

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL



TESIS

**PRODUCTIVIDAD Y RENDIMIENTO DE MANO DE OBRA EN EL
PROYECTO DE MEJORAMIENTO DE LA I.E. CÉSAR A.
VALLEJO, DE LA CIUDAD DE HUAMACHUCO, PROVINCIA DE
SÁNCHEZ CARRIÓN, LA LIBERTAD.**

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

PRESENTADA POR:

Bach. CHARDIN FERNANDO CASTILLO QUISPE

ASESOR:

Dr. Ing°. JAIME OCTAVIO AMORÓS DELGADO

CAJAMARCA-PERÚ

2021

AGRADECIMIENTO

A Dios por la oportunidad de vida y todas las bendiciones concedidas hacia mi persona.

A mis padres y hermanas, por la confianza puesta en mí y por todo su apoyo durante todo este tiempo.

A mi pareja Kelly T. A., por ser la persona que se preocupó por mí en cada momento y siempre querer lo mejor para mi porvenir, gracias por ser mi motivación e inspiración.

A mi asesor del presente trabajo, Dr. Ing. Jaime Octavio Amorós Delgado, por su apoyo, orientación y colaboración en el desarrollo de esta investigación.

A los docentes de la facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de Cajamarca, por haberme brindado las enseñanzas y una buena formación académica y profesional.

A todos mis amigos y familiares por su apoyo en este importante logro, agradezco infinitamente su valioso aporte y colaboración.

CHARDIN FERNANDO

DEDICATORIA

A DIOS

Por haberme dado la vida y concederme esta hermosa satisfacción y dicha de haber llegado a este momento; por darme buena salud, guiarme y protegerme siempre durante todo el proceso de mi formación profesional.

A MI PADRES

Fernando y María Elvia. Por darme su apoyo incondicional, sus buenos consejos, a ellos por ser mi pilar, mi motivación, por haber sido estrictos conmigo, gracias a ello he podido lograr una de mis metas más importantes en mi vida; a ustedes siempre mis respetos, admiración y agradecimiento.

A MIS HERMANAS

Vanessa y Jennifer por ser las mejores hermanas, siempre estuvieron presentes en cada momento de mi vida, también gracias por su confianza, consejos y buenos ejemplos.

CHARDIN FERNANDO

CONTENIDO

AGRADECIMIENTO	i
DEDICATORIA	ii
CONTENIDO	iii
ÍNDICE DE TABLAS	v
ÍNDICE DE FIGURAS	viii
RESUMEN.....	x
ABSTRACT	xi
CAPÍTULO I - INTRODUCCIÓN	1
1.1. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	3
1.2. JUSTIFICACIÓN	3
1.3. ALCANCES.....	3
1.4. LIMITACIONES.....	4
1.5. OBJETIVOS.....	4
1.5.1. OBJETIVO GENERAL.....	4
1.5.2. OBJETIVO ESPECÍFICO	5
1.6. HIPÓTESIS.....	5
1.7. VARIABLES	5
CAPÍTULO II - MARCO TEÓRICO	6
2.1. ANTECEDENTES TEÓRICOS.....	6
2.2. BASES TEÓRICAS.....	7
2.2.1. LOS PROYECTOS.....	7
A. DEFINICIÓN DE PROYECTO	7
B. PROYECTOS PÚBLICOS	7
C. TIPOS DE EJECUCIÓN PRESUPUESTAL DE OBRAS.....	9
D. FACTORES QUE INTERVIENEN EN EL COSTO DE LAS OBRAS	9
E. MANO DE OBRA Y SU INCIDENCIA EN LOS PRESUPUESTOS	10
2.2.2. ESTUDIO DEL TRABAJO	11
A. DEFINICIÓN.....	11
B. RENDIMIENTO Y PRODUCTIVIDAD.....	12
C. METODOLOGÍA PARA EL CÁLCULO DE RENDIMIENTOS.	16
D. REQUERIMIENTO DE LA MANO DE OBRA.....	17
E. MEDICIÓN DEL TRABAJO EN LA CONSTRUCCIÓN.	17
F. MEDICIÓN DE LA PRODUCTIVIDAD EN LA CONSTRUCCIÓN.	19
G. PRINCIPIO DE PARETO.....	20
2.3. DEFINICIÓN DE TÉRMINOS BÁSICOS	20
CAPÍTULO III - MATERIALES Y MÉTODOS	22
3.1. UBICACIÓN GEOGRÁFICA.....	22
3.2. MÉTODO Y TIPO DE INVESTIGACIÓN	25
3.3. METODOLOGÍA DE ESTUDIO.....	25
A. POBLACIÓN DE ESTUDIO	25
B. MUESTRA DE ESTUDIO.	25
C. UNIDAD DE ANÁLISIS.....	25
D. CLASIFICACIÓN DE PARTIDAS.....	26
E. SELECCIÓN DE PARTIDAS.	26

F.	RECOPIACIÓN DE DATOS	27
G.	PROCEDIMIENTO PARA EL ANÁLISIS DE DATOS.....	27
H.	PRESENTACIÓN DE RESULTADOS.....	27
CAPÍTULO IV - ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS.....		31
4.1.	PARTICIPACIÓN DE LA MANO DE OBRA EN EL PRESUPUESTO.....	31
4.2.	ANÁLISIS DE RENDIMIENTO DE LA MANO DE OBRA.....	33
4.3.	ANÁLISIS DE LA PRODUCTIVIDAD DE LA MANO DE OBRA.....	38
CAPÍTULO V - CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES		60
5.1.	CONCLUSIONES	60
5.2.	RECOMENDACIONES	61
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....		62
ANEXOS.....		64
ANEXO N°01	Tabla N°27. DISTRIBUCIÓN T - Student.....	65
ANEXO N°02.	Tabla N°28. Rendimientos promedios de mano de obra DE edificación en las provincias de Lima y Callao – CAPECO	66
ANEXO N°03	Tabla N°29. Formato N°01 De recolección de datos in situ.....	77
ANEXO N°04	Tabla N°30. Formato N°02 Tiempo en mezclado de concreto in situ.	78
ANEXO N°05	Tabla N°31. Formato N°03 Nivel general de actividad.	79
ANEXO N°06.	Tabla N°32. Incidencia de la mano de obra en cada actividad.	80
ANEXO N°07	Tabla N° 33. Análisis de requerimiento hh de actividades de la obra.	88
ANEXO N°08	Tabla N°49. Comparación rendimientos (Obra, Exp. y CAPECO)...	103
ANEXO N°09	Tabla N° 63. Datos del nivel general de actividad en obra.	120
ANEXO N°10	Panel fotográfico.....	125
ANEXO N°11	Tabla N° 64. Partidas ordenadas de mayor a menor conforme a la incidencia de la mano de obra en el presupuesto.	129
ANEXO N°12	Gráfico de pareto de la muestra de estudio	134
ANEXO N°13	Planos de ubicación.....	136
ANEXO N°14	Plano General – Layout de obra.	139
ANEXO N°15	Planos de ubicación de muestras analizadas	141

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla N° 1. Indicadores de la distribución de trabajo a nivel de Lima año 2000	13
Tabla N° 2. Comparación de la distribución del trabajo entre las mediciones en Lima año 2000 y 2005, considerando los parámetros de investigación del año 2000.	14
Tabla N° 3. Evolución de indicadores de la distribución del trabajo en Chile 2005.	15
Tabla N° 4. Distribución del trabajo en Chile en el año 2013.	15
Tabla N° 5. Indicadores meta de la distribución de trabajo.	16
Tabla N° 6. Actividades (partidas) a evaluar el rendimiento de mano de obra.	26
Tabla N° 7. Datos recolectados para la actividad N°01.	28
Tabla N° 8. Cálculo del requerimiento de h-H por Unidad de medida.	29
Tabla N° 9. Resultados estadísticos.	29
Tabla N° 10. Comparación de rendimientos (Obra, Expediente Técnico y CAPECO).	30
Tabla N° 11. Resumen costos de presupuesto del mejoramiento de la I.E. César A. Vallejo.	31
Tabla N° 12. Presupuesto desagregado del mejoramiento de la I.E. Cesar A. Vallejo	32
Tabla N° 13. mano de obra en cada rubro del presupuesto.	32
Tabla N° 14. Presupuesto en mano de obra.	32
Tabla N° 15. Incidencia de la mano de obra en el presupuesto.	32
Tabla N° 16. Rendimiento de mano de obra CAPECO vs Expediente vs Obra.	34
Tabla N° 17. Comparación de rendimientos de mano de obra CAPECO vs Exp. vs Obra.	35
Tabla N° 18. Participación del requerimiento de Mano de Obra comparada con CAPECO.	39
Tabla N° 19. Participación de la Mano de Obra comparada con Expediente Técnico.	40
Tabla N° 20. Tiempo de mezclado para concreto Platea de Cimentación – Mezcladora de Concreto N°01	45
Tabla N° 21. Tiempo de mezclado para concreto Platea de Cimentación – Mezcladora de Concreto N°02.	46
Tabla N° 22. Tiempo de mezclado para concreto Platea de Cimentación – Mezcladora de Concreto N°03.	47
Tabla N° 23. Resumen de uso de tiempo en actividades de vaciado de concreto.	49
Tabla N° 24. Tiempo de mezclado para Concreto Losa Aligerada – Mezcladora de Concreto N°01	54
Tabla N°25. Tiempo de mezclado para concreto Losa Aligerada – Mezcladora de Concreto N°02	55

Tabla N°26. Resumen de uso de tiempo en actividad de vaciado de concreto.	57
Tabla N°27. DISTRIBUCIÓN t - Student	65
Tabla N°28. rendimientos promedios de mano de obra de edificación en las Provincias de Lima y Callao – CAPECO	66
Tabla N°29. Formato N°01 de recolección de datos in situ.	77
Tabla N°30. Formato N°02 Tiempo en mezclado y vaciado de concreto in situ.	78
Tabla N°31. Formato N°03 Nivel General de Actividad.	79
Tabla N°32. Incidencia de la Mano de Obra en cada actividad.	80
Tabla N°33. Análisis de requerimiento de h-H de actividades de la obra.	88
Tabla N°34. ACTIVIDAD N°01: Trazo y replanteo preliminar	88
Tabla N°35. ACTIVIDAD N°02: Excavación en terreno normal.	89
Tabla N°36. ACTIVIDAD N°03: Fierro de construcción colocación.	90
Tabla N°37. ACTIVIDAD N°04: Vaciado de concreto zapatas.	91
Tabla N°38. ACTIVIDAD N°05. Vaciado concreto cimiento corrido.	92
Tabla N°39. ACTIVIDAD N°06: Encofrado sobrecimiento.	93
Tabla N°40. ACTIVIDAD N°07: Desencofrado sobrecimiento.	94
Tabla N°41. ACTIVIDAD N°08: Concreto sobrecimiento.	95
Tabla N°42. ACTIVIDAD N°09: Encofrado columna.	96
Tabla N°43. ACTIVIDAD N°10: Desencofrado columna.	97
Tabla N°44. ACTIVIDAD N°11: Columna concreto 210 Kg/cm ² .	98
Tabla N°45. ACTIVIDAD N°12: Muro de ladrillo de arcilla en aparejo de soga.	99
Tabla N°46. ACTIVIDAD N°13. Tarrajeo en interiores C/A 1:5, E=1.5cm	100
Tabla N°47. ACTIVIDAD N°14: Tarrajeo columnas C/A 1:5, E=1.5 cm.	101
Tabla N°48. ACTIVIDAD N°15. Tarrajeo en vigas.	102
Tabla N°49. Comparación de rendimientos (Tesis, Expediente y CAPECO).	103
Tabla N° 50. ACTIVIDAD N°01 Trazo y replanteo preliminar	103
Tabla N° 51. ACTIVIDAD N°02 Excavación de terreno normal	104
Tabla N° 52. ACTIVIDAD N°03 Fierro de construcción colocación	105
Tabla N° 53. ACTIVIDAD N°04 Vaciado de concreto zapatas	106
Tabla N° 54. ACTIVIDAD N°05 Vaciado concreto cimiento corrido	107
Tabla N° 55. ACTIVIDAD N°06 Encofrado sobrecimientos	108
Tabla N° 56. ACTIVIDAD N°07 Desencofrado sobrecimientos	109
Tabla N° 57. ACTIVIDAD N°08 Concreto sobrecimientos	110
Tabla N° 62. ACTIVIDAD N°13 Tarrajeo en interiores c/a 1:5, e=1.5cm	115
Tabla N° 63. ACTIVIDAD N°14 Tarrajeo columnas c/a 1:5, e=1.5cm	116
Tabla N° 64. ACTIVIDAD N°15 Tarrajeo vigas c/a 1:5, e=1.5cm	117

Tabla N° 65. ACTIVIDAD N°16 Concreto platea de cimentación	118
Tabla N° 66. ACTIVIDAD N°17 Concreto losa aligerada	119
Tabla N° 67. Datos del Nivel General de Actividad en Obra.	120
Tabla N° 68. Partidas ordenadas de mayor a menor conforme a la incidencia de la mano de obra en el presupuesto.	129

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura N° 1. Localización de Ciudad de Huamachuco.	22
Figura N° 2. La institución educativa Cesar Vallejo, se ubica al ingreso de la ciudad de Huamachuco, y la intersección con av. Mariscal de Orbegoso.	22
Figura N° 3. Comparación de rendimiento (Obra, Exp. Técnico y CAPECO)	30
Figura N° 4. Resumen costos de presupuesto por rubros	31
Figura N° 5. Comparación de rendimientos de mano de obra CAPECO vs Exp. vs Obra.	36
Figura N° 6. Mapa de cadena de valor de vaciado de concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$ platea de cimentación.	44
Figura N° 7. Tiempo de mezclado para concreto Platea de Cimentación – Mezcladora de Concreto N°01	45
Figura N° 8. Tiempo de mezclado para concreto Platea de Cimentación – Mezcladora de Concreto N°02	46
Figura N° 9. Tiempo de mezclado para concreto Platea de Cimentación – Mezcladora de Concreto N°03	47
Figura N° 10. Mapa de cadena de valor de vaciado de concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$ losa aligerada.....	53
Figura N° 11. Tiempo de mezclado para concreto Platea de Cimentación – Mezcladora de Concreto N°01	54
Figura N° 12. Tiempo de mezclado para concreto Platea de Cimentación – Mezcladora de Concreto N°02	55
Figura N° 13. Nivel General de Actividad de mano de obra en el Mejoramiento de la I.E. César A. Vallejo.....	59
Figura N° 14. ACTIVIDAD N°01 Comparación de rendimientos (Obra, Exp. y CAPECO).	103
Figura N° 15. ACTIVIDAD N°02 Comparación de rendimientos (Obra, Exp. y CAPECO).	104
Figura N° 16. ACTIVIDAD N°03 Comparación de rendimientos (Obra, Exp. y CAPECO).	105
Figura N° 17. ACTIVIDAD N°04 Comparación de rendimientos (Obra, Exp. y CAPECO).	106
Figura N° 18. ACTIVIDAD N°05 Comparación de rendimientos (Obra, Exp. y CAPECO).	107

Figura N° 19. ACTIVIDAD N°06 Comparación de rendimientos (Obra, Exp. y CAPECO).	108
Figura N° 20. ACTIVIDAD N°07 Comparación de rendimientos (Obra, Exp. y CAPECO).	109
Figura N° 21. ACTIVIDAD N°08 Comparación de rendimientos (Obra, Exp. y CAPECO).	110
Figura N° 22. ACTIVIDAD N°09 Comparación de rendimientos (Obra, Exp. y CAPECO).	111
Figura N° 23. ACTIVIDAD N°10 Comparación de rendimientos (Obra, Exp. y CAPECO).	112
Figura N° 24. ACTIVIDAD N°11 Comparación de rendimientos (Obra, Exp. y CAPECO).	113
Figura N° 25. ACTIVIDAD N°12 Comparación de rendimientos (Obra, Exp. y CAPECO).	114
Figura N° 26. ACTIVIDAD N°13 Comparación de rendimientos (Obra, Exp. y CAPECO).	115
Figura N° 27. ACTIVIDAD N°14 Comparación de rendimientos (Obra, Exp. y CAPECO).	116
Figura N° 28. ACTIVIDAD N°15 Comparación de rendimientos (Obra, Exp. y CAPECO).	117
Figura N° 29. ACTIVIDAD N°16 Comparación de rendimientos (Obra, Exp. y CAPECO).	118
Figura N° 30. ACTIVIDAD N°17 Comparación de rendimientos (Obra, Exp. y CAPECO).	119

RESUMEN

El objetivo principal de la presente tesis es aportar información objetiva y veraz de los rendimientos y trabajo productivo real de la mano de obra empleada en la ejecución de la obra de infraestructura conformada por una estructura mixta de pórticos de concreto armado y albañilería confinada para el mejoramiento del servicio de educación primaria y secundaria de la I.E. Cesar A. Vallejo en la ciudad de Huamachuco, Provincia de Sánchez Carrión, departamento de La Libertad.

Se tomaron las mediciones de rendimientos y trabajo productivo en campo de las partidas seleccionadas en formatos de estudio. Con lo cual se obtuvo el rendimiento promedio y trabajo productivo. Luego se analizaron y compararon los rendimientos promedio con lo que indica los manuales de CAPECO y Expediente Técnico, posteriormente el resultado del trabajo productivo lo comparamos con las investigaciones de Guio Castillo y Morales-Galeas.

El aporte de esta investigación radica en proporcionar información real y objetiva de los rendimientos de la mano de obra en una edificación ejecutada por contrata, contribuyendo a la formulación razonable de los análisis de precios unitarios y en consecuencia la elaboración de presupuestos de obra más cercanos a la realidad de esta ciudad.

Se llegó a concluir que, todos los rendimientos de mano de obra determinados en esta investigación no coinciden con respecto a lo indicado por CAPECO y Expediente Técnico; por tanto, estos últimos deben tomarse de forma referencial, puesto que los rendimientos son diferentes en obra.

Palabras clave: Mano de Obra, Rendimiento y Trabajo Productivo.

ABSTRACT

The main objective of this thesis is to provide objective and truthful information on the yields and real productive work of the workforce employed in the execution of the infrastructure work made up of a mixed structure of reinforced concrete porches and confined masonry for the improvement of the primary education service. and high school of IE Cesar A. Vallejo in the city of Huamachuco, Province of Sánchez Carrión, department of La Libertad.

Yield and productive work measurements were taken in the field of the selected items in study formats. With which the average performance and productive work were obtained. Then the average yields were analyzed and compared with what is indicated in the CAPECO manuals and Technical File, later the result of the productive work is compared with the investigations of Guio Castillo and Morales-Galeas.

The contribution of this research lies in providing real and objective information on the performance of labor in a building executed by contract, contributing to the reasonable formulation of unit price analyzes and consequently the elaboration of work budgets closer to the reality of this city.

It was concluded that, all the labor yields determined in this investigation do not coincide with what is indicated by CAPECO and the Technical File; therefore, the latter must be taken as a reference, since the performances are different on site.

Keywords: Manpower, Performance and Productive Work.

CAPÍTULO I - INTRODUCCIÓN

Un factor primordial en la elaboración de los presupuestos de obras de construcción civil es la mano de obra, ya que esto influye de manera determinante en el costo y duración de un proyecto; de manera que el rendimiento de la mano de obra que se producen es fundamental para determinar el costo y tiempo de duración que realmente les corresponda.

Ha sido tradicional la utilización de base de datos comerciales sobre rendimientos y consumo de mano de obra en actividades de construcción como soporte en el análisis de costo y tiempo de duración del proyecto a ejecutar; estos valores estimados allí presentados se alejan muchas veces de la realidad, ya que han sido elaborados para casos particulares y no coinciden con los rendimientos reales de obra, es así como, generan gran desconfianza su utilización y difusión en el sector construcción.

En la ejecución de una obra de Ingeniería, se hace necesario contar con el Expediente Técnico, donde uno de sus documentos básicos que lo conforman es el presupuesto de obra, el cual está conformado por diversos rubros, dentro de ellos es el costo de la mano de obra (costo de la participación de personal en el presupuesto), uno de los más importantes.

Los rendimientos de obra, utilizados en los presupuestos y programación de obras, deben estar fundamentados en múltiples observaciones y análisis estadísticos, que consideren las condiciones particulares en las cuales se realizan las diferentes actividades de construcción.

Esto lleva a la reflexión y a preguntarnos si son apropiados los datos, procesos, métodos o sistemas utilizados en las diferentes etapas del proyecto. Y si no lo son como actualmente se viene viendo en los diferentes proyectos, la pregunta de qué se puede hacer al respecto lleva a investigar nuevos enfoques, sistemas y análisis que instituciones y empresas a nivel nacional e internacional vienen aplicando, obteniendo mejoras en productividad, eficiencia y eficacia en sus proyectos y obras.

La presente tesis consta de 5 capítulos, que permiten el desarrollo organizado de la investigación. A continuación, se describe el contenido de cada uno de los capítulos.

El Capítulo I. Introducción: se describe el problema actual de la investigación, su hipótesis, objetivos, justificación del estudio y el alcance de la investigación.

En el Capítulo II, se plasma los antecedentes y bases teóricas utilizadas en la investigación.

Posteriormente en el Capítulo III se tiene la ubicación de la obra, la clasificación del tipo de investigación, así como la metodología de estudio que contempla el análisis y descripción de los procedimientos de la selección, clasificación, recopilación y procesamiento de los datos recolectados, haciendo uso de fórmulas matemáticas y estadísticas se calculó los rendimientos de cada una de las partidas seleccionadas y su incidencia en el costo de la construcción. También se determinó el porcentaje de trabajo productivo de la mano de obra.

En el Capítulo IV, en esta parte de análisis y discusión de resultados se describió, explicó y discutió los resultados obtenidos, de acuerdo a los objetivos planteados.

Finalmente, en el Capítulo V se describe un listado de conclusiones y recomendaciones de la presente investigación, demostrando el logro del objetivo planteado. En la parte final de este capítulo se cuenta con anexos donde se plasman tablas, panel fotográfico, planos, etc.

1.1. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

¿Cuáles son los rendimientos y el trabajo productivo de la mano de obra en la ejecución del proyecto de Mejoramiento de la Institución Educativa César A. Vallejo de la ciudad de Huamachuco La Libertad?

1.2. JUSTIFICACIÓN

Existe la necesidad de las empresas contratistas de contar con información confiable del rendimiento y el trabajo productivo para cada lugar donde ejecutan sus proyectos; particularmente en provincia, donde se utiliza la mano de obra del mismo lugar. Asimismo, es necesario conocer la incidencia de la mano de obra en el costo total de la obra y su relación con lo programado y lo ejecutado. Esta información es de utilidad, debido a que se tiene rendimientos más ajustados a la realidad, previniendo una variedad de consecuencias, como son la sobrevaloración o déficit en el presupuesto de obra, ampliaciones de plazo, mayores gastos generales, etc. Es también importante tener conocimiento del trabajo productivo de toda la obra para poder compararse con otras empresas, en un sector tan competitivo como el sector construcción y así poder mejorar y optimizar los recursos (mano de obra, materiales, equipos, etc.). Con el manejo adecuado de los recursos humanos (mano de obra) en el proceso constructivo, las empresas pueden obtener mayores beneficios económicos a través del buen rendimiento de sus trabajadores y el crecimiento del trabajo productivo.

1.3. ALCANCES

En el presente estudio se ha calculado los rendimientos y trabajo productivo de la mano de obra utilizada en la ejecución de la obra de infraestructura para el servicio de educación primaria y secundaria de la I.E. N°80129 César A. Vallejo de la ciudad de Huamachuco. La obra está conformada por una estructura mixta de pórticos de concreto armado y albañilería confinada. La institución educativa se encuentra ubicada al ingreso de la ciudad de Huamachuco; dicha institución anterior a la ejecución del proyecto tenía infraestructura precaria y en mal estado. Para la cual fue necesario la

demolición para la construcción de nuevos ambientes. El terreno donde se ejecutó la obra, es de forma triangular, de superficie irregular, presentándose desnivel con respecto a las calles de dicho lugar. La ejecución de la obra es por administración indirecta o también llamada por contrata. Siendo la empresa encargada de la ejecución la Corporación RC S.A.C. la cual tiene un plazo de ejecución de 300 días calendarios contados a partir de fecha de inicio de obra del 24 de Julio del 2017.

1.4. LIMITACIONES

- En la presente investigación se limitó a determinar el rendimiento y trabajo productivo de la mano de obra (Operario, Oficial y Peón) de la empresa contratista Corporación RC S.A.C. responsable de la ejecución de la obra.
- El periodo de tiempo de recolección de información de información comprende un periodo de tres meses, luego de ser aprobado el proyecto de tesis. Por lo que se analizaron las actividades que se ejecutaron en ese tiempo.
- La presente tesis no realiza estudios de factores que influyen en el rendimiento de la mano de obra como son: aspectos laborales, climatológicos, alturas, etc.
- La presente investigación se limita sólo al rendimiento de CAPECO y expediente técnico como únicos valores de comparación para los rendimientos obtenidos en obra.

1.5. OBJETIVOS

1.5.1. OBJETIVO GENERAL

Determinar los rendimientos y trabajo productivo de la mano de obra en la ejecución por contrata del proyecto “Mejoramiento de la I.E. N° 80129 Cesar A. Vallejo, de la ciudad de Huamachuco, provincia de Sánchez Carrión, La Libertad”.

1.5.2. OBJETIVO ESPECÍFICO

- Determinar los rendimientos de la mano de obra en la ejecución por contrata del proyecto “Mejoramiento de la I.E. N° 80129 Cesar A. Vallejo,
- Determinar el trabajo productivo de la mano de obra en la ejecución por contrata del proyecto “Mejoramiento de la I.E. N° 80129 Cesar A. Vallejo,
- Comparar los rendimientos de la mano de obra del proyecto ejecutado por contrata con lo indicado en la Cámara Peruana de la Construcción y Expediente Técnico de Obra.

1.6. HIPÓTESIS

Los rendimientos y trabajo productivo de la mano de obra en el proyecto de infraestructura ejecutado por contrata son menores que los rendimientos indicados en la Cámara Peruana de la Construcción y expediente técnico, y el trabajo productivo es menor que lo determinado en la investigación de Guio Castillo y Morales-Galeas.

1.7. VARIABLES

Variables dependientes:

Rt: Rendimiento de la mano de obra, expresada en unidad de medida día (1 día=8horas)

Re: Requerimiento de hora hombre (h-h) por unidad de medida en las partidas analizadas.

TP: Trabajo productivo, expresado en porcentaje.

Variable independiente

Mano de obra: Es el esfuerzo físico y mental llevada a cabo por un trabajador que se pone al servicio de la fabricación de un bien.

CAPÍTULO II - MARCO TEÓRICO

2.1. ANTECEDENTES TEÓRICOS

Solo hace poco más de cien años que una persona preparada observó por vez primera el trabajo manual y al trabajador y emprendió un estudio de ambos, éste primer individuo fue Frederick Taylor (1856-1915), hizo ambas cosas, es decir, se desempeñó como trabajador manual y luego estudió este trabajo. Así el trabajo serio en torno al manejo de la productividad tiene solo algo más de cien años. En los países desarrollados, los estudios de Taylor tuvieron un tremendo impacto en la productividad de sus industrias, que aumentó a un ritmo de 3.5% anual compuesto. Es decir, la productividad del trabajador manual se multiplicó por un factor de 50 en los últimos 100 años. La productividad del trabajador manual creó lo que hoy conocemos como países desarrollados. Antes de Taylor, todas las economías eran igualmente subdesarrolladas (Drucker 1999).

Según la siguiente investigación “Diagnóstico y evaluación de la relación entre el grado de industrialización y los sistemas de gestión con el nivel de productividad en obras de construcción” se estimó que el trabajo productivo en Lima esta entre los valores de 29,60% y 33,40%. Considerando los parámetros de estudio realizado en el año 2000 con la asesoría del Ing. Virgilio Ghio, donde la productividad era en promedio 28%. Se puede afirmar que la productividad en Lima Metropolitana incremento en 2,40% para el año 2005. (Morales Galiano & Galeas Peñaloza 2006)

La investigación realizada en la ciudad universitaria de la Universidad Nacional de Cajamarca, donde se menciona que la productividad promedio y el rendimiento de la mano de obra, en edificación es menor en 17,32% que la considerada en la información de CAPECO, conservando las mismas cuadrillas; siendo en promedio el trabajo productivo de 23,14%. Además, la participación de la mano de obra considerada en los expedientes técnicos para edificaciones de las obras de la Universidad Nacional de Cajamarca es en promedio 29,68% del costo directo (Amorós 2007).

