
Día 13	0.1	0	0	1	1	87,00	87,00	87,00	0,10
Día 14	0.1	0	0	1	1	90,00	90,00	90,00	0,10
Día 15	0.1	0	0	1	1	90,00	90,00	90,00	0,10
CUADRILLA					CANTIDAD (m)	TIEMPO (día)	RENDIMIENTO (m/día)		
0.1 CP + 01 PE					1350,00	15	90,00		

Obra : "REHABILITACION DEL SERVICIO DE ALCANTARILLADO DEL COLECTOR PRINCIPAL EN LA AV. LITORAL, TRAMO AVENIDA CRISTO REY - AVENIDA TARAPACA, DISTRITO, PROVINCIA Y REGION DE TACNA"

Partida : EXCAVACION DE ZANJA C/MAQUINARIA EN TERRENO NATURAL, EN RED DE ALCANTARILLADO DN = 200 mm H = 2,50 m **Unidad:** M/DIA

Cuadrilla : 0.1 CP + 01 PE **Jornada:** 8:00 hrs

MUESTRA	CUADRILLA				N° CUADRILLA	CANTIDAD (m)	RENDIMIENTO		APOORTE UNITARIO (hh/m)
	MO	OP	OF	PE			CUADRILLA (m/día)	OBRERO (m/día)	
Día 1	0.1	0	0	1	1	60,00	60,00	60,00	0,15
Día 2	0.1	0	0	1	1	60,00	60,00	60,00	0,15
Día 3	0.1	0	0	1	1	65,00	65,00	65,00	0,14
Día 4	0.1	0	0	1	1	63,00	63,00	63,00	0,14
Día 5	0.1	0	0	1	1	60,00	60,00	60,00	0,15
Día 6	0.1	0	0	1	1	55,00	55,00	55,00	0,16
Día 7	0.1	0	0	1	1	60,00	60,00	60,00	0,15
Día 8	0.1	0	0	1	1	63,00	63,00	63,00	0,14
Día 9	0.1	0	0	1	1	63,00	63,00	63,00	0,14
Día 10	0.1	0	0	1	1	57,00	57,00	57,00	0,15
Día 11	0.1	0	0	1	1	57,00	57,00	57,00	0,15
Día 12	0.1	0	0	1	1	55,00	55,00	55,00	0,16
Día 13	0.1	0	0	1	1	60,00	60,00	60,00	0,15
Día 14	0.1	0	0	1	1	62,00	62,00	62,00	0,14
Día 15	0.1	0	0	1	1	60,00	60,00	60,00	0,15

CUADRILLA	CANTIDAD (m)	TIEMPO (día)	RENDIMIENTO (m/día)
0.1 CP + 01 PE	900,00	15	60,00

Obra : "REHABILITACION DEL SERVICIO DE ALCANTARILLADO DEL COLECTOR PRINCIPAL EN LA AV. LITORAL, TRAMO AVENIDA CRISTO REY - AVENIDA TARAPACA, DISTRITO, PROVINCIA Y REGION DE TACNA"

Partida : RELLENO COMPACTADO C/MATERIAL PROPIO SELECCIONADO EN RED DE ALCANTARILLADO DN = 200 mm H = 1,50 m **Unidad:** M/DIA

Cuadrilla : 0.1 CP + 03 OF + 04 PE **Jornada:** 8:00 hrs

MUESTRA	CUADRILLA				N° CUADRILLA	CANTIDAD (m)	RENDIMIENTO		APOORTE UNITARIO (hh/m)
	MO	OP	OF	PE			CUADRILLA (m/día)	OBRERO (m/día)	
Día 1	0.1	0	3	4	1	55,00	55,00	7,86	1,03
Día 2	0.1	0	3	4	1	60,00	60,00	8,57	0,95
Día 3	0.1	0	3	4	1	60,00	60,00	8,57	0,95
Día 4	0.1	0	3	4	1	63,00	63,00	9,00	0,90
Día 5	0.1	0	3	4	1	65,00	65,00	9,29	0,87
Día 6	0.1	0	3	4	1	65,00	65,00	9,29	0,87
Día 7	0.1	0	3	4	1	60,00	60,00	8,57	0,95
Día 8	0.1	0	3	4	1	60,00	60,00	8,57	0,95
Día 9	0.1	0	3	4	1	55,00	55,00	7,86	1,03
Día 10	0.1	0	3	4	1	57,00	57,00	8,14	1,00
Día 11	0.1	0	3	4	1	60,00	60,00	8,57	0,95
Día 12	0.1	0	3	4	1	60,00	60,00	8,57	0,95

