

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



TESIS

**“ESTUDIO DE LOS FACTORES QUE INFLUYEN EL
RENDIMIENTO DE MANO DE OBRA EN LAS OBRAS PÚBLICAS
DE LA PROVINCIA DE TACNA, 2023”**

PARA OPTAR:

TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO CIVIL

PRESENTADO POR:

Bach. LUIS CLEIBER TELLEZ VILCA

Bach. MARIO NELSON MEDINA SIÑA

TACNA – PERÚ

2024

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

TESIS

**“ESTUDIO DE LOS FACTORES QUE INFLUYEN EL
RENDIMIENTO DE MANO DE OBRA EN LAS OBRAS PÚBLICAS
DE LA PROVINCIA DE TACNA, 2023”**

**Tesis sustentada y aprobada el 6 de mayo de 2024; estando el jurado calificador
integrado por:**

PRESIDENTE : Dr. PEDRO VALERIO MAQUERA CRUZ

SECRETARIO : Mtra. ELIANA NANCY CHAMBILLA VELO

VOCAL : Mtro. MILTON CESAR GORDILLO MOLINA

ASESOR : Mtro. EDGAR HIPÓLITO CHAPARRO QUISPE

DECLARACIÓN JURADA DE ORIGINALIDAD

Nosotros, Mario Nelson Medina Siña y Luis Cleiber Tellez Vilca, egresados, de la Escuela Profesional de Ingeniería Civil de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Privada de Tacna, identificados con DNI 73141137 y 70379970 respectivamente, así como Edgar Hipólito Chaparro Quispe con DNI 40046616; declaramos en calidad de autores y asesor que:

1. Somos los autores de la *tesis*: “*Estudio de los factores que influyen el rendimiento de mano de obra en las obras públicas de la provincia de Tacna, 2023*”, la cual presentamos para optar el Título Profesional de *Ingeniero Civil*.
2. La *tesis* es completamente original y no ha sido objeto de plagio, total ni parcialmente, habiéndose respetado rigurosamente las normas de citación y referencias para todas las fuentes consultadas.
3. Los datos presentados en los resultados son auténticos y no han sido objeto de manipulación, duplicación ni copia.

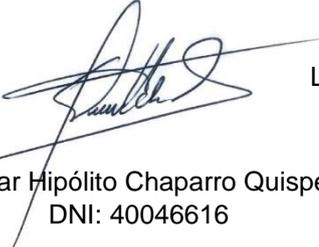
En virtud de lo expuesto, asumimos frente a *La Universidad* toda responsabilidad que pudiera derivarse de la autoría, originalidad y veracidad del contenido de la *tesis*, así como por los derechos asociados a la obra.

En consecuencia, nos comprometemos ante a *La Universidad* y terceros a asumir cualquier perjuicio que pueda surgir como resultado del incumplimiento de lo aquí declarado, o que pudiera ser atribuido al contenido de la *tesis*, incluyendo cualquier obligación económica que debiera ser satisfecha a favor de terceros debido a acciones legales, reclamos o disputas resultantes del incumplimiento de esta declaración.

En caso de descubrirse fraude, piratería, plagio, falsificación o la existencia de una publicación previa de la obra, aceptamos todas las consecuencias y sanciones que puedan derivarse de nuestras acciones, acatando plenamente la normatividad vigente.

Tacna, 6 de mayo de 2024


Mario Nelson Medina Siña
DNI: 73141137


Edgar Hipólito Chaparro Quispe
DNI: 40046616


Luis Cleiber Tellez Vilca
DNI: 70379970

DEDICATORIA

A mi madre Jesusa Vilca, que desde el cielo siempre me da fuerzas para continuar, gracias por tu amor incondicional, por estar siempre ahí apoyándome. Y sé que desde el cielo lo sigues haciendo te quiero mucho mi ángel. A mi padre Andres Tellez, por motivarme a estudiar, por su confianza y apoyo incondicional. A mi persona favorita Yin, por estar ahí siempre en todo momento, A mis hermanos, por sus apoyos incondicional.

Luis Cleiber Tellez Vilca

A toda mi familia. Principalmente, a mis padres que me enseñaron a ser la persona que soy hoy en día, mi fortaleza, mis valores, mis principios, siempre me apoyaron y contuvieron en todo momento, a mi pareja por su ayuda incondicional, por su amor, por su comprensión y paciencia interminable; gracias por enseñarme a afrontar dificultades sin perder nunca el equilibrio de la vida y darme el empujón para terminar este proyecto.

Mario Nelson Medina Siña

AGRADECIMIENTO

A Dios por darme salud y sabiduría para continuar mi camino, a la Universidad Privada de Tacna, por permitirnos desarrollar nuestras capacidades durante nuestra etapa académica.

Luis Cleiber Tellez Vilca

Expreso mi agradecimiento a Dios por otorgarme salud y sabiduría en situaciones complicadas y no complicadas. Agradezco a mi familia, mi pareja por todo el apoyo brindado. Además de cada docente que estuvo a lo largo de mi etapa académica y a mi asesor por guiarme en las dudas de la elaboración de mi tesis.

Mario Nelson Medina Siña

ÍNDICE GENERAL

PÁGINA DE JURADOS	ii
DECLARACIÓN JURADA DE ORIGINALIDAD	iii
DEDICATORIA	iv
AGRADECIMIENTO	v
ÍNDICE DE TABLAS	ix
ÍNDICE DE ANEXOS.....	ii
RESUMEN.....	iii
ABSTRACT.....	iv
INTRODUCCIÓN.....	1
CAPÍTULO I: EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	2
1.1. Descripción del problema	2
1.2. Formulación del problema	2
1.2.1. Problema general	2
1.2.2. Problemas específicos.....	3
1.3. Justificación e importancia.....	3
1.4. Objetivos	4
1.4.1. Objetivo general	4
1.4.2. Objetivos específicos.....	4
1.5. Hipótesis.....	4
1.5.1. Hipótesis general.....	4
1.5.2. Hipótesis específicas	4
CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO	6
2.1. Antecedentes de la investigación.....	6
2.1.1. Nivel Internacional	6
2.1.2. Nivel Nacional	6
2.1.3. Nivel Local	7
2.2. Bases teóricas	8
2.2.1. Aspectos determinantes de los rendimientos.....	8
2.2.2. Rendimiento en la construcción	8

2.2.3.	Productividad	9
2.2.4.	Productividad de la mano de obra.....	9
2.2.5.	Mejoramiento de la productividad	9
2.2.6.	Teoría del consumo y rendimiento de la mano de obra.....	9
2.2.7.	Concepto de tipos de rendimientos.....	10
2.2.7.1	Rendimiento de la mano de obra	10
2.2.8.	Consumo de mano de obra.....	11
2.2.9.	Composición del contenido de trabajo	11
2.2.10.	Factores de afectación de los rendimientos y consumos de mano de obra	12
2.2.11.	Constructibilidad	13
2.2.12.	Características del sector construcción que influyen directamente en el rendimiento	13
2.2.13.	Concreto	14
2.2.14.	Acero	15
2.2.15.	Encofrado.....	15
2.3.	Definición de términos.....	15
2.3.1.	Rendimiento.....	15
2.3.2.	Mano De Obra	16
2.3.3.	Rendimiento De Mano De Obra	16
2.3.4.	Consumo de mano de obra.....	16
2.3.5.	Cuadrilla.....	16
2.3.6.	Partida	16
2.3.7.	Actividad	16
2.3.8.	Eficiencia del trabajador	16
2.3.9.	Metrado.....	17
2.3.10.	Expediente Técnico.....	17
CAPÍTULO III: MARCO METODOLÓGICO		18
3.1.	Diseño de investigación.....	18
3.1.1.	Tipo de investigación	18
3.1.2.	Nivel de investigación	18

3.2.	Acciones y actividades	18
3.3.	Materiales y instrumentos	19
3.4.	Población y muestra de estudio	19
3.5.	Operacionalización de variables	19
3.6.	Técnicas de procedimiento y análisis de datos	20
	CAPÍTULO IV: RESULTADOS	24
	CAPÍTULO V: DISCUSIÓN.....	44
	CONCLUSIONES	47
	RECOMENDACIONES.....	48
	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	49
	ANEXOS.....	53

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Operacionalización de variables	19
Tabla 2. Criterio de evaluación de factores de afectación.....	22
Tabla 3. Rendimientos diarios de investigación 1 de la obra 1	24
Tabla 4. Rendimientos diarios de investigación 2 de la obra 1	26
Tabla 5. Rendimientos diarios de investigación 3 de la obra 1	27
Tabla 6. Rendimientos diarios promedios de la obra 1	28
Tabla 7. Rendimientos diarios de investigación 1 de la obra 2.....	29
Tabla 8. Rendimientos diarios de investigación 2 de la obra 2.....	30
Tabla 9. Rendimientos diarios de investigación 3 de la obra 2.....	31
Tabla 10. Rendimientos diarios promedios de la obra 2.....	32
Tabla 11. Rendimientos diarios de investigación 1 de la obra 3.....	33
Tabla 12. Rendimientos diarios de investigación 2 de la obra 3.....	34
Tabla 13. Rendimientos diarios de investigación 3 de la obra 3.....	35
Tabla 14. Rendimientos diarios promedios de la obra 3.....	36
Tabla 15. Resultados de rendimientos diarios promedios de las obras de la provincia de Tacna	37
Tabla 16. Evaluación de factores que influyen el rendimiento de mano de obra de la provincia de Tacna.....	39

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1. Matriz de consistencia.....	54
Anexo 2. Plano de ubicación de la obra 1.....	55
Anexo 3. Plano de ubicación de la obra 2.....	58
Anexo 4. Plano de ubicación de la obra 3	59

RESUMEN

Esta tesis se titula "*Estudio de los factores que influyen el rendimiento de mano de obra en las obras públicas de la provincia de Tacna, 2023*" cuyo objetivo es Analizar los factores que influyen en el rendimiento de mano de obra en las obras publicas de Instituciones Educativas en diferentes zonas de la Provincia de Tacna. La recolección de datos se realizó a inicio del año 2023 y culmino al décimo mes de este año, mediante la observación y evaluación directa de los trabajadores en cuanto a desempeño en la obra para posteriormente realizar la comparativa con capeco y el expediente técnico. Se analizaron tres obras de instituciones educativas en la Provincia de Tacna, en las que se estudió los rendimientos de las partidas más influyentes de Acero, Concreto y Encofrado a ello se analizó y verifico que factores son los que influyen en el rendimiento de mano de obra de las obras públicas y que incidencia tiene en el avance de las partidas dárías en obra. Finalizando determinamos los rendimientos de mano de obra real; obteniendo como resultado rendimientos inferiores en una mayoría del 95 % a los que parametriza capeco y así mismo al del expediente técnico.

Palabras clave: expediente técnico; rendimiento; factores; mano de obra; capeco.

ABSTRACT

This thesis is titled "*Study of the factors that influence the performance of labor in the public works of the province of Tacna, 2023*" whose objective is to Analyze the factors that influence the performance of labor in the public works of Institutions Educational in different areas of the Province of Tacna. The data collection was carried out at the beginning of 2023 and ended in the tenth month of this year, through the direct observation and evolution of the workers in terms of performance on the job to later make the comparison with capeco and the technical file. Three works of educational institutions in the Province of Tacna were analyzed, in which the performance of the most influential items of Steel, Concrete and Formwork was studied. It was analyzed and verified which factors influence the performance of labor. of public works and what impact it has on the progress of daily work items. Finally, we determine the real labor yields; resulting in yields lower by a majority of 95 % than those parameterized by CAPECO and also that of the technical file.

Keywords: technical file; performance; factors; labor; capeco.

INTRODUCCIÓN

La construcción en la provincia de Tacna en los últimos años ha tenido un fuerte crecimiento, creando un impacto positivo en las personas. Es por esto que a través de los organismos municipales responsables se realiza la elaboración de expedientes técnicos, en muchos casos no teniendo en cuenta la evaluación de los factores que influyen el rendimiento de mano de obra, esto ayudará a crear una base de datos confiable que los profesionales de la construcción pueden utilizar de forma continua para estimar completamente los presupuestos y los cronogramas de trabajo con los rendimientos adecuados a cada zona o lugar de trabajo, además, puede actualizarse para crear datos cada vez más precisos según las condiciones.

En el primer capítulo desarrollamos el planteamiento, formulación del problema, objetivos generales, objetivos específicos e hipótesis generales específicas. En el segundo capítulo presentamos y desarrollamos el marco teórico, definimos las hipótesis relacionadas con la investigación, la base teórica de las variables y definimos la terminología. En el tercer capítulo se desarrolló la metodología, es decir, el tipo y alcance del estudio, la población de estudio y la muestra de estudio. El capítulo cuatro presenta los resultados. En el quinto capítulo se desarrollará la discusión en la que abordamos los resultados y finalizamos realizando conclusiones y recomendaciones.

CAPÍTULO I: EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1. Descripción del problema

La industria de la construcción en la provincia de Tacna ha crecido bruscamente en los últimos años, afectando positivamente a la población. Por ello, las instituciones estatales responsables promueven la elaboración y ejecución de documentos/proyectos técnicos orientados a satisfacer las necesidades de la sociedad.

Actualmente nos encontramos con una gran cantidad de proyectos, lo que no quiere decir que sean los mejor realizados, ni tampoco que la gestión del conocimiento o la planificación sea la más adecuada. Principalmente, se pone más énfasis en el cálculo de los materiales y equipos necesarios para la realización del proyecto, se pueden determinar de forma fácil y precisa, pero al calcular la mano de obra necesaria para el proyecto, este no es el caso. La ligereza o la precisión pueden provocar errores en las estimaciones de costes laborales y en la planificación de proyectos debido a un rendimiento de cálculo insuficiente. Como resultado de la ejecución, esto crea problemas y complicaciones que afectan los cronogramas del proyecto y el logro de los objetivos.

Por lo tanto, la mano de obra es una de las partes más importantes del proceso del proyecto y una de las variables que afectan la productividad operativa. Como todas las empresas, su objetivo común es ser más competitivos, lo que se puede lograr aumentando la productividad en el proceso de construcción, por lo que comprender qué factores afectan la fuerza laboral es fundamental para el éxito del proyecto. Se refleja cuando ciertas actividades se realizan en tiempo, con gastos iguales o menores al presupuesto disponible para el proyecto y con la calidad especificada.

1.2. Formulación del problema

1.2.1. Problema general

¿Cuáles son los factores que influyen el rendimiento de mano de obra en las obras públicas de la provincia de Tacna?

1.2.2. Problemas específicos

- a. ¿En qué influye el rendimiento del concreto en obras públicas relacionado a factores como el clima, ubicación, calidad y cantidad de mano de obra, contemplando la eficacia y eficiencia
- b. ¿En qué influye el rendimiento del acero en obras públicas relacionado a factores como el clima, ubicación, calidad y cantidad de mano de obra, contemplando la eficacia y eficiencia?
- c. ¿En qué influye el rendimiento del acero en obras públicas relacionado a factores como el clima, ubicación, calidad y cantidad de mano de obra, contemplando la eficacia y eficiencia?
- d. ¿Cómo estimar la probabilidad representativa de la cantidad de participaciones en obras ejecutadas?
- e. ¿Cómo afectan los factores de capacitaciones del trabajador es el factor preponderante que influye en el rendimiento de mano de obra en las obras públicas?