Finalmente tenemos el trabajo de investigación realizado a la mano de obra en edificaciones de la ciudad de Trujillo. En el cual se concluye que los rendimientos de mano de obra en edificación para la ciudad de Trujillo son diferentes a los que se dan en la ciudad de Cajamarca y Lima, debido a ciertos factores que influyen, tales como: el control, la habilidad natural del trabajador y la edad del obrero (Talavera 2005)

2.2. BASES TEÓRICAS

2.2.1. LOS PROYECTOS

A. DEFINICIÓN DE PROYECTO

En el diccionario de la Real Academia de la Lengua, se encuentra una serie de definiciones referidas a proyecto, así como dependiendo de la disciplina en la cual se está hablando de ello, se han ido generando definiciones; de ellas se toma la que indica: Conjunto de acciones interrelacionadas conducentes a alcanzar un objetivo determinado (ejecutar el proyecto) en las mejores condiciones de alcance, tiempo, costo y calidad, buscando desde luego la satisfacción del cliente.

De acuerdo con la Norma Internacional ISO 10006, el proyecto se puede definir como aquel proceso único, que consiste en un conjunto de actividades coordinadas y controladas con fechas de inicio y finalización, llevadas a cabo para lograr un objetivo conforme con requisitos específicos, incluyendo las limitaciones de tiempo, costo y recursos.

Por su parte el Project Management Institute (PMI), define: Un proyecto es emprender un esfuerzo temporal que se lleva a cabo para crear un producto, servicio o resultado único.

B. PROYECTOS PÚBLICOS

Son proyectos públicos, la construcción, reconstrucción, remodelación, demolición, renovación, y habilitación de bienes inmuebles como edificaciones, estructuras, excavaciones, perforaciones, carreteras,

puentes entre otros, que requieren de dirección técnica, expediente técnico, mano de obra, materiales y/o equipos.

Las obras corresponden a una tipología de proyectos de inversión pública vinculadas mayormente a componentes de infraestructura. Deben cumplir con la metodología y normas establecidas en el Sistema Nacional de Inversión Pública y el ciclo de proyectos, asimismo, con los criterios de solución de problemas, generación de beneficios en las personas y de sostenibilidad.

Se encuentra regulada por medios de la Ley 27293, donde se crea el Sistema Nacional de Inversión Pública, con la finalidad de optimizar el uso de los recursos públicos destinados a la inversión, mediante el establecimiento de principios, procesos, metodologías y normas técnicas relacionados con las diversas fases de los proyectos de inversión.

Según el reglamento del Decreto Legislativo N°1252, decreto legislativo que crea el sistema nacional de programación multianual y gestión de inversiones (Invierte.pe), se aplica la siguiente definición para Proyectos de Inversión: Corresponde a intervenciones temporales que se financian, total o parcialmente, con recursos públicos, destinados a la formación de capital físico, humano, natural, institucional e/o intelectual que tenga como propósito crear, ampliar, mejorar o recuperar la capacidad de producción de bienes y/o servicios que el Estado tenga responsabilidad de brindar o de garantizar su prestación.

Por su parte el Texto Único Ordenado de la Ley N°30225, Ley de Contrataciones del Estado en el Anexo 01, define obra a la construcción, reconstrucción, mejoramiento, demolición renovación, ampliación y habilitación de bienes inmuebles, tales como edificaciones, estructuras, excavaciones, perforaciones, carreteras, puentes, entre otros, que requieren dirección técnica, expediente técnico, mano de obra, materiales y/o equipos.

C. TIPOS DE EJECUCIÓN PRESUPUESTAL DE OBRAS.

La ejecución de las Actividades y Proyectos, así como de sus respectivas Componentes, de ser el caso, se sujeta a los siguientes tipos (Ley 28411, 2004: Artículo 59):

- a. *Ejecución Presupuestaria Directa*: Se produce cuando la Entidad con su personal e infraestructura es el ejecutor presupuestal y financiero de las Actividades y Proyectos, así como de sus respectivos Componentes.

- b. *Ejecución Presupuestaria Indirecta*: Se produce cuando la ejecución física y/o financiera de las Actividades y Proyectos así como de sus respectivos Componentes, es realizada por una Entidad distinta al pliego; sea por efecto de un contrato o convenio celebrado con una Entidad privada, o con una Entidad pública, sea a título oneroso o gratuito.

La ejecución de obras por Administración Indirecta – Contrata: se encuentra enmarcada en el marco normativo de la Ley N°28411 (Ley General del Sistema Nacional de Presupuesto), Reglamento de la Ley de Contrataciones y Adquisiciones del Estado, Ley 27444 (Ley de Procedimiento Administrativo General), entre otras Resoluciones y disposiciones emitidas por los organismos sectoriales y/o la entidad.

D. FACTORES QUE INTERVIENEN EN EL COSTO DE LAS OBRAS

Convencionalmente, se ha clasificado los factores que intervienen en los costos de las obras en costos directos y costos indirectos. Entre los primeros tenemos: mano de obra, materiales, maquinaria y equipo; debiendo cada uno de ellos ser estudiado y analizado en la forma en que participan en los presupuestos de obra.

En el caso de la mano de obra, debe conocerse los rendimientos, de forma tal que se pueda proponer las mejoras respectivas a fin de lograr una mayor productividad.

En el caso de los materiales, se debe analizar y estudiar los aportes de cada uno de ellos, siendo de suma importancia el estudio de los desperdicios, los procesos constructivos, etc.

Los costos indirectos comprenden desde los denominados gastos generales, en los que interviene gastos tales como los efectuados al participar en los diversos procesos de selección, de local, material de escritorio, etc., hasta los relacionados con los viáticos para el personal directivo, suscripción de revistas especializadas, etc. A los cuales se adiciona, los que corresponden a la utilidad del contratista, así como los pagos de tributos en caso de ser necesarios (Amorós 2007).

E. LA MANO DE OBRA Y SU INCIDENCIA EN LOS PRESUPUESTOS DE OBRA

Entre los factores más importantes para tener en cuenta en la elaboración de los presupuestos de construcción civil está la mano de obra; sin embargo, en el Perú, se tiene escasa información confiable, con respecto a su incidencia en las diversas obras.

Los rendimientos mínimos de mano de obra de las provincias de Lima y Callao son los que establece la Resolución Ministerial N° 175 del 09 de abril de 1968, los cuales, de acuerdo con la opinión de los contratistas y residentes de obra, no coinciden con los rendimientos de la mano de obra en los diferentes proyectos de inversión.

La carencia de estudios relacionados con la productividad no ha permitido que se actualice la información relacionada con rendimientos oficiales, considerando que éstos han sido publicados en el año 1968, no han tomado en cuenta la participación de equipos y herramientas usados actualmente.

Además de lo expuesto anteriormente, debido a que se brinda poca importancia a la elaboración de expedientes técnicos, se encarga la elaboración de estos a personal de poca experiencia, el mismo que desconoce los rendimientos de la mano de obra en la zona donde se ejecuta el proyecto, por lo que en muchas oportunidades toma la información ofrecida por organizaciones privadas como CAPECO (Cámara Peruana de la Construcción), la cual tampoco es adecuada para las condiciones de cada región o la existente en programas de los cuales no conoce el sustento bajo el cual se elaboró el análisis de costo unitario respectivo.

El desconocimiento de los rendimientos reales de la mano de obra afecta a la etapa de ejecución de obra, debido que no se cuenta con información confiable, el residente de obra desecha la información del expediente técnico y se guía únicamente por su experiencia. Consecuentemente, no existe una correlación entre lo programado y lo ejecutado; además, no es posible determinar los plazos correctos de ejecución de las obras (Amorós 2007).

2.2.2. ESTUDIO DEL TRABAJO

A. DEFINICIÓN

El estudio del trabajo es el examen sistemático de los métodos para realizar actividades con el fin de mejorar la utilización eficaz de los recursos y establecer normas de rendimiento con respecto a las actividades que se están realizando.

El estudio del trabajo tiene por objeto examinar de qué manera se está realizando una actividad, simplificar o modificar el método operativo para reducir el trabajo innecesario o excesivo, o el uso antieconómico de recursos, y fijar el tiempo normal para la realización de esa actividad. La relación entre productividad y estudio de trabajo es evidente. Para captar cómo el estudio del trabajo reduce los costos y el tiempo que se tarda en

cierta actividad, es necesario examinar más detenidamente en qué consiste ese tiempo (OIT 2002).

El estudio del trabajo cumple dos funciones: Primero informa lo que se está haciendo y cómo se está haciendo, y segundo permite generar cambios y modificaciones, etc., que permiten el mejoramiento en términos de productividad.

El estudio del trabajo es definido formalmente como una herramienta de la dirección basada en la técnica del Estudio de Métodos y la Medición del Trabajo, las cuales son usadas en el análisis del trabajo en todos sus contextos, orientados a la investigación sistemática de todos los recursos y factores que afectan la eficiencia y la economía de la situación en estudio, con el objetivo de efectuar mejoramientos (Serpell 2002).

B. RENDIMIENTO Y PRODUCTIVIDAD.

En un contexto empresarial, el concepto de rendimiento hace referencia al resultado deseado efectivamente obtenido por cada unidad que realiza la actividad, donde el término unidad puede referirse a un individuo, un equipo, un departamento o una sección de una organización.

Por ejemplo, en el ámbito de la construcción se utiliza muy a menudo el término de rendimiento de mano de obra, el cual se define como la cantidad de mano de obra de alguna actividad completamente ejecutada por una cuadrilla, compuesta por uno o varios operarios de diferente especialidad por unidad de recurso humano, normalmente expresada como um/hH (unidad de medida de la actividad por hora hombre) (Botero, 2002).

Por productividad debemos entender la relación entre la producción obtenida por un sistema de producción y los recursos utilizados para obtenerla. Estos recursos productivos, incluyen el factor trabajo, capital y otros insumos como la tierra, energía, materia prima e incluso la información.

Una productividad mayor significa la obtención de más resultados con la misma cantidad de recursos, o el logro de una mayor productividad en volumen y calidad con el mismo insumo (Prokopenko, 1989).

Los proyectos de ingeniería civil basados en mano de obra, son casi enteramente dependientes del rendimiento de la mano de obra. Por eso es importante realizar estimaciones realistas del rendimiento esperado de la mano de obra con el fin de planificar y efectivamente ejecutar una obra basada en mano de obra.

La primera acción de cualquier ingeniero de planificación sobre un proyecto basado en mano de obra debe ser la determinación de las cantidades y tipos de trabajo que se llevarán a cabo. El ingeniero debe entonces dividir este trabajo en actividades que puedan ser llevadas a cabo individualmente o por grupos de trabajadores, y entonces, aplicando tasas de productividad, determinar la fuerza de trabajo requerida y la duración del proyecto. La elección de las tasas de productividad correcta es la parte más crítica de este proceso. (OIT 2003)

En lo referente a trabajo productivo a partir del año 2000 se efectúa la primera evaluación de productividad en obras de edificación de Lima, los resultados de ocupación del tiempo de las mediciones de 50 obras de esta ciudad, son los indicados en la siguiente tabla.

Tabla N°01. Indicadores de la distribución de trabajo a nivel de Lima año 2000

Valores	Trabajo Productivo (TP)	Trabajo Contributorio (TC)	Trabajo No Contributorio (TNC)
Promedio Lima	28%	36%	36%
Mínimo	20%	35%	45%
Máximo	37%	36%	26%

Fuente: Ghio 2001.

En el estudio realizado del diagnóstico y evaluación de la relación entre el grado de industrialización y los sistemas de gestión con el nivel de productividad en la construcción, se estimó que el trabajo productivo en Lima tiene un promedio de 30.4%. Considerando los parámetros de

estudio realizado en el año 2000 con la asesoría del Ing. Virgilio Ghio, se puede afirmar que la productividad en Lima incremento en 2,40%. (Morales Galiano & Galeas Peñaloza, 2006)

Tabla N° 2. Comparación de la distribución del trabajo entre las mediciones en Lima año 2000 y 2005, considerando los parámetros de investigación del año 2000.

TIPO DE TRABAJO	% TRABAJO	
	Año 2000	Año 2005
Trabajo Productivo	28%	30.4%
Trabajo Contributorio	36%	44.2%
Trabajo No Contributorio	36%	25.4%

Fuente: Morales & Peñalosa 2006.

En dicha investigación se concluyó que el nivel de productividad varía en relación a la etapa de construcción de la obra. A su vez, se determina que existe una relación directa entre este y la administración de la obra, a su vez, la ineficiencia del proceso constructivo tenía origen en el aspecto desarrollado y el control de actividades, teniendo como resultados que obras con esta planificación obtengan un 34% de nivel de productividad en comparación al 26% obtenido por obras que no tienen una adecuada planificación (Morales Galiano & Galeas Peñaloza, 2006).

A continuación, se presenta como fuente de información, datos comparativos de la distribución del trabajo realizados en Chile, a través de Sistema de Medición de Productividad en Tiempo Real Calibre 21. Es importante mencionar que CALIBRE es un área de la Corporación de Desarrollo Tecnológico (CDT) de la Cámara Chilena de la Construcción, dedicada a la prestación de servicios y asesorías de optimización de procesos productivos e implementación de herramientas tecnológicas de apoyo a la gestión de proyectos y producción, en empresas de la industria de la construcción.

Tabla N° 3. Evolución de indicadores de la distribución del trabajo en Chile 2005.

TIPO DE TRABAJO	% TRABAJO		
	Año 2003	Año 2004	Año 2005
Agrega Valor (TP)	53%	51%	55%
Soporte	9%	21%	19%
Detención autorizada	6%	2%	3%
No agrega Valor	32%	26%	23%

Fuente: Cámara de Desarrollo Tecnológico – Calibre CDT 2010.

Las mediciones realizadas con Calibre dividen al trabajo en cuatro grupos:

- **Actividades que Agregan Valor:** Es el tiempo invertido por Trabajadores o Equipos que agregan valor a la construcción.
- **Actividades de Soporte:** Es el tiempo invertido en actividades que apoyan a las que agregan valor.
- **Detenciones autorizadas:** Es el tiempo gastado en detenciones o descansos conforme a la Ley.
- **Actividades que No agregan Valor:** Consiste en el tiempo gastado en actividades que no agregan valor a la obra.

Según la investigación realizada por Paredes (2013) en Chile, este país vivió un proceso de cambio. La estabilidad económica, la diversificación, la especificidad y multiplicidad de los proyectos, hicieron crecer el sector construcción. La Corporación de Desarrollo Tecnológico (CDT), en su rol de referente tecnológico del sector construcción, ha impulsado fuertemente la creación de herramientas y servicios que permitan establecer mejores prácticas para cada proceso crítico. Es así que, para seguir mejorando los procesos y aumentar la productividad, el servicio CALIBRE de la CDT muestra el siguiente indicador.

Tabla N° 4. Distribución del trabajo en Chile en el año 2013.

TIPO DE TRABAJO	% TRABAJO
Agrega Valor (TP)	57%
Soporte	19%
Detención autorizada	3%
No agrega Valor	21%

Fuente: Paredes 2013.

La tabla N°02 de indicadores de distribución del trabajo en Lima, la podemos comparar con los datos obtenidos en la Tabla N°04 de indicadores de Chile en la cual se aprecia que el promedio de Trabajo Productivo en el Perú, es mucho menor que la de Chile.

Sería una utopía concebir un 100% en Trabajo Productivo, ya que todo trabajo productivo está asociado a labores que no generan valor real a la obra, porque sin ellas sería imposible realizarlas, es por eso que Alfredo Serpell expone en promedios generales los valores óptimos ideales para las categorías de trabajo y constituyan una meta general para las obras.

Tabla N° 5. Indicadores meta de la distribución de trabajo.

Valores Óptimos	% TRABAJO
TP	60%
TC	25%
TNC	15%

Fuente: Serpell 2002

C. METODOLOGÍA PARA EL CÁLCULO DE RENDIMIENTOS.

Teniendo en cuenta la particularidad de la industria de la construcción, así como la gran cantidad de factores que afectan a productividad en sus actividades típicas, no es recomendable determinar los rendimientos de obra usando metodologías de procesos industrializados (Consuegra 2006). A continuación, se presentan dos metodologías para la determinación de los rendimientos:

a. Estudio de tiempos y movimientos: El rendimiento industrial se fundamenta en la producción en masa, lo que significa la ejecución de trabajos de un solo tipo, con características iguales, que se realizan en puestos fijos de trabajo y que se pueden ayudar mayoritariamente por tecnología de punta. Entre este tipo de metodología se planteó el “estudio del tiempo”, que observa a un trabajador permanente por un periodo relativamente corto de tiempo, es adecuado para la observación de las operaciones de trabajo complejo con varias actividades, teniendo en

cuenta la distancia, las herramientas, y las condiciones físicas del medio en que se realiza la tarea.

b. Promedio de resultados: El rendimiento en obras se refiere directamente a la cantidad de mano de obra expresado en horas-hombre que puede ser entre uno o más trabajadores para ejecutar una cantidad de obra de una actividad en particular. Este sistema de rendimientos se basa en la recolección diaria de información en diferentes circunstancias, que luego se tabula en formatos para obtener promedios representativos. Los rendimientos resultantes del presente estudio fueron calculados con la metodología de análisis de promedio de resultados. En la forma de datos se tuvo en cuenta el número de personas que desarrollaron la labor y su correspondiente cargo (Operario, Oficial y Peón).

Para hallar el rendimiento promedio se tuvo en cuenta la cantidad de obra ejecutada en cada actividad al momento de registrar la información, el tiempo que demora el personal en realizar dicha actividad y los tiempos de inactividad o descuentos por diferentes razones.

D. REQUERIMIENTO DE LA MANO DE OBRA

La comparación del rendimiento de la mano de obra, presenta la dificultad que las cuadrillas que se utilizan en obra, no son necesariamente las mismas que están establecidas en el Expediente Técnico; razón por la cual se ha considerado para las comparaciones, efectuarlas en el requerimiento unitario de mano de obra (h-H) por unidad de medida (U.M.) en cada una de las partidas analizadas.

E. MEDICIÓN DEL TRABAJO EN LA CONSTRUCCIÓN.

En la actualidad existe una serie de estudios relacionados con la productividad y la mano de obra, igualmente se encuentran diferentes definiciones, por lo que es necesario presentar aquellas que se han utilizado en este trabajo de investigación.

Trabajo por día, significa simplemente que el trabajador es remunerado con una tasa fija por estar presente en la obra durante una jornada completa de trabajo, la cual es generalmente de ocho horas de labor. La cantidad de trabajo producido depende enteramente de la habilidad del supervisor para estimular al trabajador y de la propia motivación de este y su sentido de responsabilidad. En muchas circunstancias, esto puede conducir a una productividad muy baja, especialmente con personal permanente que no tiene particular incentivo para trabajar fuerte. Saben que se les pagará (generalmente muy poco) si trabajan o no.

Según estudios realizados por Serpell (2002) respecto al contenido del trabajo de una tarea o actividad de construcción, se tiene:

- **Trabajo no contributivo o no productivo:** Cualquier actividad que no corresponda a alguna de las categorías siguientes. Algunos ejemplos son: caminar con las manos vacías, esperar que otro obrero termine su trabajo, fumar.
- **Trabajo contributivo:** Aquel trabajo de apoyo, que debe ser realizado para que pueda ejecutarse el trabajo productivo. Algunos ejemplos de actividades de esta categoría: recibir o dar instrucciones, leer planos, retornar materiales, ordenar o limpiar, descargar un camión, etc.
- **Trabajo productivo:** Aquel que aporta en forma directa a la producción. Incluye actividades tales como la colocación de ladrillos, pintados de un muro o la colocación de fierros.

F. MEDICIÓN DE LA PRODUCTIVIDAD EN LA CONSTRUCCIÓN.

Medición del nivel general de actividad de obra. - Este es un muestreo estadístico que se realiza de forma aleatoria en el cual se contabiliza el trabajo productivo (TP), trabajo contributorio (TC) y el trabajo no contributorio (TNC), así como los diferentes componentes de cada uno de estos tipos de trabajo. Esta medición está orientada a la cuantificación de cómo es usado el tiempo por el personal obrero en toda la obra. De esta forma podemos evaluar numéricamente qué porcentaje del tiempo de trabajo total de los obreros se dedica a labores productivas, cuanto a labores contributorias y cuantos a labores no contributorias (Ghio 2001).

Para realizar un nivel general de actividades se debe recorrer el total de la obra o la visualice completamente desde un punto estático y tomar mediciones en forma aleatoria; cada vez que se observa a un obrero, se deberá apuntar de que cuadrilla es, si está realizando un TP, TC o TNC y dentro de estas dos últimas apuntar que actividad específica es la que se encuentran realizando. Las muestras se deben obtener de todas las actividades que se encuentren en marcha en la obra y de todos los obreros. Los resultados de las mediciones muestran el nivel que se maneja en la obra y sirven para comparar con los estándares nacionales e internacionales. También sirve para detectar cuales son las principales perdidas, cuantificarlas y después eliminarlas (Ghio 2001).

Medición de actividades puntuales. - A diferencia de la medición del nivel general de actividad, la medición de actividades puntuales se centra en una actividad específica. La medición o muestreo estadístico se realiza desde un punto fijo, donde se pueda observar la operación completa. Se trata de determinar cómo se divide el tiempo que se le dedica a cada una de las tareas dentro de una operación. Las mediciones ayudan a entender la secuencia constructiva real que se está utilizando, buscar optimizar el proceso, estudiar la posibilidad de introducir algún cambio tecnológico, determinar los porcentajes de ocupación del tiempo. (Ghio 2001).

G. PRINCIPIO DE PARETO.

Vilfredo Federico Dámaso Pareto, sociólogo, economista y filósofo italiano observó que la gente en su sociedad se dividía naturalmente entre los “pocos de muchos” y los “muchos de poco”, y se dividían así en dos grupos de proporciones 80:20 tales que el grupo minoritario, formado por un 20% de población, ostentaba el 80% de algo y el grupo mayoritario, formado por un 80% de población, el 20% de algo. Estas cifras son meramente descriptivas.

Descubierto el principio, se ha observado que se aplica a muchas cosas. El principio dice que el 20% de cualquier cosa producirá el 80% de los efectos, mientras que el 80% restante sólo cuenta para el 20% de los efectos. Para el presente estudio también se ha tenido en cuenta este principio para determinar la muestra de estudio, en donde se ha buscado las actividades que siendo el 20% tienen una incidencia en el 80% de los resultados.

2.3. DEFINICIÓN DE TÉRMINOS BÁSICOS

OBRA. – Construcción, reconstrucción, remodelación, mejoramiento, demolición, renovación, ampliación y habilitación de bienes inmuebles, tales como edificaciones, estructuras, excavaciones, perforaciones, carreteras, puentes, entre otros que requieren dirección técnica, expediente técnico, mano de obra, materiales y/o equipos.

PRESUPUESTO DE OBRA. – Es el valor económico de la obra estructurado por partidas con sus respectivos metrados, análisis de precios unitarios, gastos generales, utilidad e impuestos.

MANO DE OBRA. – Es el esfuerzo físico y mental llevada a cabo por un trabajador que se pone al servicio de la fabricación, manutención o reparación de un bien. Además, es un servicio que no puede almacenarse y no se convierte, es parte del producto terminado.

OPERARIO. – Es el trabajador calificado en una especialidad. Son operarios de construcción civil los albañiles, carpintero, herrero, pintores, electricista, gasfitero, plomero, almacenero, chofer, mecánico y demás. En esta categoría se considera a los maquinistas, que desempeñan funciones de operarios: mezcladora, concreteros y wincheros.

OFICIAL. – Los trabajadores que desempeñan las mismas ocupaciones que el operario, pero que laboran como ayudante o auxiliar del operario que tenga a su cargo la responsabilidad de la tarea y que no hubieran alcanzado plena calificación en la especialidad.

PEÓN. – Los trabajadores no calificados que son ocupados indistintamente en diversas tareas de la industria de la construcción.

RENDIMIENTO. – Cantidad de trabajo que se obtiene de los recursos de mano de obra y equipo por jornada.

RENDIMIENTO DE MANO DE OBRA. – Es la cantidad de obra de alguna actividad completamente ejecutada por una cuadrilla, compuesta por uno o varios operarios de diferente especialidad por unidad de recurso humano, normalmente expresada como unidad de medida de la actividad por hora hombre (U.M./h-H).

REQUERIMIENTOS DE MANO DE OBRA. - Es la cantidad de horas hombre que se requiere en una actividad, por unidad de medida (h-H/U.M.)

CUADRILLA. - Es el número de personas (sea sola o en grupo) necesarias según el procedimiento de construcción adoptado para alcanzar el rendimiento establecido.

PARTIDA. – Es cada uno de los rubros o partes en que se divide convencionalmente una obra para fines de medición, evaluación y pago.

METRADO. – Es el cálculo o la cuantificación por partidas de la cantidad de obra a ejecutar, según la unidad de medida establecida.

CAPÍTULO III - MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. UBICACIÓN GEOGRÁFICA

La ciudad de Huamachuco esta localiza en un Valle interandino de la provincia de Sánchez Carrión, situada en el corazón del Departamento de La Libertad, a una altura de 3169 msnm y a 184 km de Trujillo.

- **Ubicación política**

Departamento	:	La Libertad
Provincia	:	Sánchez Carrión
Distrito	:	Huamachuco



Figura N° 01. Localización de Ciudad de Huamachuco.



Figura N° 02. La institución educativa Cesar Vallejo, se ubica al ingreso de la ciudad de Huamachuco, y la intersección con av. Mariscal de Orbegoso.

El proyecto contempla la construcción de una infraestructura conformada por una estructura mixta: **pórticos de concreto armado y muros de albañilería confinada**, comprende el empleo de platea de cimentación, zapatas, cimientos corridos, columnas, vigas de cimentación, vigas, muros de albañilería, losas aligeradas, rampas, escaleras de concreto, cobertura con teja andina.

El proyecto arquitectónico ha sido concebido para dotar de ambientes pedagógicos, administrativos y espacios complementarios que satisfagan las necesidades de la población estudiantil del nivel Primaria y Secundario de la Institución Educativa N° 80129 César A. Vallejo.

A continuación, se describen de manera general las actividades que contempla dicho proyecto, que comenzaron a ejecutarse en Julio de 2017.

- **Sótano del Nuevo Pabellón N°4:** Construcción de 1 Taller Multifuncional con un área de 112.00 m². Esta parte de la edificación emerge del terreno circundante en un porcentaje menor al 50% de la superficie total de sus paramentos exteriores y una de sus fachadas queda al descubierto totalmente.

Construcción de Vestidores Mujeres y de Hombres con un área de 34.81 m² cada uno.

- **Áreas deportivas y Obras exteriores:** Construcción de Mini Coliseo cerrado con Cobertura Autoportante Curva de Acero: Losa Multideportiva de 30m. x 19 m. Depósito de materiales Deportivos con un área de 10.08 m². SSHH públicos hombres con un área de 22.49 m². Incluye SS.HH. para discapacitados con un área de 3.40 m². SSHH públicos mujeres con un área de 22.73 m². Incluye SS.HH. para discapacitados con un área de 3.40 m².
- **Construcción de espacios exteriores:** Losa de vóley de 18.00x9.00m, Patios, rampas y gradas de acceso, Estrado y áreas Verdes.

PRIMER NIVEL:

- **Modulo A:** Sala de Normas Educativas con área de 12.02 m². Guardianía con área de 10.00 m². Además SS.HH. con área de 2.04 m². SS.HH.Docentes Damas con área de 2.51 m². SS.HH. Docentes Varones con área de 3.06 m².
- **Nuevo Pabellón N°2:** Centro de Recursos Educativos con área de 170.06 m². SS.HH Prof. Hombres con un área de 3.54 m². SS.HH Prof. Mujeres con un área de 3.59 m². SS.HH Mujeres con un área de 19.25 m². SS.HH Discapacitados con un área de 3.30 m². SS.HH Hombres con un área de 19.75 m². Y SS.HH Discapacitados con un área de 3.30 m².
- **Nuevo Pabellón N°4:** Aula de Innovación pedagógica con área de 85.00 m². Incluido el depósito. Laboratorio de Ciencias Naturales, Física, Química con un área de 100.73 m², además de 01 deposito con un área de 12.10 m². Maestranza y Limpieza con área de 7.29 m². Depósito con área de 5.83 m².

SEGUNDO NIVEL:

- **Modulo A:** Sala de profesores con un área de 36.06 m²,
- **Nuevo Pabellón N°2:** Aula 1, 2 y 3 con área de 56 m². cada una. SS.HH Prof. Hombres con un área de 6.89 m². SS.HH Prof. Mujeres con un área de 6.52 m². SS.HH Mujeres con un área de 19.74 m². SS.HH Hombres con un área de 19.99 m².
- **Nuevo Pabellón N°4:** Aula 4 con área de 56.04 m². Aula 5 y 6 con área de 56 m². cada una. Depósito con área de 7.13 m². Tópico y psicología con un área de 20.05 m² y SS.HH. con un área de 1.81 m². Dirección con un área de 18.89 m². Secretaria - espera con un área de 19.44 m² y SS.HH con un área de 1.63 m². Sub dirección con un área de 10.14 m². Archivador con un área de 6.13 m². Áreas Exclusivas del Nivel Secundario:

TERCER NIVEL:

- **Nuevo Pabellón N°4:** Aula 7 con área de 56.04 m². Aula 8 y 9 con área de 56 m². cada una. Depósito con área de 7.13 m².

