

UNIVERSIDAD PRIVADA ANTONOR ORREGO

FACULTAD DE INGENIERÍA

PROGRAMA DE ESTUDIO DE INGENIERÍA CIVIL



TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO CIVIL

Evaluación del rendimiento de mano de obra y maquinaria en la rehabilitación de la infraestructura del Colegio Modelo, Trujillo-2022

Línea de investigación: Ingeniería de la construcción, Ingeniería urbana, Ingeniería estructural

Sub línea de investigación: Gestión de Proyectos de Construcción

Autores:

Pérez Villanueva, Marco Antonio
Campos Paredes, Wilson Diego

Jurado Evaluador:

Presidente : Medina Carbajal, Lucio Sigifredo
Secretario : Merino Martinez, Marcelo Edmundo
Vocal : Salazar Perales, Álvaro Fernando

Asesor:

Geldres Sánchez, Carmen Lucia

Código ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2772-4829>

TRUJILLO - PERÚ

2023

Fecha de Sustentacion: 2023/05/03

UNIVERSIDAD PRIVADA ANTONOR ORREGO**FACULTAD DE INGENIERÍA****PROGRAMA DE ESTUDIO DE INGENIERÍA CIVIL**

TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO CIVIL

**Evaluación del rendimiento de mano de obra y maquinaria en la
rehabilitación de la infraestructura del Colegio Modelo, Trujillo-2022**

Línea de investigación: Ingeniería de la construcción, Ingeniería urbana,
Ingeniería estructural

Sub línea de investigación: Gestión de Proyectos de Construcción

Autores:

Pérez Villanueva, Marco Antonio
Campos Paredes, Wilson Diego

Jurado Evaluador:

Presidente : Medina Carbajal, Lucio Sigifredo
Secretario : Merino Martinez, Marcelo Edmundo
Vocal : Salazar Perales, Álvaro Fernando

Asesor:

Geldres Sánchez, Carmen Lucia

Código ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2772-4829>

TRUJILLO - PERÚ

2023

Fecha de Sustentacion: 2023/05/03

Evaluación del rendimiento de mano de obra y maquinaria en la rehabilitación de la infraestructura del Colegio Modelo, Trujillo-2022.

INFORME DE ORIGINALIDAD

14%

INDICE DE SIMILITUD

13%

FUENTES DE INTERNET

5%

PUBLICACIONES

8%

TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

Alfonso Siles
 CARRERA: Civil de Ingeniería
 INGENIERO CIVIL
 CAP 805999

FUENTES PRIMARIAS

1	hdl.handle.net Fuente de Internet	5%
2	repositorio.ucv.edu.pe Fuente de Internet	1%
3	repositorio.upao.edu.pe Fuente de Internet	1%
4	Submitted to Universidad Privada Antenor Orrego Trabajo del estudiante	1%
5	Submitted to Universidad Cesar Vallejo Trabajo del estudiante	1%
6	repositoriotec.tec.ac.cr Fuente de Internet	<1%
7	Submitted to Webster University Trabajo del estudiante	<1%
8	repositorio.unheval.edu.pe Fuente de Internet	<1%

9	Submitted to Universidad Católica de Santa María	<1 %
	Trabajo del estudiante	
10	vdocuments.es	<1 %
	Fuente de Internet	
11	repositorio.unh.edu.pe	<1 %
	Fuente de Internet	
12	repositorio.usanpedro.edu.pe	<1 %
	Fuente de Internet	
13	Submitted to Universidad Continental	<1 %
	Trabajo del estudiante	
14	repositorio.unsm.edu.pe	<1 %
	Fuente de Internet	
15	repositorio.unc.edu.pe	<1 %
	Fuente de Internet	
16	repositorio.urp.edu.pe	<1 %
	Fuente de Internet	
17	repositorio.continental.edu.pe	<1 %
	Fuente de Internet	
18	cdn.www.gob.pe	<1 %
	Fuente de Internet	
19	www.repositorio.unach.edu.pe	<1 %
	Fuente de Internet	
20	n60.pe	<1 %
	Fuente de Internet	

		<1 %
21	Submitted to uni Trabajo del estudiante	<1 %
22	tesis.ucsm.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
23	vbook.pub Fuente de Internet	<1 %
24	biblioteca2.ucab.edu.ve Fuente de Internet	<1 %
25	vsip.info Fuente de Internet	<1 %
26	repositorio.udh.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
27	Submitted to Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga Trabajo del estudiante	<1 %
28	Submitted to Universidad Alas Peruanas Trabajo del estudiante	<1 %
29	es.scribd.com Fuente de Internet	<1 %
30	pt.slideshare.net Fuente de Internet	<1 %

31	Submitted to Nelson Marlborough Institute of Technology Trabajo del estudiante	<1 %
32	Submitted to Universidad San Ignacio de Loyola Trabajo del estudiante	<1 %
33	Submitted to BENEMERITA UNIVERSIDAD AUTONOMA DE PUEBLA BIBLIOTECA Trabajo del estudiante	<1 %
34	repositorio.uladech.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
35	repositorio.unach.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
36	repositorio.unj.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
37	distancia.udh.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
38	es.slideshare.net Fuente de Internet	<1 %
39	kupdf.net Fuente de Internet	<1 %
40	www.scribd.com Fuente de Internet	<1 %
41	repositorio.unprg.edu.pe:8080 Fuente de Internet	<1 %

42 dspace.unitru.edu.pe Fuente de Internet <1 %

43 repositorio.undac.edu.pe Fuente de Internet <1 %

44 Vasily A. Fartukov, Vladimir A. Zimnyukov, Marina I. Zborovskaya. "Multifunctional multilevel moisture sensor", Nexo Revista Científica, 2022
Publicación <1 %

45 Submitted to Universidad Andina Nestor Caceres Velasquez Trabajo del estudiante <1 %

46 renati.sunedu.gob.pe Fuente de Internet <1 %

47 Submitted to Universidad Ricardo Palma Trabajo del estudiante <1 %

48 meme.phpwebhosting.com Fuente de Internet <1 %

49 repositorio.utea.edu.pe Fuente de Internet <1 %

50 Submitted to Universidad Rey Juan Carlos Trabajo del estudiante <1 %

51 notbot.se Fuente de Internet <1 %

dspace.utb.edu.ec

52	Fuente de Internet	<1 %
53	repositorio.ucss.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
54	tesis.usat.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
55	issuu.com Fuente de Internet	<1 %
56	repositorio.unfv.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
57	repositorio.uaustral.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
58	repositorio.untrm.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
59	vdocuments.pub Fuente de Internet	<1 %
60	www.doccity.com Fuente de Internet	<1 %
61	CESEL S A. "EIA-SD del Proyecto Línea de Transmisión en 220 kV S.E. Carabayllo - S.E. Nueva Jicamarca-IGA0003081", R.D. N° 352-2013-MEM/AAE, 2020 Publicación	<1 %
62	vdocumento.com Fuente de Internet	<1 %

63	www.panoramaaudiovisual.com Fuente de Internet	<1 %
64	peru21.pe Fuente de Internet	<1 %
65	repositorio.uap.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
66	repositorio.upla.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
67	repositorio.upt.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
68	www.cepes.org.pe Fuente de Internet	<1 %
69	www.poumargentona.cat Fuente de Internet	<1 %
70	Submitted to The University of Law Ltd Trabajo del estudiante	<1 %
71	archive.org Fuente de Internet	<1 %
72	repositorio.unp.edu.pe Fuente de Internet	<1 %


Cristian L. Ceballos Sánchez
INGENIERO CIVIL
CIP 805598

Excluir citas

Activo

Excluir coincidencias

Apagado

Excluir bibliografía

Apagado



DECLARACIÓN DE ORIGINALIDAD

Yo, Geldres Sánchez, Carmen Lucia, docente del Programa de Estudio de Ingeniería Civil de la Universidad Privada Antenor Orrego, asesor de la tesis de investigación titulada “Evaluación del rendimiento de mano de obra y maquinaria en la rehabilitación de la infraestructura del Colegio Modelo, Trujillo-2022”, de los autores Campos Paredes, Wilson Diego y Pérez Villanueva, Marco Antonio, dejo constancia de lo siguiente:

- El mencionado documento tiene un índice de puntuación de similitud del 14%. Así lo consigna el reporte de similitud emitido por el software Turnitin el día 22 de Julio del 2023
- He revisado con detalle dicho reporte de la tesis “Evaluación del rendimiento de mano de obra y maquinaria en la rehabilitación de la infraestructura del Colegio Modelo, Trujillo-2022”, y no se advierte indicios de plagio.
- Las citas a otros autores y sus respectivas referencias cumplen con las normas establecidas por la Universidad.

Ciudad y fecha: Trujillo, 22 de Julio del 2023

Campos Paredes, Wilson Diego
DNI: 72955670

Pérez Villanueva, Marco Antonio
DNI: 72445547

Geldres Sánchez, Carmen Lucia
DNI: 41356105
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2772-4829>

DEDICATORIA

Dedicado a mis padres, que durante este proceso siempre han estado apoyándome, incluso en los momentos más difíciles. Agradezco haberme enseñado valores como el respeto y la perseverancia que han hecho posible la realización de este trabajo.

Gracias a Dios, por siempre estar a mi lado y a mis abuelos Rubén y Benito que desde el cielo están guiando mi camino.

Marco Antonio Pérez Villanueva

A Dios, a mis padres y toda mi familia, quienes han sido la guía para poder llegar a este punto en mi carrera, siempre apoyándome y dándome palabras de aliento, con mucho esfuerzo les dedico esta tesis, fruto de mi trabajo.

Wilson Diego Campos Paredes

RESUMEN

La presente investigación tuvo por objetivo determinar en qué medida el rendimiento de la mano de obra y maquinaria se desvió del estimado en la planificación de presupuesto, en la rehabilitación de la infraestructura del Colegio Modelo, Trujillo-2022. La investigación fue aplicada, cuantitativa, de diseño descriptivo comparativo. La muestra estuvo compuesta por las partidas de estructuras durante el desarrollo de la rehabilitación de la infraestructura del colegio Modelo, Trujillo-2022. Como instrumento se utilizó la ficha de observación donde se compara los rendimientos y costos presupuestados con los rendimientos y costos reales. Los resultados nos permiten concluir: Se determinó el rendimiento de mano de obra el mismo que fue en general del 95 % de lo presupuestado en el expediente (tabla 8), en el caso de la partida de acero el rendimiento real frente al presupuestado fue 4% mayor (tabla 13) . En la partida de concreto el rendimiento real frente al presupuestado fue 29% mayor (tabla 16), en la partida de encofrado el rendimiento real frente al presupuestado fue del 85% (tabla 19), apreciándose que el rendimiento global estuvo muy cerca del planificado (95%), debido a que unas partidas compensaron el retraso de otras, y los retrasos debido a la pandemia, y aspectos contractuales de la administración pública. Respecto a los costos de mano de obra, para la partida de concreto se incrementaron 20% (tabla 20), para el concreto armado, se incrementaron en 37% (tabla 21), y para el acero se incrementaron en 9% (tabla 22), esto debido a que la mano de obra fue afectada por asuntos coyunturales, y se tuvo que acudir a concreto pre mezclado en algunos casos. Respecto a los costos de maquinaria, para la partida de se incrementaron en 7% (tabla 20), para la partida de concreto armado 6% (tabla 21), y para la partida de acero 2% (tabla 22), esto debido a retrasos coyunturales de acceso ya que la obra está en vías urbanas muy concurridas que ocasionaba retrasos. Respecto a los costos unitarios, estos se incrementaron en 13% para la partida de concreto (tabla 20), 22% para la partida de concreto armado (tabla 21) y 5% para la partida de acero (tabla 22), por factores coyunturales de incremento de precios y costos logísticos post pandemia.

Palabras clave: Construcción – Mano de obra; Construcción – mano de obra – rendimiento; Construcción – colegio.

ABSTRACT

The objective of this investigation was to determine to what extent the performance of labor and machinery deviated from the estimate in budget planning, in the rehabilitation of the infrastructure of the Model School, Trujillo-2022. The research was applied, quantitative, of comparative descriptive design. The sample consisted of the items of structures during the development of the rehabilitation of the infrastructure of the Modelo school, Trujillo-2022. The observation sheet was used as an instrument where the budgeted yields and costs are compared with the actual yields and costs. The results allow us to conclude: The labor performance was determined, which was generally 95% of what was budgeted in the file (table 8), in the case of the steel item, the real performance compared to the budgeted was 4 % higher (table 13) . In the concrete item, the real yield compared to the budgeted was 29% higher (table 16), in the formwork item the actual yield compared to the budgeted was 85% (table 19), appreciating that the overall yield was very close to the planned (95%), due to the fact that some items compensated for the delay of others, and the delays due to the pandemic, and contractual aspects of the public administration. Regarding labor costs, for the concrete item they increased by 20% (table 20), for reinforced concrete, they increased by 37% (table 21), and for steel they increased by 9% (table 22), this is due to the fact that the workforce was affected by temporary issues, and it was necessary to resort to pre-mixed concrete in some cases. Regarding the costs of machinery, for the item of they increased by 7% (table 20), for the item of reinforced concrete 6% (table 21), and for the item of steel 2% (table 22), this due to short-term access delays since the work is on very crowded urban roads that caused delays. Regarding unit costs, these increased by 13% for the concrete item (table 20), 22% for the reinforced concrete item (table 21) and 5% for the steel item (table 22), due to conjunctural factors price increases and post-pandemic logistics costs.

Keywords: Construction – Manpower; Construction – labor – performance; Construction – school.

PRESENTACIÓN

Señores Miembros del Jurado,

En cumplimiento del Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad Privada Antenor Orrego para obtener el título profesional de Ingeniero Civil presento ante ustedes la Tesis titulada “Evaluación del rendimiento de mano de obra y maquinaria en la rehabilitación de la infraestructura del Colegio Modelo, Trujillo-2022”, cuyo objetivo es determinar en qué medida el rendimiento de la mano de obra y maquinaria se desvió del estimado en la planificación de presupuesto, en la rehabilitación de la infraestructura del Colegio Modelo, Trujillo-2022.

Segura de cumplir con los requisitos de aprobación, confío en que ustedes sabrán valorar el esfuerzo desplegado en su elaboración. En espera de su justo criterio al emitir su dictamen correspondiente al contenido de este trabajo, expreso mi más sincera gratitud.

Los Autores.

ÍNDICE

	Pág.
DEDICATORIA.....	iii
RESUMEN	xiii
ABSTRACT	xiv
PRESENTACIÓN	xv
ÍNDICE	xvi
ÍNDICE DE TABLAS Y FIGURA.....	xviii
Índice de tablas	xviii
Índice de figuras.....	xix
I. INTRODUCCIÓN	1
1.1 Problema de investigación.....	2
1.2 Objetivos.....	2
1.3 Justificación del estudio	2
II. MARCO DE REFERENCIA.....	4
2.1 Antecedentes del estudio.....	4
2.1.1 Internacional.....	4
2.1.2 Nacional	5
2.2 Marco Teórico.....	7
2.2.1 Presupuesto detallado y estimado del proyecto	7
2.2.2 Mano de obra en construcción	9
2.3 Marco conceptual	15
2.4 Sistema de hipótesis.....	16
2.4.1 Operacionalización de variables.....	16
III. METODOLOGIA EMPLEADA	18
3.1 Tipo y nivel de investigación	18
3.2 Población y muestra de estudio.....	18
3.3 Diseño de investigación	18
3.4 Técnicas e instrumentos investigación	19
3.5 Procesamiento y análisis de datos	19
IV. PRESENTACIÓN DE RESULTADOS	20
4.1 Respecto al rendimiento de mano de obra	20
4.1.1 Rendimiento de mano de obra por actividad.....	34

4.1.2 Rendimiento en trabajos de acero.....	34
4.1.3 Rendimiento en partidas de concreto.....	35
4.1.4 Rendimiento en la partida de encofrado y desencofrado	37
4.2 Respecto al costo de mano de maquinaria, equipo y costos unitarios en la rehabilitación de la infraestructura del Colegio Modelo, Trujillo-2022.....	38
V. DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS.....	44
CONCLUSIÓN	49
RECOMENDACIONES	50
REFERENCIAS BIBLIOGRFICAS	51
ANEXOS	53
Anexo 1. Matriz de consistencia	53
Anexo 2. Matriz de operacionalización de variables	54
Anexo 3: Registros diarios de rendimientos.....	56
Anexo 4: Evidencia fotográfica	105

ÍNDICE DE TABLAS Y FIGURA

Índice de tablas

Tabla 1: <i>Clasificación de la eficiencia en la productividad de la mano de obra.</i>	13
Tabla 2: <i>Operacionalización de variables.</i>	16
Tabla 3: <i>Cálculo de rendimientos de personal por partida.</i>	20
Tabla 4: <i>Rendimiento real.</i>	22
Tabla 5: <i>Rendimientos reales (reales sobre presupuestados) de la cuadrilla 02.02.01.01.</i>	23
Tabla 6: <i>Cuadrilla 02.02.01.02 Encofrado desencofrado de cimientos corridos m2/DIA.</i>	23
Tabla 7: <i>Rendimientos reales (reales sobre presupuestados) de la cuadrilla 02.02.01.02.</i>	24
Tabla 8: <i>Rendimiento de mano de obra encontrado.</i>	26
Tabla 9: <i>Detalle de rendimiento de mano de obra.</i>	29
Tabla 10: <i>Rendimiento de mano de obra.</i>	31
Tabla 11: <i>Rendimiento para la partida de acero presupuestada.</i>	34
Tabla 12: <i>Rendimiento real de las partidas de acero.</i>	34
Tabla 13: <i>Relación entre rendimiento real y presupuestado para la partida de acero.</i>	35
Tabla 14: <i>Rendimiento presupuestado de las partidas de concreto.</i>	35
Tabla 15: <i>Rendimiento real en las partidas de concreto.</i>	36
Tabla 16: <i>Relación entre rendimiento real y presupuestado para la partida de concreto.</i>	36
Tabla 17: <i>Rendimiento presupuestado para la partida de encofrado y desencofrado.</i>	37
Tabla 18: <i>Rendimiento real de las partidas de encofrado y desencofrado.</i>	37
Tabla 19: <i>Relación entre rendimiento real y presupuestado para la partida de encofrado y desencofrado.</i>	38
Tabla 20: <i>Costos de concreto.</i>	39
Tabla 21: <i>Costos de concreto armado.</i>	40
Tabla 22: <i>Costo de acero.</i>	42
Tabla 23: <i>Otros costos.</i>	43

Índice de figuras

Figura 1: *Rendimiento de mano de obra real/expediente técnico tanto general como por principales actividades..... 20*

I. INTRODUCCIÓN

Los proyectos de construcción, en particular en obras públicas, la realización del presupuesto y la programación de obra juegan un papel trascendental, debido a que fijan anticipadamente el costo y la duración de este, y sobre los costos y rentabilidad del proyecto, para ello, se utilizan indicadores unitarios, como referencia que deben ser ajustados a la realidad, siendo el más referencial los indicadores de la Cámara Peruana de la Construcción (CAPECO), entre los cuales uno de los factores menos predecibles son los diferentes rendimientos y consumo de mano de obra para actividades de construcción, debido a que se han realizado en base a Lima y Callao, que se basa en grandes empresas constructoras con alto índice de productividad, y condiciones idóneas, que no son aplicables a las medianas y pequeñas empresas, además el nivel de preparación y disposición de personal de construcción, dada la baja inflación y estabilidad los insumos son altamente predecibles, no así la mano de obra que está sujeta tanto a su disponibilidad, desempeño y de la cadena logística es uno de los datos alejados de la realidad y que alteran sustancialmente los costos y utilidades de los proyectos de construcción por ello es necesario su constante determinación en los diferentes lugares del país, pues cada lugar tiene sus factores que hacen que los rendimientos de mano de obra y maquinaria varíen.

A nivel internacional, los rendimientos de mano de obra varían según el país, en el caso de los países desarrollados hay una alta estandarización de rendimiento por la estandarización del trabajo de construcción, no así en los países en desarrollo, que tienen baja estandarización tanto en capacidad, desempeño y disponibilidad de mano de obra, y respecto a la maquinaria, por otro lado la calidad, la informalidad y la brecha entre la certificación y el despiece hacen que los rendimientos de mano de obra y maquinaria fluctúen significativamente, alterando seriamente los presupuestos.

la rehabilitación de la infraestructura del Colegio Modelo en el distrito de Trujillo para el nivel inicial, primaria y secundaria de se debía ejecutar en un plazo de 12 meses (a partir de marzo 2021), y requerirá una inversión estimada de S/ 15 410 416.30 para beneficiar a más de 2210 escolares de inicial, primaria y

secundaria , sin embargo su reconstrucción se salió del presupuesto y de los plazos contratados, el cual debió entregarse el 15 de mayo, pero tras un plazo, tenía que terminarse el 4 de junio, aún no se ven resultados Palacios (2022), diferentes factores afectaron su desarrollo, y alteraron el presupuesto y plazos, por lo que se hace necesario evaluar el rendimiento de mano de obra y maquinaria en esta obra.

1.1 Problema de investigación

¿En qué medida el rendimiento de la mano de obra y maquinaria se desvió del estimado en la planificación de presupuesto, en la rehabilitación de la infraestructura del Colegio Modelo, Trujillo-2022?

1.2 Objetivos

General

Determinar en qué medida el rendimiento de la mano de obra y maquinaria se desvió del estimado en la planificación de presupuesto, en la rehabilitación de la infraestructura del Colegio Modelo, Trujillo-2022.

Específicos

- Determinar el rendimiento de mano de obra en la rehabilitación de la infraestructura del Colegio Modelo, Trujillo-2022.
- Determinar el rendimiento en costo de mano de maquinaria y equipo en la rehabilitación de la infraestructura del Colegio Modelo, Trujillo-2022.
- Determinar el rendimiento en costos unitarios en la rehabilitación de la infraestructura del Colegio Modelo, Trujillo-2022.

1.3 Justificación del estudio

Desde el criterio de conveniencia por cuanto sirvió como se mantiene el rendimiento de la mano de obra principalmente, además de la maquinaria, debido que esta avanza con el tiempo, el ingreso de nuevas generaciones de trabajadores, el incremento de experiencias, las tecnologías de construcción en que participan, la salida de muchos trabajadores, entre muchas, por ello esta es una variable muy cambiante, en particular en las ciudades que no son la capital y

donde operaron medianas y pequeñas empresas sujetas a la realidad del mercado.

Desde el punto de vista social, contribuye con datos empíricos sobre uno de los principales indicadores de la construcción que sirve para el desarrollo de los presupuestos, su margen de rentabilidad y por tanto su competitividad y crecimiento del sector que aporta al desarrollo socioeconómico de la localidad.

Desde el criterio práctico, contribuye a resolver el problema de la estimación del rendimiento de mano de obra de lo cual depende la precisión de los presupuestos y que varía por factores del mercado laboral, y que es necesario para el éxito del proyecto de construcción, ya que los índices de CAPECO se han hecho para grandes empresas y tienen poca coincidencia con la realidad.

Desde el criterio teórico, aporta información relevante, por cuanto se trata de construcciones públicas, y en conjunto con otros estudios contribuye a comprender la evolución del rendimiento de mano de obra, y como varía en el tiempo.

II. MARCO DE REFERENCIA

2.1 Antecedentes del estudio

2.1.1 Internacional

Hussain et al. (2020) en su artículo de revista científica impacto de la mano de obra calificada y no calificada en el desempeño del proyecto utilizando el enfoque de modelado de ecuaciones estructurales, con el objetivo de revisar el impacto de la fuerza laboral calificada y no calificada en el desempeño del proyecto. La metodología empleó un modelo hipotético. Los resultados revelaron que la mano de obra no calificada tuvo un impacto negativo significativo en el desempeño del proyecto durante la fase de construcción, mientras que los resultados confirmaron que la mano de obra calificada tiene un impacto positivo significativo en el desempeño del proyecto al mejorar la tasa de éxito del proyecto en la industria de la construcción pública. Por lo cual se concluye en la necesidad realizar capacitaciones dirigidas a la mano de obra.

Sánchez (2018) en su tesis sobre estimación de rendimiento y productividad de equipo y mano de obra de un proyecto vial con declaratoria de emergencia, la finalidad es presentar una recopilación de datos acerca de los rendimientos de maquinaria pesada y mano de obra de algunas actividades de un proyecto vial, con el fin que sirvan para la estimación de los costos y duración de proyectos similares. Inicialmente el proyecto analiza y caracteriza las actividades que conforman la obra de infraestructura, esto implica revisión documental, observación y entrevistas a encargados de las partes involucradas. Los rendimientos y tiempo efectivo o productividad de maquinaria y mano de obra se toman mediante las observaciones en campo para determinar el trabajo real en la zona. Posteriormente, se procede a analizar las principales variables que afectan la productividad del equipo, estas variables son fundamentales para determinar la afectación de un proyecto de esta índole que posee carácter de urgencia. Finalmente se analiza la gestión de la municipalidad, de los comités de carreteras o asociaciones de desarrollo y de la empresa y los subcontratistas del proyecto de interés para observar y apoyar la información que incumbe en la productividad y el

impacto en el de rendimiento de maquinaria y mano de obra en los procesos de rehabilitación de una carretera.

Venkatesh y Saravana (2019) en su artículo de revista científica mejora de la productividad de la mano de obra y los equipos en proyectos de construcción en la India, tuvieron como objetivo el estudio de la productividad de la mano de obra (MO) y el equipo en grandes proyectos llevado a cabo mediante la observación directa en dos grandes proyectos durante un período de tiempo. Fue un estudio cuantitativo. Los resultados obtenidos a partir de la a partir de la observación demostraron que la productividad tanto de los trabajadores como del equipo estuvo entre el rango de 70 %-80 % de la productividad estándar. Los factores de esta diferencia o falta de productividad son para la mano de obra: no disponibilidad de frente de trabajo claro (39%), sin una planificación adecuada (17 %), habilidad del trabajador (17%), sin supervisión adecuada (15%), interfaz con diferentes obras (6%), trabajadores no interesados (2%) y factores externos como la condición climática (2%). Mientras que, con respecto a la maquinaria: no disponibilidad de frente de trabajo claro (28%), coordinación entre equipos (22%), sin planificación ni supervisión adecuada (34%), interfaz con diferentes obras (6%), habilidades del operador (6%), factores climáticos (2%). Se concluyó en que la productividad de la MO y los equipos está disminuyendo por lo cual es esencial una revisión de las necesidades con el fin de producir una mejora significativa en el cumplimiento de los objetivos predeterminados.

2.1.2 Nacional

Castillo (2021) en sus tesis sobre productividad y rendimiento de mano de obra en el proyecto de mejoramiento de la IE César A. Vallejo, de la ciudad de Huamachuco, provincia de Sánchez Carrión, La Libertad, tuvo como objetivo brindar información verídica de los rendimientos y la productividad real de la MO. La investigación fue de tipo no experimental de tipo descriptivo y correlacional. Como resultado, sobre las 17 partidas con respecto al RMO, 6 fueron inferiores al desempeño mencionado en el manual CAPECO y 5 fueron inferiores al desempeño en comparación con lo señalado en la documentación técnica. Se concluyó que no existe coincidencia o similitud entre los RMO obtenidos a partir del estudio y los previamente indicados.

Castillo (2018) en su tesis sobre productividad de la mano de obra en la construcción de edificaciones aplicando el sistema Last Planner en Huancavelica 2018, el objetivo de la investigación fue ver la productividad de la mano de obra en las construcciones de edificaciones en la ciudad de Huancavelica. El tipo de investigación fue explicativa aplicada y preexperimental. En el caso la población estará conformado por la construcción de tres obras de edificación en Huancavelica 2018. Se llegó a la conclusión que en Huancavelica el nivel de productividad de la mano de obra en construcción de edificaciones en función a la distribución del trabajo es $TP=77\%$, $TC=16\%$ y $TNC=7\%$ lo cual decimos que la mano de obra estudiada tiene un rendimiento y productividad parcialmente optima con respecto a los valores ya investigados, por lo que la causa más incidente que genero pérdida de productividad en la construcción de edificaciones en Huancavelica es la falta de supervisión.

Cotrina (2021) en su tesis sobre evaluación del rendimiento de mano de obra real en los servicios de mantenimiento vial rutinario de los caminos vecinales en la provincia de Pachitea Huánuco-2019, tuvo como objetivo determinar la diferencia entre el rendimiento de mano de obra (RMO) real y los establecidos en el manual técnico GEMA. Los resultados obtenidos que para el tramo 2 que es de Huamán - Tinsa Alta, en diferentes proyectos que van al 100% según lo planeado, la tasa de retorno real baja a 95,77%, una diferencia de 14,23%. Para el tramo 2 que es de Huascapampa – Allpamarca – Tayagasha, en diferentes proyectos que van al 100% según lo planeado, el rendimiento real baja a 84.18%, una diferencia de 15.82%. Concluyó que los datos proporcionados sobre los cambios en la producción laboral real tienen un impacto directo en el presupuesto.

Santa y Juipa (2018) en su tesis sobre estudio del rendimiento y productividad de la mano de obra aplicando Lean Construction en las partidas de concreto armado en la obra: Mejoramiento de la capacidad resolutive de los servicios de salud del Hospital Regional Hermilio Valdizan de Huánuco, nivel III-1, tuvo como objetivo determinar el RMO aplicando Lean Construction. La investigación fue de tipo cuantitativo, nivel de aplicativo descriptivo, los instrumentos utilizados fueron fichas de recolección de datos. Los resultados

obtenidos fueron que la productividad alcanzada en obra muestra una diferencia, muy baja (10% - 40%) para proyectos de encofrado y hormigón y normal (61% - 80%) para proyectos de acero, pero a pesar de ello, la producción en obra es superior en comparación al documento de expediente técnico. Se concluyó que son evidentes los valores de rendimientos diferentes a los señalados en los Expedientes Técnicos.

Temoche y Horna (2019) en su tesis sobre evaluación de rendimientos de mano de obra y maquinaria en los proyectos de infraestructura vial en los distritos de Chimbote y Nuevo Chimbote, Ancash – 2019, tuvo como objetivo evaluar de los rendimientos mencionados. La investigación fue de tipo no experimental y descriptivo con una muestra que fue 3 proyectos. Los resultados obtenidos fueron que las variaciones oscilaban desde 8.83% hasta el 393.58% y que, si bien los factores más influyentes fueron el 'clima' y la 'ubicación', el factor 'regulatorio' tuvo un impacto decisivo en el rendimiento. Se concluyó en la existencia de incongruencias relevantes entre el rendimiento real y lo que expresan expedientes técnicos.

2.2 Marco Teórico

2.2.1 Presupuesto detallado y estimado del proyecto

Considerando para este punto la teoría de Bendersky (2002), quien afirma: El presupuesto presentado en la sección anterior puede considerarse una herramienta de planificación, ya que ninguna tarea se lleva a cabo sin conocer su coste. Así, los proyectos de construcción que nos ocupan, que suelen suponer grandes desembolsos de recursos, sirven como herramienta de control presupuestario y seguimiento de la obra, por lo que requieren un desarrollo detallado y estimado.

El detalle y el estimado del proyecto servirán de referencia al promotor, al establecer un presupuesto que constituye un indicador de precio que reflejará el valor actual neto que se genera al llevar a cabo la construcción de la obra, permitiéndole definir el flujo de caja, indicador de los egresos necesarios para la construcción del proyecto.

En la obra, el desarrollo de este tipo de presupuesto tiene lugar con el fin de hacer una evaluación preliminar de las actividades obtenidas del programa de trabajo, en resumen, a través de cálculos métricos que determinan la cantidad de materiales necesarios para su ejecución; este es el caso de las obras de construcción, generalmente expresadas en orden y cronológico, significa narcoactividades relacionadas con la construcción, tales como servicios de saneamiento, electricidad y otros servicios públicos.