CUADRILLA	CANTIDAD (m)	TIEMPO (día)	RENDIMIENTO (m/día)
0.1 CP + 03 OF + 04 PE	720,00	12	60,00

Obra : "REHABILITACION DEL SERVICIO DE ALCANTARILLADO DEL COLECTOR PRINCIPAL EN LA AV. LITORAL, TRAMO AVENIDA CRISTO REY - AVENIDA TARAPACA, DISTRITO, PROVINCIA Y REGION DE TACNA"

Partida : RELLENO COMPACTADO C/MATERIAL PROPIO SELECCIONADO EN RED DE ALCANTARILLADO DN = 200 mm H = 2,50 m **Unidad:** M/DIA

Cuadrilla : 0.1 CP + 03 OF + 04 PE **Jornada:** 8:00 hrs

MUESTRA	CUADRILLA				N° CUADRILLA	CANTIDAD (m)	RENDIMIENTO		APOORTE UNITARIO (hh/m)
	MO	OP	OF	PE			CUADRILLA (m/día)	OBRERO (m/día)	
Día 1	0.1	0	3	4	1	40,00	40,00	5,71	1,42
Día 2	0.1	0	3	4	1	40,00	40,00	5,71	1,42
Día 3	0.1	0	3	4	1	35,00	35,00	5,00	1,62
Día 4	0.1	0	3	4	1	38,00	38,00	5,43	1,49
Día 5	0.1	0	3	4	1	35,00	35,00	5,00	1,62
Día 6	0.1	0	3	4	1	42,00	42,00	6,00	1,35
Día 7	0.1	0	3	4	1	42,00	42,00	6,00	1,35
Día 8	0.1	0	3	4	1	45,00	45,00	6,43	1,26
Día 9	0.1	0	3	4	1	45,00	45,00	6,43	1,26
Día 10	0.1	0	3	4	1	40,00	40,00	5,71	1,42
Día 11	0.1	0	3	4	1	40,00	40,00	5,71	1,42
Día 12	0.1	0	3	4	1	38,00	38,00	5,43	1,49

CUADRILLA	CANTIDAD (m)	TIEMPO (día)	RENDIMIENTO (m/día)
0.1 CP + 03 OF + 04 PE	480,00	12	40,00

Obra : "REHABILITACION DEL SERVICIO DE ALCANTARILLADO DEL COLECTOR PRINCIPAL EN LA AV. LITORAL, TRAMO AVENIDA CRISTO REY - AVENIDA TARAPACA, DISTRITO, PROVINCIA Y REGION DE TACNA"

Partida : SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA PVC DN = 200 mm - ALCANTARILLADO S-25 ISO 4435 **Unidad:** M/DIA

Cuadrilla : 0.1 CP + 01 OP + 01 OF + 02 PE **Jornada:** 8:00 hrs

MUESTRA	CUADRILLA				N° CUADRILLA	CANTIDAD (m)	RENDIMIENTO		APOORTE UNITARIO (hh/m)
	MO	OP	OF	PE			CUADRILLA (m/día)	OBRERO (m/día)	
Día 1	0.1	1	1	2	1	210,00	210,00	52,50	0,16
Día 2	0.1	1	1	2	1	200,00	200,00	50,00	0,16
Día 3	0.1	1	1	2	1	210,00	210,00	52,50	0,16
Día 4	0.1	1	1	2	1	200,00	200,00	50,00	0,16
Día 5	0.1	1	1	2	1	205,00	205,00	51,25	0,16
Día 6	0.1	1	1	2	1	190,00	190,00	47,50	0,17
Día 7	0.1	1	1	2	1	195,00	195,00	48,75	0,17
Día 8	0.1	1	1	2	1	190,00	190,00	47,50	0,17