3.2. MÉTODO Y TIPO DE INVESTIGACIÓN

El método de la presente investigación es no experimental de tipo descriptivo y correlacional, porque se realiza sin manipular la variable independiente, y su finalidad es observar y describir tal y como se dan en su contexto natural en un momento dado, para después analizar la relación entre los datos obtenidos.

3.3. METODOLOGÍA DE ESTUDIO

A. POBLACIÓN DE ESTUDIO

Se ha considerado como población la mano de obra del proyecto de mejoramiento de la I.E. César A. Vallejo; que se viene ejecutando por contrato en la ciudad de Huamachuco.

Para la selección de la obra se ha tenido en cuenta, que contemple la mayor cantidad de actividades que forman parte de una obra nueva de Edificación, que permita realizar la investigación.

B. MUESTRA DE ESTUDIO.

Se ha tomado como muestra, la mano de obra de las actividades seleccionadas mediante el principio de Pareto, aplicada en la obra de construcción ejecutada en el periodo de estudio.

C. UNIDAD DE ANÁLISIS

Personal de construcción civil (Operario, Oficial y Peón), que labora en el Mejoramiento de la I.E. César A. Vallejo, de la ciudad de Huamachuco.

D. CLASIFICACIÓN DE PARTIDAS

En la investigación se analizó el rendimiento de la mano de obra del personal de construcción civil, según la siguiente clasificación de Operario, Oficial y Peón, cuyo personal interviene en la totalidad de actividades o partidas que conforman la obra, sin embargo, en algunas actividades la mano de obra utilizada es mínima, es por lo cual se limitó a evaluar a las actividades cuya incidencia en el costo de mano altamente incidente y se permita el acceso a la toma de datos. En tal sentido se ha desagregado cada actividad en los recursos que intervienen en ella, como son Mano de Obra, Materiales y Equipo (Anexo N°06).

E. SELECCIÓN DE PARTIDAS.

En función a la Tabla de cálculo de incidencias de Mano de Obra en cada actividad (Anexo N°13) y al gráfico de Pareto (Anexo N°14), se realizó un listado de las partidas que cumplen con lo indicado en ítem anterior, teniendo como actividades a evaluar a las siguientes:

Tabla N° 6. Actividades (partidas) a evaluar el rendimiento de mano de obra.

Item	Descripción de Actividades	Und. de Medida	Costo s/.M.O.	% M.O.
1	TRAZO Y REPLANTEO EN ESTRUCTURAS	m2	3702.37	0.16
2	EXCAVACIÓN EN TERRENO NORMAL	m3	80413.48	3.55
3	FIERRO DE CONSTRUCCIÓN COLOCACIÓN	kg	138649.88	6.13
4	VACIADO DE CONCRETO ZAPATAS	m3	9302.91	0.41
5	VACIADO CONCRETO CIMIENTO CORRIDO	m3	6225.90	0.28
6	ENCOFRADO SOBRECIMIENTO	m2	5004.16	0.22
7	DESENCOFRADO SOBRECIMIENTO	m2	3752.03	0.17
8	CONCRETO SOBRECIMIENTO	m3	5220.26	0.23
9	ENCOFRADO COLUMNA	m2	56762.99	2.51
10	DESENCOFRADO COLUMNA	m2	21315.40	0.94
11	COLUMNA DE CONCRETO F'c=210 kg/cm2	m3	37695.79	1.67
12	MURO DE LADRILLO DE ARCILLA EN APAREJO DE SOGA	m2	31355.70	1.39
13	TARRAJEO EN INTERIOR C/A 1:5, E=1.5cm	m2	34847.28	1.54
14	TARRAJEO COLUMNAS C/A 1:5, E=1.5 cm	m2	41081.12	1.82
15	TARRAJEO VIGAS	m2	34722.05	1.53
16	CONCRETO PLATEA DE CIMENTACIÓN F'c=210 kg/cm2	m3	24044.09	1.06
17	CONCRETO LOSA ALIGERADA F'c=210 kg/cm2	m3	23062.09	1.02
TOTAL			557157.50	24.62

Fuente: Elaboración propia.

F. RECOPIACIÓN DE DATOS

La recopilación de datos y de información se realizó en primer lugar mediante la revisión y sistematización de la información documental relativa a la obra de construcción en estudio y luego a través de observaciones directas, los cuales han sido plasmados en formatos de recolección de datos.

El método utilizado es la observación (procedimientos constructivos) y la medición (metrado ejecutado y tiempo empleado para realizar una actividad).

G. PROCEDIMIENTO PARA EL ANÁLISIS DE DATOS.

Utilizando hojas de cálculo de Microsoft Excel se ha tabulado los datos recolectados, y con la aplicación de operaciones matemáticas y estadísticas se calculó los rendimientos reales de las actividades correspondientes a la obra en estudio. Se describe el orden de procesamiento de datos de la investigación correspondiente a rendimientos.

- Tabulación de datos recolectados en campo (Metrado ejecutado y tiempo empleado).
- Cálculo del requerimiento de h-H por unidad de medida.
- Cálculo de propiedades estadísticas.
- Cálculo del requerimiento de h-H de mano de obra en función a la cuadrilla empleada por CAPECO.
- Comparación de los rendimientos en función a los requerimientos de h-H calculados en la presente tesis con lo establecido en el expediente técnico y por CAPECO.

H. PRESENTACIÓN DE RESULTADOS

La presentación de resultados se da mediante gráficos y tablas, en los cuales se muestra el valor de los rendimientos encontrados, así mismo se

presenta gráficos donde se realiza la comparación con los rendimientos establecidos en el expediente técnico y por CAPECO.

Se presenta un ejemplo del procedimiento completo de datos de la investigación, correspondiente solamente a una actividad (partida), las restantes se presentan en el Anexo N°07.

a) TABULACIÓN DE DATOS RECOLECTADOS

En la presente tabla, se muestra el metrado ejecutado en un periodo de tiempo, se ha considerado en horas y minutos, para posteriormente convertirlo únicamente en horas.

Tabla N° 7. Datos recolectados para la actividad N°01.

N° de muestra	Und. de medida	Metrado Ejecutado	Tiempo		Cuadrilla		
			Horas	Minutos	Operario	Oficial	Peón
ACTIVIDAD N°01: TRAZO Y REPLANTEO PRELIMINAR							
1	m2	14.7		14	1	-	2
2	m2	142.7	1	52	1	1	2
3	m2	142.7	1	57	1	1	2
4	m2	55.8		42	1	-	1
5	m2	106.5	1	28	1	1	2
6	m2	123.2	1	38	1	1	2
7	m2	82.64	1	53	1	-	1
8	m2	36.8	1	6	1	-	1
9	m2	21		47	1	-	1
10	m2	5		12	1	-	1

Fuente: Elaboración propia.

b) CÁLCULO DEL REQUERIMIENTO DE h-H

Para la comparación del rendimiento de la Mano de Obra, presenta la dificultad que las cuadrillas que se utilizan no son necesariamente las mismas en el Expediente Técnico con las que utilizan en obra; razón por la cual se considera realizar las comparaciones en el requerimiento unitario de mano de obra en horas-Hombre (h-H) por unidad de medida (U.M.) en cada una de las partidas analizadas.

$$Re = \frac{\text{Tiempo en horas} \times \text{N° de Obreros}}{\text{Metrado Ejecutado}}$$

Se presenta el cálculo de requerimientos de la mano de obra, en función a los datos plasmados en la tabla anterior.

Tabla N° 8. Cálculo del requerimiento de h-H por Unidad de medida.

N° de muestra	Und. de medida	Metrado Ejecutado	Tiempo		Cuadrilla			Requerimiento: h.H/U.M.		
			Horas	Minutos	Operario	Oficial	Peón	Operario	Oficial	Peón
ACTIVIDAD N°01: TRAZO Y REPLANTEO PRELIMINAR										
1	m2	14.7		14	1	-	2	0.016	-	0.032
2	m2	142.7	1	52	1	1	2	0.013	0.013	0.026
3	m2	142.7	1	57	1	1	2	0.014	0.014	0.027
4	m2	55.8		42	1	-	1	0.013	-	0.013
5	m2	106.5	1	28	1	1	2	0.014	0.014	0.028
6	m2	123.2	1	38	1	1	2	0.013	0.013	0.027
7	m2	82.64	1	53	1	-	1	0.023	-	0.023
8	m2	36.8	1	6	1	-	1	0.030	-	0.030
9	m2	21		47	1	-	1	0.037	-	0.037
10	m2	5		12	1	-	1	0.040	-	0.040

Fuente: Elaboración propia.

c) CÁLCULO DE LOS PARÁMETROS ESTADÍSTICOS.

Corresponde al cálculo de los parámetros estadísticos de medidas de posición (Media aritmética) y medidas de dispersión (desviación estándar y coeficiente de variación), además se calculó el intervalo de confianza teniendo en cuenta la distribución "t" Student, con un coeficiente de confiabilidad del 95%.

Tabla N° 9. Resultados estadísticos.

ACTIVIDAD N°01: TRAZO Y REPLANTEO PRELIMINAR	Requerimiento: h-H/U.M.		
	Operario	Oficial	Peón
Número de Datos (n)	10	4	10
Media Aritmética (\bar{x})	0.021	0.013	0.028
Desviación Estándar (s)	0.011	0.000	0.008
Coeficiente de Variación (%)	50.54%	2.44%	26.97%
Valor Mínimo (h-H/m2)	0.013	0.013	0.013
Valor Máximo (h-H/m2)	0.040	0.014	0.040
Coeficiente de Confiabilidad (t_0)	2.262	2.262	2.262
Intervalo de Valor Promedio	[0.013-0.029]	[0.013-0.014]	[0.022-0.034]
Valor Elegido (V.E.)	0.021	0.013	0.028
Sumatoria del Requerimiento de h-H/U.M ($\Sigma V.E.$)	0.063		

Fuente: Elaboración propia.

En la tabla se aprecia el requerimiento total de horas Hombre necesario para la obtención del rendimiento.

d) COMPARACIÓN DE LOS RENDIMIENTOS.

Para la comparación del rendimiento de la Mano de Obra, presenta la dificultad que las cuadrillas que se utilizan no son necesariamente las mismas en obra que las que se utilizan en el Expediente Técnico y CAPECO; razón por la cual se considera realizar las comparaciones en el requerimiento unitario de mano de obra en horas-Hombre (h-H) por unidad de medida (U.M.) en cada una de las partidas analizadas.

Tabla N° 10. Comparación de rendimientos (Obra, Expediente Técnico y CAPECO).

Und. de Medida	Requerimiento de Mano de Obra		
	Obra	Exp. Técnico	CAPECO
h-H/m ²	0.063	0.064	0.080

Fuente: Elaboración propia.

Para cada actividad se desarrolló un análisis con la comparación de los rendimientos encontrados en la presente investigación con los establecidos en el Expediente Técnico y por CAPECO. (Anexo N°07)

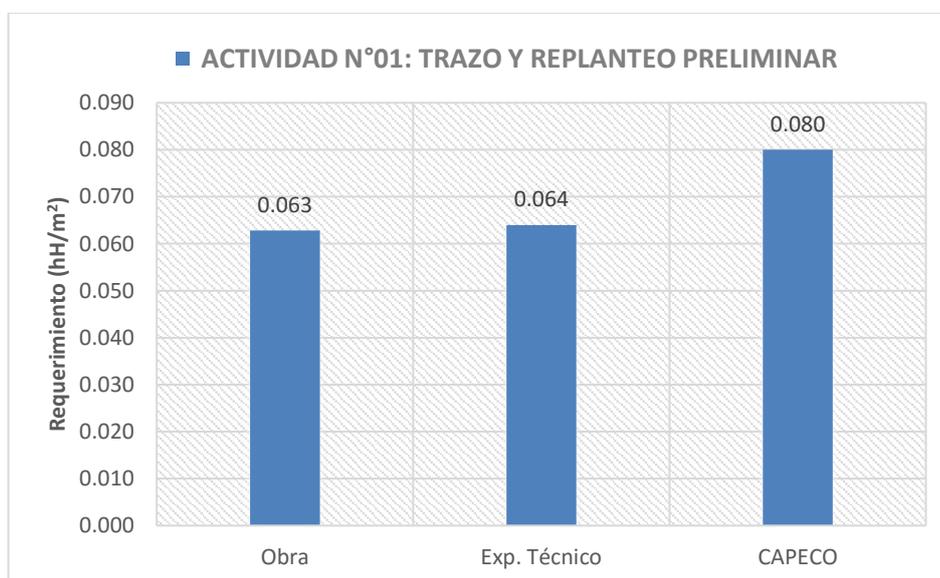


Figura N° 3. Comparación de rendimiento (Obra, Exp. Técnico y CAPECO)

CAPÍTULO IV - ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

4.1. PARTICIPACIÓN DE LA MANO DE OBRA EN EL PRESUPUESTO.

El proyecto ha sido concebido para dotar de ambientes pedagógicos, administrativos y espacios complementarios que satisfagan las necesidades de la población estudiantil del nivel Primaria y Secundario de la Institución Educativa N° 80129 César A. Vallejo. Este proyecto contempla los siguientes costos de presupuesto de acuerdo al Expediente Técnico.

Tabla N° 11. Resumen costos de presupuesto del mejoramiento de la I.E. César A. Vallejo.

N°	RUBRO	COSTO S/.	%CD
1	Estructuras	3,828,489.48	58.17%
2	Arquitectura	2,278,265.14	34.62%
3	Instalaciones Sanitarias	239,163.88	3.63%
4	Instalaciones Eléctricas	235,113.97	3.57%
COSTO DIRECTO		6,581,032.47	100.00%
Gastos Generales (10% CD)		658,103.25	
Utilidad (5% CD)		329,051.62	
PARCIAL		7,568,187.34	
IGV 18%		1,362,273.72	
Presupuesto Referencial		8,930,461.06	
Supervisión		80,000.00	
Expediente Técnico		82,500.00	
Mitigación Ambiental		19,180.00	
Fortalecimiento y Capacitación Docente		111,000.00	
Equipamiento y Mobiliario		441,762.67	
TOTAL:		9,664,903.73	

Fuente: elaboración propia

RESUMEN DE COSTOS DE PRESUPUESTO POR RUBROS



Figura N° 4. Resumen costos de presupuesto por rubros

De la figura N°4 podemos observar que el mayor costo del presupuesto es en los rubros de Estructuras con 58.17% y Arquitectura con 34.62%. Para la presente investigación el análisis de las actividades para el rendimiento y productividad serán tomados de estos rubros, por ser los más incidentes en el costo directo del presupuesto de obra.

Tabla N° 12. Presupuesto desagregado del mejoramiento de la I.E. Cesar A. Vallejo

DESCRIPCIÓN	COSTO DIRECTO S/.	%CD
Mano de Obra	2,263,268.66	34.39%
Materiales	3,147,508.18	47.83%
Maquinaria y equipo	424,955.07	6.46%
Sub-Contratos	745,300.56	11.32%
TOTAL, COSTO DIRECTO	6,581,032.47	100.00%

Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 13. mano de obra en cada rubro del presupuesto.

N°	RUBRO	COSTO S/.	INCIDENCIA	
			MO	%
1	Estructuras	3,828,489.48	1,476,290.69	22%
2	Arquitectura	2,278,265.14	616,060.69	9%
3	Instalaciones Sanitarias	239,163.88	108,763.03	2%
4	Instalaciones Eléctricas	235,113.97	62,154.23	1%
COSTO DIRECTO		6,581,032.47	2,263,268.64	34%

Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 14. Presupuesto en mano de obra.

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD (hh)	COSTO S/.	PARCIAL S/.
Operario	49,486.31	19.18	949147.45
Oficial	21,537.25	15.90	342442.21
Peón	67,877.50	14.30	970648.23
Topógrafo	64.83	15.90	1030.77
TOTAL	138,965.88		2,263,268.66

Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 15. Incidencia de la mano de obra en el presupuesto.

NOMBRE DE PROYECTO	COSTO DIRECTO (S/.)	PRESUPUESTO DE M.O. (S/.)	% INCIDENCIA M.O./CD
MEJORAMIENTO DE LA I.E. CESAR A. VALLEJO, DE LA CIUDAD DE HUAMACHUCO, PROVINCIA DE SÁNCHEZ CARRIÓN LA LIBERTAD	6,581,032.47	2,263,268.66	34.39%

Fuente: Elaboración propia.

La tabla N°15 presenta la incidencia de la mano de obra en relación al costo directo del presupuesto de la obra estudiada, aquí se observa que el promedio obtenido es de 34.39%, del cual el rubro con más participación de la mano de obra en su costo según la tabla N°13 es el de Estructuras con un 22% y Arquitectura con 9%; siendo muy poco participativa en los demás rubros.

4.2. ANÁLISIS DE RENDIMIENTO DE LA MANO DE OBRA.

En la evaluación del rendimiento de la mano de obra se ha seleccionado las partidas con mayor incidencia en el presupuesto; en la determinación de la muestra se ha tomado en cuenta el principio de Pareto, es decir, se ha buscado las actividades que siendo el 20% tienen una incidencia del 80%. De los resultados se elaboró la Tabla N°16 debido a que tal como ocurre en diferentes presupuestos, presenta la dificultad que las cuadrillas que se utilizan no son necesariamente las mismas en el Expediente Técnico con las que se utilizan en obra; razón por la cual se ha considerado para su análisis y comparación efectuarlas en el requerimiento unitario de mano de obra (h.h.) por unidad de medida (U.M.).

Para realizar una comparación general de los resultados obtenidos en la Tabla N°16 se elaboró la Tabla N°17 para mejor comprensión y análisis de los resultados obtenidos. Se tomo como indicador base los rendimientos de CAPECO (ANEXO N°02) con un porcentaje del 100% para cada actividad estudiada; esto permite visualizar de forma general la variación de los rendimientos del Expediente Técnico y los rendimientos promedio calculados en la presente tesis.

En la siguiente tabla se presenta un total de 17 partidas, cabe señalar que dichas partidas seleccionadas cumplen con la condición de ser altamente incidentes en el costo de mano de obra.

Tabla N° 16. Rendimiento de mano de obra CAPECO vs Expediente Técnico vs Obra.

Ítem	Descripción de Actividades	Und.	Requerimiento hH/U.M.			Cuadrilla			Herramientas y Equipos
			CAPECO	EXP.	OBRA	Op.	Of.	Pe.	
1	TRAZO Y REPLANTEO EN ESTRUCTURAS	m2	0.080	0.064	0.063	1	1	3	Wincha, Cordel
2	EXCAVACIÓN EN TERRENO NORMAL	m3	2.000	2.286	2.534	-	-	1	Pico y Lampa
3	FIERRO DE CONSTRUCCIÓN COLOCACIÓN	kg	0.064	0.064	0.071	1	1	-	Atortolador
4	VACIADO DE CONCRETO ZAPATAS	m3	3.840	3.520	2.564	2	2	8	Mezcladora y Vibrador
5	VACIADO CONCRETO CIMIENTO CORRIDO	m3	3.520	3.200	2.914	1	2	8	Mezcladora
6	ENCOFRADO SOBRECIMIENTO	m2	1.143	1.143	0.656	1	1	-	Herramientas manuales.
7	DESENCOFRADO SOBRECIMIENTO	m2	0.857	0.857	0.567	-	1	2	Herramientas manuales.
8	CONCRETO SOBRECIMIENTO	m3	8.800	6.720	7.882	1	2	8	Mezcladora
9	ENCOFRADO COLUMNA	m2	1.600	2.420	1.693	1	1	-	Herramientas manuales.
10	DESENCOFRADO COLUMNA	m2	0.600	0.910	0.501	-	1	2	Herramientas manuales.
11	COLUMNA DE CONCRETO F'c=210 kg/cm2	m3	11.200	8.667	11.022	2	2	10	Mezcladora y Vibrador
12	MURO DE LADRILLO DE ARCILLA EN APAREJO DE SOGA	m2	1.387	1.263	1.406	1	-	0.5	Herramientas manuales.
13	TARRAJEO EN INTERIOR C/A 1:5, E=1.5cm	m2	0.600	0.800	0.543	1	-	0.5	Herramientas manuales y Andamio
14	TARRAJEO COLUMNAS C/A 1:5, E=1.5 cm	m2	1.333	1.500	1.395	1	-	0.33	Herramientas manuales y Andamio
15	TARRAJEO VIGAS	m2	1.641	1.714	1.620	1	-	0.33	Herramientas manuales y Andamio
16	CONCRETO PLATEA DE CIMENTACIÓN F'c=210 kg/cm2 (*)	m3	4.364	4.400	2.586	2	2	8	Mezcladora y Vibrador
17	CONCRETO LOSA ALIGERADA F'c=210 kg/cm2 (*)	m3	5.120	8.320	7.283	3	2	11	Mezcladora y Vibrador

Fuente: Elaboración propia

(*) Rendimiento y Requerimiento analizado en la sección 4.3 Análisis de la productividad.

Tabla N° 17. Comparación de rendimientos de mano de obra CAPECO vs Exp. Técnico vs Obra.

Ítem	Descripción de Actividades	Und. de Medida	Requerimiento hH/U.M.					
			CAPECO		Expediente		Obra	
			hH/U.M.	%	hH/U.M.	%	hH/U.M.	%
1	TRAZO Y REPLANTEO EN ESTRUCTURAS	m2	0.080	100	0.064	80	0.063	79
2	EXCAVACIÓN EN TERRENO NORMAL	m3	2.000	100	2.286	114	2.534	127
3	FIERRO DE CONSTRUCCIÓN COLOCACIÓN	kg	0.064	100	0.064	100	0.071	112
4	VACIADO DE CONCRETO ZAPATAS	m3	3.840	100	3.520	92	2.564	67
5	VACIADO CONCRETO CIMIENTO CORRIDO	m3	3.520	100	3.200	91	2.914	83
6	ENCOFRADO SOBRECIMIENTO	m2	1.143	100	1.143	100	0.656	57
7	DESENCOFRADO SOBRECIMIENTO	m2	0.857	100	0.857	100	0.567	66
8	CONCRETO SOBRECIMIENTO	m3	8.800	100	6.720	76	7.882	90
9	ENCOFRADO COLUMNA	m2	1.600	100	2.420	151	1.693	106
10	DESENCOFRADO COLUMNA	m2	0.600	100	0.910	152	0.501	84
11	COLUMNA DE CONCRETO F'c=210 kg/cm2	m3	11.200	100	8.667	77	11.022	98
12	MURO DE LADRILLO DE ARCILLA EN APAREJO DE SOGA	m2	1.387	100	1.263	91	1.406	101
13	TARRAJEO EN INTERIOR C/A 1:5, E=1.5cm	m2	0.600	100	0.800	133	0.543	91
14	TARRAJEO COLUMNAS C/A 1:5, E=1.5 cm	m2	1.333	100	1.500	113	1.395	105
15	TARRAJEO VIGAS	m2	1.641	100	1.714	104	1.620	99
16	CONCRETO PLATEA DE CIMENTACIÓN F'c=210 kg/cm2 (*)	m3	4.364	100	4.400	101	2.586	59
17	CONCRETO LOSA ALIGERADA F'c=210 kg/cm2 (*)	m3	5.120	100	8.320	162	7.283	142

Fuente: Elaboración propia

(*) Rendimiento y Requerimiento analizado en la sección 4.3 Análisis de la productividad.

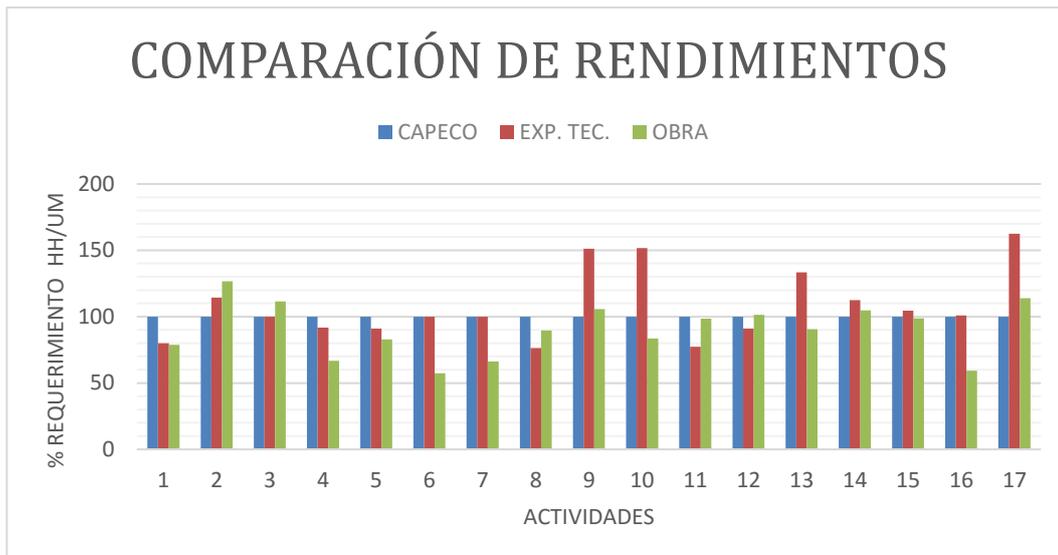


Figura N° 5. Comparación de rendimientos de mano de obra CAPECO vs Exp. Técnico vs Obra.

De los resultados de la Figura N°5, se observa que los rendimientos dados en función del requerimiento de horas hombre de mano de obra en las actividades N°4,6,7,16 es notoriamente menor en la obra que lo considerado en el Expediente Técnico y por CAPECO, estos resultados son importantes, porque indica un menor costo en mano de obra que la considerada en el Expediente Técnico.

El menor requerimiento de h-H en estas actividades es debido al proceso constructivo empleado en cada actividad y la utilización de menos personal en las cuadrillas que recomienda CAPECO, en la primera actividad se utilizó una canaleta y tubería para el vertido de concreto directo de la mezcladora de concreto a la zapata. Para la actividad de encofrado desencofrado de sobrecimientos, se utilizaron tableros con la medida adecuada para encofrar el mayor número de sobrecimientos de muros, ventaja que se obtuvo de tener muros similares en dimensión; esto permitió que se realizara más rápido la actividad. En la actividad de vaciado de concreto en platea de cimentación, fue de gran ayuda para el avance realizar el vaciado de concreto directo del trompo a la platea evitando el transporte en buggy; así se redujo el tiempo de vaciado de concreto en esta actividad.

De los resultados de la Figura N°5, también podemos observar actividades que demandan mas h-H en obra que lo considerado en CAPECO, estas actividades son la N°2, 3 y 17. En la actividad de excavación en terreno normal, el personal de trabajo que se contrató eran personas de la zona de influencia del proyecto (padres de familia y vecinos) con poca o ninguna experiencia en construcción; motivo por el cual se les designo como peones para realizar excavaciones menores a 1m de profundidad. En la actividad N°03 el requerimiento de h-H para esta actividad es 12% más que la considera en CAPECO; esta variación en el proyecto tiene una gran incidencia en el costo de la mano de obra por su demanda en todos los elementos estructurales de la obra y por utilizar mano de obra calificada (Operarios y Oficiales) siendo estos de mayor costo. La variación en el requerimiento es debida a la contratación de operarios fierros de la zona, con poca experiencia en obras de esta magnitud. En la actividad N°17 el mayor requerimiento de horas hombre para realizar esta actividad es resultado de problemas mecánicos en las mezcladoras de concreto y la utilización de baldes para el transporte de concreto; estos hechos ocasionaron demoras y esperas en el abastecimiento y transporte de concreto.

Con respecto a la comparación de rendimientos en base a los requerimientos de horas hombre por unidad de medida del Expediente Técnico y CAPECO, tenemos los resultados de la Figura N°05 donde las actividades N°9,10, 13 y 17 son bastante altas, llegando a superar el 50% de horas hombre requeridas en los manuales de CAPECO. La información dada en el expediente es elaborada por un proyectista de acuerdo a su conocimiento, experiencia y criterios. En las demás actividades no existe mucha variación en lo requerimientos de horas hombre y la poca que la hay como por ejemplo en la actividad N°8 y 11, es por la utilización de menor personal en las cuadrillas y un mayor valor en los rendimientos que indica los manuales de CAPECO. De este análisis podemos concluir que se utilizó como referencia los rendimientos establecidos por CAPECO para la elaboración del Expediente Técnico.

4.3. ANÁLISIS DE LA PRODUCTIVIDAD DE LA MANO DE OBRA

La productividad de la Mano de Obra, se hizo de tres formas: Una forma indirecta en función de los rendimientos de las 17 actividades calculadas en el ítem anterior, otra en función de los rendimientos de los equipos mediante la observación directa en obra de actividades puntuales y por último a través de la medición del nivel general de actividad en obra.