Los cálculos presupuestarios y métricos los hace la dirección y se verifican con los programadores, que deben tener experiencia suficiente para determinar el valor del trabajo sin incurrir en pérdidas. Por lo tanto, estos procesos (estatales e interdependientes) deben llevarse a cabo de acuerdo con la planificación, programación e información reflejadas en el plan del proyecto.

Por otra parte, cada tarea o partida del presupuesto de construcción consta de una cierta cantidad de material y trabajo especializado, y es necesario desglosarla en detalle para distinguir las actividades que representan fluctuaciones de costes, interpretar el valor final y hacer un buen seguimiento de la obra.

Análisis de precios unitarios

El Análisis de Precios Unitarios (APU) es una variable importante dentro del concepto de coste de construcción, ya que la inflación afecta al presupuesto del supuesto de cada macro actividad del proyecto. Por lo tanto, su análisis debe ser meticuloso y, sobre todo, incluir los recursos necesarios para la ejecución completa y total de la actividad (López, 2009).

Es entonces que Colmenares (2010) señala que los métodos utilizados para determinar el Precio unitario de las obras de construcción varían en función del objetivo que se pretenda alcanzar, pero en general la metodología se basa en clasificar el precio según el área de trabajo, como construcción, gestión, recursos, equipos, etc. Se puede formular un presupuesto aproximado para determinar si el coste del proyecto guarda una relación adecuada con los beneficios previstos. Sin embargo, el precio unitario de cada actividad o componente que compone un proyecto se define como un precio por unidad de medida (m, m², m³ por lote, pieza, etc.) y puede estar formado por 5 secciones, cuya suma permitirá obtener este valor por unidad de medida.

- Material: Cantidad de material utilizado para fabricar una unidad de prestación determinada.
- Mano de obra: El número de personas, tripulación; el pago correspondiente por realizar una actividad u objeto por unidad de producción.
- Herramientas y equipos: Por unidad de medida, se refiere a los recursos utilizados para realizar una actividad.
- Costos indirectos: Costes generados indirectamente durante la realización de una actividad, que pueden incluir la electricidad, el agua y otros costes.
- Utilidad: Sinónimo del beneficio que se puede obtener realizando una actividad por unidad de medida.

En general, la finalidad de un análisis del Precio Unitario es preparar un presupuesto detallado y estimado, teniendo en cuenta no sólo el precio de los materiales y la mano de obra, sino también otros cambios o circunstancias especiales que se produzcan desde el principio.

2.2.2 Mano de obra en construcción

CAPECO es una asociación civil de carácter gremial, sin fines de lucro, que agrupa y representa a empresas que se desarrollan en la actividad de la construcción en el Perú. Inició sus actividades el 9 de mayo de 1958 y ha apoyado las actividades de construcción del país durante más de 61 años ininterrumpidos, siendo su misión servir a sus asociados, promover el desarrollo nacional y mejorar la calidad de vida de los ciudadanos a través de la construcción.

Los pilares que conforman su acción institucional son la promoción, desarrollo, protección y defensa de la industria de la construcción del país, la profesionalización de los sindicatos y sus asociados y su proyección social, económica y moral para la consecución de una organización dinámica que aglutine a los agentes económicos de la construcción, cree lazos de solidaridad efectiva entre ellos y preste servicios comunes, basada en la mejora. Se centra en todo el trabajo eficiente y pretende promover el desarrollo del país a través de la construcción.

Categorías de trabajo.

Según el convenio colectivo firmado entre la Asociación de Ingenieros constructores del Perú y el sindicato de trabajadores de construcción civil, el trabajo realizado por cada trabajador se divide en tres categorías.

- a. Operarios: Hay trabajadores calificados y especializados. Entre los trabajadores de la construcción civil figuran albañiles, carpinteros, cerrajeros, pintores, electricistas, instaladores de gas, fontaneros, vendedores, conductores y mecánicos. Se consideran en esta categoría los mecánicos que actúan como operarios: mezcladora, hormigonera, cabrestante. (D. S. del 2 de marzo de 1945, Pacto sobre las condiciones de trabajo del 29 de septiembre de 1958 y Res. N° 197 del 5 de julio de 1955 – CAPECO).
- b. Oficial: Persona no calificada profesionalmente que trabaja como ayudante o ayudante de operario. Por ejemplo, en trabajos de encofrado y desencofrado, colocación de ladrillos. Los conserjes también se consideran funcionarios, presten o no sus servicios a los propietarios, así como los contratistas y subcontratistas de obra civil. (D. S. del 2 de marzo de 1945; R. M. N° 05 – DT del 5 de enero de 1956 – CAPECO).
- c. Peones: Trabajadores no calificados empleados indistintamente como ayudantes en diversas obras de construcción. (D. S. del 2 de marzo de 1945; R. M. N° 05 – DT del 5 de enero de 1956 – CAPECO).

Rendimientos y consumos.

Según Polanco (2009) los tipos de rendimiento en las obras civiles se dividen en tres grupos, la productividad material expresada como la cantidad de material entre unidades de material; mientras que la productividad medida por horas de uso anterior, se detalla a continuación:

- a) Rendimiento para materiales: Relación entre la cantidad de material y la unidad de actividad, es decir, que por cada material instalado durante la ejecución de la obra hay un desperdicio; dado que durante el corte no todos alcanzan la longitud correcta de instalación y se

desechan, por lo que cada material tiene una productividad medible en función de sus propiedades; también existen otros factores como el transporte, el almacenamiento, la calidad del producto, la limpieza, la organización, el almacenamiento, etc.

- b) Rendimiento de equipos y herramientas: Esta productividad se define como el tiempo empleado en utilizar una máquina, equipo o herramienta en una actividad compleja, en función de la cantidad de trabajo que puede realizarse con el equipo o la herramienta y del tiempo necesario para llevarlo a cabo; la herramienta o el equipo utilizados también se ven influidos por el tipo de excavadora (por ejemplo, la productividad de una excavadora depende de su capacidad, su vida útil y el rendimiento del operador). Este tipo de rendimiento es difícil de medir porque no se dispone de información sobre el porcentaje de uso de la herramienta y el tiempo necesario para realizar la actividad (por ejemplo, el uso de un vibrador de hormigón cuando se vierten varias hileras). Este tipo de cálculo de la rentabilidad requiere conocimientos y experiencia.
- c) Rendimiento de mano de obra: Depende directamente de los factores que influyen en las condiciones de trabajo de los empleados, como el estado de ánimo, la situación personal, las habilidades, los conocimientos, la condición física y el ritmo de trabajo. Esta productividad se calcula como el tiempo que un empleado o miembro de una cuadrilla dedica a una actividad concreta. Este es uno de los mayores problemas a la hora de estimar la productividad laboral, que no puede normalizarse, ya que es específica de cada región y depende de factores como el clima, la altitud y el tipo de trabajo realizado.

Teoría del consumo y rendimiento de la mano de obra.

Como uno de los componentes del proceso de producción, la mano de obra aparece como una de las variables que afectan a la productividad. Uno de los objetivos de cualquier empresa es mejorar la productividad del proceso productivo, para ser más competitivos es necesario conocer los diferentes factores que influyen en la mano de obra, clasificarlos y medir la productividad y el

impacto en la intensidad de trabajo de los diferentes procesos productivos para decidir cómo hacerlo. Los conceptos de productividad y consumo causan confusión entre los ingenieros de estructuras y los arquitectos. A continuación, hay que definir el significado de ambos términos. (Botero, 2002, p. 11)

Rendimiento de mano de obra.

El rendimiento de mano de obra se define como la cantidad de trabajo realizada íntegramente por una cuadrilla de uno o varios operarios de distintas especialidades por unidad de recursos humanos, expresada generalmente en min/hora (unidad de actividad por hora-hombre). (Botero, 2002, p. 11)

Consumo de mano de obra.

El concepto que más concuerda con la elaboración actual de mano de obra es el afirmado por Botero (2002), quien señala: La intensidad de mano de obra es la cantidad total de trabajo realizado por unidad de cualquier actividad, constituida por uno o más operarios con distintas especializaciones. Definida como la cantidad de recursos humanos o fuerza de trabajo utilizada por una cuadrilla. El consumo de mano de obra suele expresarse en horas/um (horas-hombre por unidad de medida) y corresponde a la inversa matemática de la productividad laboral.

La productividad del trabajo puede variar en una amplia gama, desde el 0% cuando no se realiza ninguna actividad hasta el 100% cuando se presenta el máximo rendimiento teórico posible.

Entre los dos límites anteriores, la productividad real y el segundo intervalo es el consumo de mano de obra que puede obtenerse en determinadas condiciones definidas en función de la eficiencia de la productividad, como se muestra en la tabla 3, según sugiere John S. Page en su libro "Estimator's general construction man – hour manual".

Tabla 1

Clasificación de la eficiencia en la productividad de la mano de obra.

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

Nota. Fuente tomada de Estimator's general construction man – hour manual (Page, 1999).

Dado que se considera normal o medio un rango de eficiencia de la productividad del 61% al 80%, el valor normal de la productividad laboral puede definirse como el 70%, un valor que puede verse influido positiva o negativamente por otros factores y que, por tanto, es superior a la media u obtiene una tasa de rentabilidad correspondientemente inferior (Page, 1999, p. 11).

Factores que influyen directamente en el rendimiento en el sector construcción.

Según Corma (2014) la investigación de los autores en relación con la seguridad en la construcción y la evitación de riesgos tiene las siguientes características, como las que afectan directamente en los rendimientos de la mano de obra:

Mano de obra no capacitada.

Una de las principales características de los trabajadores de la construcción es la falta de formación en sus respectivas áreas de actividad. La mayoría de los trabajadores entran en la construcción sin tener ni idea de la tarea que van a realizar ni del trabajo que van a hacer. Los trabajadores buscan empleos que no requieran un título de formación profesional o que sean más fáciles para empezar. Así, entran en alguna obra para trabajar en la construcción de un cono, y con los años aprenden un oficio específico y se convierten en

maestros u operarios. Si estos trabajadores cumplen determinadas condiciones, acceden a puestos más altos como capataces y, finalmente, jefes de obra.

Como se puede ver en todo esto, la disciplina de cada tarea es muy baja. Sólo algunos tienen acceso a cursos, formación, etc. A través de instituciones como empresas y organizaciones que imparten diversos programas, desde formación básica en ingeniería civil y obras públicas hasta etapas intermedias como lectura de planos y cursos para capataces y jefes de obra.

Sin embargo, a pesar de la existencia de estos seminarios de formación, son pocos los trabajadores que pueden asistir a ellos, debido principalmente a los horarios (semanales), los costes y, en general, el bajo nivel educativo o académico del personal. Así pues, la formación de los trabajadores de la construcción se basa casi total y exclusivamente en su trabajo diario, aprendiendo oficios y virtudes de sus últimos maestros.

Este rasgo del trabajador de la construcción, tras cierta preparación, adquiere especial importancia cuando se trata de aplicar medidas de seguridad o métodos de trabajo seguros, ya que el trabajador siempre tiende a hacer las cosas como le han enseñado, lo que resulta muy difícil y novedoso. Puede incorporarlo a su riguroso plan (Corma, 2014, p. 87).

Rotación de mano de obra.

Las peculiaridades de la construcción se deben principalmente al desplazamiento temporal de la ejecución de las obras, la inestabilidad de la plantilla de trabajadores y las fuentes de mano de obra. Así, hay organizaciones públicas y privadas que a veces superan el 100% de rotación de empleados al año porque tienen empleos de muy corta duración y una plantilla reducida. Esto conlleva muchos inconvenientes, sobre todo en la gestión laboral, ya que es difícil conocer a todos los trabajadores que se utilizan para obtener el producto, por lo que es prácticamente imposible establecer métodos de trabajo normalizados y cierta formación, contratando por horas de trabajo (Corma, 2014, p. 88).

Cambio de lugares de trabajo.

Otra peculiaridad del sector de la construcción es el frecuente movimiento de trabajadores y directivos implicados en el desarrollo de la obra y el producto

final, que cambian de lugar de trabajo debido a la duración de la obra. Al cambio en el entorno físico se añade el hecho de tener nuevos compañeros de trabajo, jefes y, por tanto, un nuevo sistema. Trasladarse a un lugar diferente, una nueva cultura, un nuevo estilo de vida, todos ellos factores que de alguna manera afectan a la productividad de la mano de obra y a la seguridad en el puesto de trabajo. A medida que esto sucede, es necesario reflexionar repetidamente sobre otros factores, como el cambio en el estilo de vida (Corma, 2014, p. 88).

Cambio de sistemas de trabajo.

El constante movimiento de puestos de trabajo hace que el trabajador tenga que adaptarse a los constantes cambios que se producen durante su vida laboral. El resultado son cambios a los que hay que adaptarse constantemente. El paso de un sistema artesanal a uno semiindustrial aumenta la complejidad de todos los trabajadores y se caracteriza por una menor preparación para la construcción. También afecta a la integración de las nuevas tecnologías que las empresas de construcción implantan en su sistema de trabajo el deseo de ser más productivas y rentables (Corma, 2014, p. 89).

La competencia que existe en el sector construcción.

La competitividad que existe en el sector de la construcción obliga a las empresas a ajustar sus presupuestos de mano de obra, ya que gran parte de las obras se licitan, con el fin de examinar los ajustes de precios y beneficios, los agentes tienen que ajustar los costes, casi siempre con mano de obra y coordinación de los recursos más flexibles, es decir, recortar los presupuestos, lo que se hace de la forma más económica que permite la función (Corma, 2014, p. 89).

2.3 Marco conceptual

Operarios: Trabajadores calificados y especializados. Entre los trabajadores de la construcción civil figuran albañiles, carpinteros, cerrajeros, pintores, electricistas, instaladores de gas, fontaneros, vendedores, conductores y mecánicos.

Oficial: Persona no calificada profesionalmente que trabaja como ayudante o ayudante de operario. Por ejemplo, en trabajos de encofrado y desencofrado, colocación de ladrillos.

Peones: Trabajadores no calificados empleados indistintamente como ayudantes en diversas obras de construcción.

Material: Cantidad de material utilizado para fabricar una unidad de prestación determinada (Colmenares, 2010).

Mano de obra: El número de personas, tripulación; el pago correspondiente por realizar una actividad u objeto por unidad de producción (Colmenares, 2010).

Herramientas y equipos: Por unidad de medida, se refiere a los recursos utilizados para realizar una actividad (Colmenares, 2010).

Costos indirectos: Costes generados indirectamente durante la realización de una actividad, que pueden incluir la electricidad, el agua y otros costes (Colmenares, 2010).

Utilidad: Sinónimo del beneficio que se puede obtener realizando una actividad por unidad de medida (Colmenares, 2010).

2.4 Sistema de hipótesis

El rendimiento de mano de obra y maquinaria fue muy por debajo de las expectativas.

2.4.1 Operacionalización de variables

Tabla 2

Operacionalización de variables.

Variables	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicador	Escala
Rendimiento de la mano de obra y maquinaria	El rendimiento de mano de obrase define como la cantidad de trabajo	Sobre el presupuesto Dentro del presupuesto Debajo del presupuesto	Costo de mano de obra Plazos de mano de obra Costo de maquinaria y equipo	$\frac{\text{Costo real}}{\text{Costo presupuestado}}$ $\frac{\text{Plazo real}}{\text{Plazo presupuestado}}$ $\frac{\text{Costo real}}{\text{Costo presupuestado}}$	Ordinal

	<p>realizada íntegramente por una cuadrilla de uno o varios operarios de distintas especialidades por unidad de recursos humanos, expresada generalmente en min/hora (unidad de actividad por hora-hombre). (Botero, 2002, p. 11)</p>	<p>Rendimiento de mano de obra</p>	$H. H. = \frac{N * 8}{R}$
<p>Evaluación</p>	<p>Su análisis debe ser meticuloso y, sobre todo, incluir los recursos necesarios para la ejecución completa y total de la actividad. (López, 2009)</p>	<p>Respecto a presupuesto</p> <hr/> <p>Real hallado</p>	
<p><i>Nota.</i> Fuente (Botero, 2002, p. 11) (López, 2009).</p>			

III. METODOLOGIA EMPLEADA

3.1 Tipo y nivel de investigación

Tipo de investigación:

La siguiente investigación fue aplicada, la investigación aplicada es el tipo de investigación en la cual el problema está establecido y es conocido por el investigador, por lo que utiliza la investigación para dar respuesta a preguntas específicas. En este tipo de investigación el énfasis del estudio estará en la resolución práctica de problemas. Se centra específicamente en cómo se pueden llevar a la práctica las teorías generales. Su motivación va hacia la resolución de los problemas que se plantean en un momento dado (Hernández et al., 2009).

Según su naturaleza fue cuantitativa, porque estuvo altamente estructurado, además se ocupó de la recolección y análisis de la información, a partir de la medición numérica, el cálculo y el análisis estadístico, permitiendo medir variables.

3.2 Población y muestra de estudio

Población

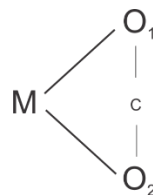
La población estuvo conformada por: Presupuesto de rehabilitación de la infraestructura del colegio Modelo, Trujillo-2022.

Rendimiento y costos de mano de obra reales durante el desarrollo de la de rehabilitación de la infraestructura del colegio Modelo, Trujillo-2022.

Muestra: La muestra estuvo compuesta de las partidas de estructuras.

3.3 Diseño de investigación

El diseño de investigación fue descriptivo comparativo.



M: Muestra

O1: Rendimiento de la mano de obra y maquinaria en presupuesto

O2: Rendimiento de la mano de obra y maquinaria Real

M: Muestra

3.4 Técnicas e instrumentos investigación

La técnica usada fue de análisis documental y observación. El análisis documental abordo la revisión de presupuestos, y la revisión de los avances de obra, a través de los registros del residente.

La observación se realizó a través de ficha de observación, verificando la coherencia entre los registros y el desempeño en campo

3.5 Procesamiento y análisis de datos

- Los procesamientos y presentación de datos se hicieron en tablas de rendimiento para cada partida de estructuras comparando los resultados reales con los resultados estimados en el presupuesto.
- Los resultados del estudio estiman las diferencias en tablas de rendimiento del expediente técnico y lo realmente analizado.
- Se ordena la información de los resultados de las diferentes estudios como son: Rendimiento de mano de obra, maquinaria y costo unitario de las actividades de estructuras.
- Se determinó el % de diferencia, en especial por tipo de obra relevante (concreto, concreto armado, acero).
- Se determinó los promedios y se compararon con los estándares de idoneidad.

IV. PRESENTACIÓN DE RESULTADOS

4.1 Respecto al rendimiento de mano de obra

Figura 1

Rendimiento de mano de obra real/expediente técnico tanto general como por principales actividades.

Análisis de precios unitarios							
REHABILITACIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA DEL COLEGIO MODELO, DISTRITO DE TRUJILLO PROVINCIA DE TRUJILLO - REGION LA LIBERTAD							
Subpresupuesto 001 ESTRUCTURAS				Fecha presupuesto 22/08/2019			
							0.59
Equipos							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	0.59		0.02
0348110005	CAMION VOLQUETE 6 X 4 330 HP 15 m3	hm	4.0000	0.0667	150.00		10.01
0349040091	CARGADOR/ LLANTAS 125 HP 2.5 yd3	hm	1.0000	0.0167	180.00		3.01
							13.04
Partida	02.02.01.01 CIMENTOS CORRIDOS MEZCLA 1:10 + 30% PG.						
Rendimiento	m3/DIA	MD. 25.0000	EQ. 25.0000	Costo unitario directo por : m3			190.73
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
Nano de Obra							
0147010001	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0320	25.80		0.83
0147010002	OPERARIO	hh	2.0000	0.6400	21.95		14.05
0147010003	OFICIAL	hh	2.0000	0.6400	17.59		11.26
0147010004	PEON	hh	8.0000	2.5600	15.86		40.60
							66.74
Materiales							
0205000009	PIEDRA GRANDE DE 8"	m3		0.4900	24.00		11.76
0221000094	CEMENTO PORTLAND TIPO MS (42.5 kg)	bis		3.8900	20.76		80.76
0230130017	AGUA	m3		0.1600	6.00		0.96
0238000003	HORMIGON	m3		0.9100	25.00		22.75
							116.23
Equipos							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	66.74		2.00
0348010011	MEZCLADORA DE CONCRETO DE 9 -11p3	hm	1.0000	0.3200	18.00		5.76
							7.76
Partida	02.02.01.02 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE CIMENTOS CORRIDOS						
Rendimiento	m2/DIA	MD. 16.0000	EQ. 16.0000	Costo unitario directo por : m2			45.38
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
Nano de Obra							

En la figura 1 se aprecia la composición de la cuadrilla y la cantidad de mano de obra la misma que ha sido calculado como sigue

Tabla 3

Cálculo de rendimientos de personal por partida.

	A	B	C
1	Cuadrilla	Miembros	Rendimiento
2	Capataz	.1	0.032
3	Operario	2	0.640

4	Oficial	2	0.640
5	Peón	8	2.560

En la tabla 3 se aprecia la partida 02.02.01.01 Cimientos corridos mezcla 1:13 +30% PG.

El rendimiento esta dado en m³/día , y acorde al presupuesto se espera un rendimiento de 25.0000 m³ día.

La cantidad unitaria de mano de obra por m³ se calcula como sigue:

Ecuación 1. Hora Hombre por unidad.

$$H. H. = \frac{N * 8}{R}$$

H.H. = Hora Hombre.

n = Cantidad de trabajadores de una categoría (columna B en tabla)

8 = Horas de trabajo diario (01 jornal) 8 horas

R = Rendimiento diario. Rendimiento estimado en el presupuesto
25.0000 m³ día.

Aplicando la fórmula para el capataz

$$H. H. = \frac{0.1 * 8}{25} = 0.032$$

Aplicando la fórmula para el Operario y oficial

$$H. H. = \frac{2 * 8}{25} = 0.64$$

Aplicando la fórmula para el peón

$$H. H. = \frac{8 * 8}{25} = 2.56$$

Con estos datos se calcula la columna C de la tabla

Estos resultados convergen con lo calculado en el presupuesto y detallado en la figura 1.

Sin embargo, en la obra los rendimientos han sido diferentes, de acuerdo con el cuaderno de campo (Anexo 2)

En la tabla 4 se aprecia el rendimiento real partida 02.02.01.01 CIMIENTOS CORRIDOS MEZCLA 1:10 + 30% PG. Rendimiento de presupuesto 25 m³/día (Operario 2, oficial 2, peones 8), en la parte superior se aprecia el presupuestado y en la parte inferior el logrado, el cálculo de hh por unidad se realizó en base a la ecuación 1, teniendo en cuenta las 8 horas diarias (descontando 1 de refrigerio) y el avance diario logrado.

A modo de ejemplo, el día 1 que se arrancó la partida para el operario

$$H.H. = \frac{2 * 8}{23.10} = 0.69$$

De similar forma se calcularon para los demás participantes de la cuadrilla,

Tabla 4

Rendimiento real.

Cuadrilla 02.02.01.01							
Día	Ingreso	Salida	Refrigerio	Ejecutado (M3)	Operario/m3	Oficial/m3	Peón/m3
1	07:00	05:00	01:00	23.10	0.69	0.69	2.77
2	07:00	05:00	01:00	22.00	0.73	0.73	2.91
3	07:00	05:00	01:00	22.50	0.71	0.71	2.84
4	07:00	05:00	01:00	23.20	0.69	0.69	2.76
5	07:00	05:00	01:00	23.90	0.67	0.67	2.68
6	07:00	05:00	01:00	24.90	0.64	0.64	2.57
7	07:00	05:00	01:00	24.50	0.65	0.65	2.61
8	07:00	05:00	01:00	20.70	0.77	0.77	3.09
9	07:00	05:00	01:00	20.50	0.78	0.78	3.12
10	07:00	11:00	01:00	12.94	0.62	0.62	2.47
Total				218.24			
Promedio real logrado				22.81	0.70 hh/m3	0.70 hh/m3	2.82 hh/m3
Esperado →				Ejecutado	Operario	Oficial	Peón

25.0 m3 0.64 hh/m3 0.64 hh/m3 2.56 hh/m3

E

En la tabla 4, dividiendo lo real entre lo presupuestado, se tiene rendimientos

Tabla 5

Rendimientos reales (reales sobre presupuestados) de la cuadrilla

02.02.01.01.

Operario/Unidad	Oficial unidad	Peón/unidad	Días	Rendimiento real
1.10	1.10	1.10	1.09	0.91

En la tabla 5 se aprecia dividiendo las cantidades unitarias reales entre las presupuestadas, que el personal (operario, oficial, peón, requirieron 10% más por m3, respecto a los días programados se requirió 9% más y el rendimiento real frente a lo programado fue del 91%.

De similar forma se calculó para la partida 02.02.01.02 Encofrado desencofrado de cimientos corridos.

Tabla 6

Cuadrilla 02.02.01.02 Encofrado desencofrado de cimientos corridos

m2/DIA.

					Cuadrilla	2	2	8
Día	Fecha	Ingreso	Salida	Refrigerio	Ejecutado (M3)	Operario/m3	Oficial/m3	Peón/m3
1		07:00	05:00	01:00	15.8	1.01	1.01	4.05
2		07:00	05:00	01:00	12.8	1.25	12.80	5.00
3		07:00	05:00	01:00	16.5	0.97	16.50	3.88
4		07:00	05:00	01:00	16.2	0.99	16.20	3.95
5		07:00	05:00	01:00	13.5	1.19	13.50	4.74
6		07:00	05:00	01:00	15.6	1.03	15.60	4.10
7		07:00	05:00	01:00	16.6	0.96	16.60	3.86

8	07:00	05:00	01:00	15.1	1.06	15.10	4.24
9	07:00	05:00	01:00	14.2	1.13	14.20	4.51
10	07:00	05:00	01:00	13.2	1.21	13.20	4.85
11	07:00	05:00	01:00	19.8	0.81	19.80	3.23
12	07:00	05:00	01:00	15.6	1.03	15.60	4.10
13	07:00	05:00	01:00	13.6	1.18	13.60	4.71
14	07:00	05:00	01:00	12.2	1.31	12.20	5.25
15	07:00	05:00	01:00	14.7	1.09	14.70	4.35
16	07:00	05:00	01:00	15.5	1.03	15.50	4.13
17	07:00	05:00	01:00	15.8	1.01	15.80	4.05
18	07:00	05:00	01:00	14.2	1.13	14.20	4.51
19	07:00	05:00	01:00	19.1	0.84	19.10	3.35
20	07:00	05:00	01:00	17.3	0.92	17.30	3.70
21	07:00	05:00	01:00	17.7	0.90	17.70	3.62
22	07:00	05:00	01:00	12.3	1.30	12.30	5.20
23	07:00	05:00	01:00	16.3	0.98	16.30	3.93
24	07:00	05:00	01:00	16.2	0.99	16.20	3.95
25	07:00	05:00	01:00	19.5	0.82	19.50	3.28
26	07:00	05:00	01:00	20.0	0.80	20.00	3.20
27	07:00	05:00	01:00	15.2	1.05	15.20	4.21
28	07:00	05:00	01:00	15.9	1.01	15.90	4.03
29	07:00	05:00	01:00	17.0	0.94	17.00	3.76
30	07:00	05:00	01:00	16.9	0.95	16.90	3.79
31	07:00	05:00	01:00	16.7	0.96	16.70	3.83
32	07:00	05:00	01:00	18.9	0.85	18.90	3.39
Total				509.9			
Promedio				15.9	1.02	15.47	4.09
Esperado →				Diario	Operario	Oficial	Peón
				25.0 m3	0.64 hh/m2	0.64 hh/m2	2.56 hh/m2

En la tabla 6, dividiendo lo real entre lo alcanzado, se tiene los rendimientos reales (reales sobre presupuestados).

Tabla 7

Rendimientos reales (reales sobre presupuestados) de la cuadrilla

02.02.01.02.

Operario/Unidad	Oficial unidad	Peón/unidad	Dias	Rendimiento real
1..02	1.02	1.02	1.09	1.00

En la tabla 7 se aprecia dividiendo las cantidades unitarias reales entre las presupuestadas, que el personal (operario, oficial, peón, requirieron 2 % más por m2, respecto a los días programados, se empleó en el tiempo presupuestado.

De igual forma se calculó para todas las partidas, las mismas que se detallan en el anexo 02 Registro de rendimientos diarios.

Los resultados se simplifican en la tabla y se detalla en la tabla 8.

Tabla 8*Rendimiento de mano de obra encontrado.*

Partida	Descripción de la partida	Unidad	Rendimiento por unidad			Real /Planificado	
			Operario	Oficial	Peón	Días	Rendimiento
02.02.01.01	CIMENTOS CORRIDOS MEZCLA 1:10 + 30% PG.	M3/DIA	1.10	1.10	1.10	1.10	0.91
02.02.01.02	Encofrado desencofrado de cimientos corridos	m2/DIA	1.02	1.02	1.02	1.00	1.00
02.02.02.01	COLADO PARA ZAPATAS E=4" MEZCLA 1:10 C:H INC. CURADO	m2/DIA	1.04		1.04	1.04	0.96
02.02.03.01	CONCRETO EN FALSOPISO MEZCLA 1:8 CEMENTO-HORMIGON E=4"	m3/día	0.09		0.14	0.63	1.59
02.03.01.01	CONCRETO EN ZAPATAS F'C= 210 KG/CM2	M3/día	1.09	1.09	1.09	1.07	0.94
02.03.01.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE ZAPATAS	m2/DI	1.04	1.04	1.04	1.04	0.96
02.03.01.03	ACERO DE REFUERZO fy=4200 kg/cm2	kg/día	0.96	0.12		0.95	1.05
02.03.02.01	CONCRETO EN VIGAS DE CIMENTACIÓN F'C= 210 KG/CM2	M3/DIA	1.10	1.10	1.10	1.07	0.93
02.03.02.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO P/ VIGAS DE CIMENTACI	m2/DIA	1.43	1.43	1.43	1.04	0.96
02.03.02.03	ACERO DE REFUERZO fy=4200 kg/cm2	kg/DIA	0.94	0.94		0.93	1.07
02.03.03.01	CONCRETO EN SOBRECIMIENTO ARMADO F'C =210 KG/CM2	M3/DIA	0.93	0.93	0.93	0.52	1.91
02.03.03.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO P/SOBRECIMIENTO ARMADO	m2/DIA	1.10	1.10	1.10	1.10	0.91
02.03.03.03	ACERO DE REFUERZO fy=4200 kg/cm2	kg/DIA	0.89	0.89		0.93	1.08
02.03.04.01	CONCRETO f 'c=210 kg/cm2 P/ COLUMNAS	m3/día	1.02	1.02	1.02	0.51	1.94
02.03.04.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO P/ COLUMNAS	m2/DIA	0.34	0.34	0.34	1.01	0.99
02.03.04.03	ACERO DE REFUERZO fy=4200 kg/cm2	kg/DIA	0.96	0.96		0.95	1.05
02.03.05.01	CONCRETO f'c=175 kg/cm2 PARA COLUMNAS	m3/día	1.06	1.06	1.06	0.61	1.64
02.03.05.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO P/ COLUMNAS	m2/DIA	1.03	1.03	1.03	1.01	0.99
02.03.05.03	ACERO DE REFUERZO fy=4200 kg/cm2	kg/DIA	0.97	0.97		0.97	1.03
02.03.06.01	CONCRETO f 'c=210 kg/cm2 P/ VIGAS	m3/día	1.04	1.04	1.04	1.04	0.96
02.03.06.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO P/ VIGAS	m2/DIA	0.26	0.26	0.26	1.05	0.95

Partida	Descripción de la partida	Unidad	Rendimiento por unidad			Real /Planificado	
			Operario	Oficial	Peón	Días	Rendimiento
02.03.06.03	ACERO DE REFUERZO fy=4200 kg/cm2	kg/DIA	1.01	1.01		1.00	1.00
02.03.07.01	CONCRETO PARA VIGAS ALFEIZER F'C=210 KG/CM2	m3/día	3.40	3.40	3.40	1.36	0.73
02.03.07.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO P/ VIGAS	m2/DIA	1.27	1.27	1.27	1.12	0.89
02.03.07.03	ACERO DE REFUERZO fy=4200 kg/cm2	0	0.95	0.95		0.95	1.06
02.03.08.01	CONCRETO f 'c=210 kg/cm2 P/ LOSA ALIGERADA	m3/día	1.05	1.05	1.05	1.05	0.95
02.03.08.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO P/ LOSA ALIGERADA	m2/DIA	1.06	1.06	1.06	1.06	0.94
02.03.08.03	LADRILLO HUECO DE ARCILLA15X30X30 cm	Und./DIA	-	-	1.01	1.01	0.99
02.03.08.04	ACERO DE REFUERZO fy=4200 kg/cm2	kg/DIA	0.94	0.94		0.99	1.01
02.03.09.01	CONCRETO f 'c=210 kg/cm2 P/ LOSA MACIZA	m3/día	1.54	1.54	1.54	1.29	0.77
02.03.09.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO P/ LOSA MACIZA	m2/DIA	1.12	1.12	1.12	1.11	0.90
02.03.09.03	ACERO DE REFUERZO fy=4200 kg/cm2	0	0.97	0.97		0.97	1.03
02.03.10.01	CONCRETO f 'c=210 kg/cm2 P/ ESCALERA	m3/día	1.04	1.04	1.04	1.04	0.96
02.03.10.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA ESCALERAS	m2/DIA	1.06	1.06	1.06	1.06	0.95
02.03.10.03	ACERO DE REFUERZO fy=4200 kg/cm2	kg/DIA	0.99	0.99		0.99	1.02
02.03.11.01	CONCRETO f 'c=210 kg/cm2 P/ CISTERNA	m3/día	1.45	1.45	1.45	1.45	0.69
02.03.11.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO P/ CISTERNA	m2/DIA	1.07	1.07	1.07	1.07	0.94
02.03.11.03	ACERO DE REFUERZO fy=4200 kg/cm2	kg/DIA	0.96	0.96		0.96	1.04
PROMEDIO TOTAL			0.98	0.98	1.05	1.05	0.95

En la tabla 8 se aprecia los rendimientos reales sobre los planificados, según partida, se aprecia que estos varían ampliamente entre valores como 0.91 (rendimiento menor) a valores como 1.05 (rendimiento mayor), esto a que se contrató y pago por esa capacidad de trabajo. Es decir, no se pagó por día, sino fueron contratistas que se comprometían por esa

producción, y es por ello que en muchos casos se utilizó concreto premezclado, en otros trompo, en otros varias cuadrillas para cumplir el cronograma de avance.