CUADRILLA	CANTIDAD (m)	TIEMPO (día)	RENDIMIENTO (m/día)
0.1 CP + 01 OP + 01 OF + 02 PE	1600,00	8	200,00

Obra : "REHABILITACION DEL SERVICIO DE ALCANTARILLADO DEL COLECTOR PRINCIPAL EN LA AV. LITORAL, TRAMO AVENIDA CRISTO REY - AVENIDA TARAPACA, DISTRITO, PROVINCIA Y REGION DE TACNA"

Partida : BUZON DE INSPECCION DE C°A° f_c=210 kg/cm² INCL/TAPA - HASTA 2,00 m **Unidad:** UND/DIA

Cuadrilla : 0.1 CP + 01 OP + 01 OF + 05 PE **Jornada:** 8:00 hrs

MUESTRA	CUADRILLA				N° CUADRILLA	CANTIDAD (und)	RENDIMIENTO		APOORTE UNITARIO (hh/m)
	MO	OP	OF	PE			CUADRILLA (und/día)	OBRERO (und/día)	
Día 1	0.1	1	1	5	1	1,75	1,75	0,25	32,46
Día 2	0.1	1	1	5	1	1,75	1,75	0,25	32,46
Día 3	0.1	1	1	5	1	2,00	2,00	0,29	28,40
Día 4	0.1	1	1	5	1	1,75	1,75	0,25	32,46
Día 5	0.1	1	1	5	1	2,25	2,25	0,32	25,24
Día 6	0.1	1	1	5	1	2,25	2,25	0,32	25,24
Día 7	0.1	1	1	5	1	1,75	1,75	0,25	32,46
Día 8	0.1	1	1	5	1	2,25	2,25	0,32	25,24
Día 9	0.1	1	1	5	1	2,25	2,25	0,32	25,24
Día 10	0.1	1	1	5	1	2,00	2,00	0,29	28,40
Día 11	0.1	1	1	5	1	2,00	2,00	0,29	28,40
Día 12	0.1	1	1	5	1	2,00	2,00	0,29	28,40

CUADRILLA	CANTIDAD (und)	TIEMPO (día)	RENDIMIENTO (und/día)
0.1 CP + 01 OP + 01 OF + 05 PE	24,00	12	2,00

Obra : "REHABILITACION DEL SERVICIO DE ALCANTARILLADO DEL COLECTOR PRINCIPAL EN LA AV. LITORAL, TRAMO AVENIDA CRISTO REY - AVENIDA TARAPACA, DISTRITO, PROVINCIA Y REGION DE TACNA"

Partida : BUZON DE INSPECCION DE C°A° f_c= 210 kg/cm² INCL/TAPA - HASTA 2,50 m **Unidad:** UND/DIA

Cuadrilla : 0.1 CP + 01 OP + 01 OF + 05 PE **Jornada:** 8:00 hrs

MUESTRA	CUADRILLA				N° CUADRILLA	CANTIDAD (und)	RENDIMIENTO		APOORTE UNITARIO (hh/m)
	MO	OP	OF	PE			CUADRILLA (und/día)	OBREIRO (und/día)	
Día 1	0.1	1	1	5	1	0,75	0,75	0,11	75,73
Día 2	0.1	1	1	5	1	1,25	1,25	0,18	45,44
Día 3	0.1	1	1	5	1	1,25	1,25	0,18	45,44
Día 4	0.1	1	1	5	1	0,75	0,75	0,11	75,73
Día 5	0.1	1	1	5	1	1,25	1,25	0,18	45,44
Día 6	0.1	1	1	5	1	0,75	0,75	0,11	75,73
Día 7	0.1	1	1	5	1	1,25	1,25	0,18	45,44
Día 8	0.1	1	1	5	1	0,75	0,75	0,11	75,73
Día 9	0.1	1	1	5	1	1,00	1,00	0,14	56,80
Día 10	0.1	1	1	5	1	1,00	1,00	0,14	56,80

CUADRILLA	CANTIDAD (und)	TIEMPO (día)	RENDIMIENTO (und/día)
0.1 CP + 01 OP + 01 OF + 05 PE	10,00	10	1,00