Para el primer método del análisis de la productividad se presenta la tabla N°18 y N°19 en las que se ha efectuado el análisis del requerimiento de mano de obra, comparándola con la información presentada por CAPECO (Anexo N°02) y la del Expediente Técnico. En estas tablas se utilizó el porcentaje de participación de la mano de obra de cada actividad con respecto al costo total de mano de obra del presupuesto, calculado en el anexo N°06.

Para el tercer método se utilizará el nivel general de actividad de mano de obra. Este método mide el porcentaje de los tres tipos de trabajo TP, TC y TNC, en el total de la obra. Se describe el procedimiento de la investigación correspondiente a este método.

- Se realiza el recorrido del total de la obra en forma aleatoria; cada vez que se observa a un obrero, se deberá apuntar a que cuadrilla pertenece y la actividad específica que se encuentra realizando.
- Los datos se toman de todas las actividades que se encuentran en marcha en la obra y de todos los obreros.
- Por razones estadísticas el número de datos será mayor a 384, ya que de esta forma se obtiene una confiabilidad de 95% y un error de $\pm 5\%$.
- Utilizando las hojas de cálculo de Microsoft Excel se tabula los datos, y con la aplicación de operaciones matemáticas y estadísticas se calcula el porcentaje de cada tipo de trabajo (TP, TC y TNC) de la obra en estudio.
- El resultado de la medición muestra el nivel de actividad que se maneja en obra y sirve para comparar con los estándares nacionales o internacionales.

Tabla N° 18. Participación del requerimiento de Mano de Obra comparada con CAPECO.

Ítem	Descripción de Actividades	Und.	Requerimiento hH/U.M.				% Participación MO	
			CAPECO		Obra		Presup.	Ponde.
			hH/U.M.	%	hH/U.M.	%		
1	TRAZO Y REPLANTEO EN ESTRUCTURAS	m2	0.080	100	0.063	78.75	0.16	12.88
2	EXCAVACIÓN EN TERRENO NORMAL	m3	2.000	100	2.534	126.70	3.55	450.17
3	FIERRO DE CONSTRUCCIÓN COLOCACIÓN	kg	0.064	100	0.071	111.53	6.13	683.26
4	VACIADO DE CONCRETO ZAPATAS	m3	3.840	100	2.564	66.77	0.41	27.45
5	VACIADO CONCRETO CIMIENTO CORRIDO	m3	3.520	100	2.914	82.78	0.28	22.77
6	ENCOFRADO SOBRECIMIENTO	m2	1.143	100	0.656	57.40	0.22	12.69
7	DESENCOFRADO SOBRECIMIENTO	m2	0.857	100	0.567	66.13	0.17	10.96
8	CONCRETO SOBRECIMIENTO	m3	8.800	100	7.882	89.57	0.23	20.66
9	ENCOFRADO COLUMNA	m2	1.600	100	1.693	105.82	2.51	265.40
10	DESENCOFRADO COLUMNA	m2	0.600	100	0.501	83.51	0.94	78.65
11	COLUMNA DE CONCRETO F'c=210 kg/cm2	m3	11.200	100	11.022	98.41	1.67	163.91
12	MURO DE LADRILLO DE ARCILLA EN APAREJO DE SOGA	m2	1.387	100	1.406	101.35	1.39	140.41
13	TARRAJEO EN INTERIOR C/A 1:5, E=1.5cm	m2	0.600	100	0.543	90.54	1.54	139.40
14	TARRAJEO COLUMNAS C/A 1:5, E=1.5 cm	m2	1.333	100	1.395	104.63	1.82	189.92
15	TARRAJEO VIGAS	m2	1.641	100	1.620	98.72	1.53	151.45
16	CONCRETO PLATEA DE CIMENTACIÓN F'c=210 kg/cm2 (*)	m3	4.364	100	2.586	59.26	1.06	62.96
17	CONCRETO LOSA ALIGERADA F'c=210 kg/cm2 (*)	m3	5.120	100	7.283	142.26	1.02	144.95
Porcentaje de participación de MO en actividades analizadas en el presupuesto (1)							24.62	
Total, porcentaje ponderado (Sumatoria de % de participación) (2)								2577.88
Porcentaje ponderado de participación de M.O. =(2)/(1)								104.72

Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 19. Participación de la Mano de Obra comparada con Expediente Técnico.

Ítem	Descripción de Actividades	Und.	Requerimiento hH/U.M.				% Participación MO	
			Expediente		Obra		Presu.	Ponde.
			hH/U.M.	%	hH/U.M.	%		
1	TRAZO Y REPLANTEO EN ESTRUCTURAS	m2	0.064	100	0.063	98.44	0.16	16.10
2	EXCAVACIÓN EN TERRENO NORMAL	m3	2.286	100	2.534	110.86	3.55	393.90
3	FIERRO DE CONSTRUCCIÓN COLOCACIÓN	kg	0.064	100	0.071	111.53	6.13	683.26
4	VACIADO DE CONCRETO ZAPATAS	m3	3.520	100	2.564	72.84	0.41	29.94
5	VACIADO CONCRETO CIMIENTO CORRIDO	m3	3.200	100	2.914	91.06	0.28	25.05
6	ENCOFRADO SOBRECIMIENTO	m2	1.143	100	0.656	57.40	0.22	12.69
7	DESENCOFRADO SOBRECIMIENTO	m2	0.857	100	0.567	66.13	0.17	10.96
8	CONCRETO SOBRECIMIENTO	m3	6.720	100	7.882	117.29	0.23	27.05
9	ENCOFRADO COLUMNA	m2	2.420	100	1.693	69.97	2.51	175.48
10	DESENCOFRADO COLUMNA	m2	0.910	100	0.501	55.06	0.94	51.86
11	COLUMNA DE CONCRETO F'c=210 kg/cm2	m3	8.667	100	11.022	127.18	1.67	211.82
12	MURO DE LADRILLO DE ARCILLA EN APAREJO DE SOGA	m2	1.263	100	1.406	111.31	1.39	154.21
13	TARRAJEO EN INTERIOR C/A 1:5, E=1.5cm	m2	0.800	100	0.543	67.90	1.54	104.55
14	TARRAJEO COLUMNAS C/A 1:5, E=1.5 cm	m2	1.500	100	1.395	93.00	1.82	168.81
15	TARRAJEO VIGAS	m2	1.714	100	1.620	94.50	1.53	144.98
16	CONCRETO PLATEA DE CIMENTACIÓN F'c=210 kg/cm2 (*)	m3	4.400	100	2.586	58.77	1.06	62.44
17	CONCRETO LOSA ALIGERADA F'c=210 kg/cm2 (*)	m3	8.320	100	7.283	87.54	1.02	89.21
Porcentaje de participación de MO en actividades analizadas en el presupuesto (1)							24.62	
Total, porcentaje ponderado (Sumatoria de % de participación) (2)								2362.30
Porcentaje ponderado de participación de M.O. =(2)/(1)								95.96

Fuente: Elaboración propia

De acuerdo a los resultados de la tabla N°18 se puede indicar que en la Obra Mejoramiento de la I.E. César Vallejo se ha requerido 4.72% más de participación de h.h (mano de obra) que la considerada por CAPECO. Lo cual nos permite inferir que la productividad en la obra es menor en 4.72%, siendo muy similar a la considerado por CAPECO.

De la las investigaciones de Virgilio Ghio, se indica que en Lima el promedio de trabajo productivo alcanza el 28%, podemos deducir que el trabajo productivo en el Mejoramiento de la Institución Educativa César A. Vallejo, alcanza en promedio: $(100-4.72)*28 = 26.68\%$.

Del análisis de la tabla N°19 se puede concluir que en la obra Mejoramiento de I.E. César Vallejo, se ha requerido en promedio 4.04% menos de participación de h.h (mano de obra) que la considerada en los documentos del Expediente Técnico.

DISTRIBUCIÓN DEL TRABAJO POR ACTIVIDAD.

La determinación de los porcentajes de trabajo: Productivo, contributorio y no contributivo, requiere la observación permanente, durante un lapso prolongado de tiempo, es por eso que se realizaron algunas observaciones tendientes a determinar estos valores, tal es el caso del vaciado de concreto en platea de cimentación y vaciado de concreto en losa aligerada.

A continuación, se presenta la información de las mediciones realizadas, así como una descripción detallada del método de trabajo de las actividades en obra; luego se presenta unos gráficos con el tiempo de mezclado de concreto del cual se utilizará el tiempo promedio para determinar el tiempo productivo de la actividad realizada

ACTIVIDAD N°16: Vaciado de concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$ Platea de Cimentación

COMPONENTES DE LA CUADRILLA:

Operario mezcladora: 03

Operario vibrador: 01

Operario colocación de concreto (recepción, extendido y regleado): 01

Peones: 27

HERRAMIENTAS Y EQUIPOS:

1 vibrador eléctrico

3 mezcladoras

9 carretillas

12 latas para colocación material

6 palanas

PROVEEDORES:

Cuadrilla de encofradores

CLIENTES

Cuadrilla de desencofradores

PRODUCTO

Platea de cimentación $f'c=210\text{kg/cm}^2$

DESCRIPCIÓN DETALLADA DEL MÉTODO DE TRABAJO:

- a) Se inicio la actividad de preparación, transporte y vaciado de concreto a las 9:30 a.m. de la mañana.
- b) Estas actividades se realizan en tres frentes cada una con su mezcladora para la preparación del concreto más tres carretillas para el transporte y vaciado.
- c) El vaciado se hace con ayuda de carretillas; estas se hacen camino hasta la parte que requiere concreto a través tablonas provisional como camino por donde transitan las carretillas con la mezcla.
- d) Se observó que por cada tanda preparada se obtenía 3 carretillas de concreto en promedio. Así también, el traslado de concreto desde la mezcladora hasta el encofrado se realizaba en un promedio de 14.67 segundos.
- e) Se tuvo una demora por reubicación de una de las mezcladoras de concreto, esto para el vaciado directo del trompo a la platea de cimentación.
- f) También existe demora por falta de cemento para la preparación de concreto.
- g) Existe esperas de carretillas por abastecimiento de concreto debido al tiempo empleado en abastecimiento de materiales y preparación de concreto.
- h) El trabajo de vaciado de concreto se detuvo a las 12:10 p.m. para aprovechar sus refrigerios, reiniciando los trabajos a 1 p.m.
- i) Por la tarde, una de las mezcladoras de concreto se detuvo por falla mecánica de motor quedando paralizada hasta la finalización del trabajo.
- j) Al terminar se realizaron trabajos de limpieza de herramientas y equipos utilizados.
- k) Se finalizo la preparación, transporte y colocación de concreto en losa y vigas de cimentación a las 4 p.m. de la tarde.
- l) Se termino dichas actividades después de 5h 30min de trabajo.

MAPA DE CADENA DE VALOR DE VACIADO DE CONCRETO $f'c=210\text{kg/cm}^2$ PLATEA DE CIMENTACIÓN

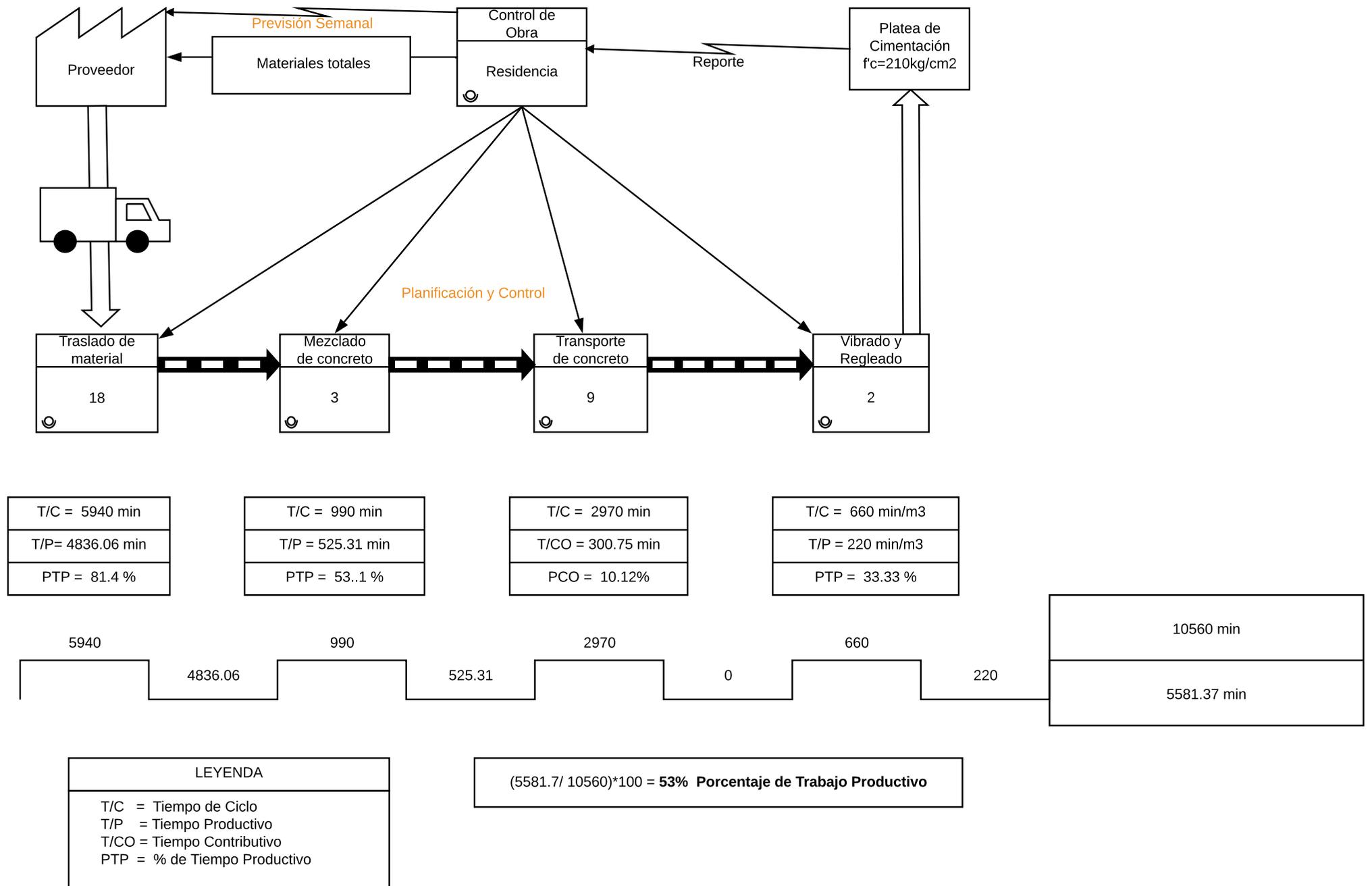


Figura N° 06. Mapa de cadena de valor de vaciado de concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$ platea de cimentación.

Tabla N° 20. Tiempo de mezclado para concreto Platea de Cimentación – Mezcladora de Concreto N°01

N° TANDA	TIEMPO (min)	TIEMPO ACUM.
1	1.35	1.35
2	2.15	3.50
3	1.27	4.77
4	1.38	6.15
5	1.67	7.82
6	1.38	9.20
7	1.55	10.75
8	1.42	12.17
9	1.27	13.43
10	1.72	15.15
11	1.18	16.33
12	0.98	17.32
13	2.13	19.45
14	1.60	21.05
15	1.67	22.72
16	1.50	24.22
17	1.63	25.85
18	1.47	27.32
19	1.97	29.28
20	0.97	30.25

N° TANDA	TIEMPO (min)	TIEMPO ACUM.
21	0.72	30.97
22	0.83	31.80
23	0.90	32.70
24	0.90	33.60
25	0.78	34.38
26	1.80	36.18
27	2.32	38.50
28	2.08	40.58
29	2.03	42.62
30	2.25	44.87

DESCRIPCIÓN	VALOR
Promedio	1.50
Varianza	0.21
Desviación estándar	0.46
Coefficiente de variación	0.06
Mínimo	0.72
Máximo	2.32

Fuente: Elaboración propia



Figura N° 7. Tiempo de mezclado para concreto Platea de Cimentación – Mezcladora de Concreto N°01

Tabla N° 21. Tiempo de mezclado para concreto Platea de Cimentación – Mezcladora de Concreto N°02.

N° TANDA	TIEMPO (min)	TIEMPO ACUM.
1	0.98	0.98
2	0.98	1.97
3	1.10	3.07
4	1.10	4.17
5	1.00	5.17
6	1.07	6.23
7	1.03	7.27
8	1.17	8.43
9	1.23	9.67
10	1.17	10.83
11	1.02	11.85
12	1.02	12.87
13	1.13	14.00
14	1.23	15.23
15	1.17	16.40
16	1.33	17.73
17	1.47	19.20
18	1.08	20.28
19	1.08	21.36
20	1.08	22.45

DESCRIPCIÓN	VALOR
Promedio	1.12
Varianza	0.01
Desviación estándar	0.12
Coefficiente de variación	1.34
Mínimo	0.98
Máximo	1.47

Fuente: Elaboración propia



Figura N° 8. Tiempo de mezclado para concreto Platea de Cimentación – Mezcladora de Concreto N°02

Tabla N° 22. Tiempo de mezclado para concreto Platea de Cimentación – Mezcladora de Concreto N°03.

N° TANDA	TIEMPO (min)	TIEMPO ACUM.
1	1.97	1.97
2	1.67	3.64
3	1.08	4.72
4	1.33	6.05
5	1.42	7.47
6	1.33	8.80
7	1.33	10.14
8	1.50	11.64
9	1.33	12.97
10	1.05	14.02
11	1.22	15.24
12	1.57	16.80
13	1.23	18.04
14	1.22	19.25
15	1.25	20.50
16	1.25	21.75
17	1.25	23.00
18	1.42	24.42
19	1.45	25.87
20	1.28	27.15

N° TANDA	TIEMPO (min)	TIEMPO ACUM.
21	0.97	28.12
22	1.33	29.45
23	1.55	31.00
24	1.17	32.17
25	1.00	33.17
26	1.02	34.19
27	1.87	36.05
28	1.05	37.10
29	1.08	38.19
30	1.20	39.39
31	1.23	40.62

DESCRIPCIÓN	VALOR
Promedio	1.31
Varianza	0.06
Desviación estándar	0.24
Coefficiente de variación	1.02
Mínimo	0.97
Máximo	1.97

Fuente: Elaboración propia



Figura N° 9. Tiempo de mezclado para concreto Platea de Cimentación – Mezcladora de Concreto N°03

Se tiene un volumen de concreto a vaciar de 68.04m^3 que equivale a 2404.24pie^3 por lo que se puede deducir lo siguiente.

En una tanda de concreto con dosificación en volumen c:a:p, de 1:2:2, se tiene:

- 1 bolsa de cemento: 1pie^3
- 4 latas de arena: 2pie^3
- 4 latas de grava: 2pie^3
- 16-19 litros de agua: 1pie^3

Cantidad de concreto por tanda = 6pie^3

De lo que se deduce que se necesita 401 tandas para el vaciado de la platea y las vigas de cimentación para el sector en que se está trabajando.

Para la labor del operador de la mezcladora, de las observaciones realizadas, tomadas en cuenta que el tiempo promedio de las tres mezcladoras de concreto utilizadas es (1.31 minutos).

- Tiempo disponible desde las 9:30 a.m. hasta las 4 p.m. menos 50 minutos de refrigerio, se tiene $5\text{h } 30\text{min} = 330$ minutos.
- Tiempo total disponible = 3 mezcladoras * 330 minutos = 990 minutos.
- Tiempo productivo = $401 * (1.31)$ minutos, los operadores podrían efectuar la mezcla de todas las tandas requeridas en = 525.31 minutos.
- Tiempo contributorio y no contributorio = $990 - 525.31 = 464.69$ minutos.

De los 18 peones que colocan arena y grava se tiene:

- Tiempo total disponible = 18 trabajadores * 330 minutos = 5940 minutos.
- Tiempo trabajo productivo = 401 tandas * 18 trabajadores * 0.67 minutos/trabajador = 4836.06 minutos.
- Tiempo trabajo contributorio y no contributorio = $5940' - 4836.06' = 1103.94$ minutos.

De los 9 peones encargados del transporte de concreto en carretilla hasta el lugar respectivo se tiene:

Para la movilización de cada carretilla de concreto, se utilizó un tiempo promedio de 14.67 segundos (0.25 minutos) para cada carretilla de concreto, por lo que se requiere un tiempo igual = 0.25 minutos/carretilla * 401 tandas * 3 carretillas/tanda = 300.75 minutos.

- Tiempo total disponible = 9 carretilleros * 330 minutos = 2970 minutos.
- Tiempo utilizado en trabajo contributivo = 300.75 minutos.
- Tiempo de trabajo no contributivo = 2970 – 300.75 = 2669.25 minutos.

De los trabajadores que efectúan la colocación del concreto (recepción, extendido y regleado), se tiene de la observación directa, un trabajo de aproximadamente un tercio del tiempo para cada tipo de trabajo.

El personal encargado del vibrado del concreto además apoya en la colocación del concreto, por lo que se considera a criterio considerar un tercio del tiempo en cada tipo de trabajo realizado.

De los datos analizados, se presenta el resumen siguiente:

Tabla N° 23. Resumen de uso de tiempo en actividades de vaciado de concreto.

TIPO DE TRABAJADOR	N°	TIEMPO (Minutos)			
		TRABAJO PRODUCTIVO	TRABAJO CONTRIBUTIVO	TRABAJO NO CONTRIBUTIVO	TOTAL
Maquinista Mezcladora	3	525.31	232.35	232.35	990
Colocación material para mezcladora	18	4836.06	551.97	551.97	5940
Carretilleros de concreto	9		300.75	2669.25	2970
Colocación concreto (recepción, extendido y regleado)	1	110.00	110.00	110.00	330
Operador del Vibrador	1	110.00	110.00	110.00	330
Total tiempo		5581.37	1305.07	3673.57	10560.00
Porcentaje de trabajo		53%	12%	35%	100%

Fuente: Elaboración propia

Analizando la información presentada se llega a concluir lo siguiente:

- Existe alto porcentaje de trabajo productivo esto debido al proceso constructivo empleado que con la ayuda de carretillas y con el funcionamiento de tres mezcladoras a la vez provocaron un avance significativo; esto origino la utilización de gran cantidad de personal para el abastecimiento de material para las mezcladoras.
- El bajo porcentaje de trabajo contributivo es porque se utilizó carretillas con poca cantidad de personal para el traslado de concreto. La distancia para el traslado de concreto es muy corta por lo que la participación de mano de obra en trabajo contributivo es baja.

DETERMINACIÓN DE REQUERIMIENTO DE HH DE MANO DE OBRA:

Empleando los datos anteriormente descritos tenemos:

- **Requerimiento de horas hombre.**

$$Re = \frac{\text{Tiempo en horas} \times \text{N}^\circ \text{ de Obreros}}{\text{Metrado Ejecutado}}$$
$$Re = \frac{5.5 \times 32}{68.04} = 2.586 \text{ h.H/m}^3$$

Por lo tanto, el requerimiento en obra para la partida concreto platea de cimentación es de 2.586 hH/m³.

ACTIVIDAD N°17: Vaciado de concreta losa aligerada $f'c=210\text{kg/cm}^2$

COMPONENTES DE LA CUADRILLA:

Operario mezcladora: 02

Operario vibrador: 01

Operario colocación de concreto (recepción, extendido y regleado): 02

Peones: 18

HERRAMIENTAS Y EQUIPOS:

1 Vibrador eléctrico

2 Mezcladoras

12 Latas para concreto

6 Latas para colocación material

PROVEEDORES:

Cuadrilla de encofradores

CLIENTES

Cuadrilla de desencofradores

PRODUCTO

Losa aligerada segundo nivel $f'c=210\text{kg/cm}^2$

DESCRIPCIÓN DETALLADA DEL MÉTODO:

- a) El vaciado se hace con latas para concreto. Se hace camino hasta la parte superior del techo a través una rampa provisional por donde suben los peones.
- b) Se inicio la actividad de llenado a las 10h 35min de la mañana con la ayuda de dos mezcladoras de concreto.
- c) Se observó que por cada tanda preparada se obtenía 12 latas de concreto en promedio. Así también, el traslado de la lata de concreto desde la mezcladora hasta el encofrado se realizaba en un promedio de 45 segundos.
- d) Se observó que una vez iniciado el vaciado de concreto se realizó el ensayo de consistencia del concreto, así como los especímenes de concreto para su posterior ensayo de resistencia.
- e) Recién iniciada la actividad de vaciado de concreto, el motor de la segunda mezcladora tuvo fallas mecánicas por lo que fue separada y se procedió a sustituirla causando demora en la preparación y abastecimiento de concreto.
- f) También existen espera en el abastecimiento de concreto por lo que se realiza de la mezcladora a la lata de concreto uno a la vez.
- g) Otra de las demoras es producto de tener que realizarse el reciclaje continuo de mezcla de concreto por regarse al momento de vaciado a la lata de concreto desde la mezcladora.
- h) Existe espera de lateros de concreto por coincidir mezcladoras en la preparación de mezcla de concreto.
- i) Para no detener el trabajo de vaciado de concreto, el personal de trabajo se turnó para aprovechar sus refrigerios
- j) Se finalizo el colocación y llenado de losa aligerada del segundo nivel a las 8h 35min de la noche.
- k) Se termino la colocación del concreto después de 10 hora de trabajo continuo.

MAPA DE CADENA DE VALOR DE VACIADO DE CONCRETO $f'c=210\text{kg/cm}^2$ LOSA ALIGERADA

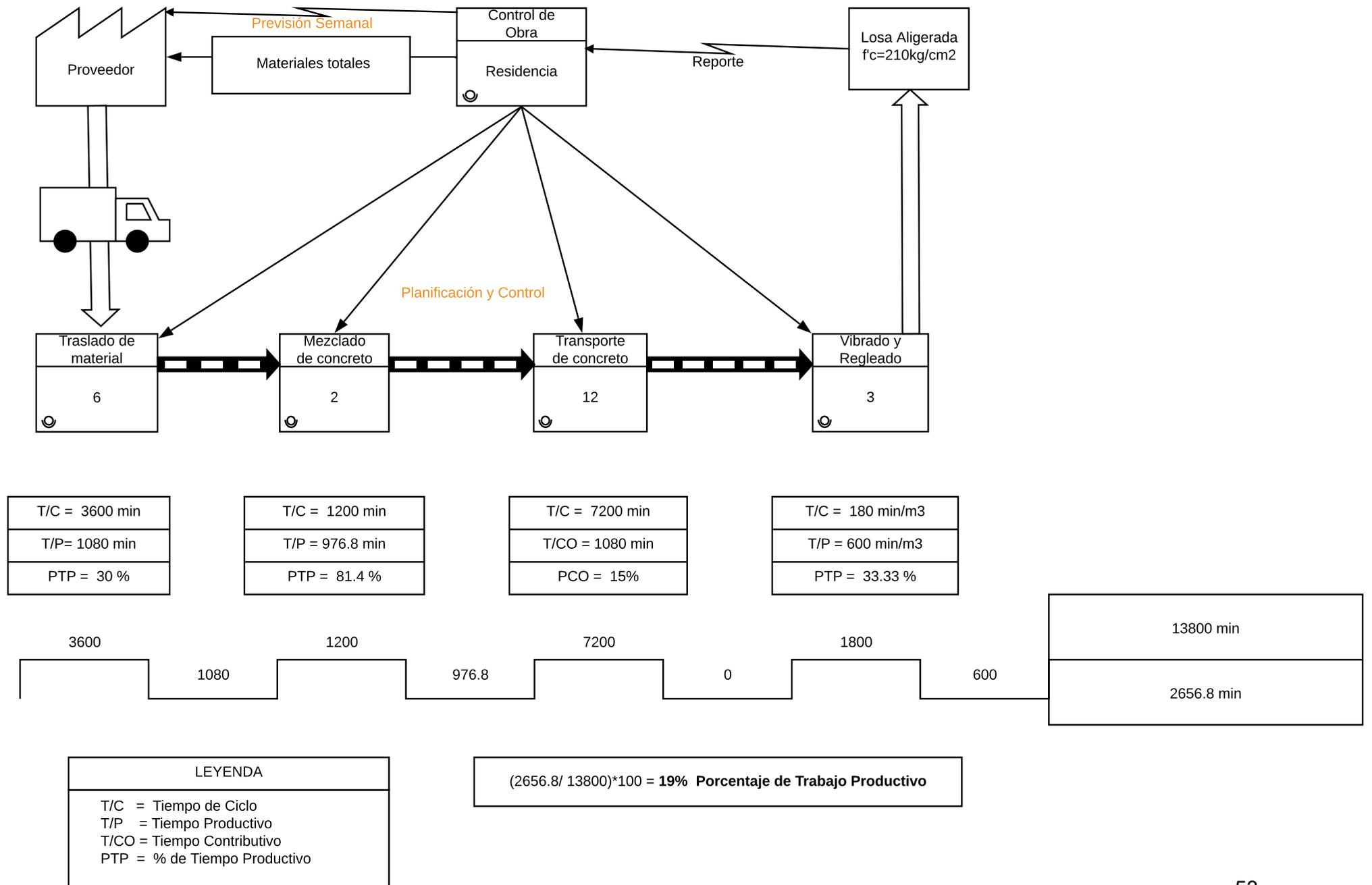


Figura N°10. Mapa de cadena de valor de vaciado de concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$ losa aligerada.