1.3. Justificación e importancia

Teniendo en cuenta que algunos proyectos de construcción muchas veces pasan por problemas en cualquier etapa, desde la preparación del documento y la planificación del trabajo hasta su finalización. Esto se debe a la falta de una adecuada gestión u orden en las distintas etapas del proceso.

Por lo tanto, la productividad laboral es el dato obtenido en los estudios de campo, expresado en horas-hombre por unidad de trabajo requerida para realizar una actividad, y se utiliza como base para una buena planificación y una adecuada estimación del presupuesto laboral; juegan un papel importante porque son progresistas. Se determinó la productividad y desempeño, costo y duración de algunos procesos constructivos, los cuales fueron fundamentales para determinar la factibilidad del proyecto. Por lo tanto, se justifica la necesidad e importancia de crear una cantidad suficiente de datos sobre el desempeño del trabajo y realizar análisis estadísticos para las obras de construcción.

Estimar los factores de desempeño laboral nos ayudará a crear una base de datos confiable que los profesionales de la construcción pueden usar de manera continua para estimar adecuadamente los presupuestos y los cronogramas de trabajo, y actualizarla según sea necesario para obtener datos cada vez más precisos según las condiciones.

1.4. Objetivos

1.4.1. Objetivo general

Analizar los factores que influyen en el rendimiento de mano de obra en las obras públicas de la provincia de Tacna.

1.4.2. Objetivos específicos

- a. Demostrar el rendimiento del concreto en obras públicas relacionado a factores como el clima, ubicación, calidad y cantidad de mano de obra, contemplando la eficacia y eficiencia.
- b. Demostrar el rendimiento del acero en obras públicas relacionado a factores como el clima, ubicación, calidad y cantidad de mano de obra, contemplando la eficacia y eficiencia.
- c. Demostrar el rendimiento del encofrado en obras públicas relacionado a factores como el clima, ubicación, calidad y cantidad de mano de obra, contemplando la eficacia y eficiencia.
- d. Determinar la probabilidad representativa de la Cantidad de participaciones en obras ejecutadas.
- e. Demostrar que las capacitaciones del trabajador es el factor preponderante que influye en el rendimiento de mano de obra en las obras publicas.

1.5. Hipótesis

1.5.1. Hipótesis general

Los factores más influyentes en el rendimiento corresponden a la ubicación de la obra, condiciones climáticas, incluido la calidad y cantidad de mano de obra en obras públicas.

1.5.2. Hipótesis específicas

- a. El rendimiento en m³ de concreto en obras publicas es variado en cuanto a su eficacia y eficiencia debido a las condiciones de la ubicación, clima, calidad de mano de obra.

- b. El rendimiento en kg de acero en obras publicas es variado en cuanto a su eficacia y eficiencia debido a las condiciones de la ubicación, clima, calidad de mano de obra.
- c. El rendimiento en m² de encofrado en obras publicas es variado en cuanto a su eficacia y eficiencia debido a las condiciones de la ubicación, clima, calidad de mano de obra.
- d. La cantidad de participaciones en obras ejecutadas de parte de los obreros mejoran favorablemente el rendimiento de mano de obra.
- e. La capacitación del personal obrero mejora favorablemente en el rendimiento de mano de obra.

CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes de la investigación

2.1.1. Nivel internacional

Arboleda (2014) desarrolló la investigación "*Análisis de productividad, rendimientos y consumo de mano de obra en procesos constructivos, elemento fundamental en la fase de planeación*". El gremio de la construcción en Colombia ha observado que, al elaborar presupuestos y programar proyectos, a menudo se pasa por alto que la construcción es una actividad única y que cada proyecto tiene sus propias particularidades. Es común que se presenten rendimientos de mano de obra que no son precisos ni realistas, ya que no se ajustan a las necesidades específicas de las tareas planteadas en los proyectos.

Morales y Gómez (2016) publicaron el artículo científico "*Análisis de la productividad en la construcción de vivienda basada en rendimientos de mano de obra*". Este trabajo se centra en la identificación y eliminación de pérdidas en el proceso constructivo de edificaciones en Bogotá, con el objetivo de mejorar la productividad. La información fue recolectada mediante un muestreo de campo apoyado por imágenes digitales, lo que permitió detectar los principales factores que generan pérdidas, como esperas de materiales, desplazamientos, reprocesos y condiciones climáticas, entre otros. Además, se realizaron encuestas al personal de obra para analizar la motivación de los trabajadores y otros aspectos generales que influyen en la productividad, como el salario, el clima laboral y el estado de ánimo. Finalmente, se desarrolló una simulación digital que permitió proponer escenarios de mejora, identificando el impacto de las acciones sugeridas, diseñadas según los resultados de la fase inicial.

2.1.2. Nivel nacional

Fernandez (2015) En su tesis titulada "*Productividad de la Mano de Obra, en la Ejecución Infraestructura Colegio Alcides Vásquez – Bambamarca – Hualgayoc – Cajamarca*", "Universidad Privada del Norte" tesis para optar el título de ingeniero civil Cajamarca – Perú". El objetivo es analizar la productividad en la ejecución de la infraestructura del Colegio Alcides Vásquez, obteniéndose las siguientes conclusiones: La productividad media de la mano de obra para la partida de concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ es un 9,39 % menor en comparación con la productividad estipulada en el Expediente

Técnico y la Cámara Peruana de la Construcción (capeco). En cuanto a la partida de encofrado y desencofrado, la productividad media de la mano de obra es un 3,97 % mayor respecto a la establecida en el Expediente Técnico y capeco. Finalmente, la productividad media de la mano de obra para la partida de acero $f_y = 4200 \text{ kg/cm}^2$ es un 8,51 % menor en comparación con la productividad considerada en el Expediente Técnico y capeco.

Quispe (2014) En su tesis titulada *“Análisis de Rendimientos de Mano de Obra en Obras Ejecutadas por la Municipalidad Distrital de Llacanora”*, “Universidad Nacional de Cajamarca” tesis para optar la denominación título de ingeniero civil en la ciudad de Cajamarca – Perú”. El objetivo es analizar los rendimientos de la mano de obra en las obras realizadas por la Municipalidad Distrital de Llacanora. Se llegó a las siguientes conclusiones: los principales factores que influyen en el rendimiento de la mano de obra, según el estudio, son el trabajador, la supervisión y el clima, ya que los valores de correlación obtenidos se aproximan a uno, lo que indica que estos factores tienen un mayor impacto en la productividad.

2.1.3. Nivel local

Gomel (2021) en la tesis titulada *“Análisis y Formulación Comparativa de Rendimientos en la Construcción de Edificios Multifamiliares en el Distrito de Tacna”* el objetivo principal es mostrar los rendimientos de la mano de obra en las partidas más relevantes de la construcción de edificaciones multifamiliares en dicho distrito. Esta investigación se llevó a cabo en Tacna durante los meses de septiembre a diciembre de 2019, donde se recopiló información sobre los rendimientos de la mano de obra. El estudio se desarrolló en tres obras privadas realizadas en el Distrito de Tacna, donde se analizaron los rendimientos de la mano de obra en las partidas de Acero, Concreto, Encofrado y Asentado de muros, las cuales tuvieron mayor incidencia. Durante la ejecución de las obras, se realizaron metrados específicos en cada partida, utilizando cuadrillas de trabajadores asignadas para cada obra en análisis.

Mancilla (2021) en su tesis titulada *“Análisis de productividad y rendimiento de mano de obra en procesos constructivos proyecto comisaria PNP en distrito de ciudad nueva - Tacna”*. El objetivo de este estudio es dar a conocer y analizar la secuencia de los procesos constructivos a través del análisis de la productividad y el rendimiento de la mano de obra calificada. Este control o identificación de los procesos permite evaluar los flujos de trabajo, como el Trabajo Productivo (TP), el Trabajo Contributivo (TC) y el Trabajo Improductivo (TI), lo que facilita optimizar, reducir o eliminar actividades que

no aportan valor o beneficio al desarrollo de la obra. Para llevar a cabo esta investigación, se seleccionaron actividades según el costo de las partidas y subpartidas. Una vez determinadas, se realizaron muestreos para cada actividad elegida. En términos de productividad, se obtuvieron porcentajes de tiempo dedicados a TP, TC y TI. En cuanto al rendimiento de la mano de obra, se recopilaron datos basados en el tiempo empleado para completar una tarea asignada diariamente. Posteriormente, se procesaron los datos para observar la variabilidad entre los resultados obtenidos en campo con el proyecto de la comisaría PNP en el distrito de Ciudad Nueva y los datos proporcionados por la Cámara Peruana de Construcción (capeco).

2.2. Bases teóricas

2.2.1. Aspectos determinantes de los rendimientos

Según Remolina y Polanco (2014) El rendimiento de la mano de obra se refiere al tiempo que un trabajador o un equipo tarda en completar una tarea específica en un proyecto de construcción. Se calcula dividiendo las unidades de tiempo por las unidades de trabajo realizado. Los indicadores de rendimiento se obtienen a través de mediciones directas en el lugar de trabajo y están influenciados por las condiciones laborales de cada trabajador. Además, dependiendo del objetivo de la medición, algunos autores presentan el rendimiento de la construcción como la cantidad de trabajo realizado por el trabajador en relación con el tiempo necesario para completarlo. Esta relación entre el tiempo empleado (en horas) se conoce como CLP, que en inglés significa "Construction Labor Productivity".

2.2.2. Rendimiento en la construcción

Según Polanco (2009) las inversiones necesarias para los proyectos de construcción se dividen en tres categorías principales: inventario de materiales, equipos y herramientas indispensables para la operación, y la mano de obra requerida para llevar a cabo las tareas mencionadas. Este último factor está directamente relacionado con el rendimiento de los empleados, lo que puede influir en un aumento o disminución de la productividad, dependiendo del desempeño en la realización de las actividades.

La planificación de la construcción incluye diversas fases clave que impactan su ejecución, como la planificación financiera de inversiones, ventas, elaboración de presupuestos y organización general; todas ellas requieren algún tipo de control eficiente para evitar desperdicios y pérdidas económicas. El esfuerzo laboral es

esencial tanto para la planificación como para la ejecución de presupuestos y cronogramas, ya que contribuye a la reducción de costos y tiempos de entrega.

2.2.3. Productividad

Según Serpell y Alarcon (2001) el concepto de productividad abarca tanto la eficiencia, que es la relación entre la producción real y la esperada, basada en una adecuada administración de los recursos (materiales, mano de obra, tiempo), como la eficacia, que consiste en alcanzar los objetivos propuestos. En esta época de intensa competencia, es fundamental lograr altos niveles de productividad, eficiencia y eficacia.

2.2.4. Productividad de la mano de obra

Según Cerdas (2009) la mano de obra es posiblemente el recurso más crucial en la industria de la construcción, ya que la eficiencia de otros recursos depende en gran parte de esta. El resultado final del proyecto de construcción está estrechamente ligado al trabajo realizado por el personal. Además, es un factor clave debido a la naturaleza impredecible del comportamiento humano. Por lo tanto, para garantizar el éxito de un proyecto, es necesario alcanzar un alto rendimiento laboral, lo cual requiere la presencia de tres elementos fundamentales:

- El "deseo" del trabajador de hacer un buen trabajo, impulsado por la motivación y la satisfacción personal.
- El "conocimiento", que es esencial para realizar un buen desempeño y se adquiere a través de la capacitación y el desarrollo profesional.
- La "capacidad" de ejecutar las tareas, donde una buena gestión juega un rol vital, y es necesario que se realice de manera efectiva.

2.2.5. Mejoramiento de la productividad

Según Niebel (2001) las mejoras en la productividad se refieren a incrementos en la producción por cada hora de trabajo o tiempo empleado. Los recursos humanos constituyen el pilar fundamental para impulsar esta mejora, ya que representan el capital más valioso y esencial de cualquier empresa.

2.2.6. Teoría del consumo y rendimiento de la mano de obra.

Según Botero (2002) la mano de obra es una parte esencial del proceso constructivo y uno de los factores que influye en la productividad. Dado que uno de los principales

objetivos de cualquier empresa es mejorar su competitividad y aumentar la eficiencia de sus procesos productivos, resulta fundamental entender los distintos factores que afectan a la fuerza laboral. Es importante clasificarlos y establecer métodos para medir su impacto tanto en el rendimiento como en el consumo, considerando su influencia en los diferentes procesos productivos.

2.2.7. Concepto de tipos de rendimientos

Según Quispe (2014) los tipos de ejecución de proyectos de construcción se agrupan en tres categorías: las propiedades de los materiales, que se determinan al dividir la cantidad de material por unidad de material; la mano de obra, y las herramientas y equipos, ambos medidos en función del tiempo utilizado por unidad de trabajo.

2.2.7.1 Rendimiento de la 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.

2.2.7.2 Rendimiento por materiales

Se fundamentan en elementos que influyen en las condiciones laborales, tales como las actitudes, circunstancias, habilidades, preparación, limitaciones físicas y la igualdad en el entorno de trabajo. El desempeño se entiende como el tiempo que un empleado o grupo dedica a llevar a cabo las tareas que se les asignan. Un desafío importante en la evaluación del desempeño laboral es la dificultad de agrupar estos aspectos, ya que son particulares de cada área y están condicionados por factores como el clima, la altitud y el tipo de trabajo a realizar.

2.2.7.3 Rendimiento de equipos y herramientas

Este desempeño se define por el tiempo que tardan las máquinas, equipos y herramientas en finalizar una tarea. Depende tanto de las capacidades de la máquina o herramienta como del tiempo necesario para realizar el trabajo. Esto también influye en el rendimiento del equipo utilizado. Por ejemplo, el rendimiento de un tractor está relacionado con el estado de la máquina, su vida útil y la destreza del operador. Para calcular este rendimiento, se necesita tanto conocimiento como experiencia.

2.2.8. Consumo de mano de obra.

Según Botero (2002) se entiende como la cantidad de recursos humanos, expresada en horas-hombre, que emplea un equipo de uno o más operadores de diversas profesiones para llevar a cabo una tarea específica. La eficiencia de la productividad puede variar significativamente, desde el 0 % cuando no se realiza ninguna operación, hasta el 100 % en condiciones de máxima eficiencia teórica. Entre estos dos extremos, la producción real y el uso de mano de obra se manifiestan en diferentes intervalos determinados por la eficiencia productiva. Un rango de eficiencia del 61 % al 80 % se considera normal o promedio, y por lo tanto, se puede establecer un valor normal de productividad laboral en 70 %. Este valor puede ser influenciado positiva o negativamente por diversos factores, lo que puede resultar en una productividad superior o inferior a la media.