Obra : "REHABILITACION DEL SERVICIO DE ALCANTARILLADO DEL COLECTOR PRINCIPAL EN LA AV. LITORAL, TRAMO AVENIDA CRISTO REY - AVENIDA TARAPACA, DISTRITO, PROVINCIA Y REGION DE TACNA"

Partida : BUZON DE INSPECCION DE C°A° f_c= 210 kg/cm² INCL/TAPA - HASTA 3,50 m **Unidad:** UND/DIA

Cuadrilla : 0.1 CP + 01 OP + 01 OF + 05 PE **Jornada:** 8:00 hrs

MUESTRA	CUADRILLA				N° CUADRILLA	CANTIDAD (und)	RENDIMIENTO		APOORTE UNITARIO (hh/m)
	MO	OP	OF	PE			CUADRILLA (und/día)	OBREIRO (und/día)	
Día 1	0.1	1	1	5	1	1,00	1,00	0,14	56,80
Día 2	0.1	1	1	5	1	1,00	1,00	0,14	56,80
Día 3	0.1	1	1	5	1	1,00	1,00	0,14	56,80

CUADRILLA	CANTIDAD (und)	TIEMPO (día)	RENDIMIENTO (und/día)
0.1 CP + 01 OP + 01 OF + 05 PE	3,00	3	1,00

Anexo 4

Obra 3 – RENDIMIENTO DE MANO DE OBRA EN CAMPO

Obra :	"MEJORAMIENTO, AMPLIACION E INSTALACION DE LOS SISTEMAS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO EN LA ASOC. DE VIV. MANCO CAPAC, SANTA RITA, AV. PRODUCTORES, CALLE N 03, CALLE CHARANGO, PROL. AV. 28 DE AGOSTO, CALLE RAMOS Y CAPANIQUE Y LA CALLE 01(06), AV. LUIS BANCHERO ROSSI, CALLE COLOMBIA, AV. INDUSTRIAL TRAMO CAHUIDE HASTA LA AV. JORGE BAS, DISTRITO DE POCOLLAY - TACNA - TACNA"		
Partida :	EXCAVACION DE ZANJA C/MAQUINARIA EN TERRENO NATURAL, EN RED DE ALCANTARILLADO DN = 200 mm H= 1,50 m	Unidad:	M/DIA
Cuadrilla :	0.1 CP + 01 PE	Jornada:	8:00 hrs

MUESTRA	CUADRILLA				N° CUADRILLA	CANTIDAD (m)	RENDIMIENTO		APOORTE UNITARIO (hh/m)
	MO	OP	OF	PE			CUADRILLA (m/día)	OBRERO (m/día)	
Día 1	0.1	0	0	1	1	80,00	80,00	80,00	0,11
Día 2	0.1	0	0	1	1	80,00	80,00	80,00	0,11
Día 3	0.1	0	0	1	1	85,00	85,00	85,00	0,10
Día 4	0.1	0	0	1	1	85,00	85,00	85,00	0,10
Día 5	0.1	0	0	1	1	77,00	77,00	77,00	0,11
Día 6	0.1	0	0	1	1	75,00	75,00	75,00	0,12
Día 7	0.1	0	0	1	1	80,00	80,00	80,00	0,11
Día 8	0.1	0	0	1	1	80,00	80,00	80,00	0,11
Día 9	0.1	0	0	1	1	82,00	82,00	82,00	0,11
Día 10	0.1	0	0	1	1	80,00	80,00	80,00	0,11
Día 11	0.1	0	0	1	1	80,00	80,00	80,00	0,11
Día 12	0.1	0	0	1	1	80,00	80,00	80,00	0,11
Día 13	0.1	0	0	1	1	82,00	82,00	82,00	0,11
Día 14	0.1	0	0	1	1	77,00	77,00	77,00	0,11
Día 15	0.1	0	0	1	1	77,00	77,00	77,00	0,11
CUADRILLA					CANTIDAD (m)	TIEMPO (día)	RENDIMIENTO (m/día)		
0.1 CP + 01 PE					1200,00	15	80,00		