El detalle entre lo presupuestado y lo real así como el rendimiento se detalla en la tabla siguiente.

Tabla 9

Detalle de rendimiento de mano de obra.

Partida	Rendimiento unitario presupuestado							Rendimiento unitario real (promedio)				Real sobre planificado					
	Unidad	MO	Operario	Oficial	Peón	Metrado	DIAS	Operario	Oficial	Peón	Días	MO real	Operario	Oficial	Peón	Días	Rendim
02.02.01.01	M3/DIA	25	0.64	0.64	2.56	218.2	8.73	0.70	0.70	2.82	9.6	22.81	1.10	1.10	1.10	1.10	0.91
02.02.01.02	m2/DIA	16	0.50	0.50	0.25	509.4	31.84	0.5	0.5	0.3	32.0	15.9	1.02	1.02	1.02	1.00	1.00
02.02.02.01	m2/DIA	100	0.24	-	0.48	823.6	8.24	0.25	-	0.50	8.6	96.32	1.04		1.04	1.04	0.96
02.02.03.01	m3/día	120	0.20	-	0.53	860.4	7.17	0.02	0.02	0.07	4.5	191.09	0.09		0.14	0.63	1.59
02.03.01.01	M3/DIA	15	0.53	0.53	4.27	718.8	47.92	0.6	0.6	4.6	51.0	14.1	1.09	1.09	1.09	1.07	0.94
02.03.01.02	m2/DI	15	0.53	0.53	0.42	896.6	59.77	0.55	0.55	0.43	62.0	14.4613	1.04	1.04	1.04	1.04	0.96
02.03.01.03	kg/DIA	200	0.04	0.04	-	38,760.7	193.80	0.038	0.005	-	185.0	209.6	0.96	0.12		0.95	1.05
02.03.02.01	M3/DIA	14	1.14	0.57	4.57	144.1	10.29	1.25	0.63	5.02	11.0	13.06	1.10	1.10	1.10	1.07	0.93
02.03.02.02	m2/DIA	12	0.67	0.67	0.33	57.8	4.82	0.96	0.96	0.48	5.0	11.56	1.43	1.43	1.43	1.04	0.96
02.03.02.03	kg/DIA	200	0.04	0.04	-	13,429.4	67.15	0.038	0.038	-	62.7	214.3	0.94	0.94		0.93	1.07
02.03.03.01	M3/DIA	13	1.28	0.64	5.12	95.9	7.67	1.19	0.59	4.75	4.0	23.83	0.93	0.93	0.93	0.52	1.91
02.03.03.02	m2/DIA	13	0.64	0.64	0.48	820.5	65.64	0.707	0.707	0.5302	72.0	11.4	1.10	1.10	1.10	1.10	0.91
02.03.03.03	kg/DIA	200	0.04	0.04	-	3,427.2	17.14	0.0	0.0	-	15.9	216.1	0.89	0.89		0.93	1.08
02.03.04.01	m3/día	6	1.33	1.33	6.67	308.9	51.49	1.3665	1.3665	6.8326	26.5	11.66	1.02	1.02	1.02	0.51	1.94
02.03.04.02	m2/DIA	13	0.64	0.64	3.20	2,275.4	182.03	0.22	0.22	1.08	183.2	12.42	0.34	0.34	0.34	1.01	0.99
02.03.04.03	kg/DIA	200	0.04	0.04	-	68,514.1	342.57	0.04	0.04	-	326	210.18	0.96	0.96		0.95	1.05
02.03.05.01	m3/día	6	1.33	1.33	5.33	34.4	5.73	1.41	1.41	5.63	3.5	9.83	1.06	1.06	1.06	0.61	1.64
02.03.05.02	m2/DIA	13	0.64	0.64	0.32	509.8	40.78	0.66	0.66	0.33	41.0	12.43	1.03	1.03	1.03	1.01	0.99
02.03.05.03	kg/DIA	200	0.04	0.04	-	7,166.1	35.83	0.04	0.04	-	34.7	206.48	0.97	0.97		0.97	1.03
02.03.06.01	m3/día	7	1.14	0.57	5.71	377.8	53.98	1.19	0.60	5.96	56.0	6.75	1.04	1.04	1.04	1.04	0.96
02.03.06.02	m2/DIA	13	0.64	0.64	0.32	2,187.6	175.01	0.17	0.17	0.08	184.1	11.89	0.26	0.26	0.26	1.05	0.95

Partida	Rendimiento unitario presupuestado							Rendimiento unitario real (promedio)				Real sobre planificado					
	Unidad	MO	Operario	Oficial	Peón	Metrado	DIAS	Operario	Oficial	Peón	Días	MO real	Operario	Oficial	Peón	Días	Rendim
02.03.06.03	kg/DIA	200	0.04	0.04	-	53,723.2	268.62	0.04	0.04	-	269.7	199	1.01	1.01	1.00	1.00	
02.03.07.01	m3/día	8	1.00	0.50	5.00	8.8	1.11	3.40	1.70	16.99	1.5	5.87	3.40	3.40	3.40	1.36	0.73
02.03.07.02	m2/DIA	13	0.64	0.64	0.32	111.8	8.95	0.81	0.81	0.41	10.0	11.18	1.27	1.27	1.27	1.12	0.89
02.03.07.03	0	200	0.04	0.04	-	2,538.1	12.69	0.04	0.04	-	12.0	211.51	0.95	0.95	0.95	0.95	1.06
02.03.08.01	m3/día	9	0.89	0.44	4.44	265.1	29.45	0.93	0.47	4.67	31.0	8.56	1.05	1.05	1.05	1.05	0.95
02.03.08.02	m2/DIA	15	0.53	0.53	0.27	2,970.4	198.03	0.57	0.57	0.28	210.0	14.15	1.06	1.06	1.06	1.06	0.94
02.03.08.03	Und./DIA	160	-	-	0.05	25,721.0	160.76	-	-	0.05	161.6	159.17	-	-	1.01	1.01	0.99
02.03.08.04	kg/DIA	200	0.04	0.04	-	17,270.0	86.35	0.04	0.04	-	85.9	201.04	0.94	0.94	0.99	0.99	1.01
02.03.09.01	m3/día	11	1.52	1.52	7.62	24.3	2.31	2.35	2.35	11.73	3.0	8.13	1.54	1.54	1.54	1.29	0.77
02.03.09.02	m2/DIA	15	0.53	0.53	0.27	121.6	8.11	0.59	0.59	0.30	9.0	13.51	1.12	1.12	1.12	1.11	0.90
02.03.09.03	0	200	0.04	0.04	-	2,268.0	11.34	0.04	0.04	-	11.0	206.19	0.97	0.97	0.97	0.97	1.03
02.03.10.01	m3/día	6	1.33	1.33	6.67	22.7	3.78	1.39	1.39	6.96	3.9	5.75	1.04	1.04	1.04	1.04	0.96
02.03.10.02	m2/DIA	12	0.67	0.67	0.33	136.1	11.34	0.70	0.70	0.35	12.0	11.35	1.06	1.06	1.06	1.06	0.95
02.03.10.03	kg/DIA	200	0.04	0.04	-	5,887.0	29.44	0.04	0.04	-	29.0	203.00	0.99	0.99	0.99	0.99	1.02
02.03.11.01	m3/día	13	1.28	0.64	6.40	8.6	0.68	1.8605	0.9302	9.3023	1.0	8.6	1.45	1.45	1.45	1.45	0.69
02.03.11.02	m2/DIA	12	0.67	0.67	0.33	56.1	4.68	0.71	0.71	0.36	5.0	11.24	1.07	1.07	1.07	1.07	0.94
02.03.11.03	kg/DIA	200	0.04	0.04	-	1,245.0	6.23	0.04	0.04	-	6.0	207.55	0.96	0.96	0.96	0.96	1.04

En la tabla 9 se aprecia el rendimiento real que es variado pero se aprecia que en unas actividades el rendimiento es mayor que en otras actividades, dependiendo mucho de las cuadrillas disponibles. La distribución de cuadrillas se detalla en la tabla. Para una mejor comprensión se agrupa los rendimientos por tipo de actividad y cuadrillas.

Tabla 10*Composición de cuadrillas según partida.*

Partida	Descripción de la partida	Unidad	Rendimiento MO	Formula personal	Cuadrillas
02.02.01.01	Cimientos corridos mezcla 1:10 + 30% pg.	M3/DIA	25	0.1Cp+2op+2of+8p	
02.02.01.02	Encofrado y desencofrado de cimientos corridos	m2/Dia	16	0.1Cp+1op+1of+0.5p	
02.02.02.01	Solado para zapatas e=4" mezcla 1:10 c:	M2/DIA	100	0.3Cp+3op+6p	
02.02.03.01	Concreto en falso piso mezcla 1:8 cemento-hormigón e=4"	M2/DIA	120	0.3Cp+3op+8p	
02.03.01.01	Concreto en zapatas f'c= 210 kg/cm ²	M3/DIA	15	0.1Cp+1op+1of+8p	
02.03.01.02	Encofrado y desencofrado de zapatas	M2/DIA	15	0.1Cp+1op+1of+0.75p	
02.03.01.03	ACERO DE REFUERZO fy=4200 kg/cm ²	kg/día	200	0.1Cp+1op+1of	
02.03.02.01	CONCRETO EN VIGAS DE CIMENTACIÓN f'c= 210 KG/CM ²	M3/DIA	14	0.1Cp+2op+1of+8p	
02.03.02.02	Encofrado y desencofrado p/ vigas de cimentación	M2/DIA	12	0.1Cp+1op+1of+0.5p	
02.03.02.03	ACERO DE REFUERZO fy=4200 kg/cm ²	kg/DIA	200	0.1Cp+1op+1of	
02.03.03.01	Concreto en sobrecimiento armado f'c =210 kg/cm ²	M3/DIA	12.5	0.1Cp+2op+1of+8p	
02.03.03.02	Encofrado y desencofrado p/sobrecimiento armado	M2/DIA	12.5	0.1Cp+1op+1of+0.75p	
02.03.03.03	ACERO DE REFUERZO fy=4200 kg/cm ²	Kg/día	200	0.1Cp+1op+1of	
02.03.04.01	CONCRETO f'c=210 kg/cm ² P/ COLUMNAS	m3/día	6	0.1Cp+1op+1of+5p	
02.03.04.02	Encofrado y desencofrado p/ columnas	m2/día	12.5	0.1Cp+1op+1of+0.5p	
02.03.04.03	ACERO DE REFUERZO fy=4200 kg/cm ²	Kg/día	200	0.1Cp+1op+1of	
02.03.05.01	CONCRETO f'c=175 kg/cm ² PARA COLUMNAS	m3/día	6	0.1Cp+1op+1of+4p	
02.03.05.02	Encofrado y desencofrado p/ columnas	m2/DIA	12.5	0.1Cp+1op+1of+0.5p	
02.03.05.03	ACERO DE REFUERZO fy=4200 kg/cm ²	Kg/día	200	0.1Cp+1op+1of	

Partida	Descripción de la partida	Unidad	Rendimiento MO	Formula personal	Cuadrillas
02.03.06.01	CONCRETO f 'c=210 kg/cm2 P/ VIGAS	m3/día	7	0.1Cp+1op+0.5of+5p	
02.03.06.02	Encofrado y desencofrado p/ vigas	m2/día	12.5	0.1Cp+1op+1of+0.5p	
02.03.06.03	ACERO DE REFUERZO fy=4200 kg/cm2	Kg/día	200	0.1Cp+1op+1of	
02.03.07.01	Concreto para vigas alfeizer f'c=210 kg/cm2	m3/día	8	0.1Cp+1op+0.5of+5p	
02.03.07.02	Encofrado y desencofrado p/ vigas	m2/día	12.5	0.1Cp+1op+1of+0.5p	
02.03.07.03	ACERO DE REFUERZO fy=4200 kg/cm2	Kg/día	200	0.1Cp+1op+1of	
02.03.08.01	CONCRETO f 'c=210 kg/cm2 P/ LOSA ALIGERADA	m3/día	9	0.1Cp+1op+0.5of+5p	
02.03.08.02	Encofrado y desencofrado p/ losa aligerada	m2/día	15	0.1Cp+1op+1of+0.5p	
02.03.08.03	LADRILLO HUECO DE ARCILLA 15X30X30 cm	Und/Dia	160	0.1Cp+1p	
02.03.08.04	ACERO DE REFUERZO fy=4200 kg/cm2	kg/día	200	0.1Cp+1op+1of	
02.03.09.01	CONCRETO f 'c=210 kg/cm2 P/ LOSA MACIZA	m3/día	10.5	0.1Cp+2op+2of+10p	
02.03.09.02	Encofrado y desencofrado p/ losa maciza	m2/día	15	0.1Cp+1op+1of+0.5p	
02.03.09.03	ACERO DE REFUERZO fy=4200 kg/cm2	Kg/día	200	0.1Cp+1op+1of	
02.03.10.01	CONCRETO f 'c=210 kg/cm2 P/ ESCALERA	m3/día	6	0.1Cp+1op+1of+5p	
02.03.10.02	Encofrado y desencofrado para escaleras	m2/día	12	0.1Cp+1op+1of+0.5p	
02.03.10.03	ACERO DE REFUERZO fy=4200 kg/cm2	Kg/día	200	0.1Cp+1op+1of	
02.03.11.01	CONCRETO f 'c=210 kg/cm2 P/ CISTERNA	m3/día	12.5	0.2Cp+2op+1of+10p	
02.03.11.02	Encofrado y desencofrado p/ cisterna	m2/día	12	0.1Cp+1op+1of+0.5p	
02.03.11.03	ACERO DE REFUERZO fy=4200 kg/cm2	Kg/día	200	0.1Cp+1op+1of	
02.04.01.01	Gárgola de concreto.-terminado s/diseño	Und/Dia	8	0.1Cp+2op+2of+1p	
02.04.01.02	Curado de concreto con aditivo	m2/Dia	200	0.1Cp+1of	
02.04.01.03	CASETA DE BOMBAS (14.00m2)	glb/día	0.25	0.1Cp+1op+1of+6p	

Partida	Descripción de la partida	Unidad	Rendimiento MO	Formula personal	Cuadrillas
02.04.01.04	Cobertura metálica auto soportada arco techo tipo membrana	m2/día	35	0.1Cp+2op+3p	

Nota. Fuente infraestructura del Colegio Modelo, Trujillo.

4.1.1 Rendimiento de mano de obra por actividad.

Dado que la mano de obra es especializada, se consideró que analizar su rendimiento por actividad es la mejor manera de comprender el rendimiento, a continuación se detallan según área

4.1.2 Rendimiento en trabajos de acero

Tabla 11

Rendimiento para la partida de acero presupuestada.

Partida	Unidad	MO	Operario	Oficial	Peón	Operario	Oficial unidad	Peón/	Metrado	DIAS
02.03.01.03	kg/DIA	200	1.0	1.0	-	0.04	0.04	-	38,760.7	193.80
02.03.02.03	kg/DIA	200	1.0	1.0	-	0.04	0.04	-	13,429.4	67.15
02.03.03.03	kg/DIA	200	1.0	1.0	-	0.04	0.04	-	3,427.2	17.14
02.03.04.03	kg/DIA	200	1.0	1.0	-	0.04	0.04	-	68,514.1	342.57
02.03.05.03	kg/DIA	200	1.0	1.0	-	0.04	0.04	-	7,166.1	35.83
02.03.06.03	kg/DIA	200	1.0	1.0	-	0.04	0.04	-	53,723.2	268.62
02.03.07.03	0	200	1.0	1.0	-	0.04	0.04	-	2,538.1	12.69
02.03.08.04	kg/DIA	200	1.0	1.0	-	0.04	0.04	-	17,270.0	86.35
02.03.09.03	0	200	1.0	1.0	-	0.04	0.04	-	2,268.0	11.34
02.03.10.03	kg/DIA	200	1.0	1.0	-	0.04	0.04	-	5,887.0	29.44
02.03.11.03	kg/DIA	200	1.0	1.0	-	0.04	0.04	-	1,245.0	6.23

Tabla 12

Rendimiento real de las partidas de acero.

Partida	Unidad	MO	Operario/	Oficial	Peón	Días	Avance diario promedio
02.03.01.03	kg/DIA	200	0.038	0.005	-	185.0	209.6
02.03.02.03	kg/DIA	200	0.038	0.038	-	62.7	214.3
02.03.03.03	kg/DIA	200	0.0	0.0	-	15.9	216.1
02.03.04.03	kg/DIA	200	0.04	0.04	-	326	210.18
02.03.05.03	kg/DIA	200	0.04	0.04	-	34.7	206.48
02.03.06.03	kg/DIA	200	0.04	0.04	-	269.7	199
02.03.07.03	0	200	0.04	0.04	-	12.0	211.51
02.03.08.04	kg/DIA	200	0.04	0.04	-	85.9	201.04
02.03.09.03	0	200	0.04	0.04	-	11.0	206.19
02.03.10.03	kg/DIA	200	0.04	0.04	-	29.0	203.00
02.03.11.03	kg/DIA	200	0.04	0.04	-	6.0	207.55

Tabla 13

Relación entre rendimiento real y presupuestado para la partida de acero.

Partida	Unidad	MO	MO real	Operario	Oficial unidad	Peón	Días	Rendimiento real
02.03.01.03	kg/día	200	209.6	0.96	0.12		0.95	1.05
02.03.02.03	kg/día	200	214.3	0.94	0.94		0.93	1.07
02.03.03.03	kg/día	200	216.1	0.89	0.89		0.93	1.08
02.03.04.03	kg/día	200	210.2	0.96	0.96		0.95	1.05
02.03.05.03	kg/día	200	206.5	0.97	0.97		0.97	1.03
02.03.06.03	kg/día	200	199.2	1.01	1.01		1.00	1.00
02.03.07.03	kg/día	200	211.5	0.95	0.95		0.95	1.06
02.03.08.04	kg/día	200	201.0	0.94	0.94		0.99	1.01
02.03.09.03	kg/día	200	206.2	0.97	0.97		0.97	1.03
02.03.10.03	kg/día	200	203.0	0.99	0.99		0.99	1.02
02.03.11.03	kg/día	200	207.6	0.96	0.96		0.96	1.04
		200.00	207.73	0.96	0.88		0.96	1.04

En la tabla 13 se puede apreciar que el rendimiento real frente al presupuestado fue del 4% mayor, el rendimiento real del operario fue del 96% del presupuestado, de similar manera del oficial fue del 88%.

4.1.3 Rendimiento en partidas de concreto

Tabla 14

Rendimiento presupuestado de las partidas de concreto.

Partida	Unidad	MO	Operario	Oficial	Peón	Operario/	Oficial unidad	Peón/	Metrado	Días
02.02.03.01	m3/día	120	3.0	-	8.0	0.20	-	0.53	860.4	7.17
02.03.01.01	M3/DIA	15	1.0	1.0	8.0	0.53	0.53	4.27	718.8	47.92
02.03.02.01	M3/DIA	14	2.0	1.0	8.0	1.14	0.57	4.57	144.1	10.29
02.03.03.01	M3/DIA	13	2.0	1.0	8.0	1.28	0.64	5.12	95.9	7.67
02.03.04.01	m3/día	6	1.0	1.0	5.0	1.33	1.33	6.67	308.9	51.49
02.03.05.01	m3/día	6	1.0	1.0	4.0	1.33	1.33	5.33	34.4	5.73
02.03.06.01	m3/día	7	1.0	0.5	5.0	1.14	0.57	5.71	377.8	53.98
02.03.07.01	m3/día	8	1.0	0.5	5.0	1.00	0.50	5.00	8.8	1.11
02.03.08.01	m3/día	9	1.0	0.5	5.0	0.89	0.44	4.44	265.1	29.45

Tabla 15*Rendimiento real en las partidas de concreto.*

Partida	Unidad	MO	Operario/	Oficial	Peón/	Días	MO promedio diario
02.02.03.01	m3/día	120	0.02	0.02	0.07	4.50	191.09
02.03.01.01	M3/DIA	15	0.58	0.58	4.63	51.05	14.08
02.03.02.01	M3/DIA	14	1.25	0.63	5.02	11.03	13.06
02.03.03.01	M3/DIA	13	1.19	0.59	4.75	4.03	23.83
02.03.04.01	m3/día	6	1.37	1.37	6.83	26.50	11.66
02.03.05.01	m3/día	6	1.41	1.41	5.63	3.50	9.83
02.03.06.01	m3/día	7	1.19	0.60	5.96	56.01	6.75
02.03.07.01	m3/día	8	3.40	1.70	16.99	1.51	5.87
02.03.08.01	m3/día	9	0.93	0.47	4.67	30.96	8.56

Tabla 16*Relación entre rendimiento real y presupuestado para la partida de concreto.*

Partida	Unidad	Operario/Unidad	Oficial	Peón/	Días	Rendimiento real
02.02.03.01	m3/día	0.09	-	0.14	0.63	1.59
02.03.01.01	M3/DIA	1.09	1.09	1.09	1.07	0.94
02.03.02.01	M3/DIA	1.10	1.10	1.10	1.07	0.93
02.03.03.01	M3/DIA	0.93	0.93	0.93	0.52	1.91
02.03.04.01	m3/día	1.02	1.02	1.02	0.51	1.94
02.03.05.01	m3/día	1.06	1.06	1.06	0.61	1.64
02.03.06.01	m3/día	1.04	1.04	1.04	1.04	0.96
02.03.07.01	m3/día	3.40	3.40	3.40	1.36	0.73
02.03.08.01	m3/día	1.05	1.05	1.05	1.05	0.95
		1.20	1.19	1.20	0.87	1.29

En la tabla 16 se puede apreciar que el rendimiento real frente al presupuestado fue del 29% mayor, el rendimiento real del operario fue 20 % mayor al presupuestado, de similar manera del oficial fue del 19 % mayor y del peón fue del 20% mayor. Esto estuvo influenciado porque en muchos casos se optó por el uso de concreto pre mezclado el mismo que simplifico mucho los tiempos.

4.1.4 Rendimiento en la partida de encofrado y desencofrado

Tabla 17

Rendimiento presupuestado para la partida de encofrado y desencofrado.

Partida	Unidad	MO	Operario	Oficial	Peón	Operario/ Unidad
02.02.01.02	m2/DIA	16	1.0	1.0	0.5	0.50
02.03.01.02	m2/DI	15	1.0	1.0	0.8	0.53
02.03.02.02	m2/DIA	12	1.0	1.0	0.5	0.67
02.03.03.02	m2/DIA	13	1.0	1.0	0.8	0.64
02.03.04.02	m2/DIA	13	1.0	1.0	5.0	0.64
02.03.05.02	m2/DIA	13	1.0	1.0	0.5	0.64
02.03.06.02	m2/DIA	13	1.0	1.0	0.5	0.64
02.03.07.02	m2/DIA	13	1.0	1.0	0.5	0.64
02.03.08.02	m2/DIA	15	1.0	1.0	0.5	0.53
02.03.09.02	m2/DIA	15	1.0	1.0	0.5	0.53
02.03.10.02	m2/DIA	12	1.0	1.0	0.5	0.67
02.03.11.02	m2/DIA	12	1.0	1.0	0.5	0.67

Tabla 18

Rendimiento real de las partidas de encofrado y desencofrado.

Partida	Unidad	MO	Operario	Oficial	Peón	Días	Avance diario promedio
02.02.01.02	m2/DIA	16	0.5	0.5	0.3	32.0	15.93
02.03.01.02	m2/DI	15	0.55	0.55	0.43	62.00	14.46
02.03.02.02	m2/DIA	12	0.96	0.96	0.48	5.00	11.56
02.03.03.02	m2/DIA	13	0.71	0.71	0.53	72.00	11.40
02.03.04.02	m2/DIA	13	0.22	0.22	1.08	183.89	12.37
02.03.05.02	m2/DIA	13	0.66	0.66	0.33	41.00	12.43
02.03.06.02	m2/DIA	13	0.17	0.17	0.08	184.05	11.89
02.03.07.02	m2/DIA	13	0.81	0.81	0.41	10.00	11.18
02.03.08.02	m2/DIA	15	0.57	0.57	0.28	209.97	14.15
02.03.09.02	m2/DIA	15	0.59	0.59	0.30	9.00	13.51
02.03.10.02	m2/DIA	12	0.70	0.70	0.35	11.99	11.35
02.03.11.02	m2/DIA	12	0.71	0.71	0.36	4.99	11.24

Tabla 19

Relación entre rendimiento real y presupuestado para la partida de encofrado y desencofrado.

Partida	Unidad	MO	Avance diario promedio	Operario/	Oficial	Peón/	Días	Rendimiento real
02.02.01.02	m2/DIA	16	15.93	1.02	1.02	1.02	1.00	1.00
02.03.01.02	m2/DI	15	14.46	1.04	1.04	1.04	1.04	0.96
02.03.02.02	m2/DIA	12	11.56	1.43	1.43	1.43	1.04	0.96
02.03.03.02	m2/DIA	13	11.40	1.10	1.10	1.10	1.10	0.91
02.03.04.02	m2/DIA	13	12.37	0.34	0.34	0.34	1.01	0.99
02.03.05.02	m2/DIA	13	12.43	1.03	1.03	1.03	1.01	0.99
02.03.06.02	m2/DIA	13	11.89	0.26	0.26	0.26	1.05	0.95
02.03.07.02	m2/DIA	13	11.18	1.27	1.27	1.27	1.12	0.89
02.03.08.02	m2/DIA	15	14.15	1.06	1.06	1.06	1.06	0.94
02.03.09.02	m2/DIA	15	13.51	1.12	1.12	1.12	1.11	0.90
02.03.10.02	m2/DIA	12	11.35	1.06	1.06	1.06	1.06	0.95
02.03.11.02	m2/DIA	12	11.24	1.07	1.07	1.07	1.07	0.94
Promedio				0.98	0.98	0.98	1.05	0.95

En la tabla 19 se puede apreciar que el rendimiento real frente al presupuestado fue del 85%, el rendimiento real del operario fue 98% del presupuestado, de similar manera del oficial el peón en las cuadrillas. Esto estuvo influenciado porque se consultó a los contratistas sobre su rendimiento y se efectuó contrato bajo rendimientos específicos, lo que funcionó, pues el resultado se ajusta bastante a lo previsto.

4.2 Respecto al costo de mano de maquinaria, equipo y costos unitarios en la rehabilitación de la infraestructura del Colegio Modelo, Trujillo-2022

Tabla 20*Costos de concreto.*

Partida	Descripción de la partida	Unidad	Precio presupuestado			Precio real			% MO	% Maq	% CU
			Precio MO	Precio Maq	Costo Unit	Precio MO	Precio Maq	Costo Unit			
02.02.01.01	Cimientos corridos mezcla 1:10 + 30% pg.	M3/DIA	66.74	7.76	190.70	76.8	7.8	205.0	1.15	1.00	1.08
02.03.01.01	Concreto en zapatas f'c= 210 kg/cm2	M3/DIA	90.14	10.17	342.77	106.4	10.2	373.6	1.18	1.00	1.09
02.03.02.01	Concreto en vigas de cimentación f'c= 210 kg/cm2	M3/DIA	109.11	11.27	362.84	133.1	11.3	402.8	1.22	1.00	1.11
02.03.03.01	Concreto en sobrecimiento armado f'c =210 kg/cm2	M3/DIA	122.21	12.63	377.30	133.2	13.0	399.9	1.09	1.03	1.06
02.03.04.01	Concreto f 'c=210 kg/cm2 p/ columnas	m3/día	161.89	23.53	407.21	192.6	26.1	468.3	1.19	1.11	1.15
02.03.05.01	Concreto f'c=175 kg/cm2 para columnas	m3/día	140.75	22.89	372.38	160.5	25.4	418.9	1.14	1.11	1.13
02.03.06.01	Concreto f 'c=210 kg/cm2 p/ vigas	m3/día	128.72	28.43	381.99	193.1	33.5	511.9	1.50	1.18	1.34
02.03.07.01	Concreto para vigas alfeizer f'c=210 kg/cm2	m3/día	112.63	13.18	350.65	136.3	14.0	398.0	1.21	1.06	1.14
02.03.08.01	Concreto f 'c=210 kg/cm2 p/ losa aligerada	m3/día	100.11	22.11	344.01	114.1	23.0	375.0	1.14	1.04	1.09
02.03.09.01	Concreto f 'c=210 kg/cm2 p/ losa maciza	m3/día	183.06	21.88	417.78	206.9	23.4	459.6	1.13	1.07	1.10
02.03.10.01	Concreto f 'c=210 kg/cm2 p/ escalera	m3/día	161.89	28.67	411.60	189.4	29.8	454.8	1.17	1.04	1.11
02.03.11.01	Concreto f 'c=210 kg/cm2 p/ cisterna	m3/día	144.16	17.76	369.22	183.1	21.3	456.0	1.27	1.20	1.24
PROMEDIO									1.20	1.07	1.13

Nota. Fuente infraestructura del Colegio Modelo, Trujillo.