Tabla N° 24. Tiempo de mezclado para Concreto Losa Aligerada – Mezcladora de Concreto N°01

N° TANDA	TIEMPO (min)	TIEMPO ACUM.
1	3.83	3.83
2	4.17	8.00
3	4.70	12.70
4	5.27	17.97
5	7.07	25.03
6	6.75	31.78
7	6.42	38.20
8	7.12	45.32
9	6.20	51.52
10	4.57	56.08
11	4.58	60.67
12	5.20	65.87
13	4.08	69.95
14	5.17	75.12
15	4.88	80.00
16	4.17	84.17
17	5.08	89.25
18	4.17	93.42
19	4.03	97.45
20	6.00	103.45
21	3.98	107.43
22	3.75	111.18
23	4.07	115.25
24	3.57	118.82
25	3.45	122.27

N° TANDA	TIEMPO (min)	TIEMPO ACUM.
26	3.92	126.18
27	3.50	129.68
28	3.75	133.43
29	4.12	137.55
30	3.97	141.52
31	4.00	145.52
32	3.92	149.43
33	3.08	152.52
34	3.77	156.28
35	3.38	159.67
36	3.13	162.80
37	3.77	166.57
38	3.33	169.90
39	3.68	173.58
40	3.68	177.27

DESCRIPCIÓN	VALOR
Promedio	4.43
Varianza	1.16
Desviación estándar	1.08
Coefficiente de variación	1.23
Mínimo	3.08
Máximo	7.12

Fuente: Elaboración propia



Figura N° 11. Tiempo de mezclado para concreto Platea de Cimentación – Mezcladora de Concreto N°01

Tabla N° 25. Tiempo de mezclado para concreto Losa Aligerada – Mezcladora de Concreto N°02

N° TANDA	TIEMPO (min)	TIEMPO ACUM.
1	2.53	2.53
2	2.42	4.95
3	3.37	8.32
4	2.78	11.10
5	3.25	14.35
6	3.70	18.05
7	3.08	21.13
8	2.77	23.90
9	3.33	27.23
10	2.72	29.95
11	2.62	32.57
12	4.50	37.07
13	4.57	41.63
14	3.97	45.60
15	4.40	50.00
16	5.67	55.67
17	5.25	60.92
18	4.28	65.20
19	5.03	70.23
20	3.17	73.40

N° TANDA	TIEMPO (min)	TIEMPO ACUM.
21	3.20	3.20
22	3.92	7.12
23	4.65	11.77
24	3.53	15.30
25	3.98	19.28

DESCRIPCIÓN	VALOR
Promedio	3.71
Varianza	0.82
Desviación estándar	0.90
Coefficiente de variación	0.47
Mínimo	2.42
Máximo	5.67

Fuente: Elaboración propia



Figura N° 12. Tiempo de mezclado para concreto Platea de Cimentación – Mezcladora de Concreto N°02

En esta actividad se utilizaron 240 bolsas de cemento, también se tiene que en el diseño de mezclas se debe utilizar 7.6 bolsas por m^3 de concreto, por lo que tendríamos un volumen de concreto igual a $40.79m^3$. Cada bolsa de cemento corresponde a una tanda de concreto; por lo tanto, se realizaron 240 tandas de concreto en dos mezcladoras de concreto.

Se tiene que se vaciaron 240 tandas de concreto para losa y vigas en el sector que se está trabajando, con dos mezcladoras cada una mezclara 120 tandas.

Para la labor de los operadores de las mezcladoras, de las observaciones realizadas tomamos en cuenta que el tiempo promedio es (4.07 minutos).

- Tiempo disponible desde las 10:35 a.m. de la mañana hasta las 8:35 p.m.
= 10horas =600minutos
- Tiempo total disponible = 2 mezcladoras * 600 minutos = 1200 minutos
- Tiempo productivo= $240*(4.07)$ minutos, los operadores podrían efectuar la mezcla de todas las tandas requeridas en =976.8 minutos.
- Tiempo contributorio y no contributorio = $1200 - 976.8 = 223.2$ minutos

De los 6 peones que colocan arena y grava se tiene:

La colocación del material se efectúa en forma simultánea con la labor de la mezcladora, en un tiempo promedio de 45 segundos, por lo que se tiene:

- Tiempo total disponible = 6 trabajadores * 600 minutos = 3600 minutos.
- Tiempo trabajo productivo = 240 tandas * 6 trabajadores * 0.75 minutos/trabajador = 1080 minutos.
- Tiempo de trabajo contributorio y no contributivo.
 $3600' - 1080' = 2520$ minutos

De los 12 peones encargados del transporte de concreto en lata hasta el nivel respectivo se tiene:

Para la movilizar cada lata concretara desde el primer nivel hasta la segunda planta, se utilizó un tiempo promedio de 45 segundos (0.75 minutos) para cada

lata de concreto, por lo que se requiere un tiempo igual = 0.75 minutos/lata * 240 tandas * 12 latas/tanda = 2160 minutos.

- Tiempo total disponible = 12 lateros * 600 minutos = 7200 minutos.
- Tiempo utilizado en trabajo contributivo = 1080 minutos.
- Tiempo de trabajo no productivo = 7200 – 1080 = 6120 minutos.

De los trabajadores que efectúan la colocación del concreto (recepción, extendido y regleado), se tiene de la observación directa, un trabajo de aproximadamente un tercio del tiempo para cada tipo de trabajo.

El personal encargado del vibrado del concreto además apoya en la colocación del concreto, por lo que se considera a criterio considerar un tercio del tiempo en cada tipo de trabajo realizado.

De los datos analizados, se presenta el resumen siguiente:

Tabla N° 26. Resumen de uso de tiempo en actividad de vaciado de concreto.

TIPO DE TRABAJADOR	N°	TIEMPO (Minutos)			TOTAL
		TRABAJO PRODUCTIVO	TRABAJO CONTRIBUTIVO	TRABAJO NO CONTRIBUTIVO	
Maquinista Mezcladora	2	976.80	111.60	111.60	1200
Colocación material para mezcladora	6	1080.00	1260.00	1260.00	3600
Lateros de concreto	12		1080.00	6120.00	7200
Colocación concreto (recepción, extendido y regleado)	2	400.00	400.00	400.00	1200
Operador del Vibrador	1	200.00	200.00	200.00	600
Total, tiempo		2656.80	3051.60	7011.60	13800.00
Porcentaje de trabajo		19%	22%	59%	100%

Fuente: Elaboración propia

Analizando la información se llega a concluir lo siguiente:

- Existe un alto porcentaje de trabajo no contributivo este se debe en gran medida al proceso constructivo empleado el cual se utiliza lateros para el transporte y colocación de concreto. Este proceso es muy lento y provoca muchas esperas por parte de los lateros para abastecerse de mezcla directamente de los trompos teniendo que hacer cola.
- También existe alto porcentaje de trabajo contributivo como consecuencia del personal que está asignado únicamente al traslado de mezcla de concreto, su participación es mayor por ser largo el recorrido al lugar donde se coloca la mezcla.

DETERMINACIÓN DE REQUERIMIENTO DE H-H DE MANO DE OBRA:

Empleando los datos anteriormente descritos tenemos.

- **Requerimiento de horas hombre.**

$$Re = \frac{\textit{Tiempo en horas} \times \textit{N}^\circ \textit{ de Obreros}}{\textit{Metrado Ejecutado}}$$

$$Re = \frac{10 \times 23}{31.579} = 7.28 \text{ h.H/m}^3$$

Por lo tanto, el requerimiento en obra para la partida concreto losa aligerada es de 7.28 hH/m³.

NIVEL GENERAL DE ACTIVIDAD DE MANO DE OBRA

Se realizó la medición del nivel general de actividad de forma aleatoria sobre todo el personal de obra, haciendo un recorrido total de obra para determinar el nivel de desempeño que se maneja en obra en trabajo productivo, contributorio y no contributorio del personal de obra; se tomaron un número de observaciones igual a 400, de esta forma se obtiene una confiabilidad de 95.103% y un error no mayor de $\pm 4.897\%$, lo que estadísticamente es válido.

El formato N°03 de la sección de anexos es el utilizado para obtener los datos de la tabla N°67, el cual permite elaborar la siguiente figura.

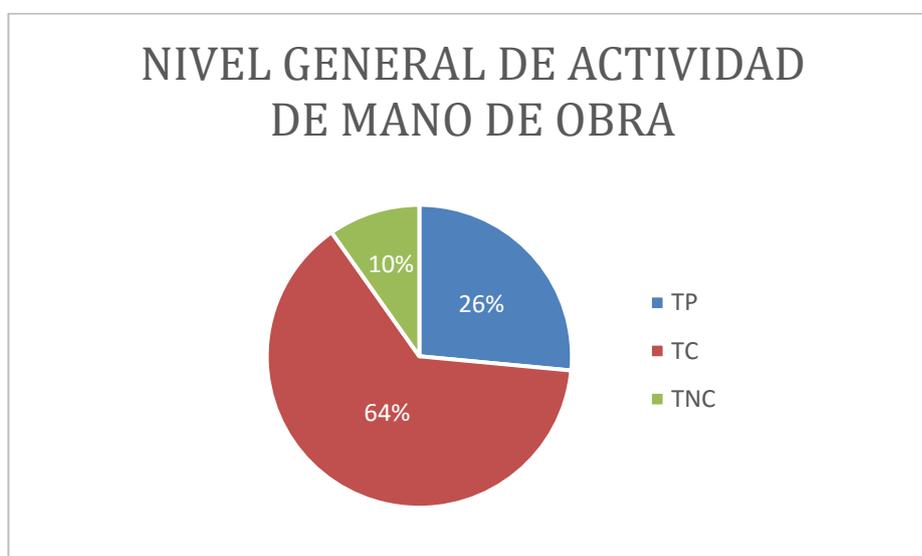


Figura N° 13. Nivel General de Actividad de mano de obra en el Mejoramiento de la I.E. César A. Vallejo.

El resultado de ocupación del tiempo en trabajo productivo (TP) de la obra estudiada es 26%. Lo que indica que del 100% del tiempo empleado para realizar las diferentes actividades de la obra, solo el 26% de ese tiempo la mano de obra se dedica a labores productivas, que comparado con el trabajo productivo de 31.5% de la última investigación realizada en Lima en el año 2005, es menor en 5.5%. El resultado también demuestra que el porcentaje de trabajo productivo está muy por debajo del óptimo de 60% de TP.

CAPÍTULO V - CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. CONCLUSIONES

- Se determinó el rendimiento de la mano de obra de un total de 17 partidas. De los cuales 6 tienen un rendimiento menor a lo indicado en los manuales de CAPECO y 5 un rendimiento menor a lo indicado en el Expediente Técnico.
- La obra ejecutada por contrata tiene un promedio de 26.68% de trabajo productivo y de acuerdo al análisis del nivel general de actividad, se obtuvo un promedio de 26% de trabajo productivo.
- Todos los rendimientos de mano de obra determinados en esta investigación no coinciden con lo indicado por CAPECO y Expediente Técnico; por tanto, estos últimos deben tomarse de forma referencial, puesto que los rendimientos son diferentes en obra.
 - 11 partidas presentan un rendimiento mayor, cuyos requerimientos representan en promedio un 79.36% del requerimiento indicado por CAPECO.
 - 6 partidas presentan un rendimiento menor cuyos requerimientos representan en promedio 115.5% del requerimiento indicado por CAPECO.
 - 12 partidas presentan un rendimiento mayor, cuyos requerimientos representan en promedio 76.05% del requerimiento establecido en el Expediente Técnico de Obra.
 - 5 partidas presentan un rendimiento menor, cuyos requerimientos en promedio es 115.63% del requerimiento establecido en el Expediente Técnico de Obra.

- Los rendimientos mayores obtenidos en obra, son consecuencia de la buena distribución de recursos, la utilización de prearmados y personal obrero especializado en su trabajo. Los rendimientos menores, son resultado de la utilización de personal obrero temporal sin experiencia en construcción, procesos constructivos tradicionales y por fallas mecánicas en la maquinaria de construcción.

5.2. RECOMENDACIONES

- Los rendimientos indicados en los manuales de CAPECO, son aplicables a las provincias de Lima y Callao. Por tanto, en otras zonas del Perú deben tomarse solamente de referencia. Puesto que, existe variación en los rendimientos debido a diferentes factores como la experiencia del trabajador, grado de instrucción, proceso constructivo, hábitos y costumbres, clima, geografía, etc.
- La participación de la mano de obra en la ejecución de proyectos de construcción, es indispensable y altamente incidente en el costo directo de la obra. Por tanto, se recomienda a las empresas contratistas utilizar personal obrero con experiencia en su especialidad y capacitarlos de forma permanente. De tal forma que cumplan con los rendimientos indicados en el expediente técnico.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Libros, Folletos y Tesis.

- Amorós Delgado, JO. 2007. Estudio de los rendimientos de la mano de obra y su productividad en las edificaciones de la U.N.C. Tesis en Ingeniería Civil y Gerencia de la Construcción de la escuela de Post grado U.N.C. Cajamarca, PE.149 p.
- Asimow, EM. 1962. Introducción al Diseño. Editora Englewood Cliffs, N.J. Prentice-Hall. 135 p.
- Botero Botero, LF. 2002. Análisis de rendimiento y consumo de mano de obra en actividades de construcción. Revista Universidad EAFIT. CL.
- Consuegra, JG. 2006. Presupuestos de la Construcción. Bogota, CO. Bhandar Editores. 120p.
- Córdova, M. 2003. Estadística Descriptiva e Inferencial. Lima, PE. Editorial MOSHERA S.R.L. 503p.
- Drucker, P. 2002. Los desafíos de la gerencia en el siglo XXI. Editorial Norma. Bogota, CL. 252 p.
- Ghio Castillo, V. 2001. Productividad en obras de Construcción, Diagnóstico, Crítica y Propuesta. Editorial Fondo Editorial PUCP, PE. 198 p.
- Morales Galiano, NS & Galeas Peñalosa, JC. 2006. Diagnóstico y evaluación de la relación entre el grado de industrialización y los sistemas de gestión con el nivel de productividad en obras de construcción. Tesis en ingeniería Civil Universidad Católica del Perú. Lima, PE. 94 p.
- OIT. 2002. Introducción al Estudio del Trabajo. 6° Reimpresión de la 4 ed. Editorial Limusa. Mexico D.F., ME.
- OIT. 2003. Tasas de productividad para la construcción basada en mano de obra. Editorial Art. Lautrec, Lima, PE. 44 p.
- Paredes, C. 2013. Las claves de la productividad. Revista BiT no. 88:40-41.

- PMI. 2004. Guía de los Fundamentos de la Dirección de Proyectos. 3 ed. Editorial PMI. USA. 392 p.
- Prokopenko, J. 1989. La gestión de la productividad. Ginebra, SU. 317p.
- Ramos Salazar, SJ. 2010. Costos y Presupuestos en Edificaciones. 10 ed. Editorial Cámara Peruana de la Construcción. Lima, PE. 376 p.
- Serpell, A. 2002. Administración de Operaciones de Construcción. 2 ed. Editora Alfaomega, CH. 291 p.
- Smith Cavalié, W & Mayhua Quispe, JL. 2003. Manual de rendimientos mínimos y promedios de mano de obra en Lima. Lima, PE. 23 p.
- Talavera Rojas, AW. 2005. Rendimiento de mano de obra en edificaciones para la ciudad de Trujillo. Tesis en Ingeniería Civil U.N.C. Cajamarca, PE. 458 p.

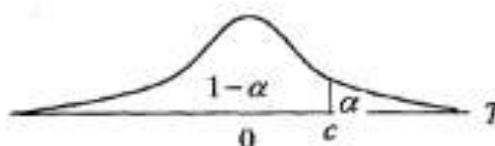
Documentos electrónicos.

- Cámara de Desarrollo Tecnológico. 2010. Calibre CDT (En línea). CH. Consultado 06 ago. 2019. Disponible en <https://www.youtube.com/watch?v=mfwrKhbVW8c>

ANEXOS

ANEXO N°01. Tabla N° 27. DISTRIBUCIÓN t-Student

La tabla de áreas $1-\alpha$ y valores $c = t_{1-\alpha, r}$ donde, $P[T \leq c] = 1-\alpha$, y donde T tiene distribución t-Student con r grados de Libertad



r	1 - α							
	0.750	0.800	0.850	0.900	0.950	0.975	0.990	0.995
1	1.000	1.376	1.963	3.078	6.314	12.706	31.821	63.657
2	0.816	1.061	1.386	1.886	2.920	4.303	6.965	9.925
3	0.765	0.978	1.250	1.638	2.353	3.182	4.541	5.841
4	0.741	0.941	1.190	1.533	2.132	2.776	3.747	4.604
5	0.727	0.920	1.156	1.476	2.015	2.571	3.365	4.032
6	0.718	0.906	1.134	1.440	1.943	2.447	3.143	3.707
7	0.711	0.896	1.119	1.415	1.895	2.365	2.998	3.499
8	0.706	0.889	1.108	1.397	1.860	2.306	2.896	3.355
9	0.703	0.883	1.100	1.383	1.833	2.262	2.821	3.250
10	0.700	0.879	1.093	1.372	1.812	2.228	2.764	3.169
11	0.697	0.876	1.088	1.363	1.796	2.201	2.718	3.106
12	0.695	0.873	1.083	1.356	1.782	2.179	2.681	3.055
13	0.694	0.870	1.079	1.350	1.771	2.160	2.650	3.012
14	0.692	0.868	1.076	1.345	1.761	2.145	2.624	2.977
15	0.691	0.866	1.074	1.341	1.753	2.131	2.602	2.947
16	0.690	0.865	1.071	1.337	1.746	2.120	2.583	2.921
17	0.689	0.863	1.069	1.333	1.740	2.110	2.567	2.898
18	0.688	0.862	1.067	1.330	1.734	2.101	2.552	2.878
19	0.688	0.861	1.066	1.328	1.729	2.093	2.539	2.861
20	0.687	0.860	1.064	1.325	1.725	2.086	2.528	2.845
21	0.686	0.859	1.063	1.323	1.721	2.080	2.518	2.831
22	0.686	0.858	1.061	1.321	1.717	2.074	2.508	2.819
23	0.685	0.858	1.060	1.319	1.714	2.069	2.500	2.807
24	0.685	0.857	1.059	1.318	1.711	2.064	2.492	2.797
25	0.684	0.856	1.058	1.316	1.708	2.060	2.485	2.787
26	0.684	0.856	1.058	1.315	1.706	2.056	2.479	2.779
27	0.684	0.855	1.057	1.314	1.703	2.052	2.473	2.771
28	0.683	0.855	1.056	1.313	1.701	2.048	2.467	2.763
29	0.683	0.854	1.055	1.311	1.699	2.045	2.462	2.756
30	0.683	0.854	1.055	1.310	1.697	2.042	2.457	2.750
40	0.681	0.851	1.050	1.303	1.684	2.021	2.423	2.704
60	0.679	0.848	1.046	1.296	1.671	2.000	2.390	2.660
120	0.677	0.845	1.041	1.289	1.658	1.980	2.358	2.617
∞	0.674	0.842	1.036	1.282	1.645	1.960	2.326	2.576

ANEXO N°02. Tabla N°28. Rendimientos promedios de mano de obra de edificación en las Provincias de Lima y Callao – CAPECO

RENDIMIENTOS PROMEDIOS DE MANO DE OBRA PARA OBRAS DE EDIFICACIÓN EN LAS PROVINCIAS DE LIMA Y CALLAO - CAPECO								
N°	PARTIDA	UND.	REND. DIARIO (8 HRS)	CUADRILLA				Equipo y/o Herram.
				Capt.	Oper.	Ofic.	Peón	
1.00	<u>MOVIMIENTO DE TIERRAS</u>							
1.01	Demolición de albañilería	m ²	16.00	0.1	-	-	1	Comba
1.02	Excavación para zapatas aisladas en terreno normal seco. Profundidad de 1.40 a 1.70 m.	m ³	2.50	0.1	-	-	1	pico y lampa
1.03	Eliminación de material excedente Hasta una distancia promedio de 30 m.	m ³	6.00	0.1	-	-	1	carretilla
1.04	Corte o relleno de terreno hasta 0.20 m. de profundidad sin apisonado	m ³	40.00	0.1	-	-	1	pico y lampa
1.05	Relleno con material propio: manual	m ³	7.00	0.1	-	-	1	pico y lampa
1.06	Nivelación y apisonado para falso piso o piso (manual)	m ²	120.00	0.1	-	-	1	1 pisón de mano
2.00	<u>CONCRETO SIMPLE</u>							
2.01	Cimientos corridos	m ³	25.00	1	1	2	8	1 mezcl. 9-11p3
2.02	Sobrecimientos							
	a) De 0.25 m. de ancho	m ³	12.00	1	1	2	8	1 mezcl. 9-11p3
	b) De 0.15 m. de ancho	m ³	10.00	1	1	2	8	1 mezcl. 9-11p3
2.03	Falso piso de 2"							
	- Reglado	m ²	100.00	0.1	1	-	3	-
	- Vaciado	m ²	200.00	0.2	2	1	6	1 mezcl. 9-11p3
2.04	Solado de 3" para zapatas	m ²	80.00	0.2	2	1	6	1 mezcl. 9-11p3

N°	PARTIDA	UND.	REND. DIARIO (8 HRS)	CUADRILLA				Equipo y/o Herram.
				Capt.	Oper.	Ofic.	Peón	
3.00	<u>ENCOFRADOS</u>							
3.01	Encofrado de sobrecimientos hasta 0.30 m. de alto:							
	- Habilitación	m ²	40.00	0.1	1	1	-	-
	- Encofrado	m ²	14.00	0.1	1	1	-	-
	- Desencofrado	m ²	28.00	-	-	1	2	-
3.02	Encofrado de vigas de cimentación							
	- Habilitación	m ²	50.00	0.1	1	1	-	-
	- Encofrado	m ²	10.00	0.1	1	1	-	-
	- Desencofrado	m ²	35.00	-	-	1	2	-
3.03	Encofrado de muros de sostenimiento (1 cara)							
	- Habilitación	m ²	48.00	0.1	1	1	-	-
	- Encofrado	m ²	12.00	0.1	1	1	-	-
	- Desencofrado	m ²	50.00	-	-	1	2	-
3.04	Encofrado de muros de sostenimiento (2 cara)							
	- Habilitación	m ²	40.00	0.1	1	1	-	-
	- Encofrado	m ²	10.00	0.1	1	1	-	-
	- Desencofrado	m ²	40.00	-	-	1	2	-
3.05	Encofrado de cisterna (1 cara interior)							
	- Habilitación	m ²	45.00	0.1	1	1	-	-
	- Encofrado	m ²	14.00	0.1	1	1	-	-
	- Desencofrado	m ²	30.00	-	-	1	2	-
3.06	Encofrado de cisterna (1 cara interior y 1 exterior)							
	- Habilitación	m ²	40.00	0.1	1	1	-	-
	- Encofrado	m ²	12.00	0.1	1	1	-	-
	- Desencofrado	m ²	24.00	-	-	1	2	-

Nº	PARTIDA	UND.	REND. DIARIO (8 HRS)	CUADRILLA				Equipo y/o Herram.
				Capt.	Oper.	Ofic.	Peón	
3.07	Encofrado de columna típica							
	- Habilitación	m ²	40.00	0.1	1	1	-	-
	- Encofrado	m ²	10.00	0.1	1	1	-	-
	- Desencofrado	m ²	40.00	-	-	1	2	-
3.08	Encofrado de columna caravista							
	- Habilitación	m ²	40.00	0.1	1	1	-	-
	- Encofrado	m ²	6.00	0.1	1	1	-	-
	- Desencofrado	m ²	25.00	-	-	1	2	-
3.09	Encofrado de viga típica							
	- Habilitación	m ²	40.00	0.1	1	1	-	-
	- Encofrado	m ²	9.00	0.1	1	1	-	-
	- Desencofrado	m ²	36.00	-	-	1	2	-
3.10	Encofrado de viga caravista							
	- Habilitación	m ²	40.00	0.1	1	1	-	-
	- Encofrado	m ²	6.00	0.1	1	1	-	-
	- Desencofrado	m ²	12.00	-	-	1	2	-
3.11	Encofrado de losa aligerada							
	- Habilitación	m ²	75.00	0.1	1	1	-	-
	- Encofrado	m ²	12.00	0.1	1	1	-	-
	- Desencofrado	m ²	36.00	-	-	1	2	-
3.12	Encofrado de losa maciza							
	- Habilitación	m ²	60.00	0.1	1	1	-	-
	- Encofrado	m ²	15.00	0.1	1	1	-	-
	- Desencofrado	m ²	15.00	-	-	1	2	-
3.13	Encofrado de escaleras							
	- Habilitación	m ²	28.00	0.1	1	1	-	-
	- Encofrado	m ²	6.00	0.1	1	1	-	-
	- Desencofrado	m ²	18.00	-	-	1	2	-
3.14	Encofrado de caja de ascensor							
	- Habilitación	m ²	40.00	0.1	1	1	-	-
	- Encofrado	m ²	10.00	0.1	1	1	-	-
	- Desencofrado	m ²	20.00	-	-	1	2	-

N°	PARTIDA	UND.	REND. DIARIO (8 HRS)	CUADRILLA				Equipo y/o Herram.
				Capt.	Oper.	Ofic.	Peón	
3.15	Encofrado de tanque elevado (cuba)							
	- Habilitación	m ²	20.00	0.1	1	1	-	-
	- Encofrado	m ²	12.00	0.1	1	1	-	-
	- Desencofrado	m ²	20.00	-	-	1	2	-
3.16	Encofrado de caja de frisos							
	- Habilitación	ml	96.00	0.1	1	1	-	-
	- Encofrado	ml	24.00	0.1	1	1	-	-
	- Desencofrado	ml	72.00	-	-	1	2	-
4.00	<u>CONCRETO ARMADO</u>							
4.01	Zapatas, concreto 140 y 175 Kg/cm ² , dosificación en volumen	m ³	25.00	0.2	2	2	8	1 mezcl. 9-11p3 1 vibrador transporte canaletas
4.02	Vigas de cimentación, concreto 175 y 210 Kg/cm ² , dosificación en volumen	m ³	20.00	0.2	2	2	8	1 mezcl. 9-11p3
	- Curado	m ³	80.00	0.1	-	-	1	1 vibrador transporte en boogie
4.03	Losas de cimentación, concreto 175 y 210 Kg/cm ² , dosificación en volumen	m ³	22.00	0.2	2	2	8	1 mezcl. 9-11p3
	- Curado	m ³	88.00	0.1	-	-	1	1 vibrador transporte en boogie
4.04	Muros de sostenimiento (0.20 m. ó más), concreto 175 y 210 Kg/cm ² , dosificación en volumen	m ³	10.00	0.2	2	2	10	1 mezcl. 9-11p3
	- Curado	m ³	30.00	0.1	-	-	1	1 vibrador 1 winche
4.05	Tabiques de concreto (0.10 a 0.15 m.) de 175 y 210 Kg/cm ² , dosificación en volumen	m ³	8.00	0.2	2	2	10	1 mezcl. 9-11p3
	- Curado	m ³	30.00	0.1	-	-	1	1 vibrador 2 winches

N°	PARTIDA	UND.	REND. DIARIO (8 HRS)	CUADRILLA				Equipo y/o Herram.
				Capt.	Oper.	Ofic.	Peón	
4.06	Columnas de concreto de 140, 175 y 210 Kg/cm ² , dosificación en volumen - Curado	m ³	10.00	0.2	2	2	10	1 mezcl. 9-11p3
		m ³	20.00	0.1	-	-	1	1 vibrador 1 winche
4.07	Vigas y losas macizas de concreto 140, 175 y 210 Kg/cm ² , dosificación en volumen - Curado	m ³	20.00	0.2	2	2	10	1 mezcl. 9-11p3
		m ³	40.00	0.1	-	-	1	1 vibrador 1 winche
4.08	Losa aligerada de concreto 140, 175 y 210 Kg/cm ² , dosificación en volumen - Curado	m ³	25.00	0.3	3	2	11	-
		m ³	50.00	0.1	-	-	1	-
4.09	Escaleras de concreto de 140, 175 y 210 Kg/cm ² , dosificación en volumen - Curado	m ³	12.00	0.2	2	2	10	1 mezcl. 9-11p3
		m ³	30.00	0.1	-	-	1	1 vibrador 1 winche
4.10	Caja de ascensor de concreto de 140, 175 y 210 Kg/cm ² , dosificación en volumen - Curado	m ³	8.00	0.2	2	2	10	1 mezcl. 9-11p3
		m ³	16.00	0.1	-	-	1	1 vibrador 1 winche
4.11	Cisterna de concreto de 140 Kg/cm ² , dosificación en volumen - Curado	m ³	10.00	0.2	2	2	10	1 mezcl. 9-11p3
		m ³	30.00	0.1	-	-	1	1 vibrador transp. en latas
4.12	Tanque elevado de concreto de 175 Kg/cm ² , dosificación en volumen - Curado	m ³	10.00	0.2	2	2	10	1 mezcl. 9-11p3
		m ³	30.00	0.1	-	-	1	1 vibrador 1 winche
4.13	Fierro de construcción - Habilitación - Colocación	kg	250.00	0.1	1	1	-	Cizalla
		kg	250.00	0.1	1	1	-	Alambre negro N° 16