Obra :	"MEJORAMIENTO, AMPLIACION E INSTALACION DE LOS SISTEMAS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO EN LA ASOC. DE VIV. MANCO CAPAC, SANTA RITA, AV. PRODUCTORES, CALLE N 03, CALLE CHARANGO, PROL. AV. 28 DE AGOSTO, CALLE RAMOS Y CAPANIQUE Y LA CALLE 01(06), AV. LUIS BANCHERO ROSSI, CALLE COLOMBIA, AV. INDUSTRIAL TRAMO CAHUIDE HASTA LA AV. JORGE BAS, DISTRITO DE POCOLLAY - TACNA - TACNA"		
Partida :	EXCAVACION DE ZANJA C/MAQUINARIA EN TERRENO NATURAL, EN RED DE ALCANTARILLADO DN = 200 mm H= 2.50 m	Unidad:	M/DIA
Cuadrilla :	0.1 CP + 01 PE	Jornada:	8:00 hrs

MUESTRA	CUADRILLA				N° CUADRILLA	CANTIDAD (m)	RENDIMIENTO		APOORTE UNITARIO (hh/m)
	MO	OP	OF	PE			CUADRILLA (m/día)	OBRERO (m/día)	
Día 1	0.1	0	0	1	1	58,00	58,00	58,00	0,15
Día 2	0.1	0	0	1	1	60,00	60,00	60,00	0,15
Día 3	0.1	0	0	1	1	55,00	55,00	55,00	0,16
Día 4	0.1	0	0	1	1	58,00	58,00	58,00	0,15
Día 5	0.1	0	0	1	1	60,00	60,00	60,00	0,15
Día 6	0.1	0	0	1	1	65,00	65,00	65,00	0,14
Día 7	0.1	0	0	1	1	62,00	62,00	62,00	0,14
Día 8	0.1	0	0	1	1	55,00	55,00	55,00	0,16
Día 9	0.1	0	0	1	1	60,00	60,00	60,00	0,15
Día 10	0.1	0	0	1	1	62,00	62,00	62,00	0,14
Día 11	0.1	0	0	1	1	60,00	60,00	60,00	0,15
Día 12	0.1	0	0	1	1	65,00	65,00	65,00	0,14
CUADRILLA					CANTIDAD (m)	TIEMPO (día)	RENDIMIENTO (m/día)		
0.1 CP + 01 PE					720,00	12	60,00		

Obra :	"MEJORAMIENTO, AMPLIACION E INSTALACION DE LOS SISTEMAS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO EN LA ASOC. DE VIV. MANCO CAPAC, SANTA RITA, AV. PRODUCTORES, CALLE N 03, CALLE CHARANGO, PROL. AV. 28 DE AGOSTO, CALLE RAMOS Y CAPANIQUE Y LA CALLE 01(06), AV. LUIS BANCHERO ROSSI, CALLE COLOMBIA, AV. INDUSTRIAL TRAMO CAHUIDE HASTA LA AV. JORGE BAS, DISTRITO DE POCOLLAY - TACNA - TACNA"		
Partida :	RELLENO COMPACTADO C/MATERIAL PROPIO SELECCIONADO EN RED DE ALCANTARILLADO DN = 200 mm H = 1,50 m	Unidad:	M/DIA
Cuadrilla :	0.1 CP + 03 OF + 04 PE	Jornada:	8:00 hrs

MUESTRA	CUADRILLA				N° CUADRILLA	CANTIDAD (m)	RENDIMIENTO		APOORTE UNITARIO (hh/m)
	MO	OP	OF	PE			CUADRILLA (m/día)	OBRERO (m/día)	
Día 1	0.1	0	3	4	1	80,00	80,00	11,43	0,71
Día 2	0.1	0	3	4	1	80,00	80,00	11,43	0,71
Día 3	0.1	0	3	4	1	85,00	85,00	12,14	0,67
Día 4	0.1	0	3	4	1	83,00	83,00	11,86	0,68
Día 5	0.1	0	3	4	1	80,00	80,00	11,43	0,71
Día 6	0.1	0	3	4	1	85,00	85,00	12,14	0,67
Día 7	0.1	0	3	4	1	85,00	85,00	12,14	0,67
Día 8	0.1	0	3	4	1	77,00	77,00	11,00	0,74
Día 9	0.1	0	3	4	1	75,00	75,00	10,71	0,76
Día 10	0.1	0	3	4	1	75,00	75,00	10,71	0,76
Día 11	0.1	0	3	4	1	80,00	80,00	11,43	0,71
Día 12	0.1	0	3	4	1	80,00	80,00	11,43	0,71
Día 13	0.1	0	3	4	1	75,00	75,00	10,71	0,76
Día 14	0.1	0	3	4	1	80,00	80,00	11,43	0,71
Día 15	0.1	0	3	4	1	80,00	80,00	11,43	0,71
CUADRILLA					CANTIDAD (m)	TIEMPO (día)	RENDIMIENTO (m/día)		
0.1 CP + 03 OF + 04 PE					1200,00	15	80,00		