2.2.9. Composición del contenido de trabajo

Según Serpell (2002) el contenido de trabajo de una tarea o actividad de construcción se compone de tres categorías básicas que son:

2.2.9.1. Trabajo no contributivo o no productivo (TNC)

Cualquier actividad que no se incluya en las categorías mencionadas anteriormente y que consume tiempo de manera poco eficiente, por diversas razones. Este tipo de tiempo se clasifica de la siguiente manera:

- Viajes (desplazamientos con manos vacías)
- Descanso
- Esperas (por métodos, esperas por recurso o material)
- Trabajo rehecho
- No visto
- Ir a SS. HH

2.2.9.2. Trabajo Contributivo (TC):

Se refiere al tiempo empleado en tareas de apoyo que son esenciales para llevar a cabo los trabajos productivos. No obstante, es importante señalar que un exceso de estas actividades puede generar pérdidas para la empresa, por lo que es necesario monitorear sus indicadores. La categoría TC se clasifica de la siguiente manera:

- Transporte de materiales
- Aseo
- Instrucción
- Otras labores de apoyo

2.2.9.3. Trabajo Productivo (TP)

Se refiere a actividades que contribuyen directamente a la producción, como albañilería, colocación de acero, vertido de hormigón, encofrado, pintura de paredes y más. La productividad laboral se evalúa según el volumen de trabajo productivo, por lo que es fundamental clasificar con precisión las tres categorías laborales existentes, asegurando que cualquier trabajo no contributivo sea fácilmente identificable y no verificable. Es importante destacar que a medida que se incrementa el tiempo destinado a trabajos no contributivos, se reduce el tiempo disponible para las tareas productivas, lo que impacta negativamente en la productividad laboral.

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

Según Cano y Duque (2000) existen diversos factores que influyen en el desempeño y consumo laboral, tanto de manera positiva como negativa. Estos incluyen:

- a. Aspectos laborales: Hay una relación significativa entre la productividad y las condiciones laborales en las que se lleva a cabo el proyecto. La disponibilidad de expertos capacitados en el área de trabajo, la necesidad de trasladar personal de otros lugares y las diferencias en las condiciones de pago son aspectos clave a considerar.
- b. Clima: Es fundamental tener en cuenta las condiciones climáticas de la zona donde se ejecutará el proyecto para prever las circunstancias durante su desarrollo.
- c. Actividad: Las condiciones específicas de cada actividad, su relación con otras tareas, el tiempo requerido para realizarlas, los recursos necesarios y el entorno laboral general pueden impactar el desempeño de la fuerza laboral.

d. Equipamiento: El uso de equipos adecuados, su estado general, y el mantenimiento y reparación oportuna son factores que influyen en el rendimiento de los empleados.

e. Supervisión: La calidad y experiencia del personal encargado de supervisar las operaciones tiene un gran impacto en la productividad esperada.

f. Trabajador: Es importante considerar los factores personales de los trabajadores, ya que estos pueden afectar su desempeño.

2.2.11. Constructibilidad

Según Fernandez (2015) se sostiene que la constructibilidad se centra en construir de manera altamente eficiente, buscando optimizar e innovar procesos para reducir el tiempo de respuesta en las transacciones, así como optimizar e innovar productos para lograr la satisfacción del cliente. La combinación de eficiencia y eficacia se denomina eficiencia empresarial.

2.2.12. Características del sector construcción que influyen directamente en el rendimiento

Según Fernandez (2015) la seguridad en la construcción y la prevención de riesgos comparten características con los factores que influyen directamente en el rendimiento y la productividad de los trabajadores.

2.2.12.1. Mano de obra no capacitada

Una de las características más relevantes de los trabajadores de la construcción es su escasa formación formal en el ámbito profesional. La mayoría ingresa al sector sin un oficio específico, buscando empleos que no requieran capacitación o que sean más accesibles. Como resultado, muchos comienzan como trabajadores temporales, luego se convierten en ayudantes y, con el tiempo y el deseo de aprender, algunos llegan a ser profesores. Si estos trabajadores adquieren ciertas habilidades, especialmente en gestión y organización, pueden ascender a puestos como capataces y, eventualmente, directores de obra. Sin embargo, la capacitación en diversas áreas es limitada; son pocos los que logran acceder a cursos ofrecidos por empresas u organizaciones, que van desde formación básica en fontanería, albañilería o carpintería, hasta cursos intermedios en interpretación de planos y formación para capataces y jefes de obra.

En este oficio, la capacitación se recibe mayormente en el lugar de trabajo, donde los trabajadores aprenden de las mismas debilidades y fortalezas que sus futuros supervisores. Esta falta de preparación se vuelve crítica al implementar medidas de seguridad o prácticas laborales seguras, ya que los trabajadores tienden a seguir lo que han aprendido previamente, lo que dificulta la adopción de nuevos programas o procedimientos rigurosos.

2.2.12.2. Rotación de mano de obra

Una característica distintiva del sector de la construcción es la elevada rotación de empleados y la inestabilidad laboral, principalmente debido a la naturaleza temporal de los proyectos. Como resultado, en algunas empresas, la rotación de personal puede superar el 250 % anual, lo que se debe a la falta de horas de trabajo y a los bajos niveles de personal. Esta situación genera diversos problemas, especialmente en la gestión laboral, ya que resulta complicado conocer a todos los trabajadores involucrados en un proyecto, lo que dificulta la implementación de métodos de trabajo estandarizados y una formación específica.

2.2.12.3. Cambio de lugares de trabajo

Otra característica de la industria de la construcción son los constantes cambios de trabajo, que varían según el proyecto y la ubicación. Los empleados suelen moverse de un trabajo a otro, a menudo cambiando también sus funciones internas. Esto genera preocupaciones de seguridad, ya que los trabajadores se enfrentan a nuevas condiciones laborales a diario, frecuentemente sin ser plenamente conscientes de los riesgos asociados.

Además de los cambios en el entorno físico, se presentan nuevos colegas, gerentes y sistemas de trabajo. También hay que considerar factores adicionales, como el clima, el tipo de terreno, el desplazamiento temporal de los trabajadores desde sus hogares y la vida en campamentos, todos los cuales pueden influir en la productividad y la seguridad en el sitio de construcción.

2.2.13. Concreto

Según NTE E.060 Concreto Armado (2009) El concreto se compone de una mezcla de cemento Portland o cualquier otro cemento hidráulico, agregado fino, agregado grueso y agua, con o sin aditivos.

En Perú, el rendimiento del concreto en la construcción puede variar según

diversos factores, como la calidad de los materiales, el diseño de la mezcla, las condiciones de curado y la ejecución de la obra. Se emplean diferentes tipos de concreto, como el convencional, el premezclado y el de alta resistencia. La calidad del concreto se evalúa según su resistencia a la compresión, medida en megapascales (MPa), y los valores de resistencia requeridos dependen del tipo de estructura y su ubicación geográfica.

2.2.14. Acero

Según NTE E.060 Concreto Armado (2009) Se refiere a un elemento de acero de alta resistencia, como alambre, barra, torón o un paquete (tendón) de estos componentes, que se utiliza para aplicar fuerzas de pretensado al concreto.

En Perú, el rendimiento del acero de construcción puede variar según diversos factores, como el tipo de acero, las condiciones de diseño y construcción, y la calidad de la ejecución. El acero de refuerzo para hormigón armado es el más utilizado en el país, y cumple con los estándares de calidad y resistencia establecidos en las normas técnicas peruanas. Estas normas determinan los requisitos mínimos que deben cumplir los diferentes grados de acero de refuerzo.

2.2.15. Encofrado

Según Cassinello (1996) Los encofrados son construcciones auxiliares de diversas formas y materiales, diseñadas para servir de molde en la fabricación de elementos constructivos de hormigón.

En Perú, el rendimiento del encofrado puede variar según varios factores, como el tipo de encofrado utilizado, el diseño estructural, las condiciones de trabajo y la calidad de la mano de obra. Se emplean diferentes tipos de encofrados, incluyendo de madera, metálicos y sistemas modulares. El rendimiento del encofrado depende del tipo seleccionado y de su capacidad para soportar las cargas y deformaciones esperadas durante la construcción.

2.3. Definición de términos

2.3.1. Rendimiento

Para los elementos de construcción, el desempeño se refiere a la mano de obra o costos laborales de cada persona y equipo (Ramos, 2015).

2.3.2. Mano De Obra

El trabajo es un componente de la productividad humana. La construcción civil no sería posible sin la participación laboral (Rojas, 2014).

2.3.3. Rendimiento De Mano De Obra

Es la carga operativa realizada íntegramente por una o más cuadrillas de operadores multiespecialidades dentro del recurso humano de la unidad, generalmente expresada en unidades de operación por hora. hora P - hm/hh (Rojas, 2014).

2.3.4. Consumo de mano de obra

Se describe como la cantidad de recursos humanos (en horas-hombre) que utilizará un equipo de uno o más expertos dependiendo de la actividad. (Ramos, 2015).

2.3.5. Cuadrilla

El número de personas (individualmente o en grupo) que los procedimientos de construcción requieren para lograr un desempeño determinado se denomina cuadrilla (Ramos, 2015).

2.3.6. Partida

El presupuesto de producción se compone de cada partida (Ramos, 2015).

2.3.7. Actividad

Es una serie de acciones, movimientos y paradas realizadas de forma continua y cuidadosa por uno o más trabajadores para utilizar herramientas y equipos para crear, ajustar o recolectar materiales para avanzar en el proceso de construcción (Rojas, 2014).

2.3.8. Eficiencia del trabajador

La eficiencia del trabajo puede variar ampliamente desde el 0 % (no se realiza ningún trabajo) hasta el 100% (se logra el máximo rendimiento posible) (Rojas, 2014).

2.3.9. Metrado

Según lo establecido en la Ley Nacional de Contratos, se refiere al cálculo o cuantificación de la cantidad de trabajo a realizar por proyecto (Ramos, 2015).

2.3.10. Expediente Técnico

Es un conjunto de documentos que incluye: memoria descriptiva, especificaciones técnicas, plan de ejecución de obra, mediciones, presupuesto, fecha de presupuesto de obra, valores de referencia, análisis de precios, cronograma, fórmulas polinomiales y, en su caso, estudios de suelos, estudios geológicos, estudios ambientales. efectos u otros estudios adicionales (Ramos, 2015).

CAPÍTULO III: MARCO METODOLÓGICO

3.1. Diseño de investigación

3.1.1. Tipo de investigación

El tipo de investigación es aplicada, también llamada tecnológica debido a que la presente investigación se enfoca en encontrar estrategias para lograr un objetivo específico y ponerlo en práctica puesto que busca generar nuevo conocimiento con el propósito de favorecer el rendimiento de mano de obra.

3.1.2. Nivel de investigación

En la presente investigación se utilizará el nivel descriptivo. La investigación es descriptiva porque se realizará la recolección de datos sobre las variables planteadas. La finalidad del estudio es conocer los factores que afectan en las actividades constructivas.

3.2. Acciones y actividades

La investigación comenzará con la recopilación de información de las diferentes obras de la provincia de Tacna, para así poder conocer los diferentes factores que afectan los rendimientos de mano de obra durante su ejecución.

Inspecciones planificadas durante la recolección de datos para mantener el control de mediciones, desempeño y tiempo de trabajo dentro de cada área de trabajo según las partidas encomendadas.

Los componentes del expediente técnico nos dan la guía para enfocar los rendimientos de las partidas a estudiar.

Utilizaremos un cuadro comparativo de los rendimientos de las obras a investigar con el expediente técnico

3.3. Materiales e instrumentos

En este estudio se utilizarán diferentes tipos de herramientas para recolectar datos de campo en diferentes áreas y así procesar datos sobre los factores que afectan los rendimientos en obras públicas, teniendo como partidas: Concreto, acero, Encofrado y desencofrado.

Los materiales a utilizar son los siguientes:

- Cuaderno de campo
- Lapiceros
- Tableros de campo
- Impresora

3.4. Población y muestra de estudio

La población estará conformada por obras públicas en ejecución en la provincia de Tacna. La muestra será un grupo de obras seleccionadas intencionalmente, buscando representatividad en ubicación y tipología.

Población: Conjunto de todos los casos que concuerdan con determinadas especificaciones.

Muestra: Subconjunto de la población que se selecciona para el estudio.

Muestreo intencional: Selección de casos característicos de la población, que puedan brindar información relevante.

3.5. Operacionalización de variables

A continuación, en la tabla 1 se detallan las variables independiente y dependiente del estudio, junto a su definición con sus dimensiones que tiene la investigación para su desarrollo. En el anexo 1 se puede observar de manera global la matriz de consistencia para mayor claridad

Tabla 1*Operacionalización de variables*

Variables	Definición operacional	Dimensiones
Independiente	Se refiere a competencia y las habilidades de los trabajadores, son un factor crucial que afecta su rendimiento. Los trabajadores con habilidades relevantes y competencias técnicas sólidas tienden a ser más eficientes y productivos en su trabajo.	Ubicación de la obra y Condiciones climáticas
Factores que Influyen el rendimiento		Calidad y cantidad de mano de obra
Dependiente	Los trabajadores deben cumplir con los estándares de seguridad, salud y calidad establecidos por las autoridades correspondientes. El cumplimiento de estas normas puede afectar la planificación y ejecución de las tareas, así como el rendimiento general en el proyecto.	Partidas y/o actividades
Mano de obra en obras publicas		Experiencia del trabajador

3.6. Técnicas de procedimiento y análisis de datos

Observación directa: mediante visitas periódicas a las obras para registrar rendimientos.

Entrevistas: al personal obrero y técnico sobre factores que influyen en su trabajo.

Análisis documental: de expedientes técnicos, metrados y costos.

Observación directa: Registro visualmente lo que sucede durante la ejecución de obra en una situación de la vida real y clasifique los eventos relevantes según un patrón.

Entrevista: Técnica para obtener información mediante una conversación profesional, con la formulación de preguntas abiertas y estructuradas.

Análisis documental: Técnica que permite obtener información a partir de documentos relacionados al tema de estudio.

Procesamiento de datos:

- Tabulación y representación estadística (cuadros y gráficos)
- Análisis descriptivo de las mediciones de rendimiento y factores observados.

- Comparación con rendimientos teóricos en expedientes.
- Correlación entre factores y variaciones de rendimiento.

Esto permitiría describir que tan influyente son los factores en el avance real de mano de obra en obras públicas de Tacna.

Tabulación: Presentación de datos en tablas para facilitar su interpretación.

Análisis descriptivo: Resumen y explicación de la información recolectada en base a medidas estadísticas.

Correlación: Grado en que dos variables están relacionadas entre sí

A continuación, en la tabla 2 observaremos los criterios que tomamos en cuenta para la evaluación de factores que influyen en el rendimiento de mano de obra.