En la tabla 20 se aprecia los costos de concreto, donde el promedio de sobre costo de mano de obra real/presupuestado es 20%, maquinaria 7%, y el costo unitario 13%.

Tabla 21

Costos de concreto armado.

Partida	Descripción de la partida	Unidad	Precio mano obra	Precio maquinaria	Costo unitario	mano de obra	Maq	Costo Unitario	% MO	% Maq	% CU
02.02.01.02	Encofrado y desencofrado de cimientos corridos	m2/Día	25.04	0.75	45.38	31.6	0.8	53.1	1.26	1.08	1.17
02.02.02.01	Solado para zapatas e=4" mezcla 1:10 c:	M2/DIA	13.50	1.85	26.49	19.6	1.9	32.8	1.45	1.03	1.24
02.02.03.01	Concreto en falso piso mezcla 1:8 cemento-hormigón e=4"	M2/DIA	13.37	1.60	28.70	19.1	1.7	35.9	1.43	1.07	1.25
02.03.01.02	Encofrado y desencofrado de zapatas	M2/DIA	28.81	0.5	50.08	42.6	0.5	63.9	1.48	1.07	1.28
02.03.02.02	Encofrado y desencofrado p/ vigas de cimentación	M2/DIA	33.37	1.00	53.96	49.4	1.0	67.7	1.48	1.03	1.26
02.03.03.02	Encofrado y desencofrado p/sobrecimiento armado	M2/DIA	34.57	1.04	54.99	50.1	1.1	69.3	1.45	1.07	1.26
02.03.04.02	Encofrado y desencofrado p/ columnas	m2/día	32.04	0.96	54.89	45.5	1.0	68.3	1.42	1.07	1.25
02.03.05.02	Encofrado y desencofrado p/ columnas	m2/DIA	32.04	0.96	54.89	40.7	1.0	63.1	1.27	1.03	1.15
02.03.06.02	Encofrado y desencofrado p/ vigas	m2/día	32.04	0.96	56.85	39.4	1.0	65.4	1.23	1.07	1.15
02.03.07.02	Encofrado y desencofrado p/ vigas	m2/día	32.04	0.96	56.85	42.3	1.0	68.2	1.32	1.08	1.20
02.03.08.02	Encofrado y desencofrado p/ losa aligerada	m2/día	26.70	0.80	50.68	36.6	0.8	60.8	1.37	1.03	1.20
02.03.09.02	Encofrado y desencofrado p/ losa maciza	m2/día	26.70	0.80	53.08	33.6	0.9	62.1	1.26	1.08	1.17
02.03.10.02	Encofrado y desencofrado para escaleras	m2/día	33.37	0.33	59.05	44.0	0.3	69.4	1.32	1.03	1.18
02.03.11.02	Encofrado y desencofrado p/ cisterna	m2/día	33.37	1.00	52.31	47.1	1.1	65.1	1.41	1.08	1.25

02.04.01.02	Curado de concreto con aditivo	m2/Dia	0.80	0.02	2.09	1.1	0.0	2.5	1.32	1.03	1.18	
02.04.01.04	Cobertura metálica auto soportada arco techo tipo membrana	m2/día	21.50	20.65	192.15	32.0	22.1	246.0	1.49	1.07	1.28	
									PROMEDIO	1.37	1.06	1.22

Nota. Fuente infraestructura del Colegio Modelo, Trujillo.

En la tabla 21 se aprecia los costos de concreto armado, donde el promedio de sobre costo de mano de obra real/presupuestado es 37%, maquinaria 6%, y el costo unitario 22%.

Tabla 22*Costo de acero.*

Partida	Descripción de la partida	Unidad	Precio presupuestado				Precio real			% MO	% Maq	% CU
			Precio mano de obra	Precio maquinaria	Costo unitario	mano de obra	Maq	Costo Unitario				
02.03.01.03	Acero de refuerzo fy=4200 kg/cm2	kg/día	1.68	0.17	5.20	1.8	0.2	5.5	1.09	1.00	1.05	
02.03.02.03	Acero de refuerzo fy=4200 kg/cm2	kg/DIA	1.68	0.17	5.20	1.8	0.2	5.5	1.09	1.00	1.05	
02.03.03.03	Acero de refuerzo fy=4200 kg/cm2	Kg/día	1.68	0.17	5.20	1.8	0.2	5.5	1.09	1.00	1.05	
02.03.04.03	Acero de refuerzo fy=4200 kg/cm2	Kg/día	1.68	0.17	5.20	1.8	0.2	5.5	1.09	1.00	1.05	
02.03.05.03	Acero de refuerzo fy=4200 kg/cm2	Kg/día	1.68	0.17	5.20	1.8	0.2	5.5	1.09	1.00	1.05	
02.03.06.03	Acero de refuerzo fy=4200 kg/cm2	Kg/día	1.68	0.17	5.20	1.8	0.2	5.5	1.09	1.00	1.05	
02.03.07.03	Acero de refuerzo fy=4200 kg/cm2	Kg/día	1.68	0.17	5.20	1.8	0.2	5.5	1.09	1.05	1.05	
02.03.08.04	Acero de refuerzo fy=4200 kg/cm2	kg/día	1.68	0.17	5.20	1.8	0.2	5.5	1.09	1.05	1.05	
02.03.09.03	Acero de refuerzo fy=4200 kg/cm2	Kg/día	1.68	0.17	5.20	1.8	0.2	5.5	1.09	1.05	1.05	
02.03.10.03	Acero de refuerzo fy=4200 kg/cm2	Kg/día	1.68	0.17	5.20	1.8	0.2	5.5	1.09	1.05	1.05	
02.03.11.03	Acero de refuerzo fy=4200 kg/cm2	Kg/día	1.68	0.17	5.20	1.8	0.2	5.5	1.09	1.05	1.05	
Promedio									1.09	1.02	1.05	

Nota. Fuente infraestructura del Colegio Modelo, Trujillo.

En la tabla 22 se aprecia los costos de acero, donde el promedio de sobre costo de mano de obra real/presupuestado de 9%, maquinaria 2%, y el costo unitario 5%.

Tabla 23*Otros costos.*

Partida	Descripción de la partida	Unidad	Precio presupuestado			Precio real					
			Precio mano de obra	Precio maquinaria	Costo unitario	Mano de obra	Maq	Costo Unitario	% MO	% Maq	% CU
02.03.08.03	Ladrillo hueco de arcilla 15x30x30 cm	Und/Dia	0.92	0.11	3.61	1.7	0.2	6.5	1.8	1.8	1.8
02.04.01.01	Gárgola de concreto.-terminado s/diseño	Und/Dia	97.52	4.43	114.27	177.5	8.2	209.7	1.8	1.9	1.8
								PROMEDIO	1.8	1.8	1.8

Nota. Fuente infraestructura del Colegio Modelo, Trujillo.

En la tabla 23 se aprecia otros costos, donde el promedio de sobrecosto de mano de obra real/presupuestado de 8%, maquinaria 8%, y el costo unitario 8%.

V. DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

El análisis de costos unitarios del expediente técnico del proyecto Mejoramiento y Sustitución de la Infraestructura Educativa de la I.E. 81007 “Colegio Modelo” – Trujillo – La Libertad, los rendimientos utilizados en las diferentes actividades de estructuras variaron por circunstancias muy diversas y atípicas, se salía de la pandemia, mercado laboral afectado, y porque en el periodo de pandemia y no producción o alteración de las actividades económicas, las empresas fueron muy afectadas, entre ellos la empresa contratista y sub contratistas, por ello no se utilizó los índices de CAPECO, y de acuerdo a las circunstancias los rendimientos fueron establecidos en el expediente.

El análisis de rendimiento de mano de obra se comparó respecto del rendimiento proyectado en el expediente y el real, tuvo diferentes variaciones, el promedio de variación fue de 95 % (total), en las obras de acero fue de 1.04, 4% mayor; en las obras de concreto fue 1.29, 29% mayor al presupuestado, mientras que en el encofrado y desencofrado fue del 0.95%.

Estos resultados concuerdan con los hallados por Castillo (2021) en Huamachuco, donde señala que los rendimientos de desempeño en la documentación técnica, y muy inferiores al manual de CAPECO, que se ha hecho para grandes constructoras y condiciones idóneas de productividad, que no se condicen con otras regiones fuera de Lima, no obstante, las estimaciones de rendimiento se desarrollaron en consulta con los proveedores de servicios que proporcionaban las cuadrillas, se consultó respecto a cuál era su capacidad, y resistencia, los costos de personal con rendimiento y experiencia. En base a esto, se desarrolló el presupuesto, es por esto que se aprecia que los rendimientos reales estuvieron cercanos a los presupuestados, también es importante destacar lo típico de estos proyectos es que se compensan las los incrementos de unas partidas con las de otras, entre ellas los materiales que por la baja de la actividad estuvieron en muchos rubros a menor precio.

Estos resultados concuerdan también con los hallados por Castillo (2018), quien señala que a pesar de los instrumentos de gestión, en su caso Last Planner, la materialización es otra cosa, y esto depende de las capacidades del personal, lo cual es difícil en sitios alejados, ya que disponen de pocas

capacidades de liderazgo, capacidad de mando, logro de metas, entre otros factores y es una de las razones por lo que los rendimientos varían, otro tema es la calidad de los insumos, los mismos que son difíciles de conseguir en localidades lejanas, cuya arena viene contaminada y hay que llevarla de la costa, entre muchos factores. Es por ello que en el caso de la presente investigación el metrados y presupuesto tiene que hacerlo profesionales que conocen el mercado, la empresa y con las empresas estimar la calidad del personal, su rendimiento y costo. En este sentido, el contratista conoce el mercado laboral, y los rendimientos del personal y es a modo de agencia de empleos, que provee el personal con los rendimientos comprobados, el, o los diferentes contratistas conocen sus rendimientos y es una cuestión de sinceramiento y en base a eso se estima los costos y presupuestos.

Los resultados convergen con los hallados por Hussain et al. (2020), quienes señalan el impacto de la mano de obra calificada, donde el termino calificada es complejo, va más allá de un título, y se debe manifestar en desempeño, por otro lado, también es extensivo a los peones, que si bien no tienen entrenamiento o propósito definido deben tener destrezas, propósito y dignidad de labor (hacer la labor cualquiera no calificada con la mayor diligencia, precisión, rapidez, proactividad) aspectos que varían significativamente de lugar en lugar. Otro aspecto que destaca el antecedente es que personal como en todos los sectores laborales hay muchos, pero poco idóneos o comprometidos con valores profesionales, técnicos o de su actividad (dar lo mejor de sí, y estar preparado para ello), es por ello que se tienen que analizar los rendimientos de las cuadrillas, calificar a los operarios, oficiales y peones, ver sus sinergias y hacer las correcciones a fin de que la cuadrilla o equipo tenga los resultados adecuados, ello pasa también por la planificación y gestión del personal, sus costos y su relación beneficio costo, es natural que el personal competente sea el más demandado y su precio sea mayor, y el personal cuyo rendimiento no se puede predecir, o se estima con poca certeza, puede tener rendimientos bajos. En todo caso según la importancia de la obra será una conjugación entre las partidas más sensibles y menos sensibles que se escogerá el personal que tiene un costo, si bien es cierto, hay un costo unitario presupuestal, en la práctica esto se

reconfigura por aspectos de compensación de fluctuaciones de costos en las diferentes partidas.

Estos resultados también concuerdan con Sanchez (2018), quien señala que para estimar los costos de rendimiento de mano de obra, es necesario tener los datos más actuales de proyectos similares, pues las condiciones de mercado, disponibilidad y muchos otros, implica que estos datos no son estáticos ni periódicos, estos datos son fluctuantes y se debe tener información local actualizada. En el caso de la presente investigación, se optó por los contratistas que tienen abundante personal, conocen al personal de construcción, sus rendimientos y sobre todo tienen un gran portafolio, que garantice un ritmo de producción, y cual era su precio, y en este sentido la calidad y confiabilidad tiene un costo, y sobre todo la garantía del personal. En el caso de Trujillo, la cantidad de obras de construcción han favorecido del desarrollo del desempeño laboral en construcción y facilita a los proveedores, la mano de obra confiable.

Respecto a los costos, los costos en partidas de concreto, en mano de obra de concreto se incrementaron 20%, (tabla costos de concreto) en maquinaria se incrementaron 7%, y en costos unitarios se incrementaron 13%. Respecto a los costos, los costos en partidas de concreto armado, en mano de obra se incrementaron 37%, en maquinaria se incrementaron 6%, y en costos unitarios se incrementaron 22%. Muchos de estos costos no tuvieron que ver con la mano de obra específica, sino con problemas de abastecimiento, retrasos imprevistos (huelgas, congestiones por intempestiva reparación de vías, administrativos diversos) que retrasaron la cadena logística y afectó la mano de obra. Sin embargo, actividades clave como acero avanzaron rápido, en concreto se pudo acelerar con concreto premezclado; sin embargo, la actividad más limitante fue el encofrado y desencofrado.

Estos resultados convergen con los hallados por Venkatesh y Saravana (2019), quienes señalan que los costos de productividad están vinculados a muchos factores tanto del trabajador, del mercado, de las empresas y del ecosistema constructivo, teniendo que ver con el tipo de construcciones, y el desarrollo de la industria constructiva. La industria puede estar sesgada a proyectos de vivienda social con determinadas características, edificios con

tecnologías de construcción específicas, o infraestructuras especiales (colegios, estadios, hospitales, puentes, etc.) la diversidad de estas obras da experiencia y margen de juego. Muchas veces, los proyectos son nuevos o requieren aspectos nuevos (tipos de vigas, encofrados, etc.), todo ello tiene uso de equipos de diferente nivel desde tablas y palos a sistemas de moldeado de estructuras moderno y por ende diferentes modos de trabajar que pueden ser disonantes. Los verdaderos contratos, condiciones, subcontratistas, esto lleva a rotación, ausentismo y retraso en la obra. Un aspecto es la competencia, si bien los contratos son temporales las empresas y el personal (capataces, ingenieros) y otros factores, por ejemplo los costos de traslado del trabajador, su alimentación todo ello hace que el sueldo tenga una eficacia (sueldo -gastos de ir a trabajar, alimentarse, etc.) que puede ser que el trabajador abandone el trabajo por otro que le pueden pagar menos pero mejores condiciones. Ello lleva a costos de rapidez, urgencia y adaptación de los nuevos trabajadores. Una mala política de selección de personal, análisis de este, y el adecuado salario, entorno laboral es totalmente importante, pues los retrasos o lentitudes afectan otros costos como la maquinaria, administrativos, logísticos e incluso puede llevar a multas, incumplimientos (por ejemplo dejar el material en la calle, obstaculizar las vías, etc.

En esta línea de ideas, Temoche y Horna (2019) señalan que las variaciones pueden ser 8.83% hasta el 393.58% señalando que factores como la ubicación, el clima, regulaciones son aspectos decisivos, pero lo más importante y como han mencionado otros antecedentes, el factor principal es la estimación de rendimiento en el presupuesto, esto requiere de un practico que conozca la realidad de la mano de obra, su disponibilidad, la documentación o información creíble, empírica de su desempeño, su precio, pues de este costo depende la maquinaria, el almacenaje y logística de los insumos, los retrasos con los costos y penalidades, además de otros riesgos que no se asumen en los costos pero que son reales como multas, paralizaciones de obra, reclamos administrativos y sus costos de atenderlos etc. En el caso de la presente investigación, Trujillo cuenta con muchas alternativas que no han impactado significativamente en el proyecto.

Respecto a los costos, los costos en partidas de acero de refuerzo, en mano de obra fueron las que tuvieron menor incremento 9 %, en maquinaria se incrementaron 2%, y en costos unitarios se incrementaron 5%, esto no presento mayor problema porque se hace en ambiente aparte y de fácil supervisión.

Los resultados hallados muestran que el rendimiento promedio estuvo dentro de lo presupuestado y esto es porque a nivel de proyectos cuando una partida se sale de los parámetros, otras son ajustadas a fin de compensar y esto es normal en todos los proyectos, por otro lado, dado que son expedientes vinculados al sector público, a diferencia de los privados, estos presentan diversos defectos que afectan las planificaciones y metrajes así como los costos unitarios. Es por ello que el metraje y planificación de costos así como el rendimiento de la mano de obra y materiales es una labor que requiere además de conocimiento técnico, un alto conocimiento empírico sobre la realidad de la licitación, de la mano de obra disponible, del mercado (como ira la demanda, oferta y precio) donde se va a ejecutar la obra y la habilidad de los capataces, operarios y residentes y una supervisión continua, pero por sobre todo, tener alternativas de contingencia, esto está muy ligado a la activade de la empresa y sus relaciones con el mercado laboral.

CONCLUSIÓN

1. Se determinó el rendimiento de mano de obra el mismo que fue en general del 95 % de lo presupuestado en el expediente (tabla 8), en el caso de la partida de acero el rendimiento real frente al presupuestado fue 4% mayor (tabla 13) . En la partida de concreto el rendimiento real frente al presupuestado fue 29% mayor (tabla 16), en la partida de encofrado el rendimiento real frente al presupuestado fue del 85% (tabla 19), apreciándose que el rendimiento global estuvo muy cerca del planificado (95%), debido a que unas partidas compensaron el retraso de otras, y los retrasos debido a la pandemia, y aspectos contractuales de la administración pública.
2. Respecto a los costos de mano de obra, para la partida de concreto se incrementaron 20% (tabla 20), para el concreto armado, se incrementaron en 37% (tabla 21), y para el acero se incrementaron en 9% (tabla 22), esto debido a que la mano de obra fue afectada por asuntos coyunturales, y se tuvo que acudir a concreto pre mezclado en algunos casos
3. Respecto a los costos de maquinaria, para la partida de se incrementaron en 7% (tabla 20), para la partida de concreto armado 6% (tabla 21), y para la partida de acero 2% (tabla 22), esto debido a retrasos coyunturales de acceso ya que la obra está en vías urbanas muy concurridas que ocasionaba retrasos.
4. Respecto a los costos unitarios, estos se incrementaron en 13% para la partida de concreto (tabla 20), 22% para la partida de concreto armado (tabla 21) y 5% para la partida de acero (tabla 22), por factores coyunturales de incremento de precios y costos logísticos post pandemia.

RECOMENDACIONES

1. A los jefes de proyecto para lograr rendimientos iguales o mejores que los presupuestados, analizar el mercado de mano de obra, maquinaria y materiales en particular la mano de obra, ya que de esta depende el avance, consumo de materiales y costo de maquinaria.
2. A los encargados de selección de personal en el contratista, buscar una coherencia entre necesidad de rendimiento de mano de obra y la realidad de la obra a fin de optimizar costos y personal.
3. A los residentes enfocarse en el avance de mano de obra, en particular cuando hace uso intensivo de maquinaria y equipo costoso que incide en los costos.
4. A los residentes, prevenir las necesidades de proyecto y en particular la logística, en obras donde hay restricciones municipales ya que el abastecimiento puede acarrear problemas administrativos con el municipio.

REFERENCIAS BIBLIOGRFICAS

- Bendersky, E. (2002). *ABC-ABM Gestión de costos por actividades*. Editorial de las Ciencias.
- Botero, L. E. (2002). *Análisis de rendimientos y consumos de mano de obra en catividades de construcción*.
- Castillo, C. (2021). *Productividad y rendimiento de mano de obra en el proyecto de mejoramiento de la IE César A. Vallejo, de la ciudad de Huamachuco, provincia de Sánchez Carrión, La Libertad* [Tesis Titulación, Universidad Nacional de Cajamarca].
<https://repositorio.unc.edu.pe/handle/20.500.14074/4151>
- Castillo, P. (2018). *Productividad de la mano de obra en la construcción de edificaciones aplicando el sistema last planner en Huancavelica 2018* [Tesis Titulación, Universidad Nacional de Huancavelica].
<http://repositorio.unh.edu.pe/handle/UNH/2432>
- Colmenares, E. (2010). *Análisis de precios unitarios en la construcción*. Centro de ingenieros-Seccional Trujillo.
- Corma. (2014). *La construcción de viviendas en madera*. Centro de Transferencia Tecnológica.
- Cotrina, H. M. (2021). *Evaluación del rendimiento de mano de obra real en los servicios de mantenimiento vial rutinario de los caminos vecinales en la provincia de Pachitea Huánuco-2019* [Tesis Titulación, Universidad de Huánuco]. <http://localhost:8080/xmlui/handle/123456789/3034>
- Hernández, Fernández, & Baptista. (2009). *Metodología de la investigación* (11 va). McGraw Hill.
- Hussain, S., Xuetong, W., & Hussain, T. (2020). Impact of Skilled and Unskilled Labor on Project Performance Using Structural Equation Modeling Approach. *SAGE Open*, 10(1). <https://doi.org/10.1177/2158244020914590>
- López, J. (2009). *Análisis de precios unitarios*. El Cid Editor.
- Page, J. (1999). *Estimator's general construction man-hour manual*. Gulf Professional Publishing.
- Palacios, G. M. (2022, junio 8). Trujillo: Demoras injustificadas en obra de Colegio Modelo impide el retorno a las aulas. *Noticias del Norte del País*.

<https://n60.pe/trujillo-demoras-injustificadas-en-obra-de-colegio-modelo-impide-el-retorno-a-las-aulas/>

- Polanco, L. (2009). *Análisis de rendimientos de mano de obra para actividades de construcción-estudio de caso edificio J UPB* [Tesis Titulación]. Universidad Pontificia Bolivariana.
- Sánchez, D. (2018). *Estimación de rendimiento y productividad de equipo y mano de obra de un proyecto vial con declaratoria de emergencia* [Tesis Titulación, Instituto Tecnológico de Costa Rica].
<https://repositoriotec.tec.ac.cr/handle/2238/10487>
- Santa, D. C., & Juipa, A. (2018). *Estudio del rendimiento y productividad de la mano de obra aplicando Lean Construction en las partidas de concreto armado en la obra: Mejoramiento de la capacidad resolutive de los servicios de salud del Hospital Regional Hermilio Valdizan de Huánuco, nivel III-1* [Tesis Titulación, Universidad Nacional Hermilio Valdizán].
<http://repositorio.unheval.edu.pe/handle/20.500.13080/3984>
- Temoche, L. L., & Horna, Y. A. (2019). *Evaluación de rendimientos de mano de obra y maquinaria en los proyectos de infraestructura vial en los distritos de Chimbote y Nuevo Chimbote, Ancash—2019* [Tesis Titulación, Universidad César Vallejo]. <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/38735>
- Venkatesh, M., & Saravana, P. (2019). Improvement of Manpower and Equipment Productivity in Indian Construction Projects. *International Journal of Applied Engineering Research*, 14(2), 404–409.
https://www.ripublication.com/ijaer19/ijaerv14n2_10.pdf

ANEXOS

Anexo 1.

Matriz de consistencia

EVALUACIÓN DEL RENDIMIENTO DE MANO DE OBRA Y MAQUINARIA EN LA REHABILITACIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA DEL COLEGIO MODELO, TRUJILLO-2022

Problema	Objetivo	Hipótesis	Variables	Dimensiones	Escala
<p>¿En qué medida el rendimiento de la mano de obra y maquinaria en la planificación de presupuesto, en la rehabilitación de la infraestructura del Colegio Modelo, Trujillo-2022?</p> <p>ESPECIFICO</p> <p>¿Cuál es el rendimiento de mano de obra?</p> <p>¿Cuál es el rendimiento en costo de mano de maquinaria y equipo?</p> <p>¿Cuál es el rendimiento en costos unitarios?</p>	<p>GENERAL</p> <p>Determinar en qué medida el rendimiento de la mano de obra y maquinaria en la planificación de presupuesto, en la rehabilitación de la infraestructura del Colegio Modelo, Trujillo-2022.</p> <p>ESPECIFICOS</p> <p>Determinar el rendimiento de mano de obra.</p> <p>Determinar el rendimiento en costo de mano de maquinaria y equipo.</p> <p>Determinar el rendimiento en costos unitarios.</p>	<p>El rendimiento de mano de obra y maquinaria se compenso entre las diferentes partidas.</p>	Rendimiento de la mano de obra y maquinaria	Costo de mano de obra	Numérica
				Costo de maquinaria y equipo	
				Costos unitarios	
			Evaluación	Respecto a presupuesto	Numérica
	Real hallado				

Anexo 2.

Matriz de operacionalización de variables

Variables	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicador	Escala
Rendimiento de la mano de obra y maquinaria	El rendimiento de mano de obrase define como la cantidad de trabajo realizada íntegramente por una cuadrilla de uno o varios operarios de distintas especialidades por unidad de recursos humanos, expresada generalmente en min/hora (unidad de actividad por hora-hombre). (Botero, 2002, p. 11)	Sobre el presupuesto Dentro del presupuesto Debajo del presupuesto	Costo de mano de obra	$\frac{\text{Costo real}}{\text{Costo presupuestado}}$	Ordinal
			Plazos de mano de obra	$\frac{\text{Plazo real}}{\text{Plazo presupuestado}}$	
			Costo de maquinaria y equipo	$\frac{\text{Costo real}}{\text{Costo presupuestado}}$	
			Rendimiento de mano de obra	$H. H. = \frac{N * 8}{R}$	
Evaluación	Su análisis debe ser meticuloso y, sobre todo, incluir los recursos necesarios para la		Respecto a presupuesto		
			Real hallado		

ejecución completa y
total de la actividad.
(López, 2009)

Anexo 3:**Registros diarios de rendimientos.**

Cuadro 02.02.01.01 CIMENTOS CORRIDOS MEZCLA 1:10 + 30% PG. M3/DÍA
rendimiento por cuadrilla esperado 25

02.02.01.01		02.02.01.0	CIMENTOS CORRIDOS MEZCLA 1:10 + 30%	M3/DÍA	25	2.0	2.0	8.0
Día	Fecha	Ingreso	Salida	Refrigerio	Ejecutado (M3)	Operario/m3	Oficial/m3	Peón/m3
1		07:00	17:00:00	01:00	23.1	0.69	0.69	2.77
2		07:00	17:00:00	01:00	22.0	0.73	0.73	2.91
3		07:00	17:00:00	01:00	22.5	0.71	0.71	2.84
4		07:00	17:00:00	01:00	23.2	0.69	0.69	2.76
5		07:00	17:00:00	01:00	23.9	0.67	0.67	2.68
6		07:00	17:00:00	01:00	24.9	0.64	0.64	2.57
7		07:00	17:00:00	01:00	24.5	0.65	0.65	2.61
8		07:00	17:00:00	01:00	20.7	0.77	0.77	3.09
9		07:00	17:00:00	01:00	20.5	0.78	0.78	3.12
10		07:00	17:00:00	01:00	12.9	0.62	0.62	2.47
Total					218.2			
Promedio					22.8	0.7	0.7	2.8

Cuadro 02.02.01.02

Encofrado desencofrado de cimientos corridos m2/DÍA rendimiento por cuadrilla
esperado 16

		02.02.01.0	Encofrado desencofrado de cimientos corridos	m2/DÍA	16	1.0	1.0	31.84
Día	Día	Ingreso	Salida	Refrigerio	Ejecutado (M3)	Operario/m3	Oficial/m3	Peón/m3
1		07:00	17:00:00	01:00	15.8	0.51	0.51	0.25
2		07:00	17:00:00	01:00	12.8	0.63	0.63	0.31
3		07:00	17:00:00	01:00	16.5	0.48	0.48	0.24
4		07:00	17:00:00	01:00	16.2	0.49	0.49	0.25
5		07:00	17:00:00	01:00	13.5	0.59	0.59	0.30
6		07:00	17:00:00	01:00	15.6	0.51	0.51	0.26
7		07:00	17:00:00	01:00	16.6	0.48	0.48	0.24
8		07:00	17:00:00	01:00	15.1	0.53	0.53	0.26
9		07:00	17:00:00	01:00	14.2	0.56	0.56	0.28
10		07:00	17:00:00	01:00	13.2	0.61	0.61	0.30
11		07:00	17:00:00	01:00	19.8	0.40	0.40	0.20
12		07:00	17:00:00	01:00	15.6	0.51	0.51	0.26
13		07:00	17:00:00	01:00	13.6	0.59	0.59	0.29
14		07:00	17:00:00	01:00	12.2	0.66	0.66	0.33

15	07:00	17:00:00	01:00	14.7	0.54	0.54	0.27
16	07:00	17:00:00	01:00	15.5	0.52	0.52	0.26
17	07:00	17:00:00	01:00	15.8	0.51	0.51	0.25
18	07:00	17:00:00	01:00	14.2	0.56	0.56	0.28
19	07:00	17:00:00	01:00	19.1	0.42	0.42	0.21
20	07:00	17:00:00	01:00	17.3	0.46	0.46	0.23
21	07:00	17:00:00	01:00	17.7	0.45	0.45	0.23
22	07:00	17:00:00	01:00	12.3	0.65	0.65	0.33
23	07:00	17:00:00	01:00	16.3	0.49	0.49	0.25
24	07:00	17:00:00	01:00	16.2	0.49	0.49	0.25
25	07:00	17:00:00	01:00	19.5	0.41	0.41	0.21
26	07:00	17:00:00	01:00	20.0	0.40	0.40	0.20
27	07:00	17:00:00	01:00	15.2	0.53	0.53	0.26
28	07:00	17:00:00	01:00	15.9	0.50	0.50	0.25
29	07:00	17:00:00	01:00	17.0	0.47	0.47	0.24
30	07:00	17:00:00	01:00	16.9	0.47	0.47	0.24
31	07:00	17:00:00	01:00	16.7	0.48	0.48	0.24
32	07:00	17:00:00	01:00	18.9	0.42	0.42	0.21
		Total		509.9			
		Promedio		15.9	0.51	0.51	0.26

Cuadro 02.02.02.01

COLADO PARA ZAPATAS E=4" MEZCLA 1:10 C:H INC. CURADO m2/DÍA
rendimiento por cuadrilla esperado 100

				100	8.24 días		823.6
	02.02.02.01	COLADO PARA ZAPATAS E=4" MEZCLA 1:10 C:H INC. CURADO	m2/DÍA	100	3	0	6
Día	Ingreso	Salida	Refrigerio	Ejecutado (M3)	Operario/m	Oficial/m	Peón/m
				3	3	3	3
1	07:00	17:00:00	01:00	99	0.24	-	0.48
2	07:00	17:00:00	01:00	92	0.26	-	0.52
3	07:00	17:00:00	01:00	93	0.26	-	0.52
4	07:00	17:00:00	01:00	95	0.25	-	0.50
5	07:00	17:00:00	01:00	102	0.24	-	0.47
6	07:00	17:00:00	01:00	93	0.26	-	0.52
7	07:00	17:00:00	01:00	103	0.23	-	0.47
8	07:00	17:00:00	01:00	92	0.26	-	0.52
9	07:00	17:00:00	01:00	98			
10	07:00	17:00:00	01:00		0.24	-	0.49
		Total		867			
		Promedio		96	0.25	-	0.50

Cuadro 02.02.03.01

CONCRETO EN FALSOPISO MEZCLA 1:8 CEMENTO-HORMIGON E=4" m3/día
rendimiento por cuadrilla esperado 120

	02.02.03.01	CONCRETO EN FALSOPISO MEZCLA 1:8 CEMENTO-HORMIGON E=4"	m3/día	120	7.17	días	860.4
0.29166667		CIMIENTOS CORRIDOS MEZCLA 1:10 + 30% PG.	M3/DÍA	25	2.0	2.0	8.0
Día	Ingreso	Salida	Refrigerio	Ejecutado (M3)	Operario/m3	Oficial/m3	Peón/m3
1	07:00	17:00:00	01:00	113	0.14	0.14	0.57
2	07:00	17:00:00	01:00	111	0.14	0.14	0.58
3	07:00	17:00:00	01:00	110	0.14	0.14	0.58
4	07:00	17:00:00	01:00	100	0.16	0.16	0.64
5	07:00	17:00:00	01:00	106	0.15	0.15	0.60
6	07:00	17:00:00	01:00	118	0.14	0.14	0.54
7	07:00	17:00:00	01:00	100	0.16	0.16	0.64
8	07:00	17:00:00	01:00	101	0.16	0.16	0.63
		Total		860	0.02	0.02	0.07
		Promedio		191			