Obra :	"MEJORAMIENTO, AMPLIACION E INSTALACION DE LOS SISTEMAS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO EN LA ASOC. DE VIV. MANCO CAPAC, SANTA RITA, AV. PRODUCTORES, CALLE N 03, CALLE CHARANGO, PROL. AV. 28 DE AGOSTO, CALLE RAMOS Y CAPANIQUE Y LA CALLE 01(06), AV. LUIS BANCHERO ROSSI, CALLE COLOMBIA, AV. INDUSTRIAL TRAMO CAHUIDE HASTA LA AV. JORGE BAS, DISTRITO DE POCOLLAY - TACNA - TACNA"		
Partida :	RELLENO COMPACTADO C/MATERIAL PROPIO SELECCIONADO EN RED DE ALCANTARILLADO DN = 200 mm H = 2,50 m	Unidad:	M/DIA
Cuadrilla :	0.1 CP + 03 OF + 04 PE	Jornada:	8:00 hrs

MUESTRA	CUADRILLA				N° CUADRILLA	CANTIDAD (m)	RENDIMIENTO		APOORTE UNITARIO (hh/m)
	MO	OP	OF	PE			CUADRILLA (m/día)	OBRERO (m/día)	
Día 1	0.1	0	3	4	1	40,00	40,00	5,71	1,42
Día 2	0.1	0	3	4	1	40,00	40,00	5,71	1,42
Día 3	0.1	0	3	4	1	35,00	35,00	5,00	1,62
Día 4	0.1	0	3	4	1	35,00	35,00	5,00	1,62
Día 5	0.1	0	3	4	1	40,00	40,00	5,71	1,42
Día 6	0.1	0	3	4	1	38,00	38,00	5,43	1,49
Día 7	0.1	0	3	4	1	38,00	38,00	5,43	1,49
Día 8	0.1	0	3	4	1	40,00	40,00	5,71	1,42
Día 9	0.1	0	3	4	1	44,00	44,00	6,29	1,29
Día 10	0.1	0	3	4	1	45,00	45,00	6,43	1,26
Día 11	0.1	0	3	4	1	42,00	42,00	6,00	1,35
Día 12	0.1	0	3	4	1	43,00	43,00	6,14	1,32
CUADRILLA		CANTIDAD (m)				TIEMPO (día)		RENDIMIENTO (m/día)	
0.1 CP + 03 OF + 04 PE		480,00				12		40,00	

Obra : "MEJORAMIENTO, AMPLIACION E INSTALACION DE LOS SISTEMAS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO EN LA ASOC. DE VIV. MANCO CAPAC, SANTA RITA, AV. PRODUCTORES, CALLE N 03, CALLE CHARANGO, PROL. AV. 28 DE AGOSTO, CALLE RAMOS Y CAPANIQUE Y LA CALLE 01(06), AV. LUIS BANCHERO ROSSI, CALLE COLOMBIA, AV. INDUSTRIAL TRAMO CAHUIDE HASTA LA AV. JORGE BAS, DISTRITO DE POCOLLAY - TACNA - TACNA"

Partida : SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA PVC DN = 200 mm - ALCANTARILLADO S-25 ISO 4435 **Unidad:** M/DIA