Tabla 2

Criterio de evaluación de factores de afectación

Criterios para evaluación de factores que influyen en el rendimiento de mano de obra						
Rango de valores		5	4	3	2	1
Condiciones climáticas	Estado del tiempo	Despejado	Nublado	Llovizna	Lluvia	Tormenta
	Temperatura	Fresca		Normal		Alta o baja
	Cubierta	Sombra		Normal		Sol
Eficacia	Grado de dificultad	Fácil		Normal		Difícil
	Riesgo	Ningún riesgo	Moderado	Normal	Riesgosa	Peligrosa
	Interrupciones	Ninguna	0-5 minutos	5-15 minutos	15-60 minutos	Mas de 60 minutos
	Productividad	Especial		Adecuada		Inadecuada
Eficiencia	Herramienta	Especial		Adecuada		Inadecuado
	Maquinaria	Especial		Adecuada		Inadecuado
	Tiempo	Optimo		Prudente		Bajo

(continúa)

Tabla 2 (continuación)

Criterios para evaluación de factores que influyen en el rendimiento de mano de obra						
Rango de valores	5	4	3	2	1	
Capacidad de trabajador	Manipulación de herramienta	Especial		Adecuada		Inadecuado
	Manipulación de maquinaria	Especial		Adecuada		Inadecuado
	Procesos	Bueno		Regular		Malo
	Habilidad	Experto		Hábil		Inexperto
	Conocimiento	Bueno		Normal		Malo
	Capacitación	Certificado	Experto	Requerido	Aprendiz	Ninguno
	Desempeño	Sobresaliente		Competente		Inaceptable

Nota. Adaptado de “Análisis y Formulación Comparativa de Rendimientos en la Construcción de Edificios Multifamiliares en el Distrito de Tacna” (Gomel, 2021)

CAPÍTULO IV: RESULTADOS

En este capítulo de investigación se presentarán detalladamente todos los resultados recogidos durante el trabajo, destacando los objetivos específicos en el área de investigación en cuestión.

Obra 1: “Mejoramiento del servicio educativo en la I.E. 42016 Maximiliana Velázquez Sotillo distrito de Tacna– provincia de Tacna – departamento de Tacna”

Los trabajos o partidas seleccionadas de cada obra son las más incidentes en todo proyecto u obra de construcción. Lo cual se detallará en las siguientes tablas. En el anexo 2 podemos observar la ubicación de la obra 1. A continuación, en la tabla 3 mostraremos los rendimientos diarios de la obra 1 y los factores que afectaron el rendimiento.

Tabla 3

Rendimientos diarios de investigación 1 de la obra 1

Investigación 1					
Descripción	Und.	Rend. diario	Rend. según expdte técnico (día)	Capeco (día)	Factores que afectaron el rendimiento diario
Cimientos corridos					
Cimientos corridos c/mezcla 1:10 c:h + 30 % p.g. t.m. 6", c/cemento tipo HS	m ³	20,00	25,00	25,00	R-01 condición climática (sol)
Columnas					
Encofrado y desencofrado caravista en columnas	m ²	8,00	9,00	6,00	R-01 condición climática (sol)
Acero fy=4200 kg/cm ² grado 60 en columnas	kg	250,00	250,00	250,00	R-01 condición climática (sol)

(continúa)

Tabla 3 (continuación)

Descripción	Und.	Rend. diario	Rend. según expdte técnico (día)	Capeco (día)	Factores que afectaron el rendimiento diario
Vigas					
Concreto premezclado en vigas f'c= 210 kg/cm ² , primer nivel, c/cemento tipo IP	m ³	60,00	50,00	100,00	R-03 interrupciones (5-15 min)
Encofrado y desencofrado caravista en vigas	m ²	4,00	6,00	6,00	R-03 hábil
Acero fy=4200 kg/cm ² grado 60 en vigas	kg	240,00	250,00	250,00	R-01 condición climática (sol)
Losas aligeradas					
Concreto premezclado en losas aligeradas f'c= 210 kg/cm ² , c/cemento tipo IP	m ³	50,00	60,00	100,00	R-03 interrupciones (5-15 min)
Encofrado y desencofrado normal en losas aligeradas	m ²	10,00	12,00	12,00	R-01 condición climática (sol)
Acero fy=4200 kg/cm ² grado 60 en losas aligeradas	kg	245,00	250,00	250,00	R-03 tiempo prudente

Como se muestra en el cuadro, el rendimiento que estipula en la partida de encofrado caravista en columnas el rendimiento en la obra 1 estipula un rendimiento mayor, de 9,00 m² a lo dispuesto en capeco de 6,00 m², por tanto, el rendimiento diario in situ es 8,00 m²/día lo cual es menor al rendimiento del expediente

Como se muestra en el cuadro la investigación del día 1 se observa la diferencia de rendimientos entre el concreto premezclado, ya que el rendimiento diario indica un rendimiento de 60 m³/día y según capeco indica un rendimiento mayor de 100 m³ por día. Lo cual no se está considerando los factores y zonas que están ubicadas las plantas del premezclado.

A continuación, en la tabla 4 mostraremos los rendimientos diarios de la obra 1 y los factores que afectaron el rendimiento.

Tabla 4

Rendimientos diarios de investigación 2 de la obra 1

Investigación 2					
Descripción	Und	Rend. Diario	Rend. Según expdte. técnico (día)	Capeco (día)	Factores que afectaron el rendimiento diario
Cimientos corridos					
Cimientos corridos c/mezcla 1:10 c:h + 30 % p.g. T.m. 6", c/cemento tipo HS	m ³	21,00	25,00	25,00	R-01 condición climática (sol)
Columnas					
Encofrado y desencofrado caravista en columnas	m ²	8,50	9,00	6,00	R-01 condición climática (sol)
Acero fy=4200 kg/cm ² grado 60 en columnas	kg	240,00	250,00	250,00	R-01 condición climática (sol)
Vigas					
Concreto premezclado en vigas f'c= 210 kg/cm ² , primer nivel, c/cemento tipo IP	m ³	60,00	50,00	100,00	R-2 interrupciones (15-60 min)
Encofrado y desencofrado caravista en vigas	m ²	5,30	6,00	6,00	R-3 conocimiento (normal)
Acero fy=4200 kg/cm ² grado 60 en vigas	kg	240,00	250,00	250,00	R-3 conocimiento (normal)
Losas aligeradas					
Concreto premezclado en losas aligeradas f'c= 210 kg/cm ² , c/cemento tipo IP	m ³	60,00	60,00	100,00	R-2 interrupciones (15-60 min)
Encofrado y desencofrado normal en losas aligeradas	m ²	12,00	12,00	12,00	R-3 herramientas adecuada
Acero fy=4200 kg/cm ² grado 60 en losas aligeradas	kg	230,00	250,00	250,00	R-3 capacitación requerido

En el cuadro de la investigación 2 de la obra 1 indica que los factores climáticos que más influyeron en el rendimiento de mano de obra en las partidas son las condiciones climáticas (el calor) lo cual este factor hace que el trabajador no rinda a un 100 %.

A continuación, en la tabla 5 mostraremos los rendimientos diarios de la obra 1 y lo factores que afectaron el rendimiento.

Tabla 5

Rendimientos diarios de investigación 3 de la obra 1

Investigación 3					
Descripción	Und.	Rend. Diario	Rend. Según expdte. técnico (día)	Capeco (día)	Factores que afectaron el rendimiento diario
Cimientos corridos					
Cimientos corridos c/mezcla 1:10 c:h + 30 % p.g. t.m. 6", c/cemento tipo HS	m ³	24,00	25,00	25,00	R-04 condición climática (nublado)
Columnas					
Encofrado y desencofrado caravista en columnas	m ²	6,00	9,00	6,00	R-01 condición climática (llovizna)
Acero fy=4200 kg/cm ² grado 60 en columnas	kg	225,00	250,00	250,00	R-01 condición climática (llovizna)
Vigas					
Concreto premezclado en vigas f'c= 210 kg/cm ² , primer nivel, c/cemento tipo IP	m ³	60,00	50,00	100,00	R-2 interrupciones (15-60 min)
Encofrado y desencofrado caravista en vigas	m ²	5,30	6,00	6,00	R-3 conocimiento (normal)
Acero fy=4200 kg/cm ² grado 60 en vigas	kg	240,00	250,00	250,00	R-3 conocimiento (normal)
Losas aligeradas					
Concreto premezclado en losas aligeradas f'c= 210 kg/cm ² , c/cemento tipo IP	m ³	60,00	60,00	100,00	R-2 interrupciones (15-60 min)
Encofrado y desencofrado normal en losas aligeradas	m ²	12,00	12,00	12,00	R-3 herramientas adecuada
Acero fy=4200 kg/cm ² grado 60 en losas aligeradas	kg	230,00	250,00	250,00	R-3 capacitación requerido

De acuerdo al cuadro de la obra 1, investigación 3, los trabajos que se realice con capacidad, habilidad y herramientas adecuadas el trabajador podrán rendir lo que se estipula en el expediente técnico.

A continuación, en la tabla 6 mostraremos el promedio de los rendimientos de la obra 1.

Tabla 6

Rendimientos diarios promedios de la obra 1

Promedio de rendimiento de la obra 1				
Descripción	Und.	Promedio de rend.por (día)	Rend. Según expdte. técnico (día)	Capeco (día)
Cimientos corridos				
Cimientos corridos c/mezcla 1:10 c:h + 30 % p.g. t.m. 6", c/cemento tipo HS	m ³	21,67	25,00	25,00
Columnas				
Encofrado y desencofrado caravista en columnas	m ²	7,50	9,00	6,00
Acero fy=4200 kg/cm ² grado 60 en columnas	kg	238,33	250,00	250,00
Vigas				
Concreto premezclado en vigas f'c= 210 kg/cm ² , primer nivel, c/cemento tipo IP	m ³	60,00	50,00	100,00
Encofrado y desencofrado caravista en vigas	m ²	4,87	6,00	6,00
Acero fy=4200 kg/cm ² grado 60 en vigas	kg	240,00	250,00	250,00
Losas aligeradas				
Concreto premezclado en losas aligeradas f'c= 210 kg/cm ² , c/cemento tipo IP	m ³	56,67	60,00	100,00
Encofrado y desencofrado normal en losas aligeradas	m ²	11,33	12,00	12,00
Acero fy=4200 kg/cm ² grado 60 en losas aligeradas	kg	235,00	250,00	250,00

En la Obra 1 los rendimientos Promedios diarios son menores, con referencia al expediente técnico y capeco.

Obra 2: “Mejoramiento del servicio de educación primaria y secundaria de la I.E. 43505 Gustavo Pons Muzzo del distrito de Pocollay- provincia de Tacna – departamento de Tacna” etapa I

En el anexo 3 se puede observar la ubicación de la obra 2. A continuación, en la tabla 7 se muestra los rendimientos diarios de la obra 2 y los factores que afectaron el rendimiento.

Tabla 7

Rendimientos diarios de investigación 1 de la obra 2

Investigación 1					
Descripción	Und.	Rend. Diario	Rend. Según expdte. técnico (día)	Capeco (día)	Factores que afectaron el rendimiento diario
Cimientos corridos					
Cimiento corrido: concreto ciclópea mezcla 1:10 + 30 % p.g. Tm 6" c/aditivo impermeabilizante	m ³	23,00	25,00	25,00	R-3 trabajador -desempeño
Columnas					
Columnas: encofrado y desencofrado normal.	m ²	7,00	10,00	6,00	R- 3 trabajador -conocimiento
Columnas: acero de refuerzo fy = 4200 kg/cm ²	kg	250,00	250,00	250,00	R- 5 trabajador -desempeño
Vigas					
Vigas: concreto f'c=210 kg/cm ²	m ³	90,00	100,00	100,00	R-5 trabajador -desempeño
Vigas: encofrado y desencofrado normal	m ²	4,00	9,00	6,00	R- 3 trabajador -conocimiento
Vigas: acero fy=4200 kg/cm ² grado 60	kg	240,00	250,00	250,00	R-3 trabajador -habilidad
Losas aligeradas					
Losa aligerada: concreto f'c=210 kg/cm ²	m ³	90,00	100,00	100,00	R- 5 trabajador -desempeño
Losa aligerada: encofrado y desencofrado normal	m ²	8,00	15,00	12,00	R-3 condiciones climáticas- temperatura
Losa aligerada: acero fy=4200 kg/cm ² grado 60	kg	230,00	250,00	250,00	R-3 trabajador -capacitación

Como se muestra en el cuadro, el rendimiento que estipula en la partida de encofrado caravista de columnas el rendimiento en la obra 2 estipula un rendimiento

mayor, de 7,00 m² a lo dispuesto en capeco de 6.00 m², esto se da por el desempeño, habilidad del trabajador para llegar a un rendimiento optimo.

A continuación, en la tabla 8 se muestra los rendimientos diarios de la obra 2 y lo factores que afectaron el rendimiento.

Tabla 8

Rendimientos diarios de investigación 2 de la obra 2

Investigacion 2					
Descripción	Und.	Rend. Diario	Rend. Según expdte. Técnico (día)	Capeco (día)	Factores que afectaron el rendimiento diario
Cimientos corridos					
Cimiento corrido: concreto ciclópea mezcla 1:10 + 30 % p.g. tm 6" c/aditivo impz.	m ³	21,00	25,00	25,00	R- 3 cond. climáticas-temperatura
Columnas					
Columnas: encofrado y desencofrado normal.	m ²	9,00	10,00	6,00	R- 3 cond. climáticas-temperatura
Columnas: acero de refuerzo fy = 4200 kg/cm ²	kg	230,00	250,00	250,00	R- 1 cond. climáticas-cubierta
Vigas					
Vigas: concreto f'c=210 kg/cm ²	m ³	80,00	100,00	100,00	R- 1 cond. climáticas-cubierta
Vigas: encofrado y desencofrado normal	m ²	7,00	10,00	6,00	R- 3 cond. climáticas-temperatura
Vigas: acero fy=4200 kg/cm ² grado 60	kg	220,00	250,00	250,00	R- 1 cond. climáticas-cubierta
Losas aligeradas					
Losa aligerada: concreto f'c=210 kg/cm ²	m ³	80,00	100,00	100,00	R- 1 cond. climáticas-cubierta
Losa aligerada: encofrado y desencofrado normal	m ²	10,00	15,00	12,00	R- 3 condiciones climáticas-temperatura
Losa aligerada: acero fy=4200 kg/cm ² grado 60	kg	230,00	250,00	250,00	R- 1 condiciones climáticas-cubierta

En el cuadro de la investigación 2 de la obra 1 indica que las condiciones climáticas que más influyeron en el rendimiento de mano de obra en las partidas son las condiciones climáticas (la cubierta y la temperatura) lo cual este factor hace que el trabajador no rinda a un 100 %.

A continuación, en la tabla 9 mostraremos los rendimientos diarios de la obra 2 y lo factores que afectaron el rendimiento.