Cuadro 02.03.01.01

CONCRETO EN ZAPATAS F'C= 210 KG/CM2 M3/DÍA rendimiento por cuadrilla
esperado 15

02.03.01.01	02.03.01.01	CONCRETO EN ZAPATAS F'C= 210 KG/CM2	M3/DÍA	15	47.92	días	718.78
0.29166667		CIMIENTOS CORRIDOS MEZCLA 1:10 + 30% PG.	M3/DÍA	15	1.0	1.0	8.0
Día	Ingreso	Salida	Refrigerio	Ejecutado (M3)	Operario/m3	Oficial/m3	Peón/m3
1	07:00	17:00:00	01:00	16	0.52	0.52	4.13
2	07:00	17:00:00	01:00	14	0.56	0.56	4.44
3	07:00	17:00:00	01:00	16	0.50	0.50	4.00
4	07:00	17:00:00	01:00	14	0.56	0.56	4.44
5	07:00	17:00:00	01:00	15	0.54	0.54	4.30
6	07:00	17:00:00	01:00	13	0.61	0.61	4.85
7	07:00	17:00:00	01:00	15	0.54	0.54	4.32
8	07:00	17:00:00	01:00	16	0.50	0.50	4.03
9	07:00	17:00:00	01:00	15	0.52	0.52	4.16
10	07:00	17:00:00	01:00	15	0.55	0.55	4.38
11	07:00	17:00:00	01:00	15	0.54	0.54	4.35
12	07:00	17:00:00	01:00	15	0.53	0.53	4.24
13	07:00	17:00:00	01:00	16	0.52	0.52	4.13
14	07:00	17:00:00	01:00	15	0.53	0.53	4.21
15	07:00	17:00:00	01:00	16	0.50	0.50	4.00

16	07:00	17:00:00	01:00	12	0.66	0.66	5.29
17	07:00	17:00:00	01:00	13	0.62	0.62	4.92
18	07:00	17:00:00	01:00	12	0.66	0.66	5.29
19	07:00	17:00:00	01:00	14	0.56	0.56	4.51
20	07:00	17:00:00	01:00	13	0.61	0.61	4.89
21	07:00	17:00:00	01:00	13	0.64	0.64	5.12
22	07:00	17:00:00	01:00	15	0.55	0.55	4.38
23	07:00	17:00:00	01:00	12	0.65	0.65	5.20
24	07:00	17:00:00	01:00	14	0.58	0.58	4.64
25	07:00	17:00:00	01:00	14	0.56	0.56	4.48
26	07:00	17:00:00	01:00	15	0.55	0.55	4.38
27	07:00	17:00:00	01:00	13	0.60	0.60	4.78
28	07:00	17:00:00	01:00	13	0.62	0.62	4.92
29	07:00	17:00:00	01:00	15	0.55	0.55	4.38
30	07:00	17:00:00	01:00	14	0.59	0.59	4.74
31	07:00	17:00:00	01:00	13	0.62	0.62	4.96
32	07:00	17:00:00	01:00	15	0.52	0.52	4.18
33	07:00	17:00:00	01:00	16	0.52	0.52	4.13
34	07:00	17:00:00	01:00	16	0.52	0.52	4.13
35	07:00	17:00:00	01:00	15	0.52	0.52	4.18
36	07:00	17:00:00	01:00	13	0.63	0.63	5.08
37	07:00	17:00:00	01:00	16	0.51	0.51	4.08
38	07:00	17:00:00	01:00	14	0.59	0.59	4.71
39	07:00	17:00:00	01:00	15	0.54	0.54	4.35
40	07:00	17:00:00	01:00	12	0.66	0.66	5.25
41	07:00	17:00:00	01:00	12	0.65	0.65	5.16
42	07:00	17:00:00	01:00	16	0.51	0.51	4.05
43	07:00	17:00:00	01:00	13	0.63	0.63	5.08
44	07:00	17:00:00	01:00	12	0.65	0.65	5.16
45	07:00	17:00:00	01:00	16	0.51	0.51	4.08
46	07:00	17:00:00	01:00	14	0.57	0.57	4.57
47	07:00	17:00:00	01:00	12	0.65	0.65	5.20
48	07:00	17:00:00	01:00	16	0.50	0.50	4.03
49	07:00	17:00:00	01:00	14	0.56	0.56	4.48
50	07:00	17:00:00	01:00	16	0.50	0.50	4.03
51		1500		7	1.18	1.18	9.41
	Total			718			
	Promedio			14	0.6	0.6	4.6

Cuadro 02.03.01.02

ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE ZAPATAS m2/DI rendimiento por cuadrilla esperado 15

	02.03.01.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE ZAPATAS	m2/DI	15	59.77	días	896.59
0		CIMENTOS CORRIDOS MEZCLA 1:10 + 30% PG.	M3/DIA		1.0	1.0	0.8
Día	Ingreso	Salida	Refrigerio	Ejecutado (M3)	Operario/m3	Oficial/m3	Peón/m3
1	07:00	17:00:00	01:00	13.4	0.60	0.60	0.47
2	07:00	17:00:00	01:00	13.3	0.60	0.60	0.47

3	07:00	17:00:00	01:00	14.5	0.55	0.55	0.43
4	07:00	17:00:00	01:00	13.2	0.61	0.61	0.47
5	07:00	17:00:00	01:00	14.4	0.56	0.56	0.43
6	07:00	17:00:00	01:00	13.6	0.59	0.59	0.46
7	07:00	17:00:00	01:00	15.9	0.50	0.50	0.39
8	07:00	17:00:00	01:00	15.0	0.53	0.53	0.42
9	07:00	17:00:00	01:00	15.9	0.50	0.50	0.39
10	07:00	17:00:00	01:00	15.4	0.52	0.52	0.41
11	07:00	17:00:00	01:00	14.1	0.57	0.57	0.44
12	07:00	17:00:00	01:00	13.3	0.60	0.60	0.47
13	07:00	17:00:00	01:00	14.3	0.56	0.56	0.44
14	07:00	17:00:00	01:00	14.7	0.54	0.54	0.42
15	07:00	17:00:00	01:00	13.0	0.62	0.62	0.48
16	07:00	17:00:00	01:00	13.4	0.60	0.60	0.47
17	07:00	17:00:00	01:00	15.0	0.53	0.53	0.42
18	07:00	17:00:00	01:00	13.1	0.61	0.61	0.48
19	07:00	17:00:00	01:00	13.5	0.59	0.59	0.46
20	07:00	17:00:00	01:00	13.9	0.58	0.58	0.45
21	07:00	17:00:00	01:00	13.0	0.62	0.62	0.48
22	07:00	17:00:00	01:00	14.8	0.54	0.54	0.42
23	07:00	17:00:00	01:00	13.2	0.61	0.61	0.47
24	07:00	17:00:00	01:00	15.0	0.53	0.53	0.42
25	07:00	17:00:00	01:00	14.0	0.57	0.57	0.45
26	07:00	17:00:00	01:00	15.8	0.51	0.51	0.39
27	07:00	17:00:00	01:00	14.8	0.54	0.54	0.42
28	07:00	17:00:00	01:00	13.8	0.58	0.58	0.45
29	07:00	17:00:00	01:00	15.2	0.53	0.53	0.41
30	07:00	17:00:00	01:00	14.4	0.56	0.56	0.43
31	07:00	17:00:00	01:00	13.3	0.60	0.60	0.47
32	07:00	17:00:00	01:00	15.5	0.52	0.52	0.40
33	07:00	17:00:00	01:00	14.5	0.55	0.55	0.43
34	07:00	17:00:00	01:00	13.9	0.58	0.58	0.45
35	07:00	17:00:00	01:00	14.6	0.55	0.55	0.43
36	07:00	17:00:00	01:00	14.6	0.55	0.55	0.43
37	07:00	17:00:00	01:00	15.3	0.52	0.52	0.41
38	07:00	17:00:00	01:00	15.6	0.51	0.51	0.40
39	07:00	17:00:00	01:00	13.5	0.59	0.59	0.46
40	07:00	17:00:00	01:00	14.1	0.57	0.57	0.44
41	07:00	17:00:00	01:00	13.1	0.61	0.61	0.48
42	07:00	17:00:00	01:00	15.5	0.52	0.52	0.40
43	07:00	17:00:00	01:00	15.7	0.51	0.51	0.40
44	07:00	17:00:00	01:00	15.2	0.53	0.53	0.41
45	07:00	17:00:00	01:00	14.3	0.56	0.56	0.44
46	07:00	17:00:00	01:00	14.8	0.54	0.54	0.42
47	07:00	17:00:00	01:00	13.5	0.59	0.59	0.46
48	07:00	17:00:00	01:00	15.4	0.52	0.52	0.41
49	07:00	17:00:00	01:00	15.2	0.53	0.53	0.41
50	07:00	17:00:00	01:00	14.7	0.54	0.54	0.42

51	07:00	17:00:00	01:00	13.5	0.59	0.59	0.46
52	07:00	17:00:00	01:00	14.3	0.56	0.56	0.44
53	07:00	17:00:00	01:00	13.0	0.62	0.62	0.48
54	07:00	17:00:00	01:00	15.5	0.52	0.52	0.40
55	07:00	17:00:00	01:00	15.8	0.51	0.51	0.39
56	07:00	17:00:00	01:00	16.8	0.48	0.48	0.37
57	07:00	17:00:00	01:00	15.9	0.50	0.50	0.39
58	07:00	17:00:00	01:00	14.6	0.55	0.55	0.43
59	07:00	17:00:00	01:00	14.1	0.57	0.57	0.44
60	07:00	17:00:00	01:00	14.6	0.55	0.55	0.43
61	07:00	17:00:00	01:00	14.1	0.57	0.57	0.44
62	07:00	17:00:00	01:00	15.2	0.53	0.53	0.41
	Total			896.6	0.01	0.01	0.01
	Promedio			14.5	0.55	0.55	0.43

Cuadro 02.03.01.03

ACERO DE REFUERZO $f_y=4200$ kg/cm² kg/DÍA rendimiento por cuadrilla
esperado 200

0	02.03.01.03	ACERO DE REFUERZO $f_y=4200$ kg/cm ²	kg/DÍA	200	193.8	días	#####
					1.0	1.0	-
Día	Ingreso	Salida	Refrigerio	Ejecutado (M3)	Operario/m3	Oficial/m3	Peón/m3
1	07:00	17:00:00	01:00	212	0.04	0.00	-
2	07:00	17:00:00	01:00	237	0.03	0.00	-
3	07:00	17:00:00	01:00	195	0.04	0.01	-
4	07:00	17:00:00	01:00	222	0.04	0.00	-
5	07:00	17:00:00	01:00	236	0.03	0.00	-
6	07:00	17:00:00	01:00	203	0.04	0.00	-
7	07:00	17:00:00	01:00	180	0.04	0.01	-
8	07:00	17:00:00	01:00	183	0.04	0.01	-
9	07:00	17:00:00	01:00	181	0.04	0.01	-
10	07:00	17:00:00	01:00	216	0.04	0.00	-
11	07:00	17:00:00	01:00	217	0.04	0.00	-
12	07:00	17:00:00	01:00	184	0.04	0.01	-
13	07:00	17:00:00	01:00	233	0.03	0.00	-
14	07:00	17:00:00	01:00	238	0.03	0.00	-
15	07:00	17:00:00	01:00	188	0.04	0.01	-
16	07:00	17:00:00	01:00	204	0.04	0.00	-
17	07:00	17:00:00	01:00	209	0.04	0.00	-
18	07:00	17:00:00	01:00	196	0.04	0.01	-
19	07:00	17:00:00	01:00	190	0.04	0.01	-
20	07:00	17:00:00	01:00	229	0.03	0.00	-
21	07:00	17:00:00	01:00	206	0.04	0.00	-
22	07:00	17:00:00	01:00	184	0.04	0.01	-
23	07:00	17:00:00	01:00	214	0.04	0.00	-
24	07:00	17:00:00	01:00	224	0.04	0.00	-
25	07:00	17:00:00	01:00	189	0.04	0.01	-

26	07:00	17:00:00	01:00	207	0.04	0.00	-
27	07:00	17:00:00	01:00	184	0.04	0.01	-
28	07:00	17:00:00	01:00	193	0.04	0.01	-
29	07:00	17:00:00	01:00	226	0.04	0.00	-
30	07:00	17:00:00	01:00	222	0.04	0.00	-
31	07:00	17:00:00	01:00	226	0.04	0.00	-
32	07:00	17:00:00	01:00	237	0.03	0.00	-
33	07:00	17:00:00	01:00	227	0.04	0.00	-
34	07:00	17:00:00	01:00	194	0.04	0.01	-
35	07:00	17:00:00	01:00	200	0.04	0.01	-
36	07:00	17:00:00	01:00	196	0.04	0.01	-
37	07:00	17:00:00	01:00	199	0.04	0.01	-
38	07:00	17:00:00	01:00	200	0.04	0.01	-
39	07:00	17:00:00	01:00	206	0.04	0.00	-
40	07:00	17:00:00	01:00	209	0.04	0.00	-
41	07:00	17:00:00	01:00	225	0.04	0.00	-
42	07:00	17:00:00	01:00	187	0.04	0.01	-
43	07:00	17:00:00	01:00	187	0.04	0.01	-
44	07:00	17:00:00	01:00	213	0.04	0.00	-
45	07:00	17:00:00	01:00	199	0.04	0.01	-
46	07:00	17:00:00	01:00	216	0.04	0.00	-
47	07:00	17:00:00	01:00	228	0.04	0.00	-
48	07:00	17:00:00	01:00	232	0.03	0.00	-
49	07:00	17:00:00	01:00	238	0.03	0.00	-
50	07:00	17:00:00	01:00	182	0.04	0.01	-
51	07:00	17:00:00	01:00	204	0.04	0.00	-
52	07:00	17:00:00	01:00	190	0.04	0.01	-
53	07:00	17:00:00	01:00	224	0.04	0.00	-
54	07:00	17:00:00	01:00	234	0.03	0.00	-
55	07:00	17:00:00	01:00	192	0.04	0.01	-
56	07:00	17:00:00	01:00	236	0.03	0.00	-
57	07:00	17:00:00	01:00	228	0.04	0.00	-
58	07:00	17:00:00	01:00	186	0.04	0.01	-
59	07:00	17:00:00	01:00	184	0.04	0.01	-
60	07:00	17:00:00	01:00	228	0.04	0.00	-
61	07:00	17:00:00	01:00	220	0.04	0.00	-
62	07:00	17:00:00	01:00	212	0.04	0.00	-
63	07:00	17:00:00	01:00	185	0.04	0.01	-
64	07:00	17:00:00	01:00	219	0.04	0.00	-
65	07:00	17:00:00	01:00	229	0.03	0.00	-
66	07:00	17:00:00	01:00	185	0.04	0.01	-
67	07:00	17:00:00	01:00	239	0.03	0.00	-
68	07:00	17:00:00	01:00	211	0.04	0.00	-
69	07:00	17:00:00	01:00	215	0.04	0.00	-
70	07:00	17:00:00	01:00	212	0.04	0.00	-
71	07:00	17:00:00	01:00	180	0.04	0.01	-
72	07:00	17:00:00	01:00	200	0.04	0.01	-
73	07:00	17:00:00	01:00	235	0.03	0.00	-

74	07:00	17:00:00	01:00	200	0.04	0.00	-
75	07:00	17:00:00	01:00	204	0.04	0.00	-
76	07:00	17:00:00	01:00	208	0.04	0.00	-
77	07:00	17:00:00	01:00	219	0.04	0.00	-
78	07:00	17:00:00	01:00	223	0.04	0.00	-
79	07:00	17:00:00	01:00	207	0.04	0.00	-
80	07:00	17:00:00	01:00	196	0.04	0.01	-
81	07:00	17:00:00	01:00	234	0.03	0.00	-
82	07:00	17:00:00	01:00	197	0.04	0.01	-
83	07:00	17:00:00	01:00	188	0.04	0.01	-
84	07:00	17:00:00	01:00	183	0.04	0.01	-
85	07:00	17:00:00	01:00	234	0.03	0.00	-
86	07:00	17:00:00	01:00	197	0.04	0.01	-
87	07:00	17:00:00	01:00	215	0.04	0.00	-
88	07:00	17:00:00	01:00	197	0.04	0.01	-
89	07:00	17:00:00	01:00	235	0.03	0.00	-
90	07:00	17:00:00	01:00	181	0.04	0.01	-
91	07:00	17:00:00	01:00	192	0.04	0.01	-
92	07:00	17:00:00	01:00	228	0.04	0.00	-
93	07:00	17:00:00	01:00	227	0.04	0.00	-
94	07:00	17:00:00	01:00	200	0.04	0.01	-
95	07:00	17:00:00	01:00	226	0.04	0.00	-
96	07:00	17:00:00	01:00	189	0.04	0.01	-
97	07:00	17:00:00	01:00	236	0.03	0.00	-
98	07:00	17:00:00	01:00	199	0.04	0.01	-
99	07:00	17:00:00	01:00	183	0.04	0.01	-
100	07:00	17:00:00	01:00	223	0.04	0.00	-
101	07:00	17:00:00	01:00	203	0.04	0.00	-
102	07:00	17:00:00	01:00	214	0.04	0.00	-
103	07:00	17:00:00	01:00	211	0.04	0.00	-
104	07:00	17:00:00	01:00	235	0.03	0.00	-
105	07:00	17:00:00	01:00	183	0.04	0.01	-
106	07:00	17:00:00	01:00	198	0.04	0.01	-
107	07:00	17:00:00	01:00	182	0.04	0.01	-
108	07:00	17:00:00	01:00	189	0.04	0.01	-
109	07:00	17:00:00	01:00	201	0.04	0.00	-
110	07:00	17:00:00	01:00	214	0.04	0.00	-
111	07:00	17:00:00	01:00	230	0.03	0.00	-
112	07:00	17:00:00	01:00	181	0.04	0.01	-
113	07:00	17:00:00	01:00	199	0.04	0.01	-
114	07:00	17:00:00	01:00	213	0.04	0.00	-
115	07:00	17:00:00	01:00	228	0.04	0.00	-
116	07:00	17:00:00	01:00	192	0.04	0.01	-
117	07:00	17:00:00	01:00	188	0.04	0.01	-
118	07:00	17:00:00	01:00	208	0.04	0.00	-
119	07:00	17:00:00	01:00	215	0.04	0.00	-
120	07:00	17:00:00	01:00	215	0.04	0.00	-
121	07:00	17:00:00	01:00	237	0.03	0.00	-

122	07:00	17:00:00	01:00	191	0.04	0.01	-
123	07:00	17:00:00	01:00	213	0.04	0.00	-
124	07:00	17:00:00	01:00	200	0.04	0.00	-
125	07:00	17:00:00	01:00	219	0.04	0.00	-
126	07:00	17:00:00	01:00	182	0.04	0.01	-
127	07:00	17:00:00	01:00	230	0.03	0.00	-
128	07:00	17:00:00	01:00	212	0.04	0.00	-
129	07:00	17:00:00	01:00	198	0.04	0.01	-
130	07:00	17:00:00	01:00	200	0.04	0.00	-
131	07:00	17:00:00	01:00	222	0.04	0.00	-
132	07:00	17:00:00	01:00	220	0.04	0.00	-
133	07:00	17:00:00	01:00	183	0.04	0.01	-
134	07:00	17:00:00	01:00	219	0.04	0.00	-
135	07:00	17:00:00	01:00	209	0.04	0.00	-
136	07:00	17:00:00	01:00	218	0.04	0.00	-
137	07:00	17:00:00	01:00	239	0.03	0.00	-
138	07:00	17:00:00	01:00	221	0.04	0.00	-
139	07:00	17:00:00	01:00	228	0.04	0.00	-
140	07:00	17:00:00	01:00	203	0.04	0.00	-
141	07:00	17:00:00	01:00	237	0.03	0.00	-
142	07:00	17:00:00	01:00	205	0.04	0.00	-
143	07:00	17:00:00	01:00	182	0.04	0.01	-
144	07:00	17:00:00	01:00	204	0.04	0.00	-
145	07:00	17:00:00	01:00	185	0.04	0.01	-
146	07:00	17:00:00	01:00	213	0.04	0.00	-
147	07:00	17:00:00	01:00	219	0.04	0.00	-
148	07:00	17:00:00	01:00	211	0.04	0.00	-
149	07:00	17:00:00	01:00	185	0.04	0.01	-
150	07:00	17:00:00	01:00	219	0.04	0.00	-
151	07:00	17:00:00	01:00	195	0.04	0.01	-
152	07:00	17:00:00	01:00	225	0.04	0.00	-
153	07:00	17:00:00	01:00	228	0.04	0.00	-
154	07:00	17:00:00	01:00	213	0.04	0.00	-
155	07:00	17:00:00	01:00	195	0.04	0.01	-
156	07:00	17:00:00	01:00	222	0.04	0.00	-
157	07:00	17:00:00	01:00	188	0.04	0.01	-
158	07:00	17:00:00	01:00	184	0.04	0.01	-
159	07:00	17:00:00	01:00	181	0.04	0.01	-
160	07:00	17:00:00	01:00	182	0.04	0.01	-
161	07:00	17:00:00	01:00	214	0.04	0.00	-
162	07:00	17:00:00	01:00	205	0.04	0.00	-
163	07:00	17:00:00	01:00	216	0.04	0.00	-
164	07:00	17:00:00	01:00	234	0.03	0.00	-
165	07:00	17:00:00	01:00	220	0.04	0.00	-
166	07:00	17:00:00	01:00	239	0.03	0.00	-
167	07:00	17:00:00	01:00	238	0.03	0.00	-
168	07:00	17:00:00	01:00	217	0.04	0.00	-
169	07:00	17:00:00	01:00	224	0.04	0.00	-

170	07:00	17:00:00	01:00	222	0.04	0.00	-
171	07:00	17:00:00	01:00	180	0.04	0.01	-
172	07:00	17:00:00	01:00	228	0.04	0.00	-
173	07:00	17:00:00	01:00	239	0.03	0.00	-
174	07:00	17:00:00	01:00	198	0.04	0.01	-
175	07:00	17:00:00	01:00	202	0.04	0.00	-
176	07:00	17:00:00	01:00	234	0.03	0.00	-
177	07:00	17:00:00	01:00	181	0.04	0.01	-
178	07:00	17:00:00	01:00	237	0.03	0.00	-
179	07:00	17:00:00	01:00	206	0.04	0.00	-
180	07:00	17:00:00	01:00	189	0.04	0.01	-
181	07:00	17:00:00	01:00	192	0.04	0.01	-
182	07:00	17:00:00	01:00	215	0.04	0.00	-
183	07:00	17:00:00	01:00	225	0.04	0.00	-
184	07:00	17:00:00	01:00	205	0.04	0.00	-
185	07:00	17:00:00	01:00	239	0.03	0.00	-
186	07:00	17:00:00	01:00	201	0.04	0.00	-
187	07:00	17:00:00	01:00	206	0.04	0.00	-
188	07:00	17:00:00	01:00	207	0.04	0.00	-
189	07:00	17:00:00	01:00	231	0.03	0.00	-
190	07:00	17:00:00	01:00	208	0.04	0.00	-
191	07:00	17:00:00	01:00	190	0.04	0.01	-
192	07:00	17:00:00	01:00	207	0.04	0.00	-
193	07:00	17:00:00	01:00	234	0.03	0.00	-
194	07:00	17:00:00	01:00	227	0.04	0.00	-
195	07:00	17:00:00	01:00	232	0.03	0.00	-
196	07:00	17:00:00	01:00	229	0.03	0.00	-
197	07:00	17:00:00	01:00	229	0.03	0.00	-
198	07:00	17:00:00	01:00	231	0.03	0.00	-
199	07:00	17:00:00	01:00	224	0.04	0.00	-
200	07:00	17:00:00	01:00	188	0.04	0.01	-
201	07:00	17:00:00	01:00	221	0.04	0.00	-
202	07:00	17:00:00	01:00	205	0.04	0.00	-
203	07:00	17:00:00	01:00	194	0.04	0.01	-
204	07:00	17:00:00	01:00	216	0.04	0.00	-
205	07:00	17:00:00	01:00	216	0.04	0.00	-
206	07:00	17:00:00	01:00	184	0.04	0.01	-
207	07:00	17:00:00	01:00	212	0.04	0.00	-
208	07:00	17:00:00	01:00	193	0.04	0.01	-
209	07:00	17:00:00	01:00	233	0.03	0.00	-
	Total			43,799			
	Promedio			210	0.038	0.005	-

Cuadro 02.03.02.01

CONCRETO EN VIGAS DE CIMENTACIÓN F'_c= 210 KG/CM² M³/DÍA

rendimiento por cuadrilla esperado 14

02.03.02 .01	02.03.02 .01	CONCRETO EN VIGAS DE CIMENTACIÓN F' _c = 210 KG/CM ²	M ³ /DÍA	14	2	1	8	144.1 1	10.29
Día	Ingreso	Salida	Refrige rio	Ejecutado (M ³)	Operario /m ³	Oficial/ m ³	Peón/ m ³	metra aje	días estimados
1	07:00	17:00:00	01:00	14	1.13	0.57	4.5 4		
2	07:00	17:00:00	01:00	14	1.15	0.58	4.6 0		
3	07:00	17:00:00	01:00	14	1.14	0.57	4.5 7		
4	07:00	17:00:00	01:00	13	1.19	0.60	4.7 8		
5	07:00	17:00:00	01:00	13	1.19	0.60	4.7 8		
6	07:00	17:00:00	01:00	13	1.24	0.62	4.9 6		
7	07:00	17:00:00	01:00	13	1.22	0.61	4.8 9		
8	07:00	17:00:00	01:00	15	1.07	0.53	4.2 7		
9	07:00	17:00:00	01:00	13	1.28	0.64	5.1 2		
10	07:00	17:00:00	01:00	13	1.20	0.60	4.8 1		
11		12:00		8	1.98	0.99	7.9 0		
	Total			144					
	Promedio			13	1.25	0.63	5.02		

Cuadro 02.03.02.02

ENCOFRADO Y DESENCOFRADO P/ VIGAS DE CIMENTACION m²/DÍA

rendimiento por cuadrilla esperado 12

0	02.03.02 .02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO P/ VIGAS DE CIMENTACION	m ² /DÍA	12	1	1	0.5	57.81	4.82
Día	Ingreso	Salida	Refrige rio	Ejecutado (M ³)	Operario/ m ³	Oficial/ m ³	Peón/ m ³	Metra je	Días estimados
1	07:00	17:00:00	01:00	13.2	0.61	0.61	0.30		
2	07:00	17:00:00	01:00	14.3	0.56	0.56	0.28		
3	07:00	17:00:00	01:00	13.2	0.61	0.61	0.30		
4	07:00	17:00:00	01:00	13.8	0.58	0.58	0.29		
5		11:00		3.3	2.42	2.42	1.21		
	Total			57.8					

Promedio			11.6	0.96	0.96	0.48		
----------	--	--	------	------	------	------	--	--

Cuadro 02.03.02.03

ACERO DE REFUERZO $f_y=4200$ kg/cm² kg/DÍA rendimiento por cuadrilla
esperado 200

0	02.03.02.03	ACERO DE REFUERZO $f_y=4200$ kg/cm ²	kg/DÍA	200	1	1	0	0.04	0.04
								13429.4	67.15
Día	Ingreso	Salida	Refrigerio	Ejecutado (M3)	Operario/m3	Oficial/m3	Peón/m3	Metraje	Días estimados
1	07:00	17:00:00	01:00	218	0.04	0.04	-		
2	07:00	17:00:00	01:00	222	0.04	0.04	-		
3	07:00	17:00:00	01:00	222	0.04	0.04	-		
4	07:00	17:00:00	01:00	230	0.03	0.03	-		
5	07:00	17:00:00	01:00	209	0.04	0.04	-		
6	07:00	17:00:00	01:00	232	0.03	0.03	-		
7	07:00	17:00:00	01:00	216	0.04	0.04	-		
8	07:00	17:00:00	01:00	218	0.04	0.04	-		
9	07:00	17:00:00	01:00	212	0.04	0.04	-		
10	07:00	17:00:00	01:00	195	0.04	0.04	-		
11	07:00	17:00:00	01:00	236	0.03	0.03	-		
12	07:00	17:00:00	01:00	224	0.04	0.04	-		
13	07:00	17:00:00	01:00	238	0.03	0.03	-		
14	07:00	17:00:00	01:00	190	0.04	0.04	-		
15	07:00	17:00:00	01:00	229	0.03	0.03	-		
16	07:00	17:00:00	01:00	208	0.04	0.04	-		
17	07:00	17:00:00	01:00	213	0.04	0.04	-		
18	07:00	17:00:00	01:00	192	0.04	0.04	-		
19	07:00	17:00:00	01:00	196	0.04	0.04	-		
20	07:00	17:00:00	01:00	210	0.04	0.04	-		
21	07:00	17:00:00	01:00	222	0.04	0.04	-		
22	07:00	17:00:00	01:00	193	0.04	0.04	-		
23	07:00	17:00:00	01:00	203	0.04	0.04	-		
24	07:00	17:00:00	01:00	230	0.03	0.03	-		
25	07:00	17:00:00	01:00	205	0.04	0.04	-		
26	07:00	17:00:00	01:00	210	0.04	0.04	-		
27	07:00	17:00:00	01:00	193	0.04	0.04	-		
28	07:00	17:00:00	01:00	232	0.03	0.03	-		
29	07:00	17:00:00	01:00	202	0.04	0.04	-		
30	07:00	17:00:00	01:00	235	0.03	0.03	-		
31	07:00	17:00:00	01:00	195	0.04	0.04	-		
32	07:00	17:00:00	01:00	196	0.04	0.04	-		
33	07:00	17:00:00	01:00	228	0.04	0.04	-		
34	07:00	17:00:00	01:00	228	0.04	0.04	-		
35	07:00	17:00:00	01:00	201	0.04	0.04	-		
36	07:00	17:00:00	01:00	224	0.04	0.04	-		
37	07:00	17:00:00	01:00	227	0.04	0.04	-		
38	07:00	17:00:00	01:00	213	0.04	0.04	-		
39	07:00	17:00:00	01:00	196	0.04	0.04	-		
40	07:00	17:00:00	01:00	235	0.03	0.03	-		
41	07:00	17:00:00	01:00	195	0.04	0.04	-		