Cuadrilla : 0.1 CP + 01 OP + 01 OF + 02 PE **Jornada:** 8:00 hrs

MUESTRA	CUADRILLA				N° CUADRILLA	CANTIDAD (m)	RENDIMIENTO		APOORTE UNITARIO (hh/m)
	MO	OP	OF	PE			CUADRILLA (m/dia)	OBRERO (m/dia)	
Día 1	0.1	1	1	2	1	170,00	170,00	42,50	0,19
Día 2	0.1	1	1	2	1	155,00	155,00	38,75	0,21
Día 3	0.1	1	1	2	1	150,00	150,00	37,50	0,22
Día 4	0.1	1	1	2	1	140,00	140,00	35,00	0,23
Día 5	0.1	1	1	2	1	130,00	130,00	32,50	0,25
Día 6	0.1	1	1	2	1	130,00	130,00	32,50	0,25
Día 7	0.1	1	1	2	1	150,00	150,00	37,50	0,22
Día 8	0.1	1	1	2	1	155,00	155,00	38,75	0,21
Día 9	0.1	1	1	2	1	170,00	170,00	42,50	0,19
Día 10	0.1	1	1	2	1	155,00	155,00	38,75	0,21
Día 11	0.1	1	1	2	1	150,00	150,00	37,50	0,22
Día 12	0.1	1	1	2	1	145,00	145,00	36,25	0,23

CUADRILLA	CANTIDAD (m)	TIEMPO (día)	RENDIMIENTO (m/dia)
0.1 CP + 01 OP + 01 OF + 02 PE	1800,00	12	150,00

Obra :	"MEJORAMIENTO, AMPLIACION E INSTALACION DE LOS SISTEMAS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO EN LA ASOC. DE VIV. MANCO CAPAC, SANTA RITA, AV. PRODUCTORES, CALLE N 03, CALLE CHARANGO, PROL. AV. 28 DE AGOSTO, CALLE RAMOS Y CAPANIQUE Y LA CALLE 01(06), AV. LUIS BANCHERO ROSSI, CALLE COLOMBIA, AV. INDUSTRIAL TRAMO CAHUIDE HASTA LA AV. JORGE BAS, DISTRITO DE POCOLLAY - TACNA - TACNA"		
Partida :	BUZON DE INSPECCION DE C°A° fc= 210 kg/cm ² INCL/TAPA - HASTA 2,00 m	Unidad:	UND/DIA
Cuadrilla :	0.1 CP + 01 OP + 01 OF + 05 PE	Jornada:	8:00 hrs

MUESTRA	CUADRILLA				N° CUADRILLA	CANTIDAD (und)	RENDIMIENTO		APOORTE UNITARIO (hh/m)
	MO	OP	OF	PE			CUADRILLA (und/dia)	OBRERO (und/dia)	
Día 1	0.1	1	1	5	1	2,25	2,25	0,32	25,24
Día 2	0.1	1	1	5	1	2,25	2,25	0,32	25,24
Día 3	0.1	1	1	5	1	2,00	2,00	0,29	28,40
Día 4	0.1	1	1	5	1	2,00	2,00	0,29	28,40
Día 5	0.1	1	1	5	1	1,75	1,75	0,25	32,46
Día 6	0.1	1	1	5	1	1,75	1,75	0,25	32,46
Día 7	0.1	1	1	5	1	1,75	1,75	0,25	32,46
Día 8	0.1	1	1	5	1	1,75	1,75	0,25	32,46
Día 9	0.1	1	1	5	1	2,00	2,00	0,29	28,40
Día 10	0.1	1	1	5	1	2,00	2,00	0,29	28,40
Día 11	0.1	1	1	5	1	2,25	2,25	0,32	25,24
Día 12	0.1	1	1	5	1	2,25	2,25	0,32	25,24
Día 13	0.1	1	1	5	1	1,75	1,75	0,25	32,46
Día 14	0.1	1	1	5	1	2,25	2,25	0,32	25,24
Día 15	0.1	1	1	5	1	2,25	2,25	0,32	25,24
Día 16	0.1	1	1	5	1	2,25	2,25	0,32	25,24
Día 17	0.1	1	1	5	1	2,00	2,00	0,29	28,40
Día 18	0.1	1	1	5	1	2,00	2,00	0,29	28,40
Día 19	0.1	1	1	5	1	1,75	1,75	0,25	32,46
Día 20	0.1	1	1	5	1	1,75	1,75	0,25	32,46
	CUADRILLA					CANTIDAD (und)	TIEMPO (dia)	RENDIMIENTO (und/dia)	
	0.1 CP + 01 OP + 01 OF + 05 PE					40,00	20	2,00	