Tabla 9

Rendimientos diarios de investigación 3 de la obra 2

Investigación 3					
Descripción	Und	Rend. Diario	Rend. Según expdte. Técnico o (día)	Capeco (día)	Factores que afectaron el rendimiento diario
Cimientos corridos					
Cimiento corrido: concreto ciclópea mezcla 1:10 + 30% p.g. tm 6" c/aditivo impz.	m ³	22,00	25,00	25,00	R- 3 eficiencia-herramientas
Columnas					
Columnas: encofrado y desencofrado normal.	m ²	8,00	10,00	6,00	R- 3 eficiencia-herramientas
Columnas: acero de refuerzo fy = 4200 kg/cm ²	kg	250,00	250,00	250,00	R- 5 eficiencia-tiempo
Vigas					
Vigas: concreto f'c=210 kg/cm ²	m ³	90,00	100,00	100,00	R-3 eficacia - productividad
Vigas: encofrado y desencofrado normal	m ²	8,00	9,00	6,00	R-3 eficiencia-herramientas
Vigas: acero fy=4200 kg/cm ² grado 60	kg	250,00	250,00	250,00	R-3 eficiencia-herramientas
Losas aligeradas					
Losa aligerada: concreto f'c=210 kg/cm ²	m ³	80,00	100,00	100,00	R- 3 eficiencia-maquinarias
Losa aligerada: encofrado y desencofrado normal	m ²	15,00	15,00	12,00	R- 3 cond. climáticas-temperatura
Losa aligerada: acero fy=4200 kg/cm ² grado 60	kg	250,00	250,00	250,00	R- 5 eficiencia-procesos

De acuerdo al cuadro, los trabajos que se realicen con personal de gran capacidad, habilidad y con herramientas adecuadas, el trabajador podrá rendir lo que se estipula en el expediente técnico

A continuación, en la tabla 10 se mostrará el promedio de los rendimientos de la obra 2

Tabla 10

Rendimientos diarios promedios de la obra 2

Promedio de rendimiento diario de la obra 2				
Descripción	Und.	Rend. Diario	Rend. Según expdte. Técnico (día)	Capeco (día)
Cimientos corridos				
Cimiento corrido: concreto ciclópea mezcla 1:10 + 30 % p.g. tm 6" c/aditivo impermeabilizante	m ³	22,00	25,00	25,00
Columnas				
Columnas: encofrado y desencofrado normal.	m ²	8,00	10,00	6,00
Columnas: acero de refuerzo fy = 4200 kg/cm ²	kg	243,33	250,00	250,00
Vigas				
Vigas: concreto f'c=210 kg/cm ²	m ³	86,67	100,00	100,00
Vigas: encofrado y desencofrado normal	m ²	6,33	9,00	6,00
Vigas: acero fy=4200 kg/cm ² grado 60	kg	236,67	250,00	250,00
Losas aligeradas				
Losa aligerada: concreto f'c=210 kg/cm ²	m ³	83,33	100,00	100,00
Losa aligerada: encofrado y desencofrado normal	m ²	11,00	15,00	12,00
Losa aligerada: acero fy=4200 kg/cm ² grado 60	kg	240,00	250,00	250,00

En la Obra 2 los rendimientos promedios por día son menores, con referencia al expediente técnico y capeco, excepto el encofrado y desencofrado caravista en columnas tiene un rendimiento de 8,00 m²/día cuyo resultado es mayor al de capeco que indica 6,00 m²/día y menor al del expediente.

OBRA 3: Mejoramiento del servicio de educación inicial en la I.E.I. n° 355 Andrés Avelino Cáceres en la Asoc. De viv. Andrés Avelino Cáceres/ ciudad perdida- distrito de Tacna- provincia de Tacna-región Tacna

En el anexo 4 podemos observar la ubicación de la obra 3.A continuación, en la tabla 11 mostraremos los rendimientos diarios de la obra 3 y lo factores que afectaron el rendimiento.

Tabla 11

Rendimientos diarios de investigación 1 de la obra 3

Investigación 1					
Descripción	Und	Rend. Diario	Rend. Según expdte. Técnico (día)	Capeco (día)	Factores que afectaron el rendimiento diario
Cimientos corridos					
Cimiento corrido: concreto ciclópea mezcla 1:10 + 30 % p.g. Tm 6" c/aditivo impz.	m ³	19,50	25,00	25,00	R-1 condición climática (sol)
Columnas					
Columnas: encofrado y desencofrado caravista	m ²	8,00	10,00	6,00	R-3 cond. climática (sol)
Columnas: acero de refuerzo fy = 4200 kg/cm ²	kg	245,00	250,00	250,00	R-1 cond. climática (sol)
Vigas					
Vigas: concreto f'c=210 kg/cm ²	m ³	75,00	100,00	100,00	R-1 cond. climática (sol)
Vigas: encofrado y desencofrado caravista	m ²	4,00	10,00	6,00	R-cond. climática (sol)
Vigas: acero fy=4200 kg/cm ² grado 60	kg	240,00	250,00	250,00	R-3 cond. climática (sol)
Losas aligeradas					
Losa aligerada: concreto f'c=210 kg/cm ²	m ³	80,00	100,00	100,00	R-1 cond. climática (sol)
Losa aligerada: encofrado y desencofrado normal	m ²	15,00	15,00	12,00	R-3 cond. climática (sol)
Losa aligerada: acero fy=4200 kg/cm ² grado 60	kg	250,00	250,00	250,00	R-3 cond. climática (sol)

La obra 3 en la actividad de acero $f_y=4200 \text{ kg/cm}^2$ grado 60 en losas tiene un rendimiento igual a $250,00 \text{ kg/cm}^2$ que es igual al del expediente técnico y Capeco a pesar de las condiciones climáticas, esto es revertido por los conocimiento y habilidades del trabajador.

A continuación, en la tabla 12 mostraremos los rendimientos diarios de la obra 3 y lo factores que afectaron el rendimiento.

Tabla 12

Rendimientos diarios de investigación 2 de la obra 3

Investigación 2					
Descripción	Und.	Rend. Diario	Rend. Según expdte. técnico (día)	Capeco (día)	Factores que afectaron el rendimiento diario
Cimientos corridos					
Cimiento corrido: concreto ciclópea mezcla 1:10 + 30% p.g. Tm 6" c/aditivo impz.	m ³	25,00	25,00	25,00	R- 5 eficacia-riesgo
Columnas					
Columnas: encofrado y desencofrado caravista	m ²	7,00	10,00	6,00	R- 1 eficacia -grado de dificultad
Columnas: acero de refuerzo $f_y = 4200 \text{ kg/cm}^2$	kg	250,00	250,00	250,00	R- 5 eficacia -productividad
Vigas					
Vigas: concreto $f'_c=210 \text{ kg/cm}^2$	m ³	70,00	100,00	100,00	R- 1 eficacia -grado de dificultad
Vigas: encofrado y desencofrado caravista	m ²	6,00	10,00	6,00	R-3 herramientas adecuada
Vigas: acero $f_y=4200 \text{ kg/cm}^2$ grado 60	kg	238,00	250,00	250,00	R- 5 eficacia -productividad
Losas aligeradas					
Losa aligerada: concreto $f'_c=210 \text{ kg/cm}^2$	m ³	75,00	100,00	100,00	R-2 eficacia -grado de dificultad
Losa aligerada: encofrado y desencofrado normal	m ²	12,00	15,00	12,00	R-4 eficacia -riesgo
Losa aligerada: acero $f_y=4200 \text{ kg/cm}^2$ grado 60	kg	250,00	250,00	250,00	R-3 eficacia -productividad

A continuación, en la tabla 13 se muestra los rendimientos diarios de la obra 2 y los factores que afectaron el rendimiento.

Tabla 13

Rendimientos diarios de investigación 3 de la obra 3

Investigación 3					
Descripción	Und.	Rend. Diario	Rend. Según expdte. Técnico (día)	Capeco (día)	Factores que afectaron el rendimiento diario
Cimientos corridos					
Cimiento corrido: concreto ciclópea mezcla 1:10 + 30 % p.g. Tm 6" c/aditivo impermeabilizantes	m ³	20,00	25,00	25,00	R-1 manipulación eficiente - herramientas
Columnas					
Columnas: encofrado y desencofrado caravista	m ²	8,00	10,00	6,00	R-3 manipulación eficiente - herramientas
Columnas: acero de refuerzo fy = 4200 kg/cm ²	kg	240,00	250,00	250,00	R-1 eficiencia-procesos
Vigas					
Vigas: concreto f'c=210 kg/cm ²	m ³	70,00	100,00	100,00	R-3 manipulación eficiente-maquinaria
Vigas: encofrado y desencofrado caravista	m ²	4,00	10,00	6,00	R-3 manipulación eficiente-herramientas
Vigas: acero fy=4200 kg/cm ² grado 60	kg	230,00	250,00	250,00	R-1 condición climática- sol
Losas aligeradas					
Losa aligerada: concreto f'c=210 kg/cm ²	m ³	82,00	100,00	100,00	R- 3 manipulación eficiente-maquinaria
Losa aligerada: encofrado y desencofrado normal	m ²	11,00	15,00	12,00	R- 3 manipulación eficiente-herramientas
Losa aligerada: acero fy=4200 kg/cm ² grado 60	kg	250,00	250,00	250,00	R-1 eficiencia-tiempo

En este promedio de rendimientos diarios de la obra 3 es menor al expediente técnico ya que en esta obra influye los factores del rendimiento de mano de obra, tanto las condiciones climáticas, deficiencia en algunas herramientas y orden y limpieza del área de trabajo.

A continuación, en la tabla 14 se muestra el promedio de los rendimientos de la obra 3

Tabla 14

Rendimientos diarios promedios de la obra 3

Resumen de rendimiento diario de obra 3				
Descripción	Und.	Rend. diario	Rend. Según expdte. Técnico (día)	Capeco (día)
Cimientos corridos				
Cimiento corrido: concreto ciclópea mezcla 1:10 + 30% p.g. Tm 6" c/aditivo impermeabilizante	m ³	21,50	25,00	25,00
Columnas				
Columnas: encofrado y desencofrado caravista	m ²	7,67	10,00	6,00
Columnas: acero de refuerzo fy = 4200 kg/cm ²	kg	245,00	250,00	250,00
Vigas				
Vigas: concreto f'c=210 kg/cm ²	m ³	71,67	100,00	100,00
Vigas: encofrado y desencofrado caravista	m ²	4,67	10,00	6,00
Vigas: acero fy=4200 kg/cm ² grado 60	kg	236,00	250,00	250,00
Losas aligeradas				
Losa aligerada: concreto f'c=210 kg/cm ²	m ³	79,00	100,00	100,00
Losa aligerada: encofrado y desencofrado normal	m ²	12,67	15,00	12,00
Losa aligerada: acero fy=4200 kg/cm ² grado 60	kg	250,00	250,00	250,00

A continuación, en la tabla 15 se puede observar el resultado de rendimiento de mano de obra de la provincia de Tacna, de acuerdo a los diferentes factores que influyeron en el rendimiento

Tabla 15

Resultados de rendimientos diarios promedios de las obras de la provincia de Tacna

Rendimiento de mano de obra de la provincia de Tacna, de acuerdo a los diferentes factores que influyeron en el rendimiento								
Descripción	Und.	Obra 1 rend. prom. diario	Obra 2 rend. prom. diario	Obra 3 rend. prom. diario	Rendimiento real de obras de Tacna	Rendimiento según expediente técnico (día)	Capeco (día)	Factores que afectaron el rendimiento diario
Cimientos corridos								
Cimientos corridos c/mezcla 1:10 c:h + 30% p.g. t.m. 6", c/cemento tipo HS	m ³	21,67	22,00	21,50	21,72	25,00	25,00	Condición climática
Columnas								
Encofrado y desencofrado caravista en columnas	m ²	7,50	8,00	7,67	7,72	9,00	6,00	Condición climática
Acero fy=4200 kg/cm ² grado 60 en columnas	kg	238,33	243,33	245,00	242,22	250,00	250,00	Condición climática

(continúa)

Tabla 14 (continuación)

Descripción	Und.	Obra 1 rend. prom. diario	Obra 2 rend. prom. diario	Obra 3 rend. prom. diario	Rendimiento real de obras de Tacna	Rendimiento expediente técnico (día)	Capeco (día)	Factores que afectaron el rendimiento diario
Vigas								
Concreto premezclado en vigas f'c= 210 kg/cm ² , primer nivel, c/cemento tipo IP	m ³	60,00	86,67	71,67	72,78	50,00	100,00	Interrupciones (15-60 min) de maquinaria
Encofrado y desencofrado caravista en vigas	m ²	4,87	6,33	4,67	5,29	6,00	6,00	Conocimiento de trabajador (normal)
Acero fy=4200 kg/cm ² grado 60 en vigas	kg	240,00	236,67	236,00	237,56	250,00	250,00	Conocimiento de trabajador(normal)
Losas aligeradas								
Concreto premezclado en losas aligeradas f'c= 210 kg/cm ² , c/cemento tipo IP	m ³	56,67	83,33	79,00	73,00	60,00	100,00	interrupciones (15-60 min) de maquinaria
Encofrado y desencofrado normal en losas aligeradas	m ²	11,33	11,00	12,67	11,67	12,00	12,00	Herramientas adecuadas
Acero fy=4200 kg/cm ² grado 60 en losas aligeradas	kg	235,00	240,00	250,00	241,67	250,00	250,00	Capacitación requerida

Los resultados de las obras analizadas se determinan por partidas y luego se realiza el cálculo del valor promedio de la mismas; como las obras 1,2,3 y cuyos factores tuvieron incidencia en el rendimiento del concreto, encofrado, acero.