N°	PARTIDA	UND.	REND. DIARIO (8 HRS)	CUADRILLA				Equipo y/o Herram.
				Capt.	Oper.	Ofic.	Peón	
4.14	Ladrillo hueco, subida y colocación Dimensiones: - De 12 x 30 x 30 - De 15 x 30 x 30 - De 20 x 30 x 30	pza pza pza	2000 1600 1300	0.1 0.1 0.1	1 1 1	1 1 1	9 9 9	Ladrillos en el piso hasta 30m. lugar de colocac.
5.00	<u>MUROS Y TABIQUES ALBAÑILERÍA</u>							
5.01	Muro de ladrillo K.K. de canto, de arcilla, 200 ladr. ÷ 25	m ²	8.00	0.1	1	-	½	andamio simple
5.02	Muro de ladrillo pandereta de canto, de arcilla, 200 ladr. ÷ 28	m ²	7.14	0.1	1	-	½	andamio simple
5.03	Muro de ladrillo corriente standard (6 x 12 x 24) de cabeza, 550 lad. ÷ 99	m ²	5.55	0.1	1	-	½	andamio simple
5.04	Muro de ladrillo corriente standard (6 x 12 x 24) de sogá, 360 lad. ÷ 52	m ²	6.92	0.1	1	-	½	andamio simple
5.05	Muro de ladrillo corriente standard (6 x 12 x 24) de canto, 200 lad. ÷ 29	m ²	6.89	0.1	1	-	½	andamio simple
5.06	Muro de ladrillo corriente, 1 caravista de cabeza, 340 lad. ÷ 110	m ²	3.09	0.1	1	-	½	andamio simple
5.07	Muro de ladrillo corriente, 1 caravista de sogá, 300 lad. ÷ 57	m ²	5.26	0.1	1	-	½	andamio simple
5.08	Muro de ladrillo Previ (hueco) de cabeza, de 29 x 9 x 9, 400 lad. ÷ 91	m ²	4.40	0.1	1	-	½	andamio simple
5.09	Muro de ladrillo Previ (hueco) de sogá, de 29 x 9 x 9, 350 lad. ÷ 31	m ²	11.30	0.1	1	-	1½	andamio simple
6.00	<u>REVOQUES, ENLUCIDOS y MOLDURAS</u>							
6.01	Tarrajeo primario (rayado) espesor 1.5 cm. mezcla 1:5	m ²	15.00	0.1	1	-	½	andamio

N°	PARTIDA	UND.	REND. DIARIO (8 HRS)	CUADRILLA				Equipo y/o Herram.
				Capt.	Oper.	Ofic.	Peón	
6.02	Tarrajeo en interiores, espesor 1.5 cm.	m ²	34.00	0.1	1	-	1/3	andamio
	- Pañeteo	m ²	20.00	0.1	1	-	1/2	andamio
6.03	Tarrajeo en exteriores, espesor 1.5 cm.	m ²	25.00	0.1	1	-	1/3	andam. fachada
	- Pañeteo	m ²	12.00	0.1	1	-	1/2	andam. fachada
6.04	Tarrajeo de columnas - superficie, espesor 1.5 cm. mezcla 1:5	m ²	8.00	0.1	1	-	1/3	andamio
6.05	Tarrajeo de columnas - aristas	ml	20.00	0.1	1	-	1/3	andamio
6.06	Tarrajeo de vigas - superficie, espesor 1.5 cm. mezcla 1:5	m ²	6.50	0.1	1	-	1/3	andamio
6.07	Tarrajeo de vigas - aristas	ml	18.00	0.1	1	-	1/3	andamio
6.08	Vestidura de derrames	ml	18.00	0.1	1	-	1/3	andamio
6.09	Bruña de 1.0 cm.	ml	25.00	0.1	1	-	1/3	andamio
6.10	Enlucido de yeso sobre muros de ladrillo, espesor de 1.0 cm.	m ²	20.00	0.1	1	-	1/2	andamio
7.00	<u>CIELO RASO</u>							
7.01	Cielo raso con yeso - sin cintas espesor 1.0 cm.	m ²	14.00	0.1	1	-	1/3	andamio
7.02	Cielo raso con yeso - con cintas espesor 1.0 cm.	m ²	12.00	0.1	1	-	1/3	andamio
7.03	Cielo raso con mezcla con cintas, espesor 1.0 cm.							
	- Pañeteo y cintas	m ²	20.00	0.1	1	-	1/2	andamio
	- Revestimiento	m ²	6.00	0.1	1	-	1/2	andamio
7.04	Vestidura de fondo de escalera	m ²	8.00	0.1	1	-	1/2	andamio

N°	PARTIDA	UND.	REND. DIARIO (8 HRS)	CUADRILLA				Equipo y/o Herram.
				Capt.	Oper.	Ofic.	Peón	
8.00	<u>PISOS Y PAVIMENTOS</u>							
8.01	- Contrapiso de 40 mm.	m ²	100.00	0.3	3	1	6	1 mezcl. 9-11p3
8.02	Contrapiso de 48 mm.	m ²	80.00	0.3	3	1	6	1 mezcl. 9-11p3
8.03	Piso de loseta veneciana de 20 x 20, base 1.0 cm., mezcla 1:4	m ²	9.00	0.1	1	-	½	-
8.04	Piso de loseta veneciana de 30 x 30, base 1.0 cm., mezcla 1:4	m ²	12.00	0.1	1	-	½	-
8.05	Piso de cerámica exagonal, base de 3.0 cm., mezcla 1:4	m ²	8.00	0.1	1	-	½	-
8.06	Piso de loseta vivílica	m ²	40.00	0.1	1	-	½	-
8.07	Piso de mármol travertino, base de 2.0 cm., mezcla 1:4	m ²	5.00	0.1	1	-	2	-
8.08	Piso de concreto 2" sin colorear, base de 4.0 cm., f'c=140 Kg/cm ²	m ²	120.00	0.3	3	1	6	1 mezcl. 9-11p3
8.09	Piso de concreto 2" coloreado, base de 4.0 cm., f'c=140 Kg/cm ²	m ²	100.00	0.3	3	1	6	1 mezcl. 9-11p3
8.10	Piso de concreto 4" sin colorear	m ²	105.00	0.3	3	1	6	1 mezcl. 9-11p3
8.11	Afirmado de 4" para veredas	m ²	200.00	0.1	1	1	8	Compactador
8.12	Vereda de 4", de 2.0 m. de ancho							
	a) Reglado	m ²	30.00	0.1	1	-	1	1 mezcl. 9-11p3
	b) Vaciado	m ²	100.00	0.3	3	1	6	-
	c) Curado	m ²	200.00	0.1	-	-	1	-
8.13	Pista de concreto de 6", f'c=210 Kg/cm ²							
	a) Reglado	m ²	50.00	0.1	1	-	1	1 mezcl. 9-11p3
	b) Vaciado	m ²	200.00	0.4	4	4	14	-
	c) Curado	m ²	200.00	0.1	-	-	1	-

N°	PARTIDA	UND.	REND. DIARIO (8 HRS)	CUADRILLA				Equipo y/o Herram.
				Capt.	Oper.	Ofic.	Peón	
8.14	Carpeta asfáltica en frío de 2", con equipo	m ²	1600	0.5	-	3	8	Tractor, rodillos, pavimentadora, planta de asfalt.
8.15	Carpeta asfáltica en caliente de 2", con equipo	m ²	1600	1	-	2	8	Cargador, rodillos pavimentad., volq. planta de asfalt.
9.00	<u>CONTRAZOCALOS</u>							
9.01	Contrazócalos de loseta veneciana de 10 x 20, base 1.0 cm., mezcla 1:3	ml	18.00	0.1	1	-	1/3	-
9.02	Contrazócalo de cemento, sin colorear 0.10 m. de alto, espesor 2.0 cm. 1:5	ml	24.00	0.1	1	-	1/3	-
9.03	Contrazócalo de cemento, sin colorear 0.20 m. de alto, espesor 2.0 cm. 1:5	ml	20.00	0.1	1	-	1/3	-
9.04	Contrazócalo de cemento, sin colorear 0.30 m. de alto, espesor 2.0 cm. 1:5	ml	17.00	0.1	1	-	1/3	-
9.05	Contrazócalo de aluminio anodizado de h=2"	ml	30.00	0.1	1	-	1/2	-
9.06	Contrazócalo de madera de cedro de 3/4" x 2"	ml	30.00	0.1	1	-	1/2	-
9.07	Contrazócalo de madera de cedro de 3/4" x 3"	ml	30.00	0.1	1	-	1/2	-
10.00	<u>ZOCALOS</u>							
10.01	Zócalo de mayólica de 15 x 15, base de 2.0 cm., mezcla 1:4	m ²	4.00	0.1	1	-	1/3	-
10.02	Zócalo de mayólica de 11 x 11, base de 2.0 cm., mezcla 1:4	m ²	4.00	0.1	1	-	1/3	-

N°	PARTIDA	UND.	REND. DIARIO (8 HRS)	CUADRILLA				Equipo y/o Herram.
				Capt.	Oper.	Ofic.	Peón	
11.00	<u>REVESTIMIENTOS DE GRADAS Y ESCALERAS</u>							
11.01	Forjado y revestimiento de gradas de escalera - acabado frotachado de 0.17 x 0.28, espesor 3.0 cm., mezcla 1:4	ml	8.00	0.1	1	-	½	-
11.02	Forjado y revestimiento de gradas de escalera - acabado cemento coloreado pulido, de 3.0 cm., mezcla 1:4	ml	5.00	0.1	1	-	½	-
11.03	Descanso de escalera - acabado frotachado, base de 3.0 cm, mezc. 1:4	m²	20.00	0.1	1	-	1	-
11.04	Descanso de escalera - acabado cemento coloreado pulido de 3.0 cm.	m²	12.00	0.1	1	-	1	-
12.00	<u>CUBIERTAS</u>							
12.01	Ladrillo pastelero de arcilla de 24 x 24 x 3 asentado con mezcla 1:5	m²	30.00	0.2	-	1	1	-
	- Asentado	m²	40.00	0.1	-	1	½	-
12.02	Ladrillo pastelero de arcilla de 24 x 24 x 3 asentado con barro, juntas de mez.	m²	21.00	0.2	-	1	½	-
	- Fraguado	m²	50.00	0.1	-	1	½	-
12.03	Cobertura de techo con torta de barro de 2"	m²	40.00	0.2	-	2	4	-
13.00	<u>CARPINTERIA DE MADERA</u>							
13.01	Pasamano aislado de cedro de 2" x 3"	ml	6.00	-	1	-	-	-
13.02	Puertas contraplacadas de 35 mm.	m²	2.00	-	1	-	-	-

N°	PARTIDA	UND.	REND. DIARIO (8 HRS)	CUADRILLA				Equipo y/o Herram.
				Capt.	Oper.	Ofic.	Peón	
14.00	<u>PINTURA</u>							
14.01	Al temple, de cielo raso y muros							
	- Imprimación	m ²	45.00	-	1	-	-	-
	- Pintura	m ²	40.00	-	1	-	-	-
14.02	Al latex, de cielo raso y muros, considerar 2 manos e imprimación	m ²	33.00	-	1	-	-	-
14.03	Pintura de contrazócalo con barniz	ml	60.00	-	1	-	1½	-
15.00	<u>INSTALACIONES SANITARIAS</u>							
15.01	Colocación de aparatos sanitarios (corrientes)	pza	4.00	0.2	2	-	1	-
15.02	Colocación de accesorios sanitarios (papelera, jabonera, etc.)	pza	8.00	0.1	1	1	½	-
15.03	Salida de desagüe de PVC con tubería PVC de 2" y 4" y de CSN de 6"	pto	4.00	0.1	1	-	1	-
15.04	Sumidero de 2", de bronce	pza	4.00	0.1	1	-	½	-
15.05	Registro de 4" de bronce	pza	4.00	0.1	1	-	½	-
16.00	<u>INSTALACIONES ELECTRICAS</u>							
16.01	Salida para braquette, con PVC	pto	4.00	0.1	1	-	¾	-
16.02	Salida para spot-light, con PVC	pto	4.00	0.1	1	-	¾	-
16.03	Salida para tomacorriente, bipolar simple, con PVC	pto	4.00	0.1	1	-	¾	-
16.04	Salida para calentador, con PVC	pto	5.00	0.1	1	-	2	-
16.05	Salida para cocina, con PVC	pto	8.00	0.1	1	-	1	-

ANEXO 04 Tabla N° 30. Formato N°02 Tiempo en mezclado y vaciado de concreto in situ.

MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE EDUCACION PRIMARIA Y SECUNDARIA EN LA I.E. N° 80129 CESAR ABRAHAM VALLEJ MENDOZA-II ETAPA, DE LA CIUDAD DE HUAMACHUCO, PROVINCIA DE SANCHEZ CARRION - LA LIBERTAD

ACTIVIDAD:	
-------------------	--

N° TANDA	TIEMPO	TIEMPO ACUM.
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		
11		
12		
13		
14		
15		
16		
17		
18		
19		
20		
21		
22		
23		
24		
25		

N° TANDA	TIEMPO	TIEMPO ACUM.
26		
27		
28		
29		
30		
31		
32		
33		
34		
35		
36		
37		
38		
39		
40		

Medida	Valor
Promedio	
Moda	
Varianza	
Desviación estándar	
Coefficiente de variación	
Mínimo	
Máximo	

DATO	ACTIVIDAD	N° TRABAJADORES	TIEMPOS	TIEMPO PROMEDIO
1				
2				
3				
4				
5				

OBSERVACIONES:

ANEXO N° 06. Tabla N° 32. Incidencia de la Mano de Obra en cada actividad.

PRESUPUESTO DESAGREGADO GENERAL

"MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE EDUCACIÓN PRIMARIA Y SECUNDARIA EN LA I.E. N° 80129 CESAR ABRAHAM VALLEJO MENDOZA - II ETAPA, DE LA CIUDAD DE HUAMACHUCO – PROVINCIA DE SÁNCHEZ CARRIÓN – LA LIBERTAD"

Item	Descripción	Datos Basicos				Costo Desagregado (s/.)				Incidencia de Uso (%)				% MO/TMO
		Unid.	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	Mano de Obra	Materiales	Equipo	Sub-Contratos	Mano de Obra	Materiales	Equipo	Sub-Contratos	
1	ESTRUCTURAS				3828489.48	1476290.69	1928530.78	354502.45	69165.56					
1.1	OBRAS PROVISIONALES				73027.59	395.04	3455.14	11.85	69165.56					
1.1.1	Almacén de Obra, Oficina y Caseta de guardiana	mes	10	295	2950		2950			0.00%	100.00%	0.00%	0.00%	0.00%
1.1.2	Cartel de obra de 2.40x3.60m	und	1	912.03	912.03	395.04	505.14	11.85		43.31%	55.39%	1.30%	0.00%	0.02%
1.1.3	Flete terrestre (Trujillo-Huamachuco)	und	1	64165.56	64165.56				64165.56	0.00%	0.00%	0.00%	100.00%	0.00%
1.1.4	Movilización de equipo Liviano	und	1	5000	5000				5000	0.00%	0.00%	0.00%	100.00%	0.00%
1.2	OBRAS PRELIMINARES				37371.85	28396.37	1538.25	7437.23						
1.2.1	DESMONTAJE				21891.52	21257.63		633.89						
1.2.1.1	Desmontaje de puertas y portón	und	45	16.59	746.55	724.95		21.6		97.11%	0.00%	2.89%	0.00%	0.03%
1.2.1.2	Desmontaje de ventanas	und	40	24.88	995.2	966.4		28.8		97.11%	0.00%	2.89%	0.00%	0.04%
1.2.1.3	Desmontaje de cielorraso de triplay	m²	410.38	16.59	6808.2	6611.22		196.98		97.11%	0.00%	2.89%	0.00%	0.29%
1.2.1.4	Desmontaje de cubierta de teja andina	m²	50.41	17.78	896.29	870.08		26.21		97.08%	0.00%	2.92%	0.00%	0.04%
1.2.1.5	Desmontaje de cubierta de fibrocemento Gran onda	m²	717.12	16.59	11897.02	11552.8		344.22		97.11%	0.00%	2.89%	0.00%	0.51%
1.2.1.6	Desmontaje de Luminarias	und	28	10.85	303.8	294.84		8.96		97.05%	0.00%	2.95%	0.00%	0.01%
1.2.1.7	Desmontaje de Arcos de Fútbol	und	2	122.23	244.46	237.34		7.12		97.09%	0.00%	2.91%	0.00%	0.01%
1.2.2	DEMOLICIONES				9139.04	3436.37		5702.66						
1.2.2.1	Demolición masiva de infraestructura existente con Maquinaria	m³	1101.22	6.3	6937.69	1299.44		5638.25		18.73%	0.00%	81.27%	0.00%	0.06%
1.2.2.2	Retiro de Adoquines de concreto	m²	280.07	7.86	2201.35	2136.93		64.42		97.07%	0.00%	2.93%	0.00%	0.09%
1.2.3	TRAZOS, NIVELES Y REPLANTEO				6341.29	3702.37	1538.25	1100.67						
1.2.3.1	Trazo y Replanteo Preliminar	m²	3938.69	1.61	6341.29	3702.37	1538.25	1100.67		58.39%	24.26%	17.36%	0.00%	0.16%
1.3	MOVIMIENTO DE TIERRAS				739711.84	459976.3	25029.71	254705.83						
1.3.1	corte masivo superficial en suelo Arcilloso	m³	6168.64	9.17	56566.43	11782.1		44784.33		20.83%	0.00%	79.17%	0.00%	0.52%
1.3.2	Excavación para plateas, zapatas, vigas de cimentación y cimientos	m³	1139.72	33.67	38374.37	37257.45		1116.93		97.09%	0.00%	2.91%	0.00%	1.65%
1.3.3	Excavación de zanja para cerco perimétrico y muro de contención en suelo Arcilloso	m³	2459.88	33.67	82824.16	80413.48		2410.68		97.09%	0.00%	2.91%	0.00%	3.55%
1.3.4	Relleno compactado con material propio	m³	2049.28	27.68	56724.07	39161.74		17562.33		69.04%	0.00%	30.96%	0.00%	1.73%
1.3.5	Relleno con material de préstamo para conformación de base en suelo arcilloso	m³	369.66	83.06	30703.96	495.34	11562.22	18646.4		1.61%	37.66%	60.73%	0.00%	0.02%
1.3.6	Base de afirmado e=0.20m para pisos y veredas	m²	3585.71	10.07	36108.1	19183.55	13467.49	3457.06		53.13%	37.30%	9.57%	0.00%	0.85%
1.3.7	Acarreo de material excedente proveniente de excavaciones y demoliciones	m³	11631.04	23.57	274143.61	266118.2		8025.42		97.07%	0.00%	2.93%	0.00%	11.76%
1.3.8	Eliminación de Material excedente con Equipo < 10km	m³	11592.6	14.17	164267.14	5564.45		158702.69		3.39%	0.00%	96.61%	0.00%	0.25%
1.4	CONCRETO SIMPLE				304385.87	74059.07	210421.04	19905.74						
1.4.1	SOLADO				17225.7	4694.49	11755.89	775.31						
1.4.1.1	Concreto para solado C:H /1:12,e=4"	m²	753.53	22.86	17225.7	4694.49	11755.89	775.31		27.25%	68.25%	4.50%	0.00%	0.21%
1.4.2	SUBZAPATA Y CIMIENTOS CORRIDOS				42958.26	11599.5	29240.54	2118.22						
1.4.2.1	Subzapata mezcla 1:12 C:H. + 30% P.G. 6" max.	m³	90.97	188.44	17142.39	5373.6	10878.97	889.82		31.35%	63.46%	5.19%	0.00%	0.24%
1.4.2.2	Cimiento corrido mezcla 1:10 C:H. + 30% P.G. 6" max.	m³	130.14	198.37	25815.87	6225.9	18361.57	1228.4		24.12%	71.13%	4.76%	0.00%	0.28%
1.4.3	FALSO PISO				70402.93	18433.78	48854.81	3114.34						
1.4.3.1	Falso piso concreto C:H/1:8, E=4"	m²	1280.87	34.39	44049.12	17611.96	23350.72	3086.44		39.98%	53.01%	7.01%	0.00%	0.78%
1.4.3.2	Junta de dilatación de 1" Water stop	m	428.03	61.57	26353.81	821.82	25504.09	27.9		3.12%	96.78%	0.11%	0.00%	0.04%

Item	Descripción	Datos Basicos				Costo Desagregado (s/.)				Incidencia de Uso (%)				% MO/TMO
		Unid.	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	Mano de Obra	Materiales	Equipo	Sub-Contratos	Mano de Obra	Materiales	Equipo	Sub-Contratos	
1.4.4	RAMPAS				<u>30843.44</u>	<u>5093.34</u>	<u>23918.71</u>	<u>1831.39</u>						
1.4.4.1	Concreto en rampas f'c=175kg/cm2	m²	373.41	72.02	26892.99	2852.85	22272.21	1767.93		10.61%	82.82%	6.57%	0.00%	0.13%
1.4.4.2	Encofrado y desencofrado normal en rampas	m²	18.58	41.37	768.65	347.63	410.58	10.44		45.23%	53.42%	1.36%	0.00%	0.02%
1.4.4.3	Juntas de dilatacion en rampas, e=1"	m	901.36	3.53	3181.8	1892.86	1235.92	53.02		59.49%	38.84%	1.67%	0.00%	0.08%
1.4.5	VEREDAS				<u>11636.01</u>	<u>3087.42</u>	<u>7245.83</u>	<u>1302.76</u>						
1.4.5.1	Corte en terreno Natural para veredas e=0.20m	m²	268.48	2.95	792.02	767.85		24.16		96.95%	0.00%	3.05%	0.00%	0.03%
1.4.5.2	Concreto f'c = 175 kg/ cm2 e= 4", frotachado y bruñado inc. Encofrado	m²	268.48	38.71	10392.86	2051.19	7070.6	1271.07		19.74%	68.03%	12.23%	0.00%	0.09%
1.4.5.3	Juntas de dilatacion en veredas cada cuatro metros, e=1"	m	127.8	3.53	451.13	268.38	175.23	7.52		59.49%	38.84%	1.67%	0.00%	0.01%
1.4.6	PATIOS				<u>68030.34</u>	<u>14601.56</u>	<u>45150.46</u>	<u>8278.31</u>						
1.4.6.1	Concreto en Patios f'c=175kg/cm2 e=4"	m²	1743.79	37.78	65880.39	13322.56	44315.35	8242.48		20.22%	67.27%	12.51%	0.00%	0.59%
1.4.6.2	Juntas de dilatacion en pisos de patios, e=1"	m	609.05	3.53	2149.95	1279.01	835.11	35.83		59.49%	38.84%	1.67%	0.00%	0.06%
1.4.7	LOSA DEPORTIVA				<u>30250.14</u>	<u>2332.9</u>	<u>26685.18</u>	<u>1232.06</u>						
1.4.7.1	Concreto en losa deportiva f'c=175kg/cm2, e=4"	m²	257.61	72.02	18553.07	1968.14	15365.26	1219.67		10.61%	82.82%	6.57%	0.00%	0.09%
1.4.7.2	Junta de dilatación de 1" Water stop	m	189.98	61.57	11697.07	364.76	11319.92	12.39		3.12%	96.78%	0.11%	0.00%	0.02%
1.4.8	CANAL DE EVACUACIÓN DE AGUAS PLUVIALES				<u>33039.05</u>	<u>14216.08</u>	<u>17569.62</u>	<u>1253.34</u>						
1.4.8.1	Concreto f'c=175kg/cm2 p/canal de evacuacion pluvial	m³	41.5	365.95	15186.93	3638.31	10609.05	939.57		23.96%	69.86%	6.19%	0.00%	0.16%
1.4.8.2	Encofrado y desencofrado p/canal de evacuación	m²	295.3	56.52	16690.36	9886.64	6509.3	294.41		59.24%	39.00%	1.76%	0.00%	0.44%
1.4.8.3	Juntas de dilatacion en canal pluvial, e=1"	m	329.11	3.53	1161.76	691.13	451.27	19.36		59.49%	38.84%	1.67%	0.00%	0.03%
1.5	CONCRETO ARMADO				<u>2673992.33</u>	<u>913463.9</u>	<u>1688086.62</u>	<u>72441.85</u>						
1.5.1	ZAPATAS				<u>74289.94</u>	<u>13877.26</u>	<u>58145.69</u>	<u>2266.99</u>						
1.5.1.1	Concreto f'c=210 kg/cm2 P/zapatas	m³	172.34	340.3	58647.3	9302.91	47204.42	2139.97		15.86%	80.49%	3.65%	0.00%	0.41%
1.5.1.2	Acero de refuerzo Fy = 4,200 Kg/cm2, grado 60	kg	4084.24	3.83	15642.64	4574.35	10941.27	127.02		29.24%	69.95%	0.81%	0.00%	0.20%
1.5.2	PLATEAS Y VIGAS DE CIMENTACIÓN				<u>331113.73</u>	<u>85244.61</u>	<u>237026.3</u>	<u>8842.82</u>						
1.5.2.1	Concreto f'c=210 kg/cm2 P/plateas y vigas de cimentacion	m³	356.42	361.38	128803.06	24044.09	97624.46	7134.51		18.67%	75.79%	5.54%	0.00%	1.06%
1.5.2.2	Encofrado y desencofrado p/platea y vigas de cimentación	m²	192.65	40.13	7731.04	4299.95	3302.79	128.31		55.62%	42.72%	1.66%	0.00%	0.19%
1.5.2.3	Acero de refuerzo Fy = 4,200 Kg/cm2, grado 60	kg	50804.08	3.83	194579.63	56900.57	136099.05	1580.01		29.24%	69.95%	0.81%	0.00%	2.51%
1.5.3	SOBRECIMENTOS REFORZADOS				<u>50396.95</u>	<u>16595.77</u>	<u>32170.51</u>	<u>1630.68</u>						
1.5.3.1	Concreto f'c=210 kg/cm2 P/sobrecimiento armado	m³	37.76	397.11	14994.87	3612.88	10457.78	924.22		24.09%	69.74%	6.16%	0.00%	0.16%
1.5.3.2	Concreto f'c=175kg/cm2 p/sobrecimiento armado	m³	14.89	383.86	5715.68	1607.38	3738.25	370.05		28.12%	65.40%	6.47%	0.00%	0.07%
1.5.3.3	Encofrado y desencofrado p/sobrecimiento armado	m²	523.07	39.63	20729.26	8756.19	11709.39	263.68		42.24%	56.49%	1.27%	0.00%	0.39%
1.5.3.4	Acero de refuerzo Fy = 4,200 Kg/cm2, grado 60	kg	2338.68	3.83	8957.14	2619.32	6265.09	72.73		29.24%	69.95%	0.81%	0.00%	0.12%
1.5.4	COLUMNAS				<u>446289.53</u>	<u>172670.3</u>	<u>262140.07</u>	<u>11479.17</u>						7.63%
1.5.4.1	Concreto f'c=210 kg/cm2 P/columnas	m³	286.66	431.85	123794.12	37695.79	78517	7581.33		30.45%	63.43%	6.12%	0.00%	1.67%
1.5.4.2	Encofrado y desencofrado p/columnas	m²	2772.67	46.14	127930.99	78078.39	47534.65	2317.96		61.03%	37.16%	1.81%	0.00%	3.45%
1.5.4.3	Acero de refuerzo Fy = 4,200 Kg/cm2, grado 60	kg	50800.11	3.83	194564.42	56896.12	136088.42	1579.88		29.24%	69.95%	0.81%	0.00%	2.51%
1.5.5	VIGAS				<u>427732.64</u>	<u>167278.98</u>	<u>250713.54</u>	<u>9740.12</u>						
1.5.5.1	Concreto f'c=210 kg/cm2 P/vigas	m³	269.41	400.27	107836.74	28344.63	73792.18	5699.93		26.28%	68.43%	5.29%	0.00%	1.25%
1.5.5.2	Encofrado y desencofrado p/vigas	m²	2423.81	51.48	124777.74	81876.3	40445.63	2455.81		65.62%	32.41%	1.97%	0.00%	3.62%
1.5.5.3	Acero de refuerzo Fy = 4,200 Kg/cm2, grado 60	kg	50944.69	3.83	195118.16	57058.05	136475.73	1584.38		29.24%	69.95%	0.81%	0.00%	2.52%
1.5.6	COLUMNETAS				<u>62965.54</u>	<u>28311.85</u>	<u>33052.69</u>	<u>1601.01</u>						
1.5.6.1	Concreto f'c=175kg/cm2 p/columneta	m³	34.19	413.6	14140.98	4495.99	8740.32	904.68		31.79%	61.81%	6.40%	0.00%	0.20%
1.5.6.2	Encofrado y desencofrado p/columneta	m²	647.46	45.92	29731.36	18232.47	10957.6	541.29		61.32%	36.86%	1.82%	0.00%	0.81%
1.5.6.3	Acero de refuerzo Fy = 4,200 Kg/cm2, grado 60	kg	4985.17	3.83	19093.2	5583.39	13354.77	155.04		29.24%	69.95%	0.81%	0.00%	0.25%
1.5.7	VIGUETAS				<u>21993.39</u>	<u>10421.49</u>	<u>10993.02</u>	<u>578.87</u>						
1.5.7.1	Concreto f'c=175kg/cm2 p/vigueta	m³	14.97	377.44	5650.28	1574.99	3758.34	316.94		27.87%	66.52%	5.61%	0.00%	0.07%
1.5.7.2	Encofrado y desencofrado p/vigueta	m²	216.46	51.26	11095.74	7312.02	3564.4	219.32		65.90%	32.12%	1.98%	0.00%	0.32%