42	07:00	17:00:00	01:00	224	0.04	0.04	-		
43	07:00	17:00:00	01:00	232	0.03	0.03	-		
44	07:00	17:00:00	01:00	196	0.04	0.04	-		
45	07:00	17:00:00	01:00	223	0.04	0.04	-		
46	07:00	17:00:00	01:00	201	0.04	0.04	-		
47	07:00	17:00:00	01:00	208	0.04	0.04	-		
48	07:00	17:00:00	01:00	218	0.04	0.04	-		
49	07:00	17:00:00	01:00	215	0.04	0.04	-		
50	07:00	17:00:00	01:00	198	0.04	0.04	-		
51	07:00	17:00:00	01:00	192	0.04	0.04	-		
52	07:00	17:00:00	01:00	214	0.04	0.04	-		
53	07:00	17:00:00	01:00	202	0.04	0.04	-		
54	07:00	17:00:00	01:00	224	0.04	0.04	-		
55	07:00	17:00:00	01:00	207	0.04	0.04	-		
56	07:00	17:00:00	01:00	222	0.04	0.04	-		
57	07:00	17:00:00	01:00	216	0.04	0.04	-		
58	07:00	17:00:00	01:00	223	0.04	0.04	-		
59	07:00	17:00:00	01:00	201	0.04	0.04	-		
60	07:00	17:00:00	01:00	202	0.04	0.04	-		
61	07:00	17:00:00	01:00	225	0.04	0.04	-		
62	07:00	17:00:00	01:00	229	0.03	0.03	-		
63	07:00	17:00:00	01:00	205	0.04	0.04	-		
64	07:00	17:00:00	01:00	191	0.04	0.04	-		
65	07:00	17:00:00	01:00	205	0.04	0.04	-		
66	07:00	17:00:00	01:00	210	0.04	0.04	-		
67	07:00	17:00:00	01:00	236	0.03	0.03	-		
68	07:00	17:00:00	01:00	215	0.04	0.04	-		
69	07:00	17:00:00	01:00	220	0.04	0.04	-		
70	07:00	17:00:00	01:00	217	0.04	0.04	-		
71	07:00	17:00:00	01:00	220	0.04	0.04	-		
72	07:00	17:00:00	01:00	234	0.03	0.03	-		
73	07:00	17:00:00	01:00	235	0.03	0.03	-		
74	07:00	17:00:00	01:00	200	0.04	0.04	-		
75	07:00	17:00:00	01:00	237	0.03	0.03	-		
	Suma			16,069			0		
	Promedio			214	0.038	0.038	-		

Cuadro 02.03.03.01

CONCRETO EN SOBRECIMIENTO ARMADO F'C =210 KG/CM2 M3/DÍA

rendimiento por cuadrilla esperado 13

02.03.0	02.03.0	CONCRETO EN SOBRECIMIENTO ARMADO	M3/DÍA	13	2	1	8	95.9	7.67
3.01	3.01	F'C =210 KG/CM2							
Día	Ingreso	Salida	Refrigerio	Ejecutado (M3)	Operario /m3	Oficial/ m3	Peón/ m3	Metr aje	Días estimados
1	07:00	17:00:00	01:00	14	1.12	0.56	4.48		
2	07:00	17:00:00	01:00	12	1.33	0.67	5.33		
3	07:00	17:00:00	01:00	16	1.01	0.50	4.03		
4	07:00	17:00:00	01:00	12	1.33	0.67	5.33		
5	07:00	17:00:00	01:00	13	1.21	0.61	4.85		

6	07:00	17:00:00	01:00	13	1.23	0.62	4.92		
7	07:00	17:00:00	01:00	15	1.07	0.54	4.30		
	Suma			95					
	Promedio			24	1.19	0.59	4.75		

Cuadro 02.03.03.02

ENCOFRADO Y DESENCOFRADO P/SOBRECIMIENTO ARMADO m²/DÍA

rendimiento por cuadrilla esperado 13

0	02.03.03.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO P/SOBRECIMIENTO ARMADO	m ² /DÍA	13	1	1	0.75	820.49	65.64
Día	Ingreso	Salida	Refrigerio	Ejecutado (M3)	Operario /m3	Oficial/ m3	Peón/ m3	Metrage	Días estimados
1	07:00	17:00:00	01:00	10.0	0.80	0.80	0.60		
2	07:00	17:00:00	01:00	10.0	0.80	0.80	0.60		
3	07:00	17:00:00	01:00	12.5	0.64	0.64	0.48		
4	07:00	17:00:00	01:00	12.9	0.62	0.62	0.47		
5	07:00	17:00:00	01:00	10.6	0.75	0.75	0.57		
6	07:00	17:00:00	01:00	11.3	0.71	0.71	0.53		
7	07:00	17:00:00	01:00	12.8	0.63	0.63	0.47		
8	07:00	17:00:00	01:00	10.6	0.75	0.75	0.57		
9	07:00	17:00:00	01:00	10.9	0.73	0.73	0.55		
10	07:00	17:00:00	01:00	12.4	0.65	0.65	0.48		
11	07:00	17:00:00	01:00	12.8	0.63	0.63	0.47		
12	07:00	17:00:00	01:00	10.6	0.75	0.75	0.57		
13	07:00	17:00:00	01:00	10.9	0.73	0.73	0.55		
14	07:00	17:00:00	01:00	12.3	0.65	0.65	0.49		
15	07:00	17:00:00	01:00	12.7	0.63	0.63	0.47		
16	07:00	17:00:00	01:00	10.1	0.79	0.79	0.59		
17	07:00	17:00:00	01:00	12.3	0.65	0.65	0.49		
18	07:00	17:00:00	01:00	10.2	0.78	0.78	0.59		
19	07:00	17:00:00	01:00	12.7	0.63	0.63	0.47		
20	07:00	17:00:00	01:00	11.4	0.70	0.70	0.53		
21	07:00	17:00:00	01:00	10.4	0.77	0.77	0.58		
22	07:00	17:00:00	01:00	12.7	0.63	0.63	0.47		
23	07:00	17:00:00	01:00	10.3	0.78	0.78	0.58		
24	07:00	17:00:00	01:00	10.2	0.78	0.78	0.59		
25	07:00	17:00:00	01:00	10.9	0.73	0.73	0.55		
26	07:00	17:00:00	01:00	13.0	0.62	0.62	0.46		
27	07:00	17:00:00	01:00	11.0	0.73	0.73	0.55		
28	07:00	17:00:00	01:00	10.9	0.73	0.73	0.55		
29	07:00	17:00:00	01:00	11.5	0.70	0.70	0.52		
30	07:00	17:00:00	01:00	12.2	0.66	0.66	0.49		
31	07:00	17:00:00	01:00	10.9	0.73	0.73	0.55		
32	07:00	17:00:00	01:00	12.3	0.65	0.65	0.49		
33	07:00	17:00:00	01:00	11.8	0.68	0.68	0.51		

34	07:00	17:00:00	01:00	11.6	0.69	0.69	0.52		
35	07:00	17:00:00	01:00	11.0	0.73	0.73	0.55		
36	07:00	17:00:00	01:00	10.0	0.80	0.80	0.60		
37	07:00	17:00:00	01:00	10.2	0.78	0.78	0.59		
38	07:00	17:00:00	01:00	10.3	0.78	0.78	0.58		
39	07:00	17:00:00	01:00	11.6	0.69	0.69	0.52		
40	07:00	17:00:00	01:00	11.5	0.70	0.70	0.52		
41	07:00	17:00:00	01:00	11.5	0.70	0.70	0.52		
42	07:00	17:00:00	01:00	12.1	0.66	0.66	0.50		
43	07:00	17:00:00	01:00	12.9	0.62	0.62	0.47		
44	07:00	17:00:00	01:00	11.6	0.69	0.69	0.52		
45	07:00	17:00:00	01:00	11.8	0.68	0.68	0.51		
46	07:00	17:00:00	01:00	10.4	0.77	0.77	0.58		
47	07:00	17:00:00	01:00	10.7	0.75	0.75	0.56		
48	07:00	17:00:00	01:00	11.8	0.68	0.68	0.51		
49	07:00	17:00:00	01:00	10.2	0.78	0.78	0.59		
50	07:00	17:00:00	01:00	10.0	0.80	0.80	0.60		
51	07:00	17:00:00	01:00	10.4	0.77	0.77	0.58		
52	07:00	17:00:00	01:00	12.0	0.67	0.67	0.50		
53	07:00	17:00:00	01:00	11.6	0.69	0.69	0.52		
54	07:00	17:00:00	01:00	10.3	0.78	0.78	0.58		
55	07:00	17:00:00	01:00	12.2	0.66	0.66	0.49		
56	07:00	17:00:00	01:00	11.5	0.70	0.70	0.52		
57	07:00	17:00:00	01:00	11.6	0.69	0.69	0.52		
58	07:00	17:00:00	01:00	10.7	0.75	0.75	0.56		
59	07:00	17:00:00	01:00	12.8	0.63	0.63	0.47		
60	07:00	17:00:00	01:00	12.6	0.63	0.63	0.48		
61	07:00	17:00:00	01:00	12.1	0.66	0.66	0.50		
62	07:00	17:00:00	01:00	10.7	0.75	0.75	0.56		
63	07:00	17:00:00	01:00	11.8	0.68	0.68	0.51		
64	07:00	17:00:00	01:00	10.1	0.79	0.79	0.59		
65	07:00	17:00:00	01:00	12.5	0.64	0.64	0.48		
66	07:00	17:00:00	01:00	13.0	0.62	0.62	0.46		
67	07:00	17:00:00	01:00	10.6	0.75	0.75	0.57		
68	07:00	17:00:00	01:00	12.6	0.63	0.63	0.48		
69	07:00	17:00:00	01:00	10.4	0.77	0.77	0.58		
70	07:00	17:00:00	01:00	12.6	0.63	0.63	0.48		
71	07:00	17:00:00	01:00	10.8	0.74	0.74	0.56		
72	07:00	17:00:00	01:00	10.3	0.78	0.78	0.58		
	Suma			820.5	0.01	0.01	0.01	820.49	65.6392
	Promedio			11.4	0.7	0.7	0.5		

Cuadro 02.03.03.03

ACERO DE REFUERZO $f_y=4200$ kg/cm² kg/DÍA rendimiento por cuadrilla
esperado 200

0	02.03.03.03	ACERO DE REFUERZO $f_y=4200$ kg/cm ²	kg/DÍA	200	1	1	0	3427.16	17.14
Día	Ingreso	Salida	Refrigerio	Ejecutado (M3)	Operario/m ³	Oficial/m ³	Peón/m ³	Metraje	Días estimados
1	07:00	17:00:00	01:00	237.5	0.0	0.0	-		
2	07:00	17:00:00	01:00	211.2	0.0	0.0	-		
3	07:00	17:00:00	01:00	212.5	0.0	0.0	-		
4	07:00	17:00:00	01:00	243.6	0.0	0.0	-		
5	07:00	17:00:00	01:00	218.1	0.0	0.0	-		
6	07:00	17:00:00	01:00	217.6	0.0	0.0	-		
7	07:00	17:00:00	01:00	213.2	0.0	0.0	-		
8	07:00	17:00:00	01:00	212.8	0.0	0.0	-		
9	07:00	17:00:00	01:00	210.3	0.0	0.0	-		
10	07:00	17:00:00	01:00	197.8	0.0	0.0	-		
11	07:00	17:00:00	01:00	240.4	0.0	0.0	-		
12	07:00	17:00:00	01:00	220.5	0.0	0.0	-		
13	07:00	17:00:00	01:00	205.7	0.0	0.0	-		
14	07:00	17:00:00	01:00	198.7	0.0	0.0	-		
15	07:00	17:00:00	01:00	196.0	0.0	0.0	-		
16	07:00	17:00:00	01:00	197.7	0.0	0.0	-		
17	07:00	17:00:00	01:00	220.3	0.0	0.0	-		
18	07:00	17:00:00	01:00	207.6	0.0	0.0	-		
19	07:00	17:00:00	01:00	236.0	0.0	0.0	-		
20	07:00	17:00:00	01:00	223.7	0.0	0.0	-		
	Suma			4,321.2	0.0	0.0	-		3427.16
	Promedio			216.1	0.0	0.0	-		

Cuadro 02.03.04.01

CONCRETO $f'c=210$ kg/cm² P/ COLUMNAS m³/día rendimiento por cuadrilla
esperado 6

CONCRETO $f'c=210$ kg/cm ² P/ COLUMNAS									
02.03.04.01	02.03.04.01	CONCRETO $f'c=210$ kg/cm ² P/ COLUMNAS	m ³ /día	6	1	1	5	308.94	51.49
Día	Ingreso	Salida	Refrigerio	Ejecutado (M3)	Operario/m ³	Oficial/m ³	Peón/m ³	Metraje	Días estimados
1	07:00	17:00:00	01:00	6.2	1.3	1.3	6.5		
2	07:00	17:00:00	01:00	6.3	1.3	1.3	6.3		
3	07:00	17:00:00	01:00	7.0	1.1	1.1	5.7		
4	07:00	17:00:00	01:00	5.7	1.4	1.4	7.0		
5	07:00	17:00:00	01:00	5.9	1.4	1.4	6.8		
6	07:00	17:00:00	01:00	6.5	1.2	1.2	6.2		
7	07:00	17:00:00	01:00	5.5	1.5	1.5	7.3		

8	07:00	17:00:00	01:00	5.1	1.6	1.6	7.8		
9	07:00	17:00:00	01:00	6.3	1.3	1.3	6.3		
10	07:00	17:00:00	01:00	6.6	1.2	1.2	6.1		
11	07:00	17:00:00	01:00	5.6	1.4	1.4	7.1		
12	07:00	17:00:00	01:00	7.0	1.1	1.1	5.7		
13	07:00	17:00:00	01:00	7.0	1.1	1.1	5.7		
14	07:00	17:00:00	01:00	5.2	1.5	1.5	7.7		
15	07:00	17:00:00	01:00	6.4	1.3	1.3	6.3		
16	07:00	17:00:00	01:00	5.7	1.4	1.4	7.0		
17	07:00	17:00:00	01:00	6.5	1.2	1.2	6.2		
18	07:00	17:00:00	01:00	6.1	1.3	1.3	6.6		
19	07:00	17:00:00	01:00	5.3	1.5	1.5	7.5		
20	07:00	17:00:00	01:00	5.4	1.5	1.5	7.4		
21	07:00	17:00:00	01:00	5.4	1.5	1.5	7.4		
22	07:00	17:00:00	01:00	5.3	1.5	1.5	7.5		
23	07:00	17:00:00	01:00	5.6	1.4	1.4	7.1		
24	07:00	17:00:00	01:00	5.6	1.4	1.4	7.1		
25	07:00	17:00:00	01:00	5.6	1.4	1.4	7.1		
26	07:00	17:00:00	01:00	5.4	1.5	1.5	7.4		
27	07:00	17:00:00	01:00	6.4	1.3	1.3	6.3		
28	07:00	17:00:00	01:00	6.7	1.2	1.2	6.0		
29	07:00	17:00:00	01:00	6.3	1.3	1.3	6.3		
30	07:00	17:00:00	01:00	6.9	1.2	1.2	5.8		
31	07:00	17:00:00	01:00	5.5	1.5	1.5	7.3		
32	07:00	17:00:00	01:00	6.7	1.2	1.2	6.0		
33	07:00	17:00:00	01:00	6.2	1.3	1.3	6.5		
34	07:00	17:00:00	01:00	6.6	1.2	1.2	6.1		
35	07:00	17:00:00	01:00	7.0	1.1	1.1	5.7		
36	07:00	17:00:00	01:00	6.5	1.2	1.2	6.2		
37	07:00	17:00:00	01:00	5.0	1.6	1.6	8.0		
38	07:00	17:00:00	01:00	5.1	1.6	1.6	7.8		
39	07:00	17:00:00	01:00	5.3	1.5	1.5	7.5		
40	07:00	17:00:00	01:00	6.3	1.3	1.3	6.3		
41	07:00	17:00:00	01:00	6.6	1.2	1.2	6.1		
42	07:00	17:00:00	01:00	6.1	1.3	1.3	6.6		
43	07:00	17:00:00	01:00	6.2	1.3	1.3	6.5		
44	07:00	17:00:00	01:00	5.3	1.5	1.5	7.5		
45	07:00	17:00:00	01:00	5.7	1.4	1.4	7.0		
46	07:00	17:00:00	01:00	5.7	1.4	1.4	7.0		
47	07:00	17:00:00	01:00	6.1	1.3	1.3	6.6		
48	07:00	17:00:00	01:00	6.1	1.3	1.3	6.6		
49	07:00	17:00:00	01:00	6.4	1.3	1.3	6.3		
50	07:00	17:00:00	01:00	5.5	1.5	1.5	7.3		
51	07:00	17:00:00	01:00	5.0	1.6	1.6	8.0		
52		14:30		3.5	2.3	2.3	11.3		
	Suma			308.9					
	Promedio			11.7	1.37	1.37	6.83		

Cuadro 02.03.04.02

ENCOFRADO Y DESENCOFRADO P/ COLUMNAS m2/DÍA rendimiento por cuadrilla esperado 13

		3 cuadrillas		38	1	1	5					
0	02.03.04.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO P/ COLUMNAS		m2/DÍA	13	3	3	15	2275.41	182.03		6.5
Día	Ingreso	Salida	Refrigerio	Ejecutado (M3)	Operario/m3	Oficial/m3	Peón/m3	Metraje	Días estimados			
1	07:00	17:00:00	01:00	34.4	0.70	0.70	3.49					
2	07:00	17:00:00	01:00	38.5	0.62	0.62	3.12					
3	07:00	17:00:00	01:00	36.8	0.65	0.65	3.26					
4	07:00	17:00:00	01:00	39.6	0.61	0.61	3.03					
5	07:00	17:00:00	01:00	38.2	0.63	0.63	3.14					
6	07:00	17:00:00	01:00	38.3	0.63	0.63	3.13					
7	07:00	17:00:00	01:00	39.0	0.62	0.62	3.08					
8	07:00	17:00:00	01:00	34.8	0.69	0.69	3.45					
9	07:00	17:00:00	01:00	34.5	0.70	0.70	3.48					
10	07:00	17:00:00	01:00	38.1	0.63	0.63	3.15					
11	07:00	17:00:00	01:00	37.1	0.65	0.65	3.23					
12	07:00	17:00:00	01:00	37.3	0.64	0.64	3.22					
13	07:00	17:00:00	01:00	36.8	0.65	0.65	3.26					
14	07:00	17:00:00	01:00	35.6	0.67	0.67	3.37					
15	07:00	17:00:00	01:00	34.2	0.70	0.70	3.51					
16	07:00	17:00:00	01:00	35.2	0.68	0.68	3.41					
17	07:00	17:00:00	01:00	35.8	0.67	0.67	3.35					
18	07:00	17:00:00	01:00	38.3	0.63	0.63	3.13					
19	07:00	17:00:00	01:00	39.7	0.60	0.60	3.02					
20	07:00	17:00:00	01:00	36.6	0.66	0.66	3.28					
21	07:00	17:00:00	01:00	35.2	0.68	0.68	3.41					
22	07:00	17:00:00	01:00	35.0	0.69	0.69	3.43					
23	07:00	17:00:00	01:00	37.2	0.65	0.65	3.23					
24	07:00	17:00:00	01:00	34.7	0.69	0.69	3.46					
25	07:00	17:00:00	01:00	37.8	0.63	0.63	3.17					
26	07:00	17:00:00	01:00	35.4	0.68	0.68	3.39					
27	07:00	17:00:00	01:00	35.8	0.67	0.67	3.35					
28	07:00	17:00:00	01:00	34.5	0.70	0.70	3.48					
29	07:00	17:00:00	01:00	37.1	0.65	0.65	3.23					
30	07:00	17:00:00	01:00	38.7	0.62	0.62	3.10					
31	07:00	17:00:00	01:00	39.0	0.62	0.62	3.08					
32	07:00	17:00:00	01:00	38.9	0.62	0.62	3.08					
33	07:00	17:00:00	01:00	36.3	0.66	0.66	3.31					
34	07:00	17:00:00	01:00	38.1	0.63	0.63	3.15					
35	07:00	17:00:00	01:00	35.1	0.68	0.68	3.42					
36	07:00	17:00:00	01:00	34.8	0.69	0.69	3.45					
37	07:00	17:00:00	01:00	38.6	0.62	0.62	3.11					

38	07:00	17:00:00	01:00	35.6	0.67	0.67	3.37					
39	07:00	17:00:00	01:00	36.1	0.66	0.66	3.32					
40	07:00	17:00:00	01:00	36.7	0.65	0.65	3.27					
41	07:00	17:00:00	01:00	37.2	0.65	0.65	3.23					
42	07:00	17:00:00	01:00	39.1	0.61	0.61	3.07					
43	07:00	17:00:00	01:00	36.7	0.65	0.65	3.27					
44	07:00	17:00:00	01:00	34.7	0.69	0.69	3.46					
45	07:00	17:00:00	01:00	35.2	0.68	0.68	3.41					
46	07:00	17:00:00	01:00	36.1	0.66	0.66	3.32					
47	07:00	17:00:00	01:00	35.0	0.69	0.69	3.43					
48	07:00	17:00:00	01:00	36.0	0.67	0.67	3.33					
49	07:00	17:00:00	01:00	38.3	0.63	0.63	3.13					
50	07:00	17:00:00	01:00	36.7	0.65	0.65	3.27					
51	07:00	17:00:00	01:00	39.1	0.61	0.61	3.07					
52	07:00	17:00:00	01:00	34.4	0.70	0.70	3.49					
53	07:00	17:00:00	01:00	34.6	0.69	0.69	3.47					
54	07:00	17:00:00	01:00	39.4	0.61	0.61	3.05					
55	07:00	17:00:00	01:00	34.6	0.69	0.69	3.47					
56	07:00	17:00:00	01:00	35.5	0.68	0.68	3.38					
57	07:00	17:00:00	01:00	36.5	0.66	0.66	3.29					
58	07:00	17:00:00	01:00	39.6	0.61	0.61	3.03			3 cuadrillas		
	Suma			2,128						2,275. 4	182 .03	60.6 776
	Promedio			12	0.22	0.22	1.09					

Cuadro 02.03.04.03

ACERO DE REFUERZO $f_y=4200$ kg/cm² kg/DÍA rendimiento por cuadrilla
esperado 200

Cuadrilla 1	02.03.04.03	ACERO DE REFUERZO $f_y=4200$ kg/cm ²	kg/DÍA	200	1	1	0	68514 .1	342.57	68. 5
Día	Ingreso	Salida	Refrigerio	Ejecutado (M3)	Operario/m3	Oficial/m3	Peón/m3	Metraje	Días estimados	
1	07:00	17:00:00	01:00	232.6	0.03	0.03	-			
2	07:00	17:00:00	01:00	238.7	0.03	0.03	-			
3	07:00	17:00:00	01:00	205.1	0.04	0.04	-			
4	07:00	17:00:00	01:00	207.1	0.04	0.04	-			
5	07:00	17:00:00	01:00	191.2	0.04	0.04	-			
6	07:00	17:00:00	01:00	239.1	0.03	0.03	-			
7	07:00	17:00:00	01:00	180.8	0.04	0.04	-			
8	07:00	17:00:00	01:00	212.0	0.04	0.04	-			
9	07:00	17:00:00	01:00	202.3	0.04	0.04	-			
10	07:00	17:00:00	01:00	184.0	0.04	0.04	-			
11	07:00	17:00:00	01:00	219.3	0.04	0.04	-			
12	07:00	17:00:00	01:00	215.7	0.04	0.04	-			

13	07:00	17:00:00	01:00	207.4	0.04	0.04	-			
14	07:00	17:00:00	01:00	217.8	0.04	0.04	-			
15	07:00	17:00:00	01:00	220.7	0.04	0.04	-			
16	07:00	17:00:00	01:00	192.2	0.04	0.04	-			
17	07:00	17:00:00	01:00	216.5	0.04	0.04	-			
18	07:00	17:00:00	01:00	205.0	0.04	0.04	-			
19	07:00	17:00:00	01:00	201.5	0.04	0.04	-			
20	07:00	17:00:00	01:00	216.9	0.04	0.04	-			
21	07:00	17:00:00	01:00	223.4	0.04	0.04	-			
22	07:00	17:00:00	01:00	199.0	0.04	0.04	-			
23	07:00	17:00:00	01:00	215.2	0.04	0.04	-			
24	07:00	17:00:00	01:00	208.4	0.04	0.04	-			
25	07:00	17:00:00	01:00	199.7	0.04	0.04	-			
26	07:00	17:00:00	01:00	200.8	0.04	0.04	-			
27	07:00	17:00:00	01:00	214.1	0.04	0.04	-			
28	07:00	17:00:00	01:00	214.6	0.04	0.04	-			
29	07:00	17:00:00	01:00	198.9	0.04	0.04	-			
30	07:00	17:00:00	01:00	214.1	0.04	0.04	-			
31	07:00	17:00:00	01:00	182.3	0.04	0.04	-			
32	07:00	17:00:00	01:00	234.5	0.03	0.03	-			
33	07:00	17:00:00	01:00	190.3	0.04	0.04	-			
34	07:00	17:00:00	01:00	209.1	0.04	0.04	-			
35	07:00	17:00:00	01:00	236.4	0.03	0.03	-			
36	07:00	17:00:00	01:00	181.9	0.04	0.04	-			
37	07:00	17:00:00	01:00	187.3	0.04	0.04	-			
38	07:00	17:00:00	01:00	191.2	0.04	0.04	-			
39	07:00	17:00:00	01:00	231.4	0.03	0.03	-			
40	07:00	17:00:00	01:00	193.3	0.04	0.04	-			
41	07:00	17:00:00	01:00	212.8	0.04	0.04	-			
42	07:00	17:00:00	01:00	232.2	0.03	0.03	-			
43	07:00	17:00:00	01:00	236.7	0.03	0.03	-			
44	07:00	17:00:00	01:00	202.7	0.04	0.04	-			
45	07:00	17:00:00	01:00	180.3	0.04	0.04	-			
46	07:00	17:00:00	01:00	212.7	0.04	0.04	-			
47	07:00	17:00:00	01:00	203.2	0.04	0.04	-			
48	07:00	17:00:00	01:00	202.8	0.04	0.04	-			
49	07:00	17:00:00	01:00	234.3	0.03	0.03	-			
50	07:00	17:00:00	01:00	220.5	0.04	0.04	-			
51	07:00	17:00:00	01:00	208.4	0.04	0.04	-			
52	07:00	17:00:00	01:00	192.0	0.04	0.04	-			
53	07:00	17:00:00	01:00	201.1	0.04	0.04	-			
54	07:00	17:00:00	01:00	181.4	0.04	0.04	-			
55	07:00	17:00:00	01:00	231.3	0.03	0.03	-			
56	07:00	17:00:00	01:00	234.8	0.03	0.03	-			
57	07:00	17:00:00	01:00	212.2	0.04	0.04	-			
58	07:00	17:00:00	01:00	182.6	0.04	0.04	-			
59	07:00	17:00:00	01:00	199.0	0.04	0.04	-			
60	07:00	17:00:00	01:00	214.0	0.04	0.04	-			

61	07:00	17:00:00	01:00	206.2	0.04	0.04	-			
62	07:00	17:00:00	01:00	194.1	0.04	0.04	-			
63	07:00	17:00:00	01:00	236.2	0.03	0.03	-			
64	07:00	17:00:00	01:00	231.5	0.03	0.03	-			
65	07:00	17:00:00	01:00	219.0	0.04	0.04	-			
66	07:00	17:00:00	01:00	196.3	0.04	0.04	-			
67	07:00	17:00:00	01:00	222.1	0.04	0.04	-			
68	07:00	17:00:00	01:00	200.0	0.04	0.04	-			
69	07:00	17:00:00	01:00	226.0	0.04	0.04	-			
70	07:00	17:00:00	01:00	202.2	0.04	0.04	-			
71	07:00	17:00:00	01:00	238.5	0.03	0.03	-			
72	07:00	17:00:00	01:00	212.4	0.04	0.04	-			
73	07:00	17:00:00	01:00	236.6	0.03	0.03	-			
74	07:00	17:00:00	01:00	207.3	0.04	0.04	-			
75	07:00	17:00:00	01:00	208.1	0.04	0.04	-			
	Suma			15,763.3						
	Promedio			210.2	0.04	0.04	-			

Cuadro 02.03.05.01

CONCRETO f'c=175 kg/cm2 PARA COLUMNAS m3/día rendimiento por cuadrilla esperado 6

02.03.05.01	02.03.05.01	CONCRETO f'c=175 kg/cm2 PARA COLUMNAS	m3/día	6	1	1	4	34.39	5.73
Día	Ingreso	Salida	Refrigerio	Ejecutado (M3)	Operario/ m3	Oficial/ m3	Peón/ m3	Metra do	Día s
1	07:00	17:00:00	01:00	5.4	1.48	1.48	5.93		
2	07:00	17:00:00	01:00	5.7	1.40	1.40	5.61		
3	07:00	17:00:00	01:00	5.5	1.45	1.45	5.82		
4	07:00	17:00:00	01:00	7.0	1.14	1.14	4.57		
5	07:00	17:00:00	01:00	5.4	1.48	1.48	5.93		
6	07:00	17:00:00	01:00	5.4	1.48	1.48	5.93		
	Suma			34.4					
	Promedio			9.8	1.41	1.41	5.63		

Cuadro 02.03.05.02

ENCOFRADO Y DESENCOFRADO P/ COLUMNAS m2/DÍA rendimiento por cuadrilla esperado 13

0	02.03.05.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO P/ COLUMNAS	m2/DÍA	13	1	1	0.5	509.8	40.78
Día	Ingreso	Salida	Refrigerio	Ejecutado (M3)	Operario/ m3	Oficial/ m3	Peón/ m3	Metra do	Día s
1	07:00	17:00:00	01:00	10.7	0.75	0.75	0.37		

2	07:00	17:00:00	01:00	13.4	0.60	0.60	0.30				
3	07:00	17:00:00	01:00	11.3	0.71	0.71	0.35				
4	07:00	17:00:00	01:00	14.0	0.57	0.57	0.29				
5	07:00	17:00:00	01:00	13.8	0.58	0.58	0.29				
6	07:00	17:00:00	01:00	11.6	0.69	0.69	0.34				
7	07:00	17:00:00	01:00	14.2	0.56	0.56	0.28				
8	07:00	17:00:00	01:00	12.0	0.67	0.67	0.33				
9	07:00	17:00:00	01:00	11.9	0.67	0.67	0.34				
10	07:00	17:00:00	01:00	10.8	0.74	0.74	0.37				
11	07:00	17:00:00	01:00	13.0	0.62	0.62	0.31				
12	07:00	17:00:00	01:00	11.8	0.68	0.68	0.34				
13	07:00	17:00:00	01:00	14.5	0.55	0.55	0.28				
14	07:00	17:00:00	01:00	10.6	0.75	0.75	0.38				
15	07:00	17:00:00	01:00	10.9	0.73	0.73	0.37				
16	07:00	17:00:00	01:00	10.6	0.75	0.75	0.38				
17	07:00	17:00:00	01:00	11.5	0.70	0.70	0.35				
18	07:00	17:00:00	01:00	12.6	0.63	0.63	0.32				
19	07:00	17:00:00	01:00	11.6	0.69	0.69	0.34				
20	07:00	17:00:00	01:00	13.8	0.58	0.58	0.29				
21	07:00	17:00:00	01:00	13.1	0.61	0.61	0.31				
22	07:00	17:00:00	01:00	11.3	0.71	0.71	0.35				
23	07:00	17:00:00	01:00	13.8	0.58	0.58	0.29				
24	07:00	17:00:00	01:00	13.4	0.60	0.60	0.30				
25	07:00	17:00:00	01:00	12.6	0.63	0.63	0.32				
26	07:00	17:00:00	01:00	14.0	0.57	0.57	0.29				
27	07:00	17:00:00	01:00	13.8	0.58	0.58	0.29				
28	07:00	17:00:00	01:00	11.4	0.70	0.70	0.35				
29	07:00	17:00:00	01:00	12.8	0.63	0.63	0.31				
30	07:00	17:00:00	01:00	13.4	0.60	0.60	0.30				
31	07:00	17:00:00	01:00	13.0	0.62	0.62	0.31				
32	07:00	17:00:00	01:00	12.8	0.63	0.63	0.31				
33	07:00	17:00:00	01:00	13.3	0.60	0.60	0.30				
34	07:00	17:00:00	01:00	11.7	0.68	0.68	0.34				
35	07:00	17:00:00	01:00	13.6	0.59	0.59	0.29				
36	07:00	17:00:00	01:00	13.3	0.60	0.60	0.30				
37	07:00	17:00:00	01:00	14.4	0.56	0.56	0.28				
38	07:00	17:00:00	01:00	12.5	0.64	0.64	0.32				
39	07:00	17:00:00	01:00	11.4	0.70	0.70	0.35				
40	07:00	17:00:00	01:00	13.9	0.58	0.58	0.29				
41		14:00		5.7	1.40	1.40	0.70				
	Suma			509.8				13	509.8	40.7	84
	Promedio			12.4	0.66	0.66	0.33		metrado		dias