A continuación, en la tabla 17 se toma la partida de vigas para detallar los factores que influyen en el rendimiento de la mano de obra

Tabla 16

Evaluación de factores que influyen el rendimiento de mano de obra de la provincia de Tacna

Evaluación de factores que influyen en el rendimiento de mano de obra					
	Factores de incidencia	Evaluación según rango de valoración	Rango	% de valoración	% de factores que inciden el rend.
Obra 1	Condición climática	Rango-01 cond. climática -sol	R-01	29,63	41
		Rango-04 cond. climática- nublado	R-04	4	
		Rango-01 cond. climática -llovizna	R-01	7	
	Condición de trabajador	R-03 hábil	R-03	3,70	26
		Rango-3 Conocimiento-normal	R-03	15	
		Rango-3 capacitación requerido	R-03	7	
	Otros	Rango-03 tiempo – prudente	R-03	3,70	11
		Rango-3 herramientas adecuada	R-03	7	
	Eficacia	Rango-03 interrupciones (5-15 min)	R-03	7,41	22
		Rango-2 interrupciones (15-60 min)	R-02	15	
Obra 2	Condición de trabajador	Rango 3 trabajador -desempeño	R-03	4	30
		Rango 3 trabajador -conocimiento	R-03	7	
		Rango 3 trabajador-habilidad	R-03	4	

(continúa)

Tabla 15 (continuación)

	Rango 5 trabajador -desempeño	R-05	11	
	Rango 3 trabajador -capacitación	R-03	4	
Condición climática	Rango 3 cond. climáticas- temperatura	R-03	22	41
	Rango 1 cond. climáticas-cubierta	R-01	19	
Otros	Rango 3 eficiencia- herramientas	R-03	15	
	Rango 5 eficiencia- tiempo	R-05	4	22
	Rango 5 eficiencia- procesos	R-06	4	
Eficacia	Rango 3 eficacia - productividad	R-03	7	7
Condición climática	Rango 1 cond. climática (sol)	R-01	22	37
	Rango 3 cond. climática (sol)	R-03	15	
Obra 3	Rango 5 eficacia- riesgo	R-05	4	
	Rango 1 eficacia - grado de dificultad	R-01	7	
	Rango 5 eficacia - productividad	R-05	7	30
	Rango 4 eficacia - riesgo	R-04	4	
	Rango 2 eficacia - grado de dificultad	R-02	4	
		Rango 3 eficacia - productividad	R-03	4

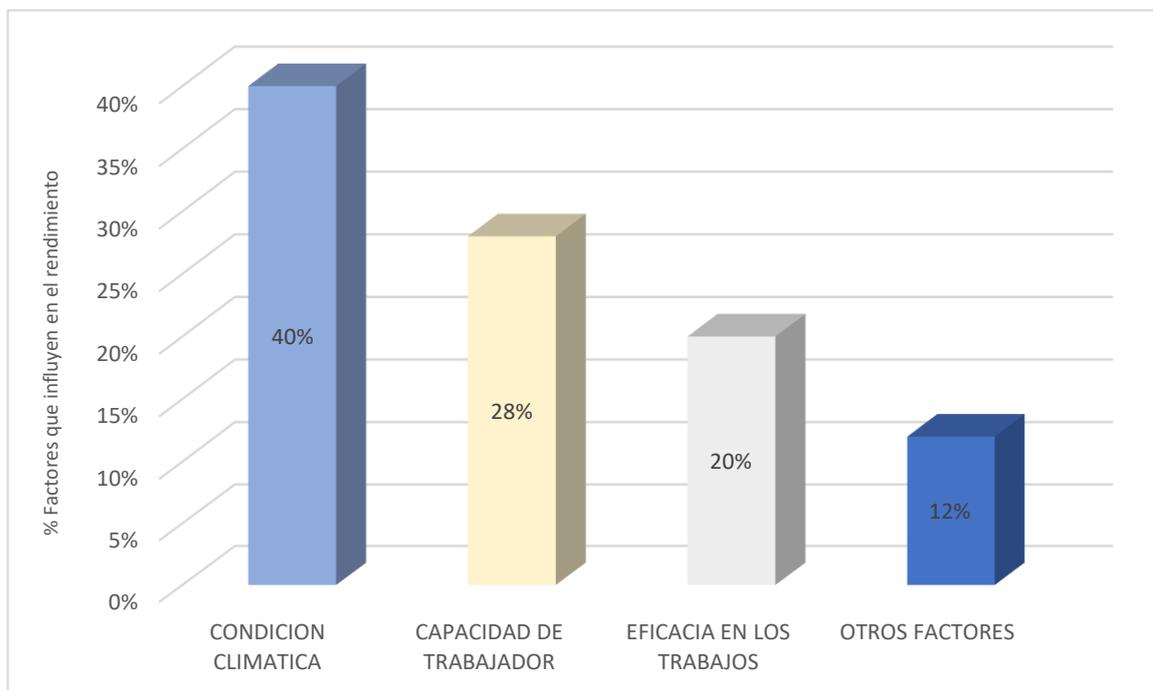
(continúa)

Tabla 15(continuación)

	Rango 1 manipulación eficiente - herramientas	R-01	4	
	Rango 3 manipulación eficiente - herramientas	R-03	11	30
Condición de trabajador	Rango 1 eficiencia- procesos	R-01	4	
	Rango 3 manipulación eficiente- maquinaria	R-03	7	
	Rango 1 eficiencia- tiempo	R-01	4	
Otros	Rango-3 herramientas adecuada	R-03	4	4

Figura 1

Porcentaje de factores que influyen en el rendimiento de mano de obra



En cuanto a los factores que influyen en el rendimiento de mano de obra:

El principal factor identificado fue las condiciones climáticas, que en el 40 % de los casos analizados afectó negativamente la productividad por temperaturas altas, lloviznas y otros factores meteorológicos.

Otro factor relevante fue la capacidad y habilidad del trabajador, que en el 28 % de los casos mejoró el rendimiento gracias a la experiencia, conocimientos y motivación del personal.

La eficacia en la ejecución del trabajo, referida a interrupciones y demoras, influyó negativamente en el 20 % de los casos; Otros factores como estado de herramientas, disponibilidad de materiales, planificación, etc. tuvieron incidencia menor en el 12 % restante.

El rendimiento promedio del concreto en las 3 obras analizadas fue de 72,78 m³/día en vigas, significativamente menor al rendimiento estimado en los expedientes técnicos que era de 100 m³/día. La principal causa de esta variación negativa fueron las interrupciones en la entrega del concreto premezclado, que en algunos casos demoró hasta 60 minutos en llegar a obra según lo registrado.

Otro factor relevante fueron las altas temperaturas registradas durante la ejecución, que llegaron hasta los 32 °C, afectando el fraguado y trabajabilidad del concreto. La calidad de la mano de obra no parece haber sido un factor determinante, ya que en general mostraron buen desempeño en el vibrado, curado y acabado del concreto.

El rendimiento promedio del acero fue de 240,48 kg/día, muy cercano a lo estimado en los expedientes técnicos (250 kg/día), Las principales variaciones se debieron a deficiencias puntuales en el estado de algunas herramientas (cizallas, dobladoras) que dificultaron el corte y habilitado de las varillas.

Las altas temperaturas y el cansancio de los trabajadores hacia el final de la jornada también influyeron levemente en la productividad; En términos generales, la mano de obra demostró buena destreza en el armado y montaje de refuerzo de acero.

El rendimiento promedio del encofrado y desencofrado fue de 5,29 m²/día, significativamente por debajo del rendimiento esperado de 6 m²/día, La variación se debió principalmente a las altas temperaturas, que dificultaron el armado y aplomado de los encofrados, así como al inadecuado estado de algunas herramientas.

En algunos casos se reportó escasez de materiales (madera, clavos) lo que obligó a improvisar y redujo la productividad; La mano de obra evidenció falencias en el

trazado y corte de la madera, lo que demoró esta actividad. Se requiere mayor capacitación.

Los resultados muestran que, a mayor cantidad de obras ejecutadas, se obtienen rendimientos más cercanos a lo esperado, Trabajadores con experiencia en 5 o más obras lograron un 10-15 % más de productividad que aquellos con poca experiencia.

Los datos evidencian que trabajadores capacitados alcanzaron un 20 % más de rendimiento que aquellos sin capacitación formal, Se requiere mayor frecuencia e intensidad en los programas de capacitación para mejorar el desempeño.

CAPÍTULO V: DISCUSIÓN

Análisis del rendimiento en obras públicas, y factores que influyo en el rendimiento de las partidas In situ vs el expediente técnico aprobadas.

Obra 1:

En la partida cimientos corridos c/mezcla 1:10 c:h + 30 % p.g. t.m. 6", c/cemento tipo hs, se verifico un rendimiento de 21,67 m³/día, y el factor que afecto el rendimiento de esta partida fueron las condiciones climáticas (altas temperaturas); encofrado y desencofrado caravista en columnas se verifico un rendimiento de 7,50 m²/día, y el factor que afecto el rendimiento de esta partida fueron las condiciones climáticas (altas temperaturas y lloviznas); Acero fy=4200 kg/cm² grado 60 en columnas, se verifico un rendimiento de 238,33 kg/día, y el factor que afecto el rendimiento de esta partida fueron las condiciones climáticas (altas temperaturas).

Concreto premezclado en vigas f'c= 210 kg/cm², primer nivel, c/cemento tipo ip, se verifico un rendimiento de 60 m³/día, y el factor que afecto el rendimiento de esta partida fueron R-2 interrupciones (15-60 min) que la maquina tardo en llegar a obra; encofrado y desencofrado caravista en vigas se verifico un rendimiento de 4,87 m²/día, y el factor que afecto el rendimiento de esta partida fueron las condiciones del trabajador (conocimiento); Acero fy=4200 kg/cm² grado 60 en vigas se verifico un rendimiento de 240 kg /día, y el factor que afecto el rendimiento de esta partida fueron las condiciones del trabajador (conocimiento);

Concreto premezclado con bomba en losas aligeradas f'c= 210 kg/cm², c/cemento tipo ip se verifico un rendimiento de 60 m³/día, y el factor que afecto el rendimiento de esta partida fueron R-2 interrupciones (15-60 min) que la maquinaria bomba de concreto tardo en llegar a obra; encofrado y desencofrado normal en losas se verifico un rendimiento de 12 m²/día, y el factor que afecto el rendimiento de esta partida fueron las el uso de herramientas adecuadas; acero fy=4200 kg/cm² grado 60 en losas aligeradas se verifico un rendimiento de 230 kg/día, y el factor que afecto el rendimiento de esta partida fueron las el uso de herramientas adecuadas y capacitación requerida del trabajador.

Obra 2:

concreto ciclópea mezcla 1:10 + 30 % p.g. tm 6" c/aditivo impermeabilizante, se verificó un rendimiento de 22,00 m³/día, y el factor que afectó el rendimiento de esta partida fueron R-3 Desempeño del trabajador;

Columnas: encofrado y desencofrado normal en esta partida se verificó un rendimiento de 8,00 m²/día, y el factor que afectó el rendimiento fue conocimiento del trabajador; acero de refuerzo $f_y = 4200 \text{ kg/cm}^2$. se verificó un rendimiento de 243,33 kg/día, y el factor que afectó el rendimiento fue el desempeño laboral del trabajador.

Vigas: concreto $f'_c=210 \text{ kg/cm}^2$ se verificó un rendimiento de 86,67 m³/día, y el factor que afectó el rendimiento el desempeño del trabajador; encofrado y desencofrado normal se verificó un rendimiento 6,66 m²/día, acero $f_y=4200 \text{ kg/cm}^2$ grado 60 se verificó un rendimiento 236,67 kg/día y el factor que afectó el rendimiento fue R-3 habilidad y capacitación del trabajador.

Losa aligerada: concreto $f'_c=210 \text{ kg/cm}^2$ se verificó un rendimiento 83,33 m³/día, encofrado y desencofrado normal se verificó un rendimiento 11,00 m²/día, acero $f_y=4200 \text{ kg/cm}^2$ grado 60 se verificó un rendimiento 240 kg/día y el factor que afectó el rendimiento fue tanto el desempeño, habilidad y capacitación del trabajador.

Obra 3:

concreto ciclópea mezcla 1:10 + 30 % p.g. tm 6" c/aditivo impermeabilizante, se verificó un rendimiento de 21,67 m³/día, y el factor que afectó el rendimiento de esta partida fueron Las condiciones climáticas (altas temperaturas).

columnas: encofrado y desencofrado normal en esta partida se verificó un rendimiento de 7,67 m²/día, y el factor que afectó el rendimiento de esta partida fueron Las condiciones climáticas (altas temperaturas); acero de refuerzo $f_y = 4200 \text{ kg/cm}^2$. se verificó un rendimiento de 245,00 kg /día, y el factor que afectó el rendimiento de esta partida fueron Las condiciones climáticas (altas temperaturas).

vigas: concreto $f'_c=210 \text{ kg/cm}^2$ se verificó un rendimiento de 71,67 m³/día, y el factor que afectó el rendimiento el desempeño del trabajador; encofrado y desencofrado normal se verificó un rendimiento 4,67 m²/día, acero $f_y=4200 \text{ kg/cm}^2$ grado 60 se verificó un rendimiento 236 kg/día y el factor que afectó el rendimiento fue R-3 habilidad y capacitación del trabajador.

losa aligerada: concreto $f'_c=210 \text{ kg/cm}^2$ se verificó un rendimiento 79,00 m³/día, encofrado y desencofrado normal se verificó un rendimiento 12,67 m²/día, acero

$f_y=4200 \text{ kg/cm}^2$ grado 60 se verifico un rendimiento 250 kg/día y el factor que afecto el rendimiento fue tanto el desempeño, habilidad y eficiencia del trabajador.

De los resultados por partidas:

concreto ciclópea mezcla 1:10 + 30 % p.g. tm 6" c/aditivo impermeabilizante, se obtuvo entre las obras un rendimiento de $21,72 \text{ m}^3/\text{día}$, y el factor que influyo en el rendimiento de esta partida son las condiciones climáticas.

columnas: encofrado y desencofrado se obtuvo entre las obras un rendimiento de $7,72 \text{ m}^2/\text{día}$, y el factor que influyo en el rendimiento de esta partida son las condiciones climáticas.

Acero de refuerzo $f_y = 4200 \text{ kg/cm}^2$. se obtuvo un rendimiento de $242,22 \text{ kg /día}$, y el factor que influyo en el rendimiento de esta partida son las condiciones climáticas.

vigas: concreto $f'_c=210 \text{ kg/cm}^2$ se verificó un rendimiento de $72,78 \text{ m}^3/\text{día}$, y el factor que influyo en el rendimiento de esta partida es la eficacia (interrupciones de maquinaria);

encofrado y desencofrado normal se verifico un rendimiento $5.29 \text{ m}^2/\text{día}$, y el factor que influyo en el rendimiento de esta partida es la eficacia (interrupciones de maquinaria).

acero $f_y=4200 \text{ kg/cm}^2$ grado 60 se verifico un rendimiento $237,56 \text{ kg/día}$ y el factor que influyo en el rendimiento de esta partida es la capacitación del trabajador.

losa aligerada: concreto $f'_c=210 \text{ kg/cm}^2$ se verifico un rendimiento $73,00 \text{ m}^3/\text{día}$, encofrado y desencofrado normal se verifico un rendimiento $11,67 \text{ m}^2/\text{día}$, acero $f_y=4200 \text{ kg/cm}^2$ grado 60 se verifico un rendimiento $241,67 \text{ kg/día}$ y el factor que afecto el rendimiento fue tanto el desempeño, habilidad y capacitación del trabajador.

CONCLUSIONES

Los factores más influyentes en el rendimiento de la mano de obra fueron las condiciones climáticas (40 %), la capacidad y habilidad del trabajador (28 %), la eficacia en la ejecución de los trabajos (20 %) y otros factores (12 %). Es decir, Las condiciones climáticas como altas temperaturas y lluvias afectan negativamente la productividad de los trabajadores. Además, podemos resaltar la importancia de la capacidad y habilidades de los trabajadores, así como su motivación, influye positivamente en su rendimiento.

El rendimiento del concreto se vio afectado principalmente por interrupciones en el suministro del concreto premezclado y por las altas temperaturas. Se obtuvieron rendimientos bajos a los estipulados en el expediente de obra, con una variación de hasta 40 m³/día en algunos casos.