Item	Descripción	Datos Basicos				Costo Desagregado (s/.)				Incidencia de Uso (%)				% MO/TMO
		Unid.	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	Mano de Obra	Materiales	Equipo	Sub-Contratos	Mano de Obra	Materiales	Equipo	Sub-Contratos	
1.5.7.3	Acero de refuerzo Fy = 4,200 Kg/cm2, grado 60	kg	1370.07	3.83	5247.37	1534.48	3670.28	42.61		29.24%	69.95%	0.81%	0.00%	0.07%
1.5.8	<u>LOSA ALIGERADA</u>				<u>274557.89</u>	<u>98178.22</u>	<u>169440.7</u>	<u>6938.97</u>						
1.5.8.1	Concreto fc=210 kg/cm2 P/Losa aligerada	m³	182.67	425.54	77733.39	23062.09	50033.84	4637.46		29.67%	64.37%	5.97%	0.00%	1.02%
1.5.8.2	Encofrado y desencofrado p/losa aligerada	m²	2082.61	43.54	90676.84	46900.38	42364.44	1412.02		51.72%	46.72%	1.56%	0.00%	2.07%
1.5.8.3	Acero de refuerzo Fy = 4,200 Kg/cm2, grado 60	kg	12688.75	3.83	48597.91	14211.4	33991.89	394.62		29.24%	69.95%	0.81%	0.00%	0.63%
1.5.8.4	Ladrillo Hueco De Arcilla 15x30x30cm Para Losa Aligerada	und	16126	3.34	53860.84	13223.32	40298.87	338.65		24.55%	74.82%	0.63%	0.00%	0.58%
1.5.8.5	Ladrillo Hueco De Arcilla 12x30x30cm Para Losa Aligerada	und	1201.6	3.07	3688.91	781.04	2751.66	156.21		21.17%	74.59%	4.23%	0.00%	0.03%
1.5.9	<u>ESCALERAS</u>				<u>8621.67</u>	<u>3570.65</u>	<u>4769.85</u>	<u>281.17</u>						
1.5.9.1	Concreto fc=210 kg/cm2 P/Escaleras	m³	7.81	422.03	3296.05	952.59	2139.18	204.29		28.90%	64.90%	6.20%	0.00%	0.04%
1.5.9.2	Encofrado y desencofrado p/escaleras	m²	53.83	60.58	3261.02	2014.32	1186.58	60.12		61.77%	36.39%	1.84%	0.00%	0.09%
1.5.9.3	Acero de refuerzo Fy = 4,200 Kg/cm2, grado 60	kg	539.06	3.83	2064.6	603.75	1444.09	16.76		29.24%	69.95%	0.81%	0.00%	0.03%
1.5.10	<u>MURO DE CONTENCIÓN</u>				<u>516916.65</u>	<u>156527.3</u>	<u>340483.58</u>	<u>19905.77</u>						
1.5.10.1	Concreto fc=210 kg/cm2 P/Muro de contención	m³	596.65	415.72	248039.34	67254.39	163424.16	17360.79		27.11%	65.89%	7.00%	0.00%	2.97%
1.5.10.2	Encofrado y desencofrado p/muros de contención	m²	1295.06	51.32	66462.48	29164.75	36422.26	875.47		43.88%	54.80%	1.32%	0.00%	1.29%
1.5.10.3	Acero de refuerzo Fy = 4,200 Kg/cm2, grado 60	kg	52058.82	3.83	199385.28	58305.88	139460.38	1619.02		29.24%	69.95%	0.81%	0.00%	2.58%
1.5.10.4	Juntas de dilatacion en Muros de contención, e=1"	m	858.23	3.53	3029.55	1802.28	1176.78	50.49		59.49%	38.84%	1.67%	0.00%	0.08%
1.5.11	<u>GRADAS</u>				<u>7688.76</u>	<u>2286.26</u>	<u>5051.44</u>	<u>351.07</u>						
1.5.11.1	Concreto fc=175kg/cm2 p/gradas	m³	12.61	379.74	4788.52	1243.72	3223.62	321.18		25.97%	67.32%	6.71%	0.00%	0.05%
1.5.11.2	Encofrado y desencofrado p/gradas	m²	23.7	44.17	1046.83	500.54	531.45	14.84		47.81%	50.77%	1.42%	0.00%	0.02%
1.5.11.3	Acero de refuerzo Fy = 4,200 Kg/cm2, grado 60	kg	483.92	3.83	1853.41	541.99	1296.37	15.05		29.24%	69.95%	0.81%	0.00%	0.02%
1.5.12	<u>GRADERÍA</u>				<u>183559.99</u>	<u>80804.52</u>	<u>97654.97</u>	<u>5100.5</u>						3.57%
1.5.12.1	Concreto fc=210 kg/cm2 P/graderías	m³	120.81	422.03	50985.44	14735.2	33090.22	3160.03		28.90%	64.90%	6.20%	0.00%	0.65%
1.5.12.2	Encofrado y desencofrado p/graderías	m²	1119.48	70.66	79102.46	50432.57	27163.61	1506.27		63.76%	34.34%	1.90%	0.00%	2.23%
1.5.12.3	Acero de refuerzo Fy = 4,200 Kg/cm2, grado 60	kg	13961.38	3.83	53472.09	15636.75	37401.14	434.2		29.24%	69.95%	0.81%	0.00%	0.69%
1.5.13	<u>MESADAS</u>				<u>14452.9</u>	<u>5602.55</u>	<u>8446.68</u>	<u>403.66</u>						
1.5.13.1	Concreto fc=175kg/cm2 p/mesada	und	14.89	382.84	5700.49	1607.38	3806.47	286.64		28.20%	66.77%	5.03%	0.00%	0.07%
1.5.13.2	Encofrado y desencofrado p/mesadas	m²	132.21	42.85	5665.2	3092.39	2480.85	91.96		54.59%	43.79%	1.62%	0.00%	0.14%
1.5.13.3	Acero de refuerzo Fy = 4,200 Kg/cm2, grado 60	kg	806.06	3.83	3087.21	902.79	2159.36	25.06		29.24%	69.95%	0.81%	0.00%	0.04%
1.5.14	<u>SARDINELES REFORZADOS</u>				<u>15813.67</u>	<u>5317.94</u>	<u>10045.23</u>	<u>450.5</u>						
1.5.14.1	Concreto fc=175kg/cm2 p/sardinel	m³	29.11	334.08	9725.07	1934.07	7441.66	349.34		19.89%	76.52%	3.59%	0.00%	0.09%
1.5.14.2	Encofrado y desencofrado P/sardinel	m²	165.71	27.95	4631.59	2906.55	1637.16	87.88		62.75%	35.35%	1.90%	0.00%	0.13%
1.5.14.3	Acero de refuerzo Fy = 4,200 Kg/cm2, grado 60	kg	336.18	3.83	1287.57	376.52	900.59	10.46		29.24%	69.94%	0.81%	0.00%	0.02%
1.5.14.4	Juntas de dilatacion en sardineles cada tres metros, e=1"	m	48	3.53	169.44	100.8	65.82	2.82		59.49%	38.85%	1.66%	0.00%	0.00%
1.5.15	<u>MUROS Y TABIQUES DE ALBAÑILERÍA</u>				<u>200812.81</u>	<u>54200.32</u>	<u>144974.77</u>	<u>1637.73</u>						
1.5.15.1	Muro De Ladrillo King Kong Industrial Tipo IV Asentado Cabeza Con Mortero 1:5 x 1.5cm	m²	511.84	121.18	62024.77	16588.73	44936.59	499.45		26.75%	72.45%	0.81%	0.00%	0.73%
1.5.15.2	Muro De Ladrillo King Kong Industrial Tipo IV Asentado Soga Con Mortero 1:5 x 1.5cm	m²	1414.33	85.38	120755.5	31355.7	88447.21	952.59		25.97%	73.24%	0.79%	0.00%	1.39%
1.5.15.3	Muro De Ladrillo King Kong Industrial Tipo IV Asentado Canto Con Mortero 1:5 x 1.5cm	m²	178.56	71.22	12717.04	4701.48	7873.04	142.52		36.97%	61.91%	1.12%	0.00%	0.21%
1.5.15.4	Acero de refuerzo Fy = 4,200 Kg/cm2, grado 60	kg	1387.86	3.83	5315.5	1554.4	3717.93	43.17		29.24%	69.95%	0.81%	0.00%	0.07%
1.5.16	<u>ESTRUCTURAS METÁLICAS Y COBERTURAS</u>				<u>36786.27</u>	<u>12575.88</u>	<u>22977.58</u>	<u>1232.82</u>						0.56%
1.5.16.1	Tijeral Metálico de 30x160cm	m	50.3	327.18	16457.15	6404.7	9860.44	192.02		38.92%	59.92%	1.17%	0.00%	0.28%
1.5.16.2	Correa de tubo rectangular 50x75mm, e=3mm	m	300.4	24.41	7332.76	1913.55	4506	913.22		26.10%	61.45%	12.45%	0.00%	0.08%
1.5.16.3	Tijeral Metálico de 30x60cm	und	58.5	222.16	12996.36	4257.63	8611.14	127.59		32.76%	66.26%	0.98%	0.00%	0.19%
2	<u>ARQUITECTURA</u>				<u>2278265.14</u>	<u>616060.69</u>	<u>1000499.65</u>	<u>62790.8</u>	<u>598914</u>					
2.1	<u>REVOQUES Y ENLUCIDOS</u>				<u>303573.18</u>	<u>232053.71</u>	<u>64585.17</u>	<u>6934.31</u>						

Item	Descripción	Datos Basicos				Costo Desagregado (s/.)				Incidencia de Uso (%)				% MO/TMO
		Unid.	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	Mano de Obra	Materiales	Equipo	Sub-Contratos	Mano de Obra	Materiales	Equipo	Sub-Contratos	
2.1.1	Tarrajeo Primario, Mortero 1:5	m²	674.65	20.88	14086.69	8885.14	4934.49	267.06		63.07%	35.03%	1.90%	0.00%	0.39%
2.1.2	Tarrajeo en Muros Interiores C:A 1:5 E=1.5 cm	m²	2482	22.13	54926.66	34847.28	19050.88	1028.5		63.44%	34.68%	1.87%	0.00%	1.54%
2.1.3	Tarrajeo en Muros Exteriores C:A 1:5 E=1.5 cm	m²	1956.82	26.04	50955.59	34361.76	15557.93	1035.9		67.43%	30.53%	2.03%	0.00%	1.52%
2.1.4	Tarrajeo de Columnas Incluye Acabado en Aristas	m²	1560.24	34.79	54280.75	41081.12	11975.82	1223.81		75.68%	22.06%	2.25%	0.00%	1.82%
2.1.5	Tarrajeo de Vigas Incluye Acabado en Aristas	m²	1153.94	35.47	40930.25	34722.05	5176.13	1032.07		84.83%	12.65%	2.52%	0.00%	1.53%
2.1.6	Tarrajeo de Graderías Incluye Acabado en Aristas	m²	1364.91	35.47	48413.36	41070.14	6122.47	1220.75		84.83%	12.65%	2.52%	0.00%	1.81%
2.1.7	Vestidura de Derrames	m	1607.3	8.84	14208.53	12070.82	1767.45	370.26		84.95%	12.44%	2.61%	0.00%	0.53%
2.1.8	Bruña de 1.0 cm	m	3436.18	7.5	25771.35	25015.39		755.96		97.07%	0.00%	2.93%	0.00%	1.11%
2.2	CIELORRASOS				88860.16	49234.28	38152.82	1473.06						
2.2.1	Cieloraso con mezcla de C:A 1:5	m²	2337.81	38.01	88860.16	49234.28	38152.82	1473.06		55.41%	42.94%	1.66%	0.00%	2.18%
2.3	PISOS Y PAVIMENTOS				347991.68	84688.34	247526.28	15777.06						
2.3.1	Contrapiso de e=48 mm	m²	1575.63	29.51	46496.84	20057.77	23472	2967.07		43.14%	50.48%	6.38%	0.00%	0.89%
2.3.2	Cerámica Nacional de 0.45x0.45m de alto tránsito	m²	1553.74	53.22	82690.04	41609.16	38146.97	2933.92		50.32%	46.13%	3.55%	0.00%	1.84%
2.3.3	Cerámica Nacional de 0.30x0.30m para mesada de Laboratorio	m²	70.11	53.46	3748.08	1877.55	1738.16	132.37		50.09%	46.37%	3.53%	0.00%	0.08%
2.3.4	Piso de parqueton deportivo 0.15x1.20m	m²	762.84	277.78	211901.7	20085.58	182105.17	9710.95		9.48%	85.94%	4.58%	0.00%	0.89%
2.3.5	Piso de cemento pulidos y bruñado	m²	94.49	33.39	3155.02	1058.29	2063.98	32.75		33.54%	65.42%	1.04%	0.00%	0.05%
2.4	CONTRAZÓCALOS				26635.63	16325.21	9813.02	497.4						
2.4.1	Contrazócalo de cemento Frotachado, H=0.30	m	628.15	15.65	9830.55	8272.74	1302.54	255.27		84.15%	13.25%	2.60%	0.00%	0.37%
2.4.2	Contrazócalo de Cemento Frotachado, H=0.60	m	91.57	31	2838.67	2411.04	354.58	73.05		84.94%	12.49%	2.57%	0.00%	0.11%
2.4.3	Contrazócalo de cerámica, H=0.15m	m	669.21	20.87	13966.41	5641.44	8155.9	169.07		40.39%	58.40%	1.21%	0.00%	0.25%
2.5	ZÓCALOS Y ENCHAPES				45072.39	22217.66	22189.6	665.13						
2.5.1	Zócalo de Cerámica nacional 20x30cm	m²	663.61	67.92	45072.39	22217.66	22189.6	665.13		49.29%	49.23%	1.48%	0.00%	0.98%
2.6	CUBIERTAS				145829.21	10751.43	134752.11	325.66						
2.6.1	Cobertura con ladrillo pastelero	m²	26.5	35.58	942.87	284.08	650.27	8.52		30.13%	68.97%	0.90%	0.00%	0.01%
2.6.2	Cobertura con teja Andina	m²	1962.22	69.31	136001.47	9693.37	126013.77	294.33		7.13%	92.66%	0.22%	0.00%	0.43%
2.6.3	Cumbrera para teja Andina	m	152.06	58.43	8884.87	773.99	8088.07	22.81		8.71%	91.03%	0.26%	0.00%	0.03%
2.7	CARPINTERÍA DE MADERA				153705.28	36182.44	116448.87	1073.97						
2.7.1	Puerta de madera tornillo con fresquilla	m²	232.59	260.16	60510.61	15946.37	44082.96	481.28		26.35%	72.85%	0.80%	0.00%	0.70%
2.7.2	Ventana de Madera Tornillo, según diseño	m²	358.03	104.92	37564.51	10322	26932.75	309.75		27.48%	71.70%	0.82%	0.00%	0.46%
2.7.3	Correas de madera tornillo de 3"x4"	m	2227.88	24.97	55630.16	9914.07	45433.16	282.94		17.82%	81.67%	0.51%	0.00%	0.44%
2.8	CARPINTERÍA METÁLICA				188602.52	53063.08	99811.46	32727.98	3000					
2.8.1	Porton metálico	m²	26.4	427.17	11277.29	2224.46	8986.14	66.68		19.73%	79.68%	0.59%	0.00%	0.10%
2.8.2	Puerta Metálica según diseño	m²	41.34	433.38	17915.93	4640.83	7579.56	5695.54		25.90%	42.31%	31.79%	0.00%	0.21%
2.8.3	Cantoneira p/estriada 2"x2"x3/16" en Escaleras	m	355.74	27.27	9701.03	2728.53	5110.21	1862.29		28.13%	52.68%	19.20%	0.00%	0.12%
2.8.4	Baranda de Fierro negro de 2" Tipo 1	m	31.26	139.39	4357.33	1096.6	1977.63	1283.1		25.17%	45.39%	29.45%	0.00%	0.05%
2.8.5	Pasamano de Fierro negro de 2" Tipo 2	m	564.26	60.37	34064.38	10557.3	11156.78	12350.29		30.99%	32.75%	36.26%	0.00%	0.47%
2.8.6	Baranda de Fierro negro de 2" Tipo 3	m	61.27	132.35	8109.08	2149.35	3444.74	2514.99		26.51%	42.48%	31.01%	0.00%	0.09%
2.8.7	Baranda de Fierro Negro de 2" Tipo 4	m	32.85	74.24	2438.78	768.36	771.12	899.3		31.51%	31.62%	36.87%	0.00%	0.03%
2.8.8	Malla metálica de protección según diseño	m²	137.43	176.09	24200.05	3500.34	18011.73	2687.98		14.46%	74.43%	11.11%	0.00%	0.15%
2.8.9	Barras Cromadas para Minusvalidos	und	22	116.82	2570.04	337.48	2222.44	10.12		13.13%	86.47%	0.39%	0.00%	0.01%
2.8.10	Canaleta de plancha galvanizada semicircular D=8"	m	392.58	78.23	30711.53	3505.74	27098.43	107.36		11.42%	88.24%	0.35%	0.00%	0.15%
2.8.11	SopORTE tipo Abrazadera para tubo de 4"	und	44	41.71	1835.24	440.44	1381.6	13.2		24.00%	75.28%	0.72%	0.00%	0.02%
2.8.12	Abrazadera de fijación para tubo de 4"	und	221	24.19	5345.99	1843.14	3447.6	55.25		34.48%	64.49%	1.03%	0.00%	0.08%
2.8.13	Suministro e instalacion de Puente Metálico	gbl	1	3000	3000				3000	0.00%	0.00%	0.00%	100.00%	0.00%
2.8.14	Rejilla metálica para canal de Agua Pluvial	m	290.7	113.78	33075.85	19270.5	8623.48	5181.86		58.26%	26.07%	15.67%	0.00%	0.85%
2.9	MELAMINE Y BALDOSAS				20001.51	3637.62	16254.17	109.72						
2.9.1	Tabique de melamine	m²	6.56	78.84	517.19	184.07	327.53	5.59		35.59%	63.33%	1.08%	0.00%	0.01%

Item	Descripción	Datos Basicos				Costo Desagregado (s/.)				Incidencia de Uso (%)				% MO/TMO
		Unid.	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	Mano de Obra	Materiales	Equipo	Sub-Contratos	Mano de Obra	Materiales	Equipo	Sub-Contratos	
2.9.2	Baldosa Acustica en Cielorraso	m²	150.55	81.15	12217.13	633.82	11563.88	19.44		5.19%	94.65%	0.16%	0.00%	0.03%
2.9.3	Drywall cielorraso plancha Roca Yeso	m²	125.21	58.04	7267.19	2819.73	4362.76	84.7		38.80%	60.03%	1.17%	0.00%	0.12%
2.1	DRYWALL				1415.37	364.49	1040.2	10.69						
2.10.1	Tabiquería Drywall e=13cm	m²	16.5	85.78	1415.37	364.49	1040.2	10.69		25.75%	73.49%	0.76%	0.00%	0.02%
2.11	CERRAJERÍA				11144.17	2520.18	8546.41	77.58						
2.11.1	Cerradura para Puerta principal Tipo Forte, 3 golpes	pza	10	78.16	781.6	30.7	750	0.9		3.93%	95.96%	0.12%	0.00%	0.00%
2.11.2	Cerradura para Puerta Interior Tipo Forte, 2 golpes	pza	62	60.06	3723.72	190.34	3527.8	5.58		5.11%	94.74%	0.15%	0.00%	0.01%
2.11.3	Bisagra capuchina de 4" x 4"	und	498	11.46	5707.08	1912.32	3735	59.76		33.51%	65.45%	1.05%	0.00%	0.08%
2.11.4	Picaporte de 3/8"x 6"	und	63	14.79	931.77	386.82	533.61	11.34		41.51%	57.27%	1.22%	0.00%	0.02%
2.12	VIDRIOS Y CRISTALES				65401.13	14053.6	50922.54	425						
2.12.1	Suministro e instalacion de vidrios semidobles en ventanas	p²	3422.39	10.39	35558.63	6673.66	28681.34	203.63		18.77%	80.66%	0.57%	0.00%	0.29%
2.12.2	Suministro e instalacion de vidrios dobles en ventanas	p²	753.63	13.77	10377.49	1469.58	8863.82	44.09		14.16%	85.41%	0.42%	0.00%	0.06%
2.12.3	Suministro e instalacion de vidrios templado en Mamparas	m²	51.6	79.29	4091.36	3733.26	246.13	111.97		91.25%	6.02%	2.74%	0.00%	0.16%
2.12.4	Suministro e instalacion de vidrios Dobles en puertas	p²	1116.46	13.77	15373.65	2177.1	13131.25	65.31		14.16%	85.41%	0.42%	0.00%	0.10%
2.13	PINTURA				215969.5	80609.42	132980.93	2379.14						
2.13.1	Pintura en muros exteriores	m²	2333.18	18.14	42323.89	12739.16	29208.03	376.69		30.10%	69.01%	0.89%	0.00%	0.56%
2.13.2	Pintura en muros interiores	m²	6876.21	18.14	124734.45	37544.11	86080.18	1110.16		30.10%	69.01%	0.89%	0.00%	1.66%
2.13.3	Pintura latex en cielorraso en losas aligeradas	m²	2337.81	12.28	28708.31	16434.8	11796.46	477.04		57.25%	41.09%	1.66%	0.00%	0.73%
2.13.4	Pintura Esmalte Sintético en Cotrazócalo	m	987.06	7.83	7728.68	5349.87	2224.15	154.66		69.22%	28.78%	2.00%	0.00%	0.24%
2.13.5	Pintura Barniz en Puertas de Madera	m²	463.39	16.27	7539.36	4430.01	2974.27	135.08		58.76%	39.45%	1.79%	0.00%	0.20%
2.13.6	Pintura en parqueton Deportivo	m	349.07	11.74	4098.08	3337.11	658.73	102.24		81.43%	16.07%	2.49%	0.00%	0.15%
2.13.7	Pintura para losa Deportiva	m	81	10.33	836.73	774.36	39.11	23.26		92.55%	4.67%	2.78%	0.00%	0.03%
2.14	VIARIOS				664063.41	10359.24	57476.07	314.1	595914					
2.14.1	Juntas de Dilatación de 1"	m	800.74	74.89	59967.42	8583.93	51123.25	260.24		14.31%	85.25%	0.43%	0.00%	0.38%
2.14.2	Tapa juntas Metálicas en pisos	m	100.15	38.26	3831.74	839.26	2967.74	24.74		21.90%	77.45%	0.65%	0.00%	0.04%
2.14.3	Grass Americano en Jardines	m²	212.52	9.79	2080.57	567.43	1495.08	18.06		27.27%	71.86%	0.87%	0.00%	0.03%
2.14.4	Gargola Típica	und	14	162.12	2269.68	368.62	1890	11.06		16.24%	83.27%	0.49%	0.00%	0.02%
2.14.5	Techo membrana autosoportado - Marca Arcotecho	gbl	1	595914	595914				595914	0.00%	0.00%	0.00%	100.00%	0.00%
3	INSTALACIONES SANITARIAS				239163.88	108763.03	125108.82	5292.03						
3.1	OBRAS PRELIMINARES				21952.46	7075.42	13520.17	1356.87						
3.1.1	Trazo Nivel y replanteo de zanjas para tendido de Tubería	m²	127.79	1.05	134.18	60.06	62.18	11.94		44.76%	46.34%	8.90%	0.00%	0.00%
3.1.2	Excavación de zanjas para tubería	m³	102.25	33.67	3442.76	3342.55		100.21		97.09%	0.00%	2.91%	0.00%	0.15%
3.1.3	Cama de apoyo de Arena Fina e=0.10m	m	212.98	31.65	6740.82	304.56	6428.5	7.76		4.52%	95.37%	0.12%	0.00%	0.01%
3.1.4	Tubería UF ISO 4435 DN=160mm para cajas de registro	m	212.98	37.87	8065.55	1007.4	7029.49	28.67		12.49%	87.15%	0.36%	0.00%	0.04%
3.1.5	Relleno compactado con material propio	m³	76.71	27.68	2123.33	1465.93		657.4		69.04%	0.00%	30.96%	0.00%	0.06%
3.1.6	Acarreo de material excedente	m³	38.31	23.57	902.97	876.53		26.43		97.07%	0.00%	2.93%	0.00%	0.04%
3.1.7	Eliminacion de Material excedente con Equipo < 10km	m³	38.31	14.17	542.85	18.39		524.46		3.39%	0.00%	96.61%	0.00%	0.00%
3.2	CAJAS DE REGISTRO DE DESAGUE				27092.06	12129.47	13949.13	1013.47						
3.2.1	Trazo y Replanteo de cajas de registro para desagüe	m²	10.8	1.61	17.39	10.15	4.23	3.01		58.37%	24.32%	17.31%	0.00%	0.00%
3.2.2	Excavación de zanjas para cajas de registro 24"x24"	m³	6.6	33.67	222.22	215.75		6.47		97.09%	0.00%	2.91%	0.00%	0.01%
3.2.3	Eliminacion de Material excedente con Equipo < 10km	m³	12.38	14.17	175.42	5.94		169.48		3.39%	0.00%	96.61%	0.00%	0.00%
3.2.4	Solado de concreto p/cajas de registro C:H /1:12,e=2"	m²	10.8	19.3	208.44	100.87	86.62	20.95		48.39%	41.56%	10.05%	0.00%	0.00%
3.2.5	Cajas de registro: Concreto f'c=175kg/cm2	m³	6.9	334.08	2305.15	458.44	1763.91	82.81		19.89%	76.52%	3.59%	0.00%	0.02%
3.2.6	Cajas de registro: Encofrado y desencofrado	m²	84.16	27.95	2352.27	1476.17	831.48	44.63		62.76%	35.35%	1.90%	0.00%	0.07%
3.2.7	cajas de registro: Acero de refuerzo Fy = 4,200 Kg/cm2	kg	77.95	3.83	298.55	87.3	208.82	2.42		29.24%	69.94%	0.81%	0.00%	0.00%
3.2.8	Montantes para tubería PVC SAL: Concreto f'c=175kg/cm2	m³	13.17	432.01	5689.57	1871.46	3366.78	451.33		32.89%	59.17%	7.93%	0.00%	0.08%