Cuadro 02.03.05.03

ACERO DE REFUERZO $f_y=4200$ kg/cm² kg/DÍA rendimiento por cuadrilla
esperado 200

0	02.03.05.03	ACERO DE REFUERZO $f_y=4200$ kg/cm ²	kg/DÍA	200	1	1	0	7166.12	35.83
Día	Ingreso	Salida	Refrigeri o	Ejecutado (M3)	Operario/m 3	Oficial/m 3	Peón/m 3	Metrad o	Días
1	07:00	17:00:00	01:00	200.0	0.04	0.04	-		
2	07:00	17:00:00	01:00	205.9	0.04	0.04	-		
3	07:00	17:00:00	01:00	197.4	0.04	0.04	-		
4	07:00	17:00:00	01:00	212.5	0.04	0.04	-		
5	07:00	17:00:00	01:00	203.2	0.04	0.04	-		
6	07:00	17:00:00	01:00	202.2	0.04	0.04	-		
7	07:00	17:00:00	01:00	195.2	0.04	0.04	-		
8	07:00	17:00:00	01:00	211.2	0.04	0.04	-		
9	07:00	17:00:00	01:00	218.5	0.04	0.04	-		
10	07:00	17:00:00	01:00	196.9	0.04	0.04	-		
11	07:00	17:00:00	01:00	213.9	0.04	0.04	-		
12	07:00	17:00:00	01:00	212.5	0.04	0.04	-		
13	07:00	17:00:00	01:00	204.4	0.04	0.04	-		
14	07:00	17:00:00	01:00	194.1	0.04	0.04	-		
15	07:00	17:00:00	01:00	204.5	0.04	0.04	-		
16	07:00	17:00:00	01:00	203.8	0.04	0.04	-		
17	07:00	17:00:00	01:00	205.2	0.04	0.04	-		
18	07:00	17:00:00	01:00	204.8	0.04	0.04	-		
19	07:00	17:00:00	01:00	194.5	0.04	0.04	-		
20	07:00	17:00:00	01:00	194.3	0.04	0.04	-		
21	07:00	17:00:00	01:00	216.6	0.04	0.04	-		
22	07:00	17:00:00	01:00	203.9	0.04	0.04	-		
23	07:00	17:00:00	01:00	206.4	0.04	0.04	-		
24	07:00	17:00:00	01:00	201.0	0.04	0.04	-		
25	07:00	17:00:00	01:00	191.5	0.04	0.04	-		
26	07:00	17:00:00	01:00	217.0	0.04	0.04	-		
27	07:00	17:00:00	01:00	218.0	0.04	0.04	-		
28	07:00	17:00:00	01:00	214.9	0.04	0.04	-		
29	07:00	17:00:00	01:00	194.8	0.04	0.04	-		
30	07:00	17:00:00	01:00	206.9	0.04	0.04	-		
31	07:00	17:00:00	01:00	212.5	0.04	0.04	-		
32	07:00	17:00:00	01:00	199.2	0.04	0.04	-		
33	07:00	17:00:00	01:00	208.0	0.04	0.04	-		
34	07:00	17:00:00	01:00	205.2	0.04	0.04	-		
35	07:00	17:00:00	01:00	218.8	0.04	0.04	-		
36	07:00	17:00:00	01:00	216.7	0.04	0.04	-		
37	07:00	17:00:00	01:00	219.8	0.04	0.04	-		
38	07:00	17:00:00	01:00	218.2	0.04	0.04	-		
39	07:00	17:00:00	01:00	210.8	0.04	0.04	-		
40	07:00	17:00:00	01:00	204.1	0.04	0.04	-		

	Suma			8,259.3			-		
	Promedio			206.5	0.04	0.04	-		

Cuadro 02.03.06.01

CONCRETO f 'c=210 kg/cm2 P/ VIGAS m3/día rendimiento por cuadrilla esperado

7

02.03.06 .01	02.03.06 .01	CONCRETO f 'c=210 kg/cm2 P/ VIGAS	m3/día	7	1	0.5	5	377.84	53.9 8			
Día	Ingreso	Salida	Refrige rio	Ejecutado (M3)	Operario/ m3	Oficial/ m3	Peón/ m3	Metra do	Día s			
1	07:00	17:00:00	01:00	6.0	1.33	0.67	6.67					
2	07:00	17:00:00	01:00	6.5	1.23	0.62	6.15					
3	07:00	17:00:00	01:00	7.2	1.11	0.56	5.56					
4	07:00	17:00:00	01:00	6.7	1.19	0.60	5.97					
5	07:00	17:00:00	01:00	6.7	1.19	0.60	5.97					
6	07:00	17:00:00	01:00	7.5	1.07	0.53	5.33					
7	07:00	17:00:00	01:00	6.1	1.31	0.66	6.56					
8	07:00	17:00:00	01:00	6.3	1.27	0.63	6.35					
9	07:00	17:00:00	01:00	6.0	1.33	0.67	6.67					
10	07:00	17:00:00	01:00	6.6	1.21	0.61	6.06					
11	07:00	17:00:00	01:00	7.0	1.14	0.57	5.71					
12	07:00	17:00:00	01:00	6.7	1.19	0.60	5.97					
13	07:00	17:00:00	01:00	6.1	1.31	0.66	6.56					
14	07:00	17:00:00	01:00	6.1	1.31	0.66	6.56					
15	07:00	17:00:00	01:00	6.9	1.16	0.58	5.80					
16	07:00	17:00:00	01:00	6.4	1.25	0.63	6.25					
17	07:00	17:00:00	01:00	7.5	1.07	0.53	5.33					
18	07:00	17:00:00	01:00	6.6	1.21	0.61	6.06					
19	07:00	17:00:00	01:00	6.7	1.19	0.60	5.97					
20	07:00	17:00:00	01:00	7.0	1.14	0.57	5.71					
21	07:00	17:00:00	01:00	7.4	1.08	0.54	5.41					
22	07:00	17:00:00	01:00	6.7	1.19	0.60	5.97					
23	07:00	17:00:00	01:00	7.0	1.14	0.57	5.71					
24	07:00	17:00:00	01:00	6.8	1.18	0.59	5.88					
25	07:00	17:00:00	01:00	7.5	1.07	0.53	5.33					
26	07:00	17:00:00	01:00	7.4	1.08	0.54	5.41					
27	07:00	17:00:00	01:00	6.0	1.33	0.67	6.67					
28	07:00	17:00:00	01:00	6.9	1.16	0.58	5.80					
29	07:00	17:00:00	01:00	6.2	1.29	0.65	6.45					
30	07:00	17:00:00	01:00	6.2	1.29	0.65	6.45					
31	07:00	17:00:00	01:00	6.8	1.18	0.59	5.88					
32	07:00	17:00:00	01:00	7.5	1.07	0.53	5.33					
33	07:00	17:00:00	01:00	6.0	1.33	0.67	6.67					
34	07:00	17:00:00	01:00	6.1	1.31	0.66	6.56					
35	07:00	17:00:00	01:00	6.3	1.27	0.63	6.35					
36	07:00	17:00:00	01:00	6.5	1.23	0.62	6.15					
37	07:00	17:00:00	01:00	6.8	1.18	0.59	5.88					

38	07:00	17:00:00	01:00	7.4	1.08	0.54	5.41					
39	07:00	17:00:00	01:00	7.0	1.14	0.57	5.71					
40	07:00	17:00:00	01:00	6.0	1.33	0.67	6.67					
41	07:00	17:00:00	01:00	6.9	1.16	0.58	5.80					
42	07:00	17:00:00	01:00	6.3	1.27	0.63	6.35					
43	07:00	17:00:00	01:00	6.4	1.25	0.63	6.25					
44	07:00	17:00:00	01:00	6.4	1.25	0.63	6.25					
45	07:00	17:00:00	01:00	7.3	1.10	0.55	5.48					
46	07:00	17:00:00	01:00	6.7	1.19	0.60	5.97					
47	07:00	17:00:00	01:00	6.5	1.23	0.62	6.15					
48	07:00	17:00:00	01:00	7.2	1.11	0.56	5.56					
49	07:00	17:00:00	01:00	6.3	1.27	0.63	6.35					
50	07:00	17:00:00	01:00	7.8	1.03	0.51	5.13					
51	07:00	17:00:00	01:00	7.4	1.08	0.54	5.41					
52	07:00	17:00:00	01:00	7.4	1.08	0.54	5.41					
53	07:00	17:00:00	01:00	7.1	1.13	0.56	5.63					
54	07:00	17:00:00	01:00	7.2	1.11	0.56	5.56					
55	07:00	17:00:00	01:00	6.4	1.25	0.63	6.25					
56	07:00	17:00:00	01:00	7.4	1.08	0.54	5.41					
57										377.	53.9	
										84	8	
	Suma			377.8								
	Promedio			7	1.19	0.60	5.96					

Cuadro 02.03.06.02

ENCOFRADO Y DESENCOFRADO P/ VIGAS m2/DÍA rendimiento por cuadrilla esperado 13

		2 cuadrillas		25.0									
0	02.03.06.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO P/ VIGAS		m2/DÍA	13	1	1	0.5	2187.61	175.01	6.250314286		
Día	Ingreso	Salida		Refrigerio	Ejecutado (M3)	Operario/m3	Oficial/m3	Peón/m3	Metrado	Días			
1	07:00	17:00:00		01:00	23.3	0.34	0.34	0.17					
2	07:00	17:00:00		01:00	21.2	0.38	0.38	0.19					
3	07:00	17:00:00		01:00	25.7	0.31	0.31	0.16					
4	07:00	17:00:00		01:00	24.9	0.32	0.32	0.16					
5	07:00	17:00:00		01:00	25.7	0.31	0.31	0.16					
6	07:00	17:00:00		01:00	24.7	0.32	0.32	0.16					
7	07:00	17:00:00		01:00	25.0	0.32	0.32	0.16					
8	07:00	17:00:00		01:00	21.6	0.37	0.37	0.19					
9	07:00	17:00:00		01:00	25.8	0.31	0.31	0.16					
10	07:00	17:00:00		01:00	24.1	0.33	0.33	0.17					
11	07:00	17:00:00		01:00	26.0	0.31	0.31	0.15					
12	07:00	17:00:00		01:00	23.8	0.34	0.34	0.17					
13	07:00	17:00:00		01:00	23.8	0.34	0.34	0.17					
14	07:00	17:00:00		01:00	25.5	0.31	0.31	0.16					
15	07:00	17:00:00		01:00	22.3	0.36	0.36	0.18					
16	07:00	17:00:00		01:00	24.2	0.33	0.33	0.17					
17	07:00	17:00:00		01:00	24.7	0.32	0.32	0.16					
18	07:00	17:00:00		01:00	22.9	0.35	0.35	0.17					
19	07:00	17:00:00		01:00	22.3	0.36	0.36	0.18					
20	07:00	17:00:00		01:00	22.8	0.35	0.35	0.18					
21	07:00	17:00:00		01:00	25.3	0.32	0.32	0.16					
22	07:00	17:00:00		01:00	22.0	0.36	0.36	0.18					
23	07:00	17:00:00		01:00	25.9	0.31	0.31	0.15					
24	07:00	17:00:00		01:00	24.0	0.33	0.33	0.17					
25	07:00	17:00:00		01:00	21.8	0.37	0.37	0.18					

26	07:00	17:00:00	01:00	24.9	0.32	0.32	0.16						
27	07:00	17:00:00	01:00	21.3	0.38	0.38	0.19						
28	07:00	17:00:00	01:00	24.7	0.32	0.32	0.16						
29	07:00	17:00:00	01:00	25.7	0.31	0.31	0.16						
30	07:00	17:00:00	01:00	22.0	0.36	0.36	0.18						
31	07:00	17:00:00	01:00	22.1	0.36	0.36	0.18						
32	07:00	17:00:00	01:00	22.4	0.36	0.36	0.18						
33	07:00	17:00:00	01:00	24.9	0.32	0.32	0.16						
34	07:00	17:00:00	01:00	24.6	0.33	0.33	0.16						
35	07:00	17:00:00	01:00	24.7	0.32	0.32	0.16						
36	07:00	17:00:00	01:00	23.7	0.34	0.34	0.17						
37	07:00	17:00:00	01:00	22.0	0.36	0.36	0.18						
38	07:00	17:00:00	01:00	24.3	0.33	0.33	0.16						
39	07:00	17:00:00	01:00	25.5	0.31	0.31	0.16						
40	07:00	17:00:00	01:00	23.7	0.34	0.34	0.17						
41	07:00	17:00:00	01:00	23.5	0.34	0.34	0.17						
42	07:00	17:00:00	01:00	25.2	0.32	0.32	0.16						
43	07:00	17:00:00	01:00	22.5	0.36	0.36	0.18						
44	07:00	17:00:00	01:00	24.0	0.33	0.33	0.17						
45	07:00	17:00:00	01:00	22.8	0.35	0.35	0.18						
46	07:00	17:00:00	01:00	24.5	0.33	0.33	0.16						
47	07:00	17:00:00	01:00	21.1	0.38	0.38	0.19						
48	07:00	17:00:00	01:00	26.0	0.31	0.31	0.15						
49	07:00	17:00:00	01:00	22.5	0.36	0.36	0.18						
50	07:00	17:00:00	01:00	25.0	0.32	0.32	0.16						
51	07:00	17:00:00	01:00	24.6	0.33	0.33	0.16						
52	07:00	17:00:00	01:00	23.4	0.34	0.34	0.17						
53	07:00	17:00:00	01:00	22.6	0.35	0.35	0.18						
54	07:00	17:00:00	01:00	23.2	0.34	0.34	0.17						
55	07:00	17:00:00	01:00	25.9	0.31	0.31	0.15						
56	07:00	17:00:00	01:00	24.3	0.33	0.33	0.16						

57	07:00	17:00:00	01:00	25.2	0.32	0.32	0.16					
58	07:00	17:00:00	01:00	21.0	0.38	0.38	0.19					
59	07:00	17:00:00	01:00	21.0	0.38	0.38	0.19					
60	07:00	17:00:00	01:00	21.1	0.38	0.38	0.19					
61	07:00	17:00:00	01:00	25.7	0.31	0.31	0.16					
62	07:00	17:00:00	01:00	24.5	0.33	0.33	0.16					
63	07:00	17:00:00	01:00	23.6	0.34	0.34	0.17					
64	07:00	17:00:00	01:00	22.9	0.35	0.35	0.17					
65	07:00	17:00:00	01:00	24.8	0.32	0.32	0.16					
66	07:00	17:00:00	01:00	25.3	0.32	0.32	0.16					
67	07:00	17:00:00	01:00	23.1	0.35	0.35	0.17					
68	07:00	17:00:00	01:00	22.7	0.35	0.35	0.18					
69	07:00	17:00:00	01:00	24.2	0.33	0.33	0.17					
70	07:00	17:00:00	01:00	23.4	0.34	0.34	0.17					
71	07:00	17:00:00	01:00	24.4	0.33	0.33	0.16					
72	07:00	17:00:00	01:00	24.5	0.33	0.33	0.16					
73	07:00	17:00:00	01:00	21.5	0.37	0.37	0.19					
74	07:00	17:00:00	01:00	21.7	0.37	0.37	0.18					
75	07:00	17:00:00	01:00	23.8	0.34	0.34	0.17					
76	07:00	17:00:00	01:00	24.2	0.33	0.33	0.17					
77	07:00	17:00:00	01:00	25.5	0.31	0.31	0.16					
78	07:00	17:00:00	01:00	23.6	0.34	0.34	0.17					
79	07:00	17:00:00	01:00	24.1	0.33	0.33	0.17					
80	07:00	17:00:00	01:00	24.7	0.32	0.32	0.16					
81	07:00	17:00:00	01:00	23.4	0.34	0.34	0.17					
82	07:00	17:00:00	01:00	25.2	0.32	0.32	0.16					
83	07:00	17:00:00	01:00	22.3	0.36	0.36	0.18					
84	07:00	17:00:00	01:00	21.5	0.37	0.37	0.19					
85	07:00	17:00:00	01:00	23.0	0.35	0.35	0.17					
86	07:00	17:00:00	01:00	22.1	0.36	0.36	0.18					
87	07:00	17:00:00	01:00	24.3	0.33	0.33	0.16				84.0	

88	07:00	17:00:00	01:00	25.1	0.32	0.32	0.16					
89	07:00	17:00:00	01:00	25.4	0.31	0.31	0.16					
90	07:00	17:00:00	01:00	23.7	0.34	0.34	0.17					
91	07:00	17:00:00	01:00	23.8	0.34	0.34	0.17					
32	07:00	17:00:00	01:00	25.0	0.32	0.32	0.16		2,188	175.01	-	1
		Suma		2,188								
		Promedio		11.9	0.17	0.17	0.08		dos cuadrillas			

Cuadro 02.03.06.03

ACERO DE REFUERZO fy=4200 kg/cm2 kg/DÍA rendimiento por cuadrilla esperado 200

									268.62		
Cuadrilla 1			Cuadrillas 6	1,200	1	1	0				
0	02.03.06.03	ACERO DE REFUERZO fy=4200 kg/cm2	kg/DÍA	200	6	6	0	53723.2	268.62	9.593421429	
Día	Ingreso	Salida	Refrigerio	Ejecutado (M3)	Operario/m3	Oficial/m3	Peón/m3	Metrado	Días		
1	07:00	17:00:00	01:00	1,125	0.04	0.04	-				
2	07:00	17:00:00	01:00	1,212	0.04	0.04	-				
3	07:00	17:00:00	01:00	1,115	0.04	0.04	-				
4	07:00	17:00:00	01:00	1,244	0.04	0.04	-				
5	07:00	17:00:00	01:00	1,244	0.04	0.04	-				
6	07:00	17:00:00	01:00	1,279	0.04	0.04	-				
7	07:00	17:00:00	01:00	1,249	0.04	0.04	-				
8	07:00	17:00:00	01:00	1,201	0.04	0.04	-				
9	07:00	17:00:00	01:00	1,131	0.04	0.04	-				
10	07:00	17:00:00	01:00	1,217	0.04	0.04	-				
11	07:00	17:00:00	01:00	1,120	0.04	0.04	-				
12	07:00	17:00:00	01:00	1,195	0.04	0.04	-				
13	07:00	17:00:00	01:00	1,292	0.04	0.04	-				
14	07:00	17:00:00	01:00	1,230	0.04	0.04	-				
15	07:00	17:00:00	01:00	1,194	0.04	0.04	-				
16	07:00	17:00:00	01:00	1,162	0.04	0.04	-				
17	07:00	17:00:00	01:00	1,208	0.04	0.04	-				
18	07:00	17:00:00	01:00	1,167	0.04	0.04	-				
19	07:00	17:00:00	01:00	1,199	0.04	0.04	-				
20	07:00	17:00:00	01:00	1,287	0.04	0.04	-				
21	07:00	17:00:00	01:00	1,107	0.04	0.04	-				
22	07:00	17:00:00	01:00	1,148	0.04	0.04	-				
23	07:00	17:00:00	01:00	1,279	0.04	0.04	-				
24	07:00	17:00:00	01:00	1,155	0.04	0.04	-				

25	07:00	17:00:00	01:00	1,132	0.04	0.04	-				
26	07:00	17:00:00	01:00	1,203	0.04	0.04	-				
27	07:00	17:00:00	01:00	1,126	0.04	0.04	-				
28	07:00	17:00:00	01:00	1,242	0.04	0.04	-				
	Suma			33,463						20,260	101.3
	Promedio			1,195	0.04	0.04	-				
				199.2							

Cuadro 02.03.07.01

CONCRETO PARA VIGAS ALFEIZER F'C=210 KG/CM2 m3/día rendimiento por cuadrilla esperado 8

		Cuadrillas 4		800	1	1	0		
02.03.07.01	02.03.07.01	CONCRETO PARA VIGAS ALFEIZER F'C=210 KG/CM2	m3/día	8	4	4	0	0	-
Día	Ingreso	Salida	Refrigerio	Ejecutado (M3)	Operario/m3	Oficial/m3	Peón/m3	Metrado	Días
1	07:00	17:00:00	01:00	800.1	0.06	0.06	-		
2	07:00	17:00:00	01:00	757.9	0.06	0.06	-		
3	07:00	17:00:00	01:00	838.6	0.06	0.06	-		
4	07:00	17:00:00	01:00	793.0	0.06	0.06	-		
5	07:00	17:00:00	01:00	750.6	0.06	0.06	-		
6	07:00	17:00:00	01:00	801.0	0.06	0.06	-		
7	07:00	17:00:00	01:00	816.3	0.06	0.06	-		
8	07:00	17:00:00	01:00	769.2	0.06	0.06	-		
9	07:00	17:00:00	01:00	753.4	0.06	0.06	-		
10	07:00	17:00:00	01:00	770.6	0.06	0.06	-		
11	07:00	17:00:00	01:00	841.9	0.06	0.06	-		
12	07:00	17:00:00	01:00	799.2	0.06	0.06	-		
13	07:00	17:00:00	01:00	776.4	0.06	0.06	-		
14	07:00	17:00:00	01:00	845.5	0.06	0.06	-		
15	07:00	17:00:00	01:00	845.7	0.06	0.06	-		
16	07:00	17:00:00	01:00	795.3	0.06	0.06	-		
17	07:00	17:00:00	01:00	843.7	0.06	0.06	-		

18	07:00	17:00:00	01:00	836.4	0.06	0.06	-		
19	07:00	17:00:00	01:00	820.4	0.06	0.06	-		
20	07:00	17:00:00	01:00	849.6	0.06	0.06	-		
21	07:00	17:00:00	01:00	814.8	0.06	0.06	-		
22	07:00	17:00:00	01:00	831.1	0.06	0.06	-		
23	07:00	17:00:00	01:00	773.1	0.06	0.06	-		
24	07:00	17:00:00	01:00	791.5	0.06	0.06	-		
25	07:00	17:00:00	01:00	944.6	0.05	0.05	-		
26									
27									
28									
	Suma			20,260	0.0024	0.0024	0		53,723
	Promedio			810					
				203					

Cuadro 02.03.07.02 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO P/ VIGAS m2/DÍA rendimiento por cuadrilla esperado 13

0	02.03.07.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO P/ VIGAS	m2/DÍA	13	1	0.5	5	8.84	1.11	0.039464286	
Día	Ingreso	Salida	Refrigerio	Ejecutado (M3)	Operario/m3	Oficial/m3	Peón/m3	Metrado	Días		
1	07:00	17:00:00	01:00	7.4	1.08	0.54	5.41				
2		11:00		1.4	5.71	2.86	28.57				
	Suma			8.8							1.4
	Promedio			5.9	3.40	1.70	16.99				

Cuadro 02.03.07.03

ACERO DE REFUERZO fy=4200 kg/cm2 0 rendimiento por cuadrilla esperado 200

0	02.03.07.03	ACERO DE REFUERZO fy=4200 kg/cm2	0	200	1	1	0.5	111.82	8.95
Día	Ingreso	Salida	Refrigerio	Ejecutado (M3)	Operario/m3	Oficial/m3	Peón/m3	Metrado	Días
1	07:00	17:00:00	01:00	13.2	0.61	0.61	0.30		
2	07:00	17:00:00	01:00	11.7	0.68	0.68	0.34		

3	07:00	17:00:00	01:00	12.8	0.63	0.63	0.31		
4	07:00	17:00:00	01:00	10.7	0.75	0.75	0.37		
5	07:00	17:00:00	01:00	11.6	0.69	0.69	0.34		
6	07:00	17:00:00	01:00	13.0	0.62	0.62	0.31		
7	07:00	17:00:00	01:00	13.4	0.60	0.60	0.30		
8	07:00	17:00:00	01:00	11.5	0.70	0.70	0.35		
9	07:00	17:00:00	01:00	10.1	0.79	0.79	0.40		
10		11:45		3.8	2.09	2.09	1.05		
Suma				111.8					
Promedio				11.2	0.81	0.81	0.41		

Cuadro 02.03.08.01

CONCRETO f 'c=210 kg/cm2 P/ LOSA ALIGERADA m3/día rendimiento por cuadrilla esperado 9

02.03.08.01	02.03.08.01	CONCRETO f 'c=210 kg/cm2 P/ LOSA ALIGERADA	m3/día	9	1	1	0	2538.13	12.69
Día	Ingreso	Salida	Refrigerio	Ejecutado (M3)	Operario/m3	Oficial/m3	Peón/m3	Metrado	Días
1	07:00	17:00:00	01:00	204.4	0.04	0.04	-		
2	07:00	17:00:00	01:00	209.3	0.04	0.04	-		
3	07:00	17:00:00	01:00	221.4	0.04	0.04	-		
4	07:00	17:00:00	01:00	197.5	0.04	0.04	-		
5	07:00	17:00:00	01:00	224.5	0.04	0.04	-		
6	07:00	17:00:00	01:00	192.8	0.04	0.04	-		
7	07:00	17:00:00	01:00	208.1	0.04	0.04	-		
8	07:00	17:00:00	01:00	198.8	0.04	0.04	-		
9	07:00	17:00:00	01:00	228.2	0.04	0.04	-		
10	07:00	17:00:00	01:00	225.9	0.04	0.04	-		
11	07:00	17:00:00	01:00	214.2	0.04	0.04	-		
12	07:00	17:00:00	01:00	213.0	0.04	0.04	-		
Suma				2,538.1					
Promedio				212	0.04	0.04	-		

Cuadro 02.03.08.02

ENCOFRADO Y DESENCOFRADO P/ LOSA ALIGERADA m2/DÍA rendimiento por cuadrilla esperado 15

0	02.03.08.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO P/ LOSA ALIGERADA	m2/DÍA	15	1	0.5	5	265.08	29.45		
Día	Ingreso	Salida	Refrigerio	Ejecutado (M3)	Operario/m3	Oficial/m3	Peón/m3	Metrado	Días		
1	07:00	17:00:00	01:00	10.5	0.76	0.38	3.81				
2	07:00	17:00:00	01:00	8.6	0.93	0.47	4.65				
3	07:00	17:00:00	01:00	7.0	1.14	0.57	5.71				
4	07:00	17:00:00	01:00	7.7	1.04	0.52	5.19				
5	07:00	17:00:00	01:00	7.2	1.11	0.56	5.56				
6	07:00	17:00:00	01:00	11.0	0.73	0.36	3.64				
7	07:00	17:00:00	01:00	7.6	1.05	0.53	5.26				
8	07:00	17:00:00	01:00	9.1	0.88	0.44	4.40				
9	07:00	17:00:00	01:00	7.7	1.04	0.52	5.19				
10	07:00	17:00:00	01:00	9.8	0.82	0.41	4.08				
11	07:00	17:00:00	01:00	8.3	0.96	0.48	4.82				
12	07:00	17:00:00	01:00	7.7	1.04	0.52	5.19				
13	07:00	17:00:00	01:00	8.5	0.94	0.47	4.71				
14	07:00	17:00:00	01:00	9.6	0.83	0.42	4.17				
15	07:00	17:00:00	01:00	9.3	0.86	0.43	4.30				
16	07:00	17:00:00	01:00	7.1	1.13	0.56	5.63				
17	07:00	17:00:00	01:00	9.9	0.81	0.40	4.04				
18	07:00	17:00:00	01:00	8.4	0.95	0.48	4.76				
19	07:00	17:00:00	01:00	9.8	0.82	0.41	4.08				
20	07:00	17:00:00	01:00	10.0	0.80	0.40	4.00				
21	07:00	17:00:00	01:00	8.3	0.96	0.48	4.82				
22	07:00	17:00:00	01:00	7.5	1.07	0.53	5.33				
23	07:00	17:00:00	01:00	7.6	1.05	0.53	5.26				
24	07:00	17:00:00	01:00	7.9	1.01	0.51	5.06				
25	07:00	17:00:00	01:00	8.7	0.92	0.46	4.60				
26	07:00	17:00:00	01:00	8.4	0.95	0.48	4.76				

27	07:00	17:00:00	01:00	7.8	1.03	0.51	5.13				
28	07:00	17:00:00	01:00	10.0	0.80	0.40	4.00				
29	07:00	17:00:00	01:00	8.6	0.93	0.47	4.65				
30	07:00	17:00:00	01:00	7.9	1.01	0.51	5.06				
31	07:00	17:00:00	01:00	7.9	1.01	0.51	5.06				
32											
33										-	0.32
	Suma			265.4							
	Promedio			8.6	0.93	0.47	4.67		15	265.08	29.45

Cuadro 02.03.08.03

LADRILLO HUECO DE ARCILLA 15X30X30 cm Und./DÍA rendimiento por cuadrilla esperado 160

Cuadrilla 1										
0	02.03.08.03	LADRILLO HUECO DE ARCILLA 15X30X30 cm	Und./DÍA	160	1	1	0.5	2970.43	198.03	7.072452381
Día	Ingreso	Salida	Refrigerio	Ejecutado (M3)	Operario/m3	Oficial/m3	Peón/m3	Metrado	Días	
1	07:00	17:00:00	01:00	13.3	0.60	0.60	0.30			
2	07:00	17:00:00	01:00	13.1	0.61	0.61	0.31			
3	07:00	17:00:00	01:00	14.1	0.57	0.57	0.28			
4	07:00	17:00:00	01:00	12.4	0.65	0.65	0.32			
5	07:00	17:00:00	01:00	16.2	0.49	0.49	0.25			
6	07:00	17:00:00	01:00	12.5	0.64	0.64	0.32			
7	07:00	17:00:00	01:00	15.1	0.53	0.53	0.26			
8	07:00	17:00:00	01:00	11.4	0.70	0.70	0.35			
9	07:00	17:00:00	01:00	12.5	0.64	0.64	0.32			
10	07:00	17:00:00	01:00	12.6	0.63	0.63	0.32			
11	07:00	17:00:00	01:00	17.0	0.47	0.47	0.24			
12	07:00	17:00:00	01:00	11.0	0.73	0.73	0.36			
13	07:00	17:00:00	01:00	17.2	0.47	0.47	0.23			
14	07:00	17:00:00	01:00	13.5	0.59	0.59	0.30			
15	07:00	17:00:00	01:00	11.1	0.72	0.72	0.36			

16	07:00	17:00:00	01:00	16.2	0.49	0.49	0.25			
17	07:00	17:00:00	01:00	17.7	0.45	0.45	0.23			
18	07:00	17:00:00	01:00	15.8	0.51	0.51	0.25			
19	07:00	17:00:00	01:00	11.6	0.69	0.69	0.34			
20	07:00	17:00:00	01:00	10.5	0.76	0.76	0.38			
21	07:00	17:00:00	01:00	16.5	0.48	0.48	0.24			
22	07:00	17:00:00	01:00	10.8	0.74	0.74	0.37			
23	07:00	17:00:00	01:00	17.3	0.46	0.46	0.23			
24	07:00	17:00:00	01:00	16.6	0.48	0.48	0.24			
25	07:00	17:00:00	01:00	11.0	0.73	0.73	0.36			
26	07:00	17:00:00	01:00	13.9	0.58	0.58	0.29			
27	07:00	17:00:00	01:00	15.8	0.51	0.51	0.25			
28	07:00	17:00:00	01:00	11.8	0.68	0.68	0.34			
29	07:00	17:00:00	01:00	12.4	0.65	0.65	0.32			
30	07:00	17:00:00	01:00	16.9	0.47	0.47	0.24			
	Suma			417.8						
	Promedio			13.9	0.57	0.57	0.29			