El rendimiento del acero se mantuvo relativamente estable y cercano a lo esperado según el expediente técnico. De todas maneras, resaltamos que las condiciones climáticas y la capacitación de los trabajadores fueron factores que influyeron en esta actividad.

Los rendimientos del encofrado fueron menores a lo estipulado en la mayoría de los casos, con variaciones de hasta 4 m²/día en algunas obras. La productividad se vio afectada principalmente por las altas temperaturas y el uso de herramientas inadecuadas en algunos casos. La estimación de la cantidad de participaciones de los trabajadores en obras ejecutadas es variable a la experiencia laboral del trabajador. Existe una probabilidad optima que a mayor sea el trabajo en obras ejecutadas mejor será el desempeño en la actividad.

Las capacitaciones del trabajador cumplen un rol importante ya que con estas amplían el conocimiento de la actividad que realizan. Ante la falta de capacitaciones requeridas por el trabajador las actividades se tornan difíciles por lo cual el rendimiento no será el adecuado al expediente técnico.

RECOMENDACIONES

Se recomienda a los que formulen proyectos o elaboren expedientes técnicos para entidades públicas tener en consideración los rendimientos y/o factores que van a influir el rendimiento a la hora de ejecutar el proyecto.

Se recomienda a las entidades públicas, para mitigar el impacto de las condiciones climáticas, se podrían implementar medidas como provisionar sombras y agua para los trabajadores, y ajustar los horarios de trabajo a las horas de menos calor.

Se recomienda a las entidades públicas regionales y distritales, capacitar a los trabajadores en las tareas que van a realizar y motivarlos a través de incentivos por productividad. Esto mejoraría su desempeño y rendimiento.

Recomendamos a las entidades que ejecutan obras públicas que se ejecutan por administración directa para mejorar el rendimiento del concreto, se debe planificar, coordinar y programar un calendario de vertido de mezcla con el proveedor del concreto premezclado para evitar retrasos en la entrega, también se podrían usar aditivos especiales para concreto en climas cálidos.

Se recomienda al residente/asistente técnico solicitar capacitaciones a los Centros de formación técnica como SENATI y SENCICO para absolver interrogantes y otorgar mayor conocimiento al trabajo y así mejorar la productividad de la actividad a desempeñar.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Arboleda Lopez, S. A. (2014). *Análisis de productividad, rendimientos y consumo de mano de obra en procesos constructivos, elemento fundamental en la fase de planeación*. [Tesis de maestría, Universidad Nacional de Colombia] <https://repositorio.unal.edu.co/bitstream/handle/unal/51745/71792750.2014.pdf?Sequence=1&isallowed=y>
- Armado, N. .. (2009). *Ministerio de Vivienda , Construccion y Saneamiento*. http://www3.vivienda.gob.pe/dnc/archivos/Estudios_Normalizacion/Normalizacion/normas/E060_CONCRETO_ARMADO.pdf
- Benavides rojas, e. J. (2019). *Método de análisis del proceso de construcción virtual: una aplicación de la tecnología bim para evaluar la rentabilidad desde el expediente técnico*. [Tesis de maestría, Universidad Nacional San Agustín]. Repositorio institucional, arequipa. <https://repositorioslatinoamericanos.uchile.cl/handle/2250/3265359>
- Botero Botero, L. F. (2002). Analisis de Rendimientos y consumos de mano de obra en actividades de construccion, *Revista Universidad EAFIT*. 128. 9-21 <https://www.redalyc.org/pdf/215/21512802.pdf>
- Cano, A., y Duque, G. (Setiembre de 2000). *Rendimientos y Consumo de mano de obra*. https://www.academia.edu/28454664/SENA_CAMACOL_RENDIMIENTOS_Y_CONSUMOS_DE_MANO_DE_OBRA_TRABAJO_ELABORADO_POR
- Cassinello Perez, F. (1996). *Hormigoneria*. Madrid: Rueda ,S.L.Madrid.
- Cerdas Esquivel, C. (2009). *Productividad de la mano de obra en la construcción costarricense*. <https://repositorio.ulacit.ac.cr/handle/20.500.14230/190?show=full>Díaz
- Montero, J. E., & Porras Moya, D. A. (2015). *La planeación y ejecución de las obras de construcción dentro de las buenas prácticas de la administración y programación (proyecto Torres de la 26-Bogotá)* [Tesis de pregrado, Universidad Católica de Colombia]. Repositorio institucional. <http://hdl.handle.net/10983/2951>
- Fernandez Irigoín, R. E. (2015). *Productividad de la mano de obra, en la ejecución infraestructura colegio Alcides Vasquez-Bambamarca-Hualgayoc-Cajamarca*. [Tesis de pregrado, Universidad Privada del Norte] <https://repositorio.upn.edu.pe/handle/11537/9429>

- Gomel Quispe, A. J. (2021). *Análisis y Formulación Comparativa de Rendimientos en la Construcción de Edificios Multifamiliares en el Distrito de Tacna*. <http://hdl.handle.net/20.500.12969/1877>
- Julcamoro Vásquez, P. M. (2019). *Implementación de la metodología Bim con Revit en la fase de diseño de expediente técnico de edificaciones del Gobierno Regional de Cajamarca – 2018* [Tesis de pregrado, Universidad Privada del Norte]. Repositorio Institucional. <https://hdl.handle.net/11537/22181>
- Llanque Huanacuni, A. O. (2021). *Aplicación de la tecnología BIM para optimizar los costos en el presupuesto del Hotel Tacna Heroica, 2021*. [Tesis de pregrado, Universidad Privada de Tacna]. Repositorio institucional. <http://repositorio.upt.edu.pe/handle/20.500.12969/2112>
- López Aguado, A. (2016). *Impacto del Bim en la Gestión del Proyecto y la Obra de Arquitectura*. [Tesis de pregrado, Universidad Politécnica de Valencia]. Repositorio Institucional. <https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/98562/L%C3%93PEZ%20-%20EGA-F0037%20Impacto%20del%20BIM%20en%20la%20gesti%C3%b3n%20del%20proyecto%20y%20la%20obra%20de%20arquitectura%3A%20Un%20proyec...pdf?Sequence=1>
- Mancilla Botello, F. (2021). *Análisis de Productividad y Rendimiento de mano de obra en procesos constructivos Proyecto Comisaría PNP en distrito de Ciudad Nueva-Tacna*. <https://repositorio.upt.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12969/1643/Mancilla-Botello-Frank.pdf?Sequence=1&isallowed=y>
- Morales Bocanegra, D., & Gómez Cabrera, A. (2016). *Análisis de la Productividad en la construcción de vivienda basada en rendimientos de mano de obra*. <https://repositorio.cuc.edu.co/bitstream/handle/11323/2516/An%C3%A1lisis%20de%20la%20productividad%20en%20la%20construcci%C3%B3n%20de%20vivienda%20basada%20en%20rendimientos%20de%20mano%20de%20obra.pdf?Sequence=1&isallowed=y>
- Niebel, B. (2001). *Método de estándares y diseño de trabajo*. http://students.aiu.edu/submissions/profiles/resources/onlinebook/a9p7r9_Metodos%20estandares%20y%20diseno%20del%20trabajo.pdf
- Ogbamwen, J. (2016). *Gestión de Proyectos de Construcción mediante Building*

- Information Modeling (BIM) e Integrated Project Delivery(IPD). Analisis y Estudio de dos Casos en EE.UU.* [Tesis de grado, Universidad Politecnica de Valencia]. Repositorio institucional.
<https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/73989/TFM%20JUNIOR%20OGBAMWEN.%20DEFINITIVO.pdf?Sequence=1>
- Otaya Dominguez, F. (2012). *Productividad en viviendas masivas de hormigón.*
https://issuu.com/ich_mkt/docs/04_productividad_felipe-otoya
- Polanco Sanchez, L. M. (2009). *Análisis de rendimientos de mano de obra par actividades de construcción - estudio de caso edificio J UPB.*
https://repository.upb.edu.co/bitstream/handle/20.500.11912/635/digital_18364.pdf?Sequence=1&isallowed=y
- Quispe Duran, R. W. (2014). *Analisis de Rendimientos de mano de obra en obras ejecutadas por la Municipalidad Distrital de Ilacanora.*
<https://repositorio.unc.edu.pe/bitstream/handle/20.500.14074/304/T%20331%200Q6%202014.pdf?Sequence=1&isallowed=y>
- Ramos Salazar, J. (2015). *Costos y Presupuestos en Edificaciones.*
- Remolina Millán, A., & Polanco Sánchez, L. M. (2014). *Estudio de rendimientos para las actividades estructura y mampostería para un proyecto de construcción en el campus de la UPB.*
<http://ojs.uac.edu.co/index.php/prospectiva/article/view/294/275>
- Rojas Montoya, A. M. (2014). *Rendimiento de mano de obra en la construccion de viviendas en el distrito de Cajamarca en la partida de :Construccion de Muros y Tabiques de albañilería .*
<https://repositorio.upn.edu.pe/bitstream/handle/11537/4918/Rojas%20Montoya%20Anghela%20Magaly.pdf?Sequence=1&isallowed=y>
- Serpell Bley, A., & Alarcon Cardenas, L. (2001). *Planificación y Control de Proyectos.*
https://docdrop.org/download_annotation_doc/Planificacion-y-control-de-proy---Alfredo-serpellite-a1892.pdf
- Serpell, A. (2002). *Administración de operaciones de construcción.* Alfaomega Grupo Editor.
- Tacora Mariaca, A. A., & Rivera Charca, M. E. (2020). *Aplicación de la metodología BIM (Building Information Modeling) para mejorar los alcances en la etapa de diseño en proyectos de centros comerciales en la ciudad de Tacna, 2020.* [Tesis de pregrado ,Universidad Privada de Tacna]. Repositorio Institucional, Tacna.

<http://repositorio.upt.edu.pe/handle/20.500.12969/1645>

Zabalaga Cari, J. E. (2021). *Implementación de un plan de ejecución Bim (Peb) en el Consorcio Victoria para la ejecución de proyectos, Tacna – 2021*. [Tesis de pregrado, Universidad Privada de Tacna]. Repositorio institucional. <http://repositorio.upt.edu.pe/handle/20.500.12969/2074>