Obra :	"MEJORAMIENTO, AMPLIACION E INSTALACION DE LOS SISTEMAS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO EN LA ASOC. DE VIV. MANCO CAPAC, SANTA RITA, AV. PRODUCTORES, CALLE N 03, CALLE CHARANGO, PROL. AV. 28 DE AGOSTO, CALLE RAMOS Y CAPANIQUE Y LA CALLE 01(06), AV. LUIS BANCHERO ROSSI, CALLE COLOMBIA, AV. INDUSTRIAL TRAMO CAHUIDE HASTA LA AV. JORGE BAS, DISTRITO DE POCOLLAY - TACNA - TACNA"		
Partida :	BUZON DE INSPECCION DE C°A° f _c = 210 kg/cm ² INCL/TAPA - HASTA 2,50 m	Unidad:	UND/DIA
Cuadrilla :	0.1 CP + 01 OP + 01 OF + 05 PE	Jornada:	8:00 hrs

MUESTRA	CUADRILLA				N° CUADRILLA	CANTIDAD (und)	RENDIMIENTO		APOORTE UNITARIO (hh/m)
	MO	OP	OF	PE			CUADRILLA (und/día)	OBRERO (und/día)	
Día 1	0.1	1	1	5	1	1,75	1,75	0,25	32,46
Día 2	0.1	1	1	5	1	1,50	1,50	0,21	37,87
Día 3	0.1	1	1	5	1	1,50	1,50	0,21	37,87
Día 4	0.1	1	1	5	1	1,25	1,25	0,18	45,44
Día 5	0.1	1	1	5	1	1,75	1,75	0,25	32,46
Día 6	0.1	1	1	5	1	1,50	1,50	0,21	37,87
Día 7	0.1	1	1	5	1	1,25	1,25	0,18	45,44
Día 8	0.1	1	1	5	1	1,50	1,50	0,21	37,87
CUADRILLA				CANTIDAD (und)		TIEMPO (día)		RENDIMIENTO (und/día)	
0.1 CP + 01 OP + 01 OF + 05 PE				12,00		8		1,50	

Obra :	"MEJORAMIENTO, AMPLIACION E INSTALACION DE LOS SISTEMAS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO EN LA ASOC. DE VIV. MANCO CAPAC, SANTA RITA, AV. PRODUCTORES, CALLE N 03, CALLE CHARANGO, PROL. AV. 28 DE AGOSTO, CALLE RAMOS Y CAPANIQUE Y LA CALLE 01(06), AV. LUIS BANCHERO ROSSI, CALLE COLOMBIA, AV. INDUSTRIAL TRAMO CAHUIDE HASTA LA AV. JORGE BAS, DISTRITO DE POCOLLAY - TACNA - TACNA"		
Partida :	BUZON DE INSPECCION DE C°A° f _c = 210 kg/cm ² INCL/TAPA - HASTA 3,50 m	Unidad:	UND/DIA
Cuadrilla :	0.1 CP + 01 OP + 01 OF + 05 PE	Jornada:	8:00 hrs

MUESTRA	CUADRILLA				N° CUADRILLA	CANTIDAD (und)	RENDIMIENTO		APOORTE UNITARIO (hh/m)
	MO	OP	OF	PE			CUADRILLA (und/día)	OBRERO (und/día)	
Día 1	0.1	1	1	5	1	1,00	1,00	0,14	56,80
Día 2	0.1	1	1	5	1	1,00	1,00	0,14	56,80
Día 3	0.1	1	1	5	1	1,00	1,00	0,14	56,80
CUADRILLA				CANTIDAD (und)		TIEMPO (día)		RENDIMIENTO (und/día)	
0.1 CP + 01 OP + 01 OF + 05 PE				3,00		3		1,00	