Cuadro 02.03.08.04

ACERO DE REFUERZO $f_y=4200$ kg/cm² kg/DÍA rendimiento por cuadrilla esperado 200

Cuadrilla 2								
0	02.03.08.04	ACERO DE REFUERZO $f_y=4200$ kg/cm ²	kg/DÍA	200	1	1	0.5	0
Día	Ingreso	Salida	Refrigerio	Ejecutado (M3)	Operario/m3	Oficial/m3	Peón/m3	Metrado
1	07:00	17:00:00	01:00	16.6	0.48	0.48	0.24	
2	07:00	17:00:00	01:00	16.8	0.48	0.48	0.24	
3	07:00	17:00:00	01:00	12.3	0.65	0.65	0.33	
4	07:00	17:00:00	01:00	17.2	0.47	0.47	0.23	
5	07:00	17:00:00	01:00	11.4	0.70	0.70	0.35	

6	07:00	17:00:00	01:00	14.0	0.57	0.57	0.29	
7	07:00	17:00:00	01:00	10.1	0.79	0.79	0.40	
8	07:00	17:00:00	01:00	15.4	0.52	0.52	0.26	
9	07:00	17:00:00	01:00	13.8	0.58	0.58	0.29	
10	07:00	17:00:00	01:00	11.1	0.72	0.72	0.36	
11	07:00	17:00:00	01:00	14.6	0.55	0.55	0.27	
12	07:00	17:00:00	01:00	12.4	0.65	0.65	0.32	
13	07:00	17:00:00	01:00	16.5	0.48	0.48	0.24	
14	07:00	17:00:00	01:00	10.2	0.78	0.78	0.39	
15	07:00	17:00:00	01:00	10.4	0.77	0.77	0.38	
16	07:00	17:00:00	01:00	11.8	0.68	0.68	0.34	
17	07:00	17:00:00	01:00	14.0	0.57	0.57	0.29	
18	07:00	17:00:00	01:00	15.3	0.52	0.52	0.26	
19	07:00	17:00:00	01:00	15.7	0.51	0.51	0.25	
20	07:00	17:00:00	01:00	13.5	0.59	0.59	0.30	
21	07:00	17:00:00	01:00	11.1	0.72	0.72	0.36	
22	07:00	17:00:00	01:00	12.4	0.65	0.65	0.32	
23	07:00	17:00:00	01:00	10.0	0.80	0.80	0.40	
24	07:00	17:00:00	01:00	13.5	0.59	0.59	0.30	
25	07:00	17:00:00	01:00	17.3	0.46	0.46	0.23	
26	07:00	17:00:00	01:00	16.8	0.48	0.48	0.24	
27	07:00	17:00:00	01:00	13.2	0.61	0.61	0.30	
28	07:00	17:00:00	01:00	12.0	0.67	0.67	0.33	
29	07:00	17:00:00	01:00	12.4	0.65	0.65	0.32	
30	07:00	17:00:00	01:00	11.2	0.71	0.71	0.36	
	Suma			403.0				
	Promedio			13.4	0.60	0.60	0.30	

Cuadro 02.03.09.01

CONCRETO f 'c=210 kg/cm² P/ LOSA MACIZA m³/día rendimiento por cuadrilla esperado 11

Cuadrilla 3								
02.03.09.01	02.03.09.01	CONCRETO f 'c=210 kg/cm ² P/ LOSA MACIZA	m ³ /día	11	1	1	0.5	0
Día	Ingreso	Salida	Refrigerio	Ejecutado (M3)	Operario/m3	Oficial/m3	Peón/m3	Metrado
1	07:00	17:00:00	01:00	17.1	0.47	0.47	0.23	
2	07:00	17:00:00	01:00	11.5	0.70	0.70	0.35	
3	07:00	17:00:00	01:00	12.4	0.65	0.65	0.32	
4	07:00	17:00:00	01:00	14.4	0.56	0.56	0.28	
5	07:00	17:00:00	01:00	11.6	0.69	0.69	0.34	
6	07:00	17:00:00	01:00	14.3	0.56	0.56	0.28	
7	07:00	17:00:00	01:00	17.4	0.46	0.46	0.23	
8	07:00	17:00:00	01:00	16.1	0.50	0.50	0.25	
9	07:00	17:00:00	01:00	14.9	0.54	0.54	0.27	
10	07:00	17:00:00	01:00	16.1	0.50	0.50	0.25	
11	07:00	17:00:00	01:00	15.6	0.51	0.51	0.26	
12	07:00	17:00:00	01:00	15.2	0.53	0.53	0.26	
13	07:00	17:00:00	01:00	17.7	0.45	0.45	0.23	
14	07:00	17:00:00	01:00	18.0	0.44	0.44	0.22	
15	07:00	17:00:00	01:00	16.2	0.49	0.49	0.25	
16	07:00	17:00:00	01:00	13.0	0.62	0.62	0.31	
17	07:00	17:00:00	01:00	10.3	0.78	0.78	0.39	
18	07:00	17:00:00	01:00	13.7	0.58	0.58	0.29	
19	07:00	17:00:00	01:00	16.3	0.49	0.49	0.25	
20	07:00	17:00:00	01:00	14.9	0.54	0.54	0.27	
21	07:00	17:00:00	01:00	12.6	0.63	0.63	0.32	
22	07:00	17:00:00	01:00	12.9	0.62	0.62	0.31	
23	07:00	17:00:00	01:00	10.3	0.78	0.78	0.39	
24	07:00	17:00:00	01:00	15.6	0.51	0.51	0.26	
25	07:00	17:00:00	01:00	15.6	0.51	0.51	0.26	

26	07:00	17:00:00	01:00	12.7	0.63	0.63	0.31	
27	07:00	17:00:00	01:00	14.0	0.57	0.57	0.29	
28	07:00	17:00:00	01:00	11.8	0.68	0.68	0.34	
29	07:00	17:00:00	01:00	17.3	0.46	0.46	0.23	
30	07:00	17:00:00	01:00	10.1	0.79	0.79	0.40	
Suma				429.6				
Promedio				14.3	0.56	0.56	0.28	

Cuadro 02.03.09.02

ENCOFRADO Y DEENCOFRADO P/ LOSA MACIZA m2/DÍA rendimiento por cuadrilla esperado 15

Cuadrilla 4								
0	02.03.09.02	ENCOFRADO Y DEENCOFRADO P/ LOSA MACIZA	m2/DÍA	15	1	1	0.5	0
Día	Ingreso	Salida	Refrigerio	Ejecutado (M3)	Operario/m3	Oficial/m3	Peón/m3	Metrado
1	07:00	17:00:00	01:00	17.0	0.47	0.47	0.24	
2	07:00	17:00:00	01:00	12.9	0.62	0.62	0.31	
3	07:00	17:00:00	01:00	11.1	0.72	0.72	0.36	
4	07:00	17:00:00	01:00	12.3	0.65	0.65	0.33	
5	07:00	17:00:00	01:00	10.9	0.73	0.73	0.37	
6	07:00	17:00:00	01:00	11.4	0.70	0.70	0.35	
7	07:00	17:00:00	01:00	10.3	0.78	0.78	0.39	
8	07:00	17:00:00	01:00	13.5	0.59	0.59	0.30	
9	07:00	17:00:00	01:00	17.5	0.46	0.46	0.23	
10	07:00	17:00:00	01:00	10.2	0.78	0.78	0.39	
11	07:00	17:00:00	01:00	17.9	0.45	0.45	0.22	
12	07:00	17:00:00	01:00	12.3	0.65	0.65	0.33	
13	07:00	17:00:00	01:00	17.6	0.45	0.45	0.23	
14	07:00	17:00:00	01:00	12.5	0.64	0.64	0.32	
15	07:00	17:00:00	01:00	16.2	0.49	0.49	0.25	
16	07:00	17:00:00	01:00	16.0	0.50	0.50	0.25	
17	07:00	17:00:00	01:00	15.9	0.50	0.50	0.25	

18	07:00	17:00:00	01:00	17.5	0.46	0.46	0.23	
19	07:00	17:00:00	01:00	10.0	0.80	0.80	0.40	
20	07:00	17:00:00	01:00	12.2	0.66	0.66	0.33	
21	07:00	17:00:00	01:00	13.3	0.60	0.60	0.30	
22	07:00	17:00:00	01:00	10.2	0.78	0.78	0.39	
23	07:00	17:00:00	01:00	17.6	0.45	0.45	0.23	
24	07:00	17:00:00	01:00	10.9	0.73	0.73	0.37	
25	07:00	17:00:00	01:00	11.1	0.72	0.72	0.36	
26	07:00	17:00:00	01:00	16.5	0.48	0.48	0.24	
27	07:00	17:00:00	01:00	12.0	0.67	0.67	0.33	
28	07:00	17:00:00	01:00	10.6	0.75	0.75	0.38	
29	07:00	17:00:00	01:00	10.2	0.78	0.78	0.39	
30	07:00	17:00:00	01:00	16.7	0.48	0.48	0.24	
Suma				404.3				
Promedio				13.5	0.59	0.59	0.30	

Cuadro 02.03.09.03

ACERO DE REFUERZO $f_y=4200 \text{ kg/cm}^2$ 0 rendimiento por cuadrilla esperado 200

Cuadrilla 5								
0	02.03.09.03	ACERO DE REFUERZO $f_y=4200 \text{ kg/cm}^2$	0	200	1	1	0.5	0
Día	Ingreso	Salida	Refrigerio	Ejecutado (M3)	Operario/m3	Oficial/m3	Peón/m3	Metrado
1	07:00	17:00:00	01:00	16.3	0.49	0.49	0.25	
2	07:00	17:00:00	01:00	14.4	0.56	0.56	0.28	
3	07:00	17:00:00	01:00	15.2	0.53	0.53	0.26	
4	07:00	17:00:00	01:00	15.4	0.52	0.52	0.26	
5	07:00	17:00:00	01:00	12.8	0.63	0.63	0.31	
6	07:00	17:00:00	01:00	17.3	0.46	0.46	0.23	
7	07:00	17:00:00	01:00	16.9	0.47	0.47	0.24	
8	07:00	17:00:00	01:00	11.0	0.73	0.73	0.36	
9	07:00	17:00:00	01:00	16.5	0.48	0.48	0.24	

10	07:00	17:00:00	01:00	15.8	0.51	0.51	0.25	
11	07:00	17:00:00	01:00	13.4	0.60	0.60	0.30	
12	07:00	17:00:00	01:00	17.4	0.46	0.46	0.23	
13	07:00	17:00:00	01:00	16.3	0.49	0.49	0.25	
14	07:00	17:00:00	01:00	12.5	0.64	0.64	0.32	
15	07:00	17:00:00	01:00	11.2	0.71	0.71	0.36	
16	07:00	17:00:00	01:00	10.3	0.78	0.78	0.39	
17	07:00	17:00:00	01:00	11.8	0.68	0.68	0.34	
18	07:00	17:00:00	01:00	16.2	0.49	0.49	0.25	
19	07:00	17:00:00	01:00	10.2	0.78	0.78	0.39	
20	07:00	17:00:00	01:00	14.8	0.54	0.54	0.27	
21	07:00	17:00:00	01:00	16.9	0.47	0.47	0.24	
22	07:00	17:00:00	01:00	13.8	0.58	0.58	0.29	
23	07:00	17:00:00	01:00	11.6	0.69	0.69	0.34	
24	07:00	17:00:00	01:00	17.3	0.46	0.46	0.23	
25	07:00	17:00:00	01:00	10.4	0.77	0.77	0.38	
26	07:00	17:00:00	01:00	14.4	0.56	0.56	0.28	
27	07:00	17:00:00	01:00	10.5	0.76	0.76	0.38	
28	07:00	17:00:00	01:00	15.7	0.51	0.51	0.25	
29	07:00	17:00:00	01:00	16.8	0.48	0.48	0.24	
30	07:00	17:00:00	01:00	17.2	0.47	0.47	0.23	
Suma				430.3				
Promedio				14.3	0.56	0.56	0.28	

Cuadro 02.03.10.01

CONCRETO f 'c=210 kg/cm2 P/ ESCALERA m3/día rendimiento por cuadrilla esperado 6

Cuadrilla 6								
02.03.10.01	02.03.10.01	CONCRETO f 'c=210 kg/cm2 P/ ESCALERA	m3/día	6	1	1	0.5	0
Día	Ingreso	Salida	Refrigerio	Ejecutado (M3)	Operario/m3	Oficial/m3	Peón/m3	Metrado
1	07:00	17:00:00	01:00	13.1	0.61	0.61	0.31	

2	07:00	17:00:00	01:00	17.0	0.47	0.47	0.24	
3	07:00	17:00:00	01:00	10.6	0.75	0.75	0.38	
4	07:00	17:00:00	01:00	13.7	0.58	0.58	0.29	
5	07:00	17:00:00	01:00	14.6	0.55	0.55	0.27	
6	07:00	17:00:00	01:00	11.9	0.67	0.67	0.34	
7	07:00	17:00:00	01:00	15.1	0.53	0.53	0.26	
8	07:00	17:00:00	01:00	13.9	0.58	0.58	0.29	
9	07:00	17:00:00	01:00	15.8	0.51	0.51	0.25	
10	07:00	17:00:00	01:00	15.7	0.51	0.51	0.25	
11	07:00	17:00:00	01:00	15.7	0.51	0.51	0.25	
12	07:00	17:00:00	01:00	14.0	0.57	0.57	0.29	
13	07:00	17:00:00	01:00	15.1	0.53	0.53	0.26	
14	07:00	17:00:00	01:00	16.4	0.49	0.49	0.24	
15	07:00	17:00:00	01:00	15.0	0.53	0.53	0.27	
16	07:00	17:00:00	01:00	16.4	0.49	0.49	0.24	
17	07:00	17:00:00	01:00	14.4	0.56	0.56	0.28	
18	07:00	17:00:00	01:00	16.6	0.48	0.48	0.24	
19	07:00	17:00:00	01:00	14.2	0.56	0.56	0.28	
20	07:00	17:00:00	01:00	15.7	0.51	0.51	0.25	
21	07:00	17:00:00	01:00	14.8	0.54	0.54	0.27	
22	07:00	17:00:00	01:00	15.5	0.52	0.52	0.26	
23	07:00	17:00:00	01:00	10.6	0.75	0.75	0.38	
24	07:00	17:00:00	01:00	10.4	0.77	0.77	0.38	
25	07:00	17:00:00	01:00	16.0	0.50	0.50	0.25	
26	07:00	17:00:00	01:00	16.3	0.49	0.49	0.25	
27	07:00	17:00:00	01:00	12.6	0.63	0.63	0.32	
28	07:00	17:00:00	01:00	11.9	0.67	0.67	0.34	
29	07:00	17:00:00	01:00	11.1	0.72	0.72	0.36	
30	07:00	17:00:00	01:00	13.2	0.61	0.61	0.30	
	Suma			427.3				
	Promedio			14.2	0.56	0.56	0.28	

Cuadro 02.03.10.02

ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA ESCALERAS m2/DÍA rendimiento por cuadrilla esperado 12

Cuadrilla 7								
0	02.03.10.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA ESCALERAS	m2/DÍA	12	1	1	0.5	0
Día	Ingreso	Salida	Refrigerio	Ejecutado (M3)	Operario/m3	Oficial/m3	Peón/m3	Metrado
1	07:00	17:00:00	01:00	14.8	0.54	0.54	0.27	
2	07:00	17:00:00	01:00	15.1	0.53	0.53	0.26	
3	07:00	17:00:00	01:00	13.9	0.58	0.58	0.29	
4	07:00	17:00:00	01:00	15.8	0.51	0.51	0.25	
5	07:00	17:00:00	01:00	15.7	0.51	0.51	0.25	
6	07:00	17:00:00	01:00	17.3	0.46	0.46	0.23	
7	07:00	17:00:00	01:00	15.8	0.51	0.51	0.25	
8	07:00	17:00:00	01:00	15.7	0.51	0.51	0.25	
9	07:00	17:00:00	01:00	14.5	0.55	0.55	0.28	
10	07:00	17:00:00	01:00	15.7	0.51	0.51	0.25	
11	07:00	17:00:00	01:00	16.5	0.48	0.48	0.24	
12	07:00	17:00:00	01:00	15.1	0.53	0.53	0.26	
13	07:00	17:00:00	01:00	14.8	0.54	0.54	0.27	
14	07:00	17:00:00	01:00	17.4	0.46	0.46	0.23	
15	07:00	17:00:00	01:00	15.1	0.53	0.53	0.26	
16	07:00	17:00:00	01:00	14.8	0.54	0.54	0.27	
17	07:00	17:00:00	01:00	15.1	0.53	0.53	0.26	
18	07:00	17:00:00	01:00	13.9	0.58	0.58	0.29	
19	07:00	17:00:00	01:00	15.8	0.51	0.51	0.25	
20	07:00	17:00:00	01:00	15.7	0.51	0.51	0.25	
21	07:00	17:00:00	01:00	15.7	0.51	0.51	0.25	
22	07:00	17:00:00	01:00	14.0	0.57	0.57	0.29	
23	07:00	17:00:00	01:00	15.1	0.53	0.53	0.26	
24	07:00	17:00:00	01:00	16.4	0.49	0.49	0.24	

25	07:00	17:00:00	01:00	15.0	0.53	0.53	0.27	
26	07:00	17:00:00	01:00	16.4	0.49	0.49	0.24	
27	07:00	17:00:00	01:00	14.4	0.56	0.56	0.28	
28	07:00	17:00:00	01:00	13.2	0.61	0.61	0.30	
29	07:00	17:00:00	01:00	14.2	0.56	0.56	0.28	
30	07:00	17:00:00	01:00	15.7	0.51	0.51	0.25	
Suma				458.6				
Promedio				15.3	0.52	0.52	0.26	

Cuadro 02.03.10.03

ACERO DE REFUERZO $f_y=4200$ kg/cm² kg/DÍA rendimiento por cuadrilla esperado 200

Cuadrilla 1									
0	02.03.10.03	ACERO DE REFUERZO $f_y=4200$ kg/cm ²	kg/DÍA	200	0	0	1	25721	160.76
Día	Ingreso	Salida	Refrigerio	Ejecutado (M3)	Operario/m3	Oficial/m3	Peón/m3	Metrado	Días
1	07:00	17:00:00	01:00	154.0	-	-	0.05		
2	07:00	17:00:00	01:00	169.3	-	-	0.05		
3	07:00	17:00:00	01:00	174.4	-	-	0.05		
4	07:00	17:00:00	01:00	157.1	-	-	0.05		
5	07:00	17:00:00	01:00	177.7	-	-	0.05		
6	07:00	17:00:00	01:00	164.6	-	-	0.05		
7	07:00	17:00:00	01:00	162.3	-	-	0.05		
8	07:00	17:00:00	01:00	174.2	-	-	0.05		
9	07:00	17:00:00	01:00	168.8	-	-	0.05		
10	07:00	17:00:00	01:00	154.0	-	-	0.05		
11	07:00	17:00:00	01:00	179.8	-	-	0.04		
12	07:00	17:00:00	01:00	171.4	-	-	0.05		
13	07:00	17:00:00	01:00	171.7	-	-	0.05		
14	07:00	17:00:00	01:00	148.2	-	-	0.05		
15	07:00	17:00:00	01:00	172.0	-	-	0.05		
16	07:00	17:00:00	01:00	176.4	-	-	0.05		

17	07:00	17:00:00	01:00	164.7	-	-	0.05		
18	07:00	17:00:00	01:00	164.5	-	-	0.05		
19	07:00	17:00:00	01:00	147.5	-	-	0.05		
20	07:00	17:00:00	01:00	143.7	-	-	0.06		
21	07:00	17:00:00	01:00	169.3	-	-	0.05		
22	07:00	17:00:00	01:00	159.4	-	-	0.05		
23	07:00	17:00:00	01:00	163.6	-	-	0.05		
24	07:00	17:00:00	01:00	160.1	-	-	0.05		
25	07:00	17:00:00	01:00	149.3	-	-	0.05		
26	07:00	17:00:00	01:00	148.5	-	-	0.05		
27	07:00	17:00:00	01:00	145.2	-	-	0.06		
28	07:00	17:00:00	01:00	179.7	-	-	0.04		
29	07:00	17:00:00	01:00	140.9	-	-	0.06		
30	07:00	17:00:00	01:00	148.2	-	-	0.05		
Suma				4,860.5					
Promedio				162.0	-	-	0.05		

Cuadro 02.03.11.01

CONCRETO f 'c=210 kg/cm2 P/ CISTERNA m3/día rendimiento por cuadrilla esperado 13

Cuadrilla 2									
02.03.11.01	02.03.11.01	CONCRETO f 'c=210 kg/cm2 P/ CISTERNA	m3/día	13	0	0	1	0	
Día	Ingreso	Salida	Refrigerio	Ejecutado (M3)	Operario/m3	Oficial/m3	Peón/m3	Metrado	
1	07:00	17:00:00	01:00	153.7	-	-	0.05		
2	07:00	17:00:00	01:00	178.0	-	-	0.04		
3	07:00	17:00:00	01:00	161.5	-	-	0.05		
4	07:00	17:00:00	01:00	144.3	-	-	0.06		
5	07:00	17:00:00	01:00	151.3	-	-	0.05		
6	07:00	17:00:00	01:00	155.9	-	-	0.05		
7	07:00	17:00:00	01:00	174.6	-	-	0.05		
8	07:00	17:00:00	01:00	141.0	-	-	0.06		

9	07:00	17:00:00	01:00	170.0	-	-	0.05	
10	07:00	17:00:00	01:00	159.1	-	-	0.05	
11	07:00	17:00:00	01:00	155.0	-	-	0.05	
12	07:00	17:00:00	01:00	178.0	-	-	0.04	
13	07:00	17:00:00	01:00	174.4	-	-	0.05	
14	07:00	17:00:00	01:00	156.4	-	-	0.05	
15	07:00	17:00:00	01:00	143.7	-	-	0.06	
16	07:00	17:00:00	01:00	163.6	-	-	0.05	
17	07:00	17:00:00	01:00	143.5	-	-	0.06	
18	07:00	17:00:00	01:00	148.9	-	-	0.05	
19	07:00	17:00:00	01:00	156.9	-	-	0.05	
20	07:00	17:00:00	01:00	158.7	-	-	0.05	
21	07:00	17:00:00	01:00	170.5	-	-	0.05	
22	07:00	17:00:00	01:00	141.1	-	-	0.06	
23	07:00	17:00:00	01:00	145.6	-	-	0.05	
24	07:00	17:00:00	01:00	164.9	-	-	0.05	
25	07:00	17:00:00	01:00	149.0	-	-	0.05	
26	07:00	17:00:00	01:00	164.5	-	-	0.05	
27	07:00	17:00:00	01:00	163.3	-	-	0.05	
28	07:00	17:00:00	01:00	173.6	-	-	0.05	
29	07:00	17:00:00	01:00	176.5	-	-	0.05	
30	07:00	17:00:00	01:00	145.3	-	-	0.06	
	Suma			4,762.8				
	Promedio			158.8	-	-	0.05	

Cuadro 02.03.11.02

ENCOFRADO Y DESENCOFRADO P/ CISTERNA m2/DÍA rendimiento por cuadrilla esperado 12

Cuadrilla 3								
0	02.03.11.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO P/ CISTERNA	m2/DÍA	12	0	0	1	0
Día	Ingreso	Salida	Refrigerio	Ejecutado (M3)	Operario/m3	Oficial/m3	Peón/m3	Metrado
1	07:00	17:00:00	01:00	167.8	-	-	0.05	
2	07:00	17:00:00	01:00	140.2	-	-	0.06	
3	07:00	17:00:00	01:00	152.8	-	-	0.05	
4	07:00	17:00:00	01:00	153.2	-	-	0.05	
5	07:00	17:00:00	01:00	146.1	-	-	0.05	
6	07:00	17:00:00	01:00	154.1	-	-	0.05	
7	07:00	17:00:00	01:00	165.3	-	-	0.05	
8	07:00	17:00:00	01:00	179.9	-	-	0.04	
9	07:00	17:00:00	01:00	165.6	-	-	0.05	
10	07:00	17:00:00	01:00	164.3	-	-	0.05	
11	07:00	17:00:00	01:00	160.0	-	-	0.05	
12	07:00	17:00:00	01:00	178.5	-	-	0.04	
13	07:00	17:00:00	01:00	171.1	-	-	0.05	
14	07:00	17:00:00	01:00	144.0	-	-	0.06	
15	07:00	17:00:00	01:00	156.8	-	-	0.05	
16	07:00	17:00:00	01:00	177.6	-	-	0.05	
17	07:00	17:00:00	01:00	150.1	-	-	0.05	
18	07:00	17:00:00	01:00	173.2	-	-	0.05	
19	07:00	17:00:00	01:00	141.2	-	-	0.06	
20	07:00	17:00:00	01:00	155.3	-	-	0.05	
21	07:00	17:00:00	01:00	153.3	-	-	0.05	
22	07:00	17:00:00	01:00	173.8	-	-	0.05	
23	07:00	17:00:00	01:00	146.4	-	-	0.05	
24	07:00	17:00:00	01:00	155.3	-	-	0.05	
25	07:00	17:00:00	01:00	164.8	-	-	0.05	

26	07:00	17:00:00	01:00	148.4	-	-	0.05	
27	07:00	17:00:00	01:00	174.5	-	-	0.05	
28	07:00	17:00:00	01:00	157.1	-	-	0.05	
29	07:00	17:00:00	01:00	176.3	-	-	0.05	
30	07:00	17:00:00	01:00	157.1	-	-	0.05	
Suma				4,804.1				
Promedio				160.1	-	-	0.05	

Cuadro 02.03.11.03

ACERO DE REFUERZO $f_y=4200$ kg/cm² kg/DÍA rendimiento por cuadrilla esperado 200

Cuadrilla 4								
0	02.03.11.03	ACERO DE REFUERZO $f_y=4200$ kg/cm ²	kg/DÍA	200	0	0	1	0
Día	Ingreso	Salida	Refrigerio	Ejecutado (M3)	Operario/m3	Oficial/m3	Peón/m3	Metrado
1	07:00	17:00:00	01:00	146.5	-	-	0.05	
2	07:00	17:00:00	01:00	141.8	-	-	0.06	
3	07:00	17:00:00	01:00	149.0	-	-	0.05	
4	07:00	17:00:00	01:00	168.7	-	-	0.05	
5	07:00	17:00:00	01:00	150.4	-	-	0.05	
6	07:00	17:00:00	01:00	171.1	-	-	0.05	
7	07:00	17:00:00	01:00	174.0	-	-	0.05	
8	07:00	17:00:00	01:00	142.0	-	-	0.06	
9	07:00	17:00:00	01:00	179.2	-	-	0.04	
10	07:00	17:00:00	01:00	152.8	-	-	0.05	
11	07:00	17:00:00	01:00	169.6	-	-	0.05	
12	07:00	17:00:00	01:00	168.8	-	-	0.05	
13	07:00	17:00:00	01:00	176.8	-	-	0.05	
14	07:00	17:00:00	01:00	174.5	-	-	0.05	
15	07:00	17:00:00	01:00	176.9	-	-	0.05	
16	07:00	17:00:00	01:00	176.1	-	-	0.05	
17	07:00	17:00:00	01:00	172.3	-	-	0.05	

18	07:00	17:00:00	01:00	167.7	-	-	0.05	
19	07:00	17:00:00	01:00	158.9	-	-	0.05	
20	07:00	17:00:00	01:00	148.0	-	-	0.05	
21	07:00	17:00:00	01:00	178.0	-	-	0.04	
22	07:00	17:00:00	01:00	167.1	-	-	0.05	
23	07:00	17:00:00	01:00	160.6	-	-	0.05	
24	07:00	17:00:00	01:00	161.7	-	-	0.05	
25	07:00	17:00:00	01:00	144.0	-	-	0.06	
26	07:00	17:00:00	01:00	171.9	-	-	0.05	
27	07:00	17:00:00	01:00	153.1	-	-	0.05	
28	07:00	17:00:00	01:00	153.7	-	-	0.05	
29	07:00	17:00:00	01:00	149.7	-	-	0.05	
30	07:00	17:00:00	01:00	142.2	-	-	0.06	
	Suma			4,847.1				
	Promedio			161.6	-	-	0.05	

Anexo 4: Evidencia fotográfica



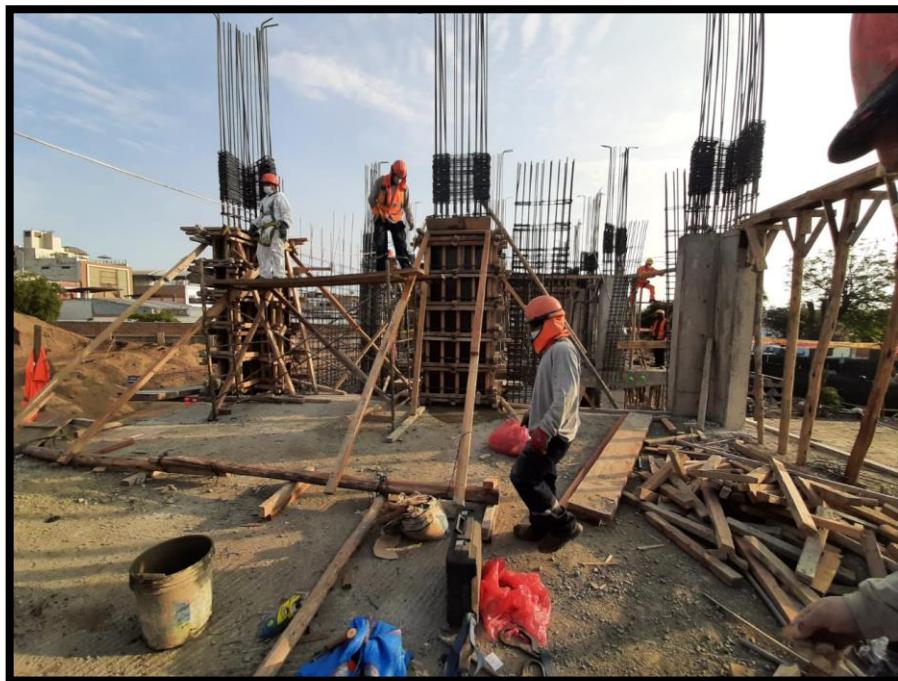
Verificación de termino de estructura



Verificación de vaciado de solado y habilitación de acero de refuerzo para zapatas, para determinación de rendimiento de mano de obra



Observación de rendimiento de mano de obra en concreto armado (columnas y armado de vigas de cimentación)



Observación de rendimiento de mano de obra en concreto armado (columnas y armado de vigas de cimentación) se aprecia baja productividad (el recorrido con concreto en lata, distante del mezclador de concreto, causa fatiga un un rendimiento no uniforme, peón sin actividad relevante – lo que dice del capataz



Observación de rendimiento de mano de obra, maquinaria, vaciado de concreto en losa aligerada, se aprecia que se usaron diferentes tecnologías para el concreto armado



Observación de rendimiento de mano de obra, maquinaria, construcción de pórtico destinado al ambiente del coliseo



Observación de rendimiento de mano de obra, maquinaria, en vaciado de concreto en columna de cerco perimétrico, se aprecia herramientas precarias, personal sin vestimenta, lo que explica sus niveles de rendimiento



Observación de rendimiento de mano de obra, maquinaria, en Vaciado de concreto para loza de coliseo se aprecia poco personal



Observación de rendimiento de mano de obra, maquinaria, en Acero de refuerzo encontrado en la intemperie y en pésimas condiciones, debido a retrasos de las obras, pero los trabajos de acero se terminaron rapido



Observación de rendimiento de mano de obra, maquinaria, en Vaciado de concreto en losa se aprecia limitaciones de agua aligerada