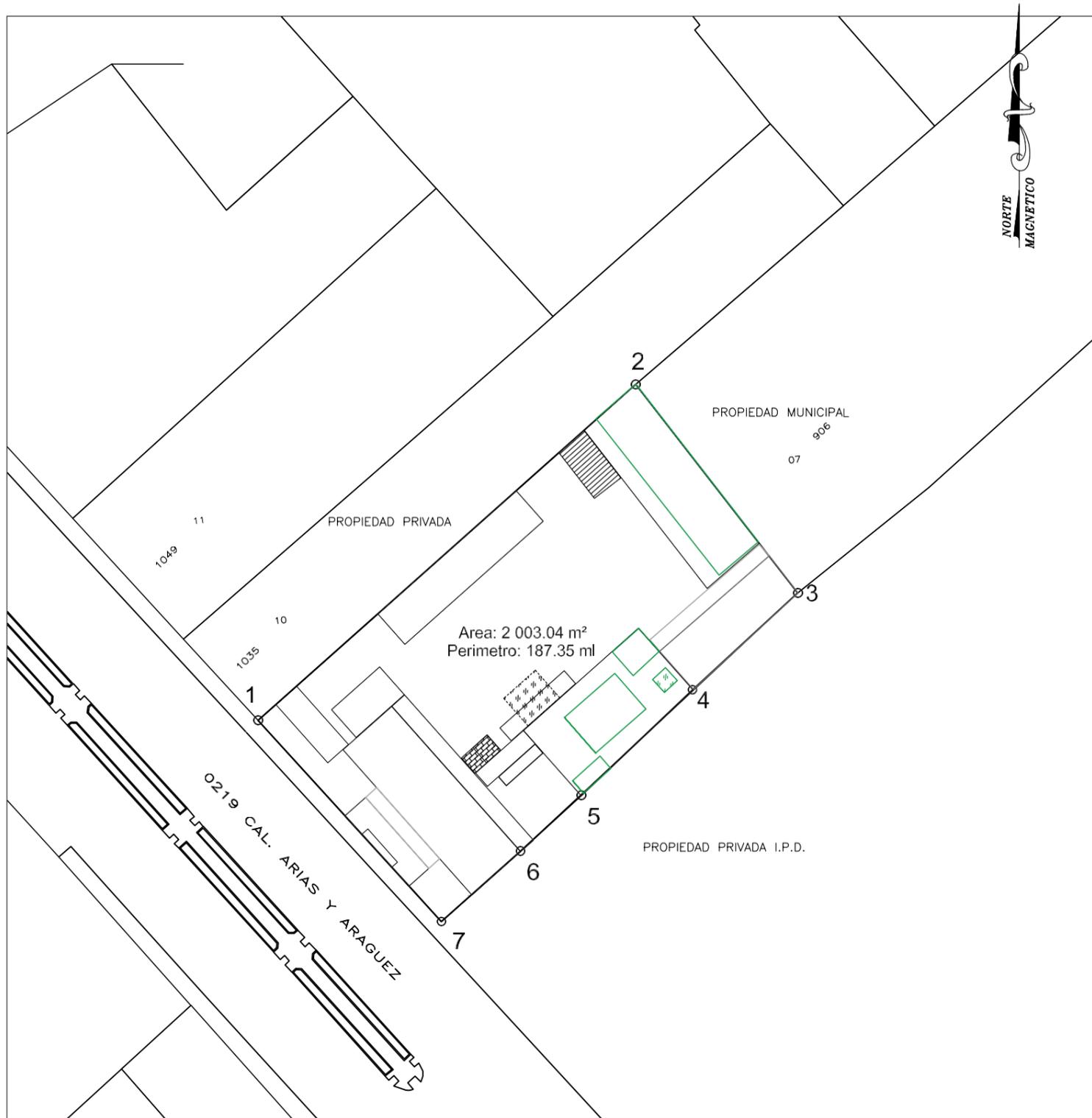
ANEXOS

Anexo 1. Matriz de consistencia

Problema	Objetivos	Hipótesis	Variables	Dimensiones	Indicadores	
Problema General	Objetivo General	Hipótesis General	V. Independiente	Ubicación de la obra y Condiciones climáticas	Estaciones del año (meses)	
¿Cuáles son los factores que influyen el rendimiento de mano de obra en las obras publicas de la provincia de Tacna?	Analizar los factores que influyen en el rendimiento de mano de obra en las obras publicas de la provincia de Tacna.	Los factores más influyentes en el rendimiento corresponden a la ubicación de la obra, condiciones climáticas, incluido la calidad y cantidad de mano de obra en obras públicas.	Factores que Influyen el rendimiento	Calidad y cantidad de mano de obra	Temperatura variable (°C)	
					Eficacia (%)	
					Eficiencia (%)	
Problemas Específicos	Objetivos Específicos	Hipótesis Específicas				
¿En que influye el rendimiento del concreto en obras publicas relacionado a factores como el clima, ubicación, calidad y cantidad de mano de obra, contemplando la eficacia y eficiencia?	Demostrar el rendimiento del concreto en obras publicas relacionado a factores como el clima, ubicación, calidad y cantidad de mano de obra, contemplando la eficacia y eficiencia.	El rendimiento en m3 de concreto en obras publicas es variado en cuanto a su eficacia y eficiencia debido a las condiciones de la ubicación, clima, calidad de mano de obra.	V. Dependiente	Partidas y/o actividades más influyentes	Concreto (m3)	
¿En que influye el rendimiento del acero en obras publicas relacionado a factores como el clima, ubicación, calidad y cantidad de mano de obra, contemplando la eficacia y eficiencia?	Demostrar el rendimiento del acero en obras publicas relacionado a factores como el clima, ubicación, calidad y cantidad de mano de obra, contemplando la eficacia y eficiencia.	El rendimiento en Kg. de acero en obras publicas es variado en cuanto a su eficacia y eficiencia debido a las condiciones de la ubicación, clima, calidad de mano de obra.			Acero (Kg)	
¿En que influye el rendimiento del encofrado en obras publicas relacionado a factores como el clima, ubicación, calidad y cantidad de mano de obra, contemplando la eficacia y eficiencia?	Demostrar el rendimiento del encofrado en obras publicas relacionado a factores como el clima, ubicación, calidad y cantidad de mano de obra, contemplando la eficacia y eficiencia.	El rendimiento en m2 de encofrado en obras publicas es variado en cuanto a su eficacia y eficiencia debido a las condiciones de la ubicación, clima, calidad de mano de obra.			Mano de obra en obras publicas	Encofrado(m2)
¿Cómo estimar la probabilidad representativa de la Cantidad de participaciones en obras ejecutadas?	Determinar la probabilidad representativa de la Cantidad de participaciones en obras ejecutadas.	La cantidad de participaciones en obras ejecutadas de parte de los obreros mejoran favorablemente el rendimiento de mano de obra.			Experiencia del trabajador	Cantidad de participaciones en obras ejecutadas (%)
¿Cómo afectan los factores de capacitaciones del trabajador es el factor preponderante que influye en el rendimiento de mano de obra en las obras publicas?	Demostrar que las capacitaciones del trabajador es el factor preponderante que influye en el rendimiento de mano de obra en las obras publicas	La capacitación del personal obrero mejora favorablemente en el rendimiento de mano de obra.	Capacitación del trabajador (%)			

Anexo 2. Plano de ubicación de la obra n°1

**"MEJORAMIENTO DEL SERVICIO EDUCATIVO EN LA I.E 42016
MAXIMILIANA DISTRITO DE TACNA- PROVINCIA DE TACNA-
DEPARTAMENTO DE TACNA"**



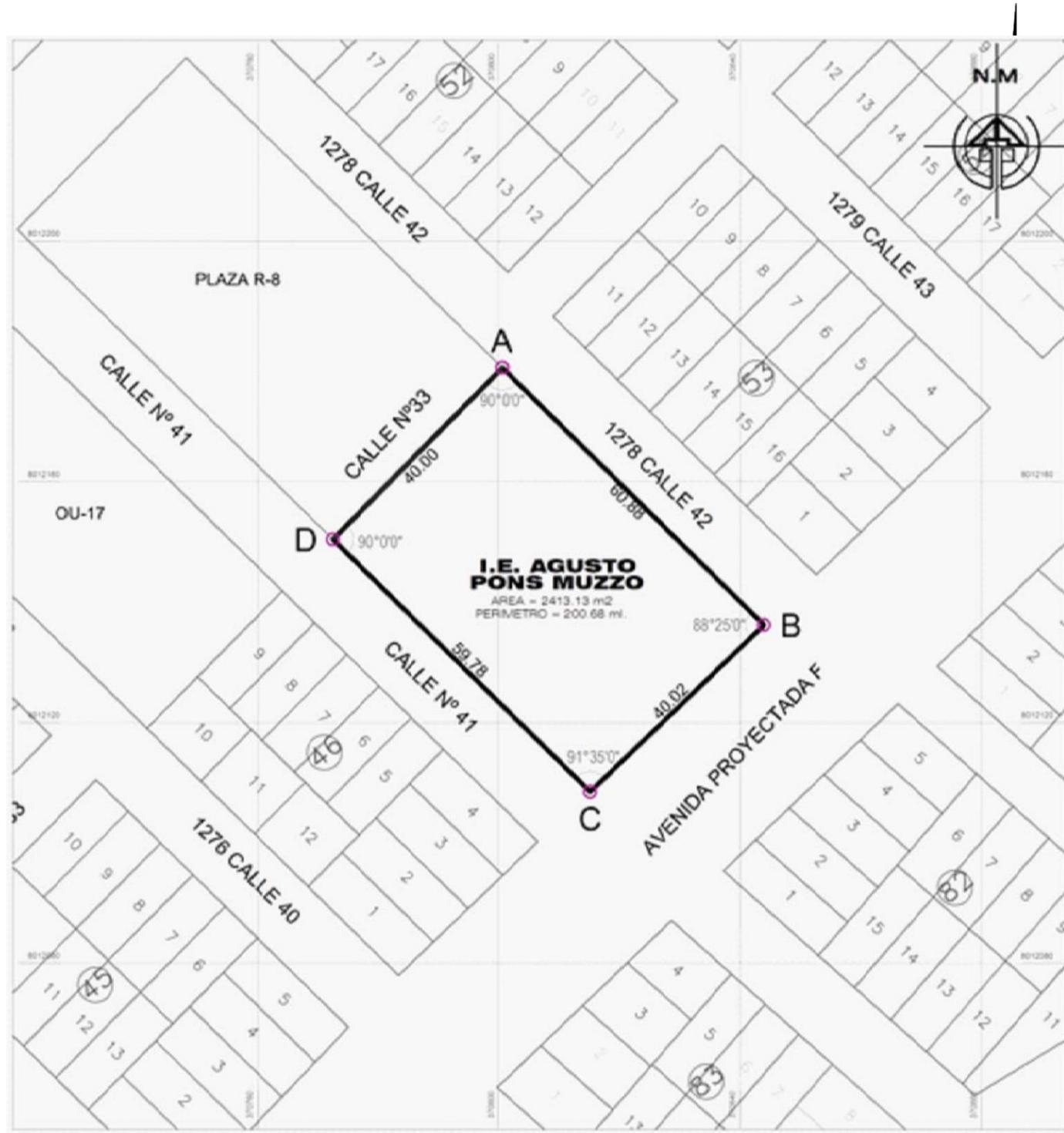
PLANO DE UBICACION



<p>U-01</p>	<p>OBRA 01: "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO EDUCATIVO EN LA I.E 42016 MAXIMILIANA VELÁSQUEZ DE SOTILLO"</p>	<p>PLANO DE UBICACION</p>	<p>BACHILLER: - MARIO MEDINA SIÑA - LUIS CLEIBER TELLEZ VILCA</p>	<p>UNIVERSIDAD PRIVADA DE TACNA FACULTAD DE INGENIERIA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL</p>	
--------------------	--	----------------------------------	---	--	--

Anexo 3. Plano de ubicación de la obra n°2

**'MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE EDUCACION PRIMARIA Y SECUNDARIA DE LA I.E. 43505
GUSTAVO FONS MUZZO DEL DISTRITO DE POCOLLAY- PROVINCIA DE TACNA -
DEPARTAMENTO DE TACNA' ETAPA I**

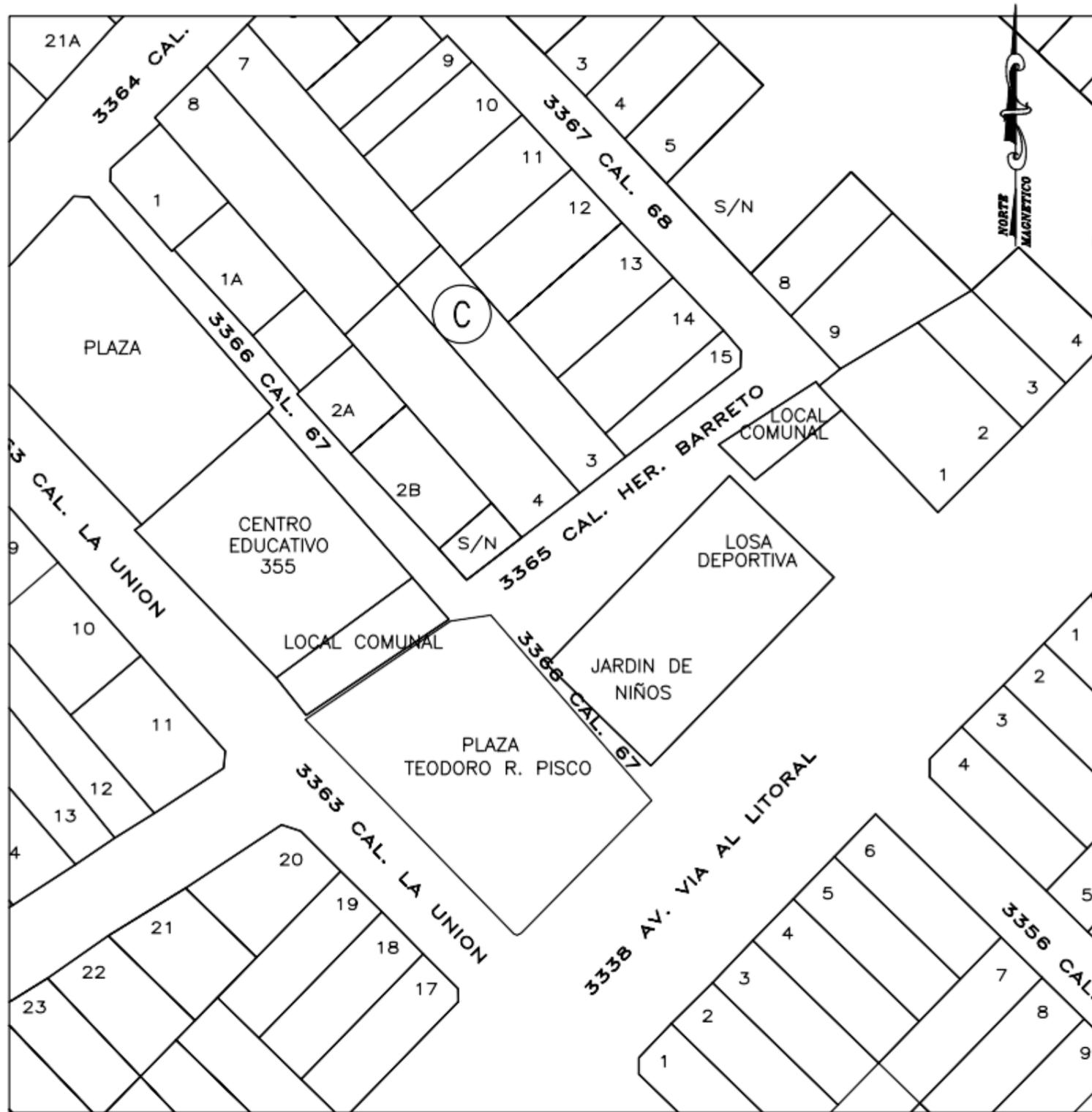


PLANO DE UBICACION

<p>U-01</p>	<p>OBRA 02: "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE EDUCACION PRIMARIA Y SECUNDARIA DE LA I.E. 43505 GUSTAVO PONS MUZZO DEL DISTRITO DE POCOLLAY- PROVINCIA DE TACNA - DEPARTAMENTO DE TACNA" ETAPA I</p>	<p>PLANO DE UBICACION</p>	<p>BACHILLER: - MARIO MEDINA SIÑA - LUIS CLEIBER TELLEZ VILCA</p>	<p>UNIVERSIDAD PRIVADA DE TACNA FACULTAD DE INGENIERIA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL</p>	
--------------------	---	----------------------------------	---	--	--

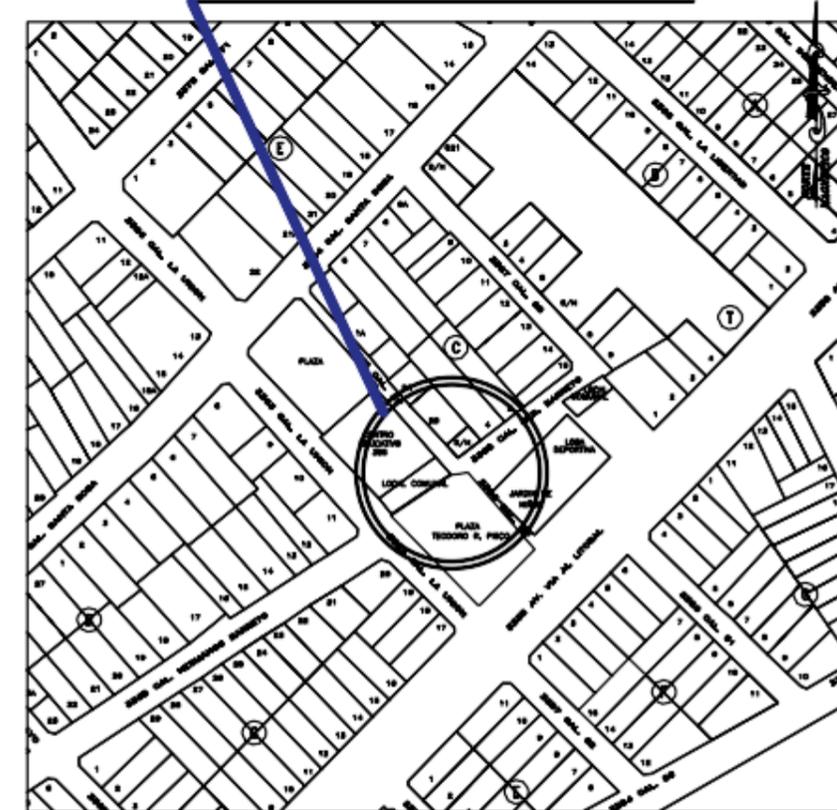
Anexo 4. Plano de ubicación de la obra n°03

**"MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE EDUCACIÓN INICIAL EN LA I.E.I. N° 355 ANDRÉS AVELINO
CÁCERES EN LA
ASOC. DE VIV. ANDRÉS AVELINO CÁCERES/ CIUDAD PERDIDA- DISTRITO DE TACNA- PROVINCIA DE
TACNA REGION TACNA"**



PLANO DE UBICACION

LOCALIZACION



U-01

opma.org
 MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE EDUCACIÓN INICIAL EN LA I.E.I. N° 355 ANDRÉS AVELINO CÁCERES EN LA ASOC. DE VIV. ANDRÉS AVELINO CÁCERES/ CIUDAD PERDIDA- DISTRITO DE TACNA- PROVINCIA DE TACNA-REGIÓN TACNA

PLANO DE UBICACION

BACHELIER

- MARIO MEDINA SIÑA
 - LUIS CLEIBER TELLEZ VILCA

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