Item	Descripción	Datos Basicos				Costo Desagregado (s/.)				Incidencia de Uso (%)				% MO/TMO
		Unid.	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	Mano de Obra	Materiales	Equipo	Sub-Contratos	Mano de Obra	Materiales	Equipo	Sub-Contratos	
3.2.9	Montantes para tubería PVC SAL: Encofrado y desencofrado	m²	238.42	50.32	11997.29	6713.91	5084.08	199.31		55.96%	42.38%	1.66%	0.00%	0.30%
3.2.10	Montantes para tubería PVC SAL: Acero de refuerzo Fy = 4,200 Kg/cm2	kg	937.85	3.83	3591.97	1050.39	2512.4	29.17		29.24%	69.94%	0.81%	0.00%	0.05%
3.2.11	Montantes para tubería PVC SAL: Juntas de dilatación, e=1"	m	66.23	3.53	233.79	139.08	90.81	3.9		59.49%	38.84%	1.67%	0.00%	0.01%
3.3	APARATOS Y ACCESORIOS SANITARIOS				64274.5	18168.51	45560.62	545.37						
3.3.1	Inodoro blanco tanque bajo para adultos incluido-accesorios	und	67	376.82	25246.94	8972.64	16005.13	269.17		35.54%	63.39%	1.07%	0.00%	0.40%
3.3.2	Urinario blanco Inc. Accesorios	und	25	215.52	5388	1674	3663.75	50.25		31.07%	68.00%	0.93%	0.00%	0.07%
3.3.3	Lavatorio Ovalin blanco Inc. Accesorios	und	68	260.59	17720.12	4553.28	13030.16	136.68		25.70%	73.53%	0.77%	0.00%	0.20%
3.3.4	Lavatorio con pedestal blanco Inc. Accesorios	und	5	192.87	964.35	334.8	619.5	10.05		34.72%	64.24%	1.04%	0.00%	0.01%
3.3.5	Lavatorio de acero Inoxidable Inc. Accesorios	und	10	413.41	4134.1	383.6	3739	11.5		9.28%	90.44%	0.28%	0.00%	0.02%
3.3.6	Llave de grifo de 1/2" para lavatorio Ovalin	und	68	88.13	5992.84	1304.24	4649.3	39.3		21.76%	77.58%	0.66%	0.00%	0.06%
3.3.7	Llave de grifo de 1/2" para lavatorio Acero inoxidable	und	10	105.93	1059.3	191.8	861.72	5.78		18.11%	81.35%	0.55%	0.00%	0.01%
3.3.8	Llave cromada de 1/2" para urinarios	und	5	90.92	454.6	95.9	355.81	2.89		21.10%	78.27%	0.64%	0.00%	0.00%
3.3.9	Ducha simple c/grifería y Brazo	und	25	132.57	3314.25	658.25	2636.25	19.75		19.86%	79.54%	0.60%	0.00%	0.03%
3.4	SISTEMA DE AGUA FRÍA				57118.31	29671.77	26559.31	887.24						
3.4.1	Tubería de 1/2" - pvc clase 10	m	818.51	16.24	13292.6	7309.29	5763.7	219.61		54.99%	43.36%	1.65%	0.00%	0.32%
3.4.2	Tubería de 1" - PVC clase 10	m	162.25	32.89	5336.4	1241.21	4059.26	35.93		23.26%	76.07%	0.67%	0.00%	0.05%
3.4.3	Válvula compuerta de bronce de 1/2"	und	95	84.97	8072.15	3180.6	4796.93	94.62		39.40%	59.43%	1.17%	0.00%	0.14%
3.4.4	Nicho para valvulas incluye marco y puerta de madera	pza	95	153.84	14614.8	8247.9	6119.52	247.38		56.44%	41.87%	1.69%	0.00%	0.36%
3.4.5	Reducción de tubo pvc clase 10 de 1" a 1/2"	und	15	40.6	609	526.2	67.12	15.68		86.40%	11.02%	2.57%	0.00%	0.02%
3.4.6	Codo 45° PVC 1"	und	5	8.48	42.4	25.6	16.04	0.76		60.38%	37.83%	1.79%	0.00%	0.00%
3.4.7	Codo 90° PVC 1/2"	und	391	7.04	2752.64	2001.92	690.32	60.4		72.73%	25.08%	2.19%	0.00%	0.09%
3.4.8	Codo 45° PVC 1/2"	und	12	7.04	84.48	61.44	21.19	1.85		72.73%	25.08%	2.19%	0.00%	0.00%
3.4.9	Codo 90° PVC 1"	und	12	8.48	101.76	61.44	38.49	1.83		60.38%	37.82%	1.80%	0.00%	0.00%
3.4.10	Tee PVC 1"	und	18	8.48	152.64	92.16	57.74	2.74		60.38%	37.83%	1.80%	0.00%	0.00%
3.4.11	Tee PVC 1/2"	und	123	7.04	865.92	629.76	217.16	19		72.73%	25.08%	2.19%	0.00%	0.03%
3.4.12	Salida de agua fría en PVC	pto	188	59.54	11193.52	6294.24	4711.84	187.44		56.23%	42.09%	1.67%	0.00%	0.28%
3.5	SISTEMA DE AGUA DE LLUVIA				6000.22	1487.68	4418.46	94.08						
3.5.1	Concreto fc=175kg/cm2 para montantes	m³	1.68	432.01	725.78	238.73	429.48	57.57		32.89%	59.17%	7.93%	0.00%	0.01%
3.5.2	Encofrado y desencofrado en montantes	m²	33.6	50.32	1690.75	946.18	716.48	28.1		55.96%	42.38%	1.66%	0.00%	0.04%
3.5.3	Acero de refuerzo Fy = 4,200 Kg/cm2 en montantes	kg	270.34	3.83	1035.4	302.78	724.21	8.41		29.24%	69.94%	0.81%	0.00%	0.01%
3.5.4	Tubería de PVC SAL DN 110mm aguas pluviales en montantes	m	289.25	8.81	2548.29		2548.29			0.00%	100.00%	0.00%	0.00%	0.00%
3.6	TUBERÍA UF ISO 4435 DN=250mm AGUAS PLUVIALES				4812.52	1245.29	3346	221.23						
3.6.1	Trazo Nivel y replanteo de zanjas para Tubería de desagüe	m²	24.58	1.05	25.81	11.55	11.95	2.31		44.75%	46.30%	8.95%	0.00%	0.00%
3.6.2	Excavación de zanjas para tubería	m³	19.66	33.67	661.95	642.69		19.27		97.09%	0.00%	2.91%	0.00%	0.03%
3.6.3	Suministro e Instalación de tubería UF ISO 4435 DN=250mm	m	40.96	56.08	2297.04	193.74	2097.73	5.57		8.43%	91.32%	0.24%	0.00%	0.01%
3.6.4	Cama de apoyo de Arena Fina e=0.10m	m	40.96	31.65	1296.38	58.57	1236.32	1.49		4.52%	95.37%	0.11%	0.00%	0.00%
3.6.5	Relleno compactado con material propio	m³	17.65	27.68	488.55	337.29		151.26		69.04%	0.00%	30.96%	0.00%	0.01%
3.6.6	Eliminación de Material excedente con Equipo < 10km	m³	3.02	14.17	42.79	1.45		41.34		3.39%	0.00%	96.61%	0.00%	0.00%
3.7	SISTEMA DE DESAGÜE				57913.81	38984.9	17755.19	1173.71						
3.7.1	Salida de PVC SAL para desagüe DN=110mm	pto	270.5	72.11	19505.76	12075.12	7066.69	363.95		61.91%	36.23%	1.87%	0.00%	0.53%
3.7.2	Salida de PVC SAL para desagüe DN=63mm	pto	170	47.41	8059.7	5691.6	2198.48	169.62		70.62%	27.28%	2.10%	0.00%	0.25%
3.7.3	Salida para ventilación en PVC SAL DN=63mm	pto	31	45.88	1422.28	1037.88	353.32	31.08		72.97%	24.84%	2.19%	0.00%	0.05%
3.7.4	Tubería de PVC SAL DN=63mm	und	347.39	13.49	4686.29	3543.38	1035.54	107.37		75.61%	22.10%	2.29%	0.00%	0.16%

Item	Descripción	Datos Basicos				Costo Desagregado (s/.)				Incidencia de Uso (%)				% MO/TMO
		Unid.	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	Mano de Obra	Materiales	Equipo	Sub-Contratos	Mano de Obra	Materiales	Equipo	Sub-Contratos	
3.7.5	Tubería de PVC SAL DN=110mm	m	199.63	17.14	3421.66	2036.23	1322.97	62.46		59.51%	38.66%	1.83%	0.00%	0.09%
3.7.6	Sumideros de 2"	und	58	46.02	2669.16	1941.84	669.13	58.19		72.75%	25.07%	2.18%	0.00%	0.09%
3.7.7	Registros roscados 4"	und	67	58.85	3942.95	2243.16	1632.79	67		56.89%	41.41%	1.70%	0.00%	0.10%
3.7.8	Codo PVC SAL 63mmx90°	pza	31	17.33	537.23	475.54	47.33	14.36		88.52%	8.81%	2.67%	0.00%	0.02%
3.7.9	Codo PVC SAL 110mmx90°	pza	26	20.93	544.18	398.84	133.25	12.09		73.29%	24.49%	2.22%	0.00%	0.02%
3.7.10	Codo PVC SAL 63mmx45°	pza	66	17.33	1143.78	1012.44	100.77	30.57		88.52%	8.81%	2.67%	0.00%	0.04%
3.7.11	Codo PVC SAL 110mmx45°	pza	49	20.08	983.92	751.66	209.56	22.7		76.39%	21.30%	2.31%	0.00%	0.03%
3.7.12	Yee PVC SAL 63mm	pza	140	17.33	2426.2	2147.6	213.75	64.85		88.52%	8.81%	2.67%	0.00%	0.09%
3.7.13	Yee PVC SAL 110mm con reducción a 63mm	pza	63	19.31	1216.53	966.42	220.93	29.18		79.44%	18.16%	2.40%	0.00%	0.04%
3.7.14	Tee Sanitaria PVC SAL 110mmx110mm	pza	67	22.2	1487.4	1027.78	428.58	31.04		69.10%	28.81%	2.09%	0.00%	0.05%
3.7.15	Tee Sanitaria PVC SAL 110mmx63mm	pza	67	21.69	1453.23	1027.78	394.41	31.04		70.72%	27.14%	2.14%	0.00%	0.05%
3.7.16	Trampa "P" de PVC SAL para desagüe de 63mm	und	67	55.76	3735.92	2243.16	1425.54	67.22		60.04%	38.16%	1.80%	0.00%	0.10%
3.7.17	Sombrero de ventilación de PVC 63mm	und	34	19.93	677.62	364.48	302.15	10.99		53.79%	44.59%	1.62%	0.00%	0.02%
4	INSTALACIONES ELÉCTRICAS				235113.97	62154.23	93368.98	2369.76	77221					
4.1	TRAZOS, NIVELES Y REPLANTEO				190.5	85.27	88.28	16.95						
4.1.1	Trazo Nivel y replanteo de zanjas para tendido de Tubería	m²	181.43	1.05	190.5	85.27	88.28	16.95		44.76%	46.34%	8.90%	0.00%	0.00%
4.2	MOVIMIENTO DE TIERRAS				6001.47	5338.39	5.49	657.59						
4.2.1	Excavación de zanjas para tendido de tubería	m³	108.88	33.67	3665.99	3559.29		106.7		97.09%	0.00%	2.91%	0.00%	0.16%
4.2.2	Relleno compactado con material Propio	m³	108.88	21.45	2335.48	1779.1	5.49	550.89		76.18%	0.24%	23.59%	0.00%	0.08%
4.3	TUBERÍA Y CONDUCTORES ELÉCTRICOS				47756.14	21278.84	25847.23	630.07						
4.3.1	Tubería PVC SAP eléctrica de 15mm	und	1308.82	2.9	3795.58	1753.82	1997.77	43.99		46.21%	52.63%	1.16%	0.00%	0.08%
4.3.2	Tubería PVC SAP eléctrica de 20mm	m	701.62	4.84	3395.84	940.17	2422.69	32.98		27.69%	71.34%	0.97%	0.00%	0.04%
4.3.3	Tubería PVC SAP eléctrica de 25mm	m	185.02	6.6	1221.13	247.93	967.08	6.13		20.30%	79.20%	0.50%	0.00%	0.01%
4.3.4	Tubería PVC SAP eléctrica de 35mm	m	223.09	6.94	1548.24	298.94	1242.16	7.14		19.31%	80.23%	0.46%	0.00%	0.01%
4.3.5	Tubería de hierro galvanizado de 50mm	m	5	23.16	115.8	10.5	105	0.3		9.07%	90.67%	0.26%	0.00%	0.00%
4.3.6	Tubería conduit PG de 1/2"	m	182.9	13.8	2524.02	700.51	1803.3	20.21		27.75%	71.45%	0.80%	0.00%	0.03%
4.3.7	Cable N2XOH 6mm2	m	2114.54	5.81	12285.48	5582.39	6531.81	171.28		45.44%	53.17%	1.39%	0.00%	0.25%
4.3.8	Cable N2XOH 95mm2	m	45.5	40.28	1832.74	120.12	1709.12	3.5		6.55%	93.25%	0.19%	0.00%	0.01%
4.3.9	Cable NH-80 4mm2	m	1777.77	5.22	9279.96	4693.31	4449.58	137.07		50.57%	47.95%	1.48%	0.00%	0.21%
4.3.10	Cable NH-80 2.5mm2	und	2555.64	4.47	11423.71	6746.89	4474.93	201.89		59.06%	39.17%	1.77%	0.00%	0.30%
4.3.11	Cable DWT 2x1mm2	und	69.8	4.78	333.64	184.27	143.79	5.58		55.23%	43.10%	1.67%	0.00%	0.01%
4.4	ARTEFACTOS Y LUMINARIAS				43759.66	5850.91	37732.15	176.6						
4.4.1	Artefacto Fluorescente hermetico de 2x36W	und	90	102.69	9242.1	1534.5	7661.25	46.35		16.60%	82.90%	0.50%	0.00%	0.07%
4.4.2	Artefacto Fluorescente hermético de 3x36W	und	128	137.69	17624.32	2182.4	15376	65.92		12.38%	87.24%	0.37%	0.00%	0.10%
4.4.3	Artefacto Braquete (En pared Tipo Globo)	und	10	295.25	2952.5	767.2	2162.3	23		25.98%	73.24%	0.78%	0.00%	0.03%
4.4.4	Reflector 400W	und	10	406.17	4061.7	239.2	3815.25	7.25		5.89%	93.93%	0.18%	0.00%	0.01%
4.4.5	Lampara campana 400W	und	18	418.94	7540.92	538.38	6986.25	16.29		7.14%	92.64%	0.22%	0.00%	0.02%
4.4.6	Artefacto Wall socket	und	8	27.77	222.16	191.36	25	5.8		86.14%	11.25%	2.61%	0.00%	0.01%
4.4.7	Equipo para luz de emergencia	und	11	192.36	2115.96	397.87	1706.1	11.99		18.80%	80.63%	0.57%	0.00%	0.02%
4.5	SALIDAS ELÉCTRICAS				35848.01	21967.8	13221.18	659.03						
4.5.1	Salida para alumbrado en techo	pto	224	80.56	18045.44	12154.24	5526.08	365.12		67.35%	30.62%	2.02%	0.00%	0.54%
4.5.2	Salida para alumbrado en Pared	pto	10	75.61	756.1	526.6	213.7	15.8		69.65%	28.26%	2.09%	0.00%	0.02%
4.5.3	Salida para Interruptor simple	pto	50	60.01	3000.5	1356.5	1603.5	40.5		45.21%	53.44%	1.35%	0.00%	0.06%
4.5.4	Salida para Interruptor doble	pto	25	75.33	1883.25	904.25	951.75	27.25		48.02%	50.54%	1.45%	0.00%	0.04%
4.5.5	Salida para Interruptor de conmutación doble	pto	4	82.78	331.12	173.64	152.28	5.2		52.44%	45.99%	1.57%	0.00%	0.01%
4.5.6	Salida para Interruptor de conmutación simple	pto	3	67.78	203.34	130.23	69.21	3.9		64.05%	34.04%	1.92%	0.00%	0.01%
4.5.7	Salida Tomacorriente bipolar doble c/p a tierra	pto	114	78.46	8944.44	4802.82	3997.98	143.64		53.70%	44.70%	1.61%	0.00%	0.21%

Item	Descripción	Datos Basicos				Costo Desagregado (s/.)				Incidencia de Uso (%)				% MO/TMO
		Unid.	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	Mano de Obra	Materiales	Equipo	Sub-Contratos	Mano de Obra	Materiales	Equipo	Sub-Contratos	
4.5.8	Salida Tomacorriente c/placa hermética	pto	7	60.74	425.18	312.48	103.32	9.38		73.49%	24.30%	2.21%	0.00%	0.01%
4.5.9	Salida Tomacorriente c/placa hermética corriente estabilizada en piso	pto	36	62.74	2258.64	1607.04	603.36	48.24		71.15%	26.71%	2.14%	0.00%	0.07%
4.6	SALIDAS ESPECIALES				4196.86	2601.45	1517.17	78.24						
4.6.1	Salida para Luces de emergencia	pto	14	70.94	993.16	607.74	367.22	18.2		61.19%	36.97%	1.83%	0.00%	0.03%
4.6.2	Salida para Teléfono/Internet	pto	3	64.06	192.18	133.92	54.23	4.03		69.68%	28.22%	2.10%	0.00%	0.01%
4.6.3	Salida para Internet en piso	pto	36	63.44	2283.84	1607.04	628.38	48.42		70.37%	27.51%	2.12%	0.00%	0.07%
4.6.4	Salida para tablero Eléctrico Multideportivo	pto	1	83.37	83.37	36.17	46.11	1.09		43.38%	55.31%	1.31%	0.00%	0.00%
4.6.5	Salida para proyector multimedia	pto	1	62.07	62.07	36.17	24.81	1.09		58.27%	39.97%	1.76%	0.00%	0.00%
4.6.6	Salida para intercomunicador	pto	1	279.8	279.8	40.09	238.51	1.2		14.33%	85.24%	0.43%	0.00%	0.00%
4.6.7	Salida para campana de cambio de hora	pto	1	302.44	302.44	140.32	157.91	4.21		46.40%	52.21%	1.39%	0.00%	0.01%
4.7	TABLEROS DE DISTRIBUCIÓN Y CAJAS DE PASE				18017.65	4980.45	12887.52	149.68						
4.7.1	Tableros de distribución General	und	1	678.86	678.86	280.64	389.8	8.42		41.34%	57.42%	1.24%	0.00%	0.01%
4.7.2	Tableros de distribución TD-03	und	1	716.93	716.93	140.32	572.4	4.21		19.57%	79.84%	0.59%	0.00%	0.01%
4.7.3	Tableros de distribución TD-04	und	1	716.93	716.93	140.32	572.4	4.21		19.57%	79.84%	0.59%	0.00%	0.01%
4.7.4	Tableros de distribución TD-05	und	1	572.33	572.33	140.32	427.8	4.21		24.52%	74.75%	0.74%	0.00%	0.01%
4.7.5	Tableros de distribución TD-08	und	1	909.73	909.73	140.32	765.2	4.21		15.42%	84.11%	0.46%	0.00%	0.01%
4.7.6	Tableros de distribución TD-09	und	1	524.13	524.13	140.32	379.6	4.21		26.77%	72.42%	0.80%	0.00%	0.01%
4.7.7	Subtablero de distribución ST-01	und	1	524.13	524.13	140.32	379.6	4.21		26.77%	72.42%	0.80%	0.00%	0.01%
4.7.8	Subtablero de distribución ST-02	und	1	620.53	620.53	140.32	476	4.21		22.61%	76.71%	0.68%	0.00%	0.01%
4.7.9	Subtablero de distribución ST-03	und	1	668.73	668.73	140.32	524.2	4.21		20.98%	78.39%	0.63%	0.00%	0.01%
4.7.10	Subtablero de distribución ST-04	und	1	668.73	668.73	140.32	524.2	4.21		20.98%	78.39%	0.63%	0.00%	0.01%
4.7.11	Subtablero de distribución ST-05	und	1	813.33	813.33	140.32	668.8	4.21		17.25%	82.23%	0.52%	0.00%	0.01%
4.7.12	Subtablero de distribución ST-06	und	1	524.13	524.13	140.32	379.6	4.21		26.77%	72.42%	0.80%	0.00%	0.01%
4.7.13	Subtablero de distribución ST-07	und	1	572.33	572.33	140.32	427.8	4.21		24.52%	74.75%	0.74%	0.00%	0.01%
4.7.14	Caja Tipo F1	und	1	524.11	524.11	56.13	466.3	1.68		10.71%	88.97%	0.32%	0.00%	0.00%
4.7.15	Medidor de Energía Trifásico	und	1	114.76	114.76	19.18	95	0.58		16.71%	82.78%	0.51%	0.00%	0.00%
4.7.16	Caja de F°G° de 300x300x150mm	und	19	118.04	2242.76	583.11	1641.99	17.66		26.00%	73.21%	0.79%	0.00%	0.03%
4.7.17	Caja de F°G° de 150x150x100mm	und	7	81.28	568.96	214.83	347.63	6.5		37.76%	61.10%	1.14%	0.00%	0.01%
4.7.18	Pozo puesta a tierra	und	8	757.03	6056.24	2142.72	3849.2	64.32		35.38%	63.56%	1.06%	0.00%	0.09%
4.8	EQUIPOS ELÉCTRICOS ESPECIALES				1800				1800					
4.8.1	Suministro e Instalación de Pararrayos	gbl	1	1800	1800				1800	0.00%	0.00%	0.00%	100.00%	0.00%
4.9	INSTALACIÓN DE SUBESTACIÓN DE DISTRIBUCIÓN				75421				75421					
4.9.1	Suministro de materiales	gbl	1	38435	38435				38435	0.00%	0.00%	0.00%	100.00%	0.00%
4.9.2	Montaje Electromecánico	gbl	1	31986	31986				31986	0.00%	0.00%	0.00%	100.00%	0.00%
4.9.3	Transportes	gbl	1	5000	5000				5000	0.00%	0.00%	0.00%	100.00%	0.00%
4.1	OTROS				2122.68	51.12	2070	1.56						
4.10.1	Señalización, Zona de seguridad y Evacuación	gbl	1	1200	1200		1200			0.00%	100.00%	0.00%	0.00%	0.00%
4.10.2	Suministro e instalación de Extintores	und	6	153.78	922.68	51.12	870	1.56		5.54%	94.29%	0.17%	0.00%	0.00%
Costo directo:					6581032.47	2263268.64	3147508.23	424955.04	745300.56	34.39%	47.83%	6.46%	11.32%	100.00%

ANEXO N° 07 Tabla N° 33. Análisis de requerimiento de h-H de actividades de la obra.

Tabla N° 34. ACTIVIDAD N°01: TRAZO Y REPLANTEO PRELIMINAR

N° de muestra	Und. de medida	Metrado Ejecutado	Tiempo		Cuadrilla			Requerimiento: h.H/U.M.		
			Horas	Minutos	Operario	Oficial	Peón	Operario	Oficial	Peón
ACTIVIDAD N°01: TRAZO Y REPLANTEO PRELIMINAR										
1	m2	14.7		14	1	-	2	0.016	-	0.032
2	m2	142.7	1	52	1	1	2	0.013	0.013	0.026
3	m2	142.7	1	57	1	1	2	0.014	0.014	0.027
4	m2	55.8		42	1	-	1	0.013	-	0.013
5	m2	106.5	1	28	1	1	2	0.014	0.014	0.028
6	m2	123.2	1	38	1	1	2	0.013	0.013	0.027
7	m2	82.64	1	53	1	-	1	0.023	-	0.023
8	m2	36.8	1	6	1	-	1	0.030	-	0.030
9	m2	21		47	1	-	1	0.037	-	0.037
10	m2	5		12	1	-	1	0.040	-	0.040

Resultados:		ACTIVIDAD N°01: TRAZO Y REPLANTEO PRELIMINAR			Requerimiento: h.H/U.M.		
Observaciones:		Abarca el trazo preliminar sobre la superficie de terreno.			Operario	Oficial	Peón
Fórmula de cálculo de requerimiento de h-H/U.M.		Número de Datos (n)	10	4	10		
		Media Aritmética (\bar{x})	0.021	0.013	0.028		
		Desviación Estándar (s)	0.011	0.000	0.008		
		Coefficiente de Variación (%)	50.54%	2.44%	26.97%		
		Valor Mínimo (h-H/m2)	0.013	0.013	0.013		
		Valor Máximo (h-H/m2)	0.040	0.014	0.040		
		Coefficiente de Confiabilidad (t_o)	2.262	2.262	2.262		
		Intervalo de Valor Promedio	[0.013-0.029]	[0.013-0.014]	[0.022-0.034]		
N° de Obreros, según la clasificación que corresponda		Valor Elegido (V.E.)	0.021	0.013	0.028		
Herramientas y equipos	Wincha y cordel	Sumatoria del Requerimiento de h-H/U.M. (Σ V.E.)	0.063				

Tabla N° 35. ACTIVIDAD N°02: EXCAVACIÓN EN TERRENO NORMAL.

N° de muestra	Und. de medida	Metrado Ejecutado	Tiempo		Cuadrilla			Requerimiento: h.H/U.M.		
			Horas	Minutos	Operario	Oficial	Peón	Operario	Oficial	Peón
ACTIVIDAD N°02: EXCAVACIÓN EN TERRENO NORMAL										
1	m3	2.68	3	26	-	-	2	-	-	2.562
2	m3	0.45		34	-	-	2	-	-	2.519
3	m3	3.2	4	20	-	-	2	-	-	2.708
4	m3	4.5	6	5	-	-	2	-	-	2.704
5	m3	1.1	2	35	-	-	1	-	-	2.348
6	m3	1.4	3	30	-	-	1	-	-	2.500
7	m3	6.2	16	0	-	-	1	-	-	2.581
8	m3	1.52	3	40	-	-	1	-	-	2.412
9	m3	9.56	24	0	-	-	1	-	-	2.510
10	m3	2.8	3	30	-	-	2	-	-	2.500

Resultados: ACTIVIDAD N°02: EXCAVACIÓN EN TERRENO NORMAL		Requerimiento: h.H/U.M.		
Observaciones:		Operario	Oficial	Peón
Fórmula de cálculo de requerimiento de h-H/U.M. $Re = \frac{\text{Tiempo en horas} \times \text{N° de Obreros}}{\text{Metrado Ejecutado}}$	Número de Datos (n)	-	-	10
	Media Aritmética (\bar{x})	-	-	2.534
	Desviación Estándar (s)	-	-	0.113
	Coefficiente de Variación (%)	-	-	4.45%
	Valor Mínimo (h-H/m2)	-	-	2.348
	Valor Máximo (h-H/m2)	-	-	2.708
	Coefficiente de Confiabilidad (t_0)	-	-	2.262
	Intervalo de Valor Promedio	-	-	[2.449-2.62]
N° de Obreros, según la clasificación que corresponda	Valor Elegido (V.E.)	-	-	2.534
Herramientas y equipos	Pico y Lampa	Sumatoria del Requerimiento de h-H/U.M. (Σ V.E.)		
		2.534		

Tabla N° 36. ACTIVIDAD N°03: FIERRO DE CONSTRUCCIÓN COLOCACIÓN.

N° de muestra	Und. de medida	Metrado Ejecutado	Tiempo		Cuadrilla			Requerimiento: h.H/U.M.		
			Horas	Minutos	Operario	Oficial	Peón	Operario	Oficial	Peón
ACTIVIDAD N°03: FIERRO DE CONSTRUCCIÓN COLOCACIÓN										
1	kg	28.21		40	1	1	-	0.024	0.024	-
2	kg	28.21		37	1	1	-	0.022	0.022	-
3	kg	37.2		51	1	1	-	0.023	0.023	-
4	kg	37.2		45	1	1	-	0.020	0.020	-
5	kg	37.2		57	1	1	-	0.026	0.026	-
6	kg	44.18	2	16	1	1	-	0.051	0.051	-
7	kg	51.86	3	38	1	1	-	0.070	0.070	-
8	kg	23.32		55	1	1	-	0.039	0.039	-
9	kg	69.96	2	45	1	1	-	0.039	0.039	-
10	kg	23.32	1	0	1	1	-	0.043	0.043	-

Resultados: ACTIVIDAD N°03: FIERRO DE CONSTRUCCIÓN COLOCACIÓN		Requerimiento: h.H/U.M.		
Observaciones:		Operario	Oficial	Peón
Fórmula de cálculo de requerimiento de h-H/U.M. $Re = \frac{\text{Tiempo en horas} \times \text{N}^\circ \text{ de Obreros}}{\text{Metrado Ejecutado}}$	Número de Datos (n)	10	10	-
	Media Aritmética (\bar{x})	0.036	0.036	-
	Desviación Estándar (s)	0.016	0.016	-
	Coefficiente de Variación (%)	45.26%	45.26%	-
	Valor Mínimo (h-H/m2)	0.020	0.020	-
	Valor Máximo (h-H/m2)	0.070	0.070	-
	Coefficiente de Confiabilidad (t_0)	2.262	2.262	-
	Intervalo de Valor Promedio	[0.024-0.048]	[0.024-0.048]	-
N° de Obreros, según la clasificación que corresponda	Valor Elegido (V.E.)	0.036	0.036	-
Herramientas y/o equipos	Atortolador, Alambre Negro N°16	Sumatoria del Requerimiento de h-H/U.M (Σ V.E.)		0.071

Tabla N° 37. ACTIVIDAD N°04: VACIADO DE CONCRETO ZAPATAS.

N° de muestra	Und. de medida	Metrado Ejecutado	Tiempo		Cuadrilla			Requerimiento: h.H/U.M.		
			Horas	Minutos	Operario	Oficial	Peón	Operario	Oficial	Peón
ACTIVIDAD N°04: VACIADO DE CONCRETO ZAPATAS										
1	m3	2.53		36	1	1	8	0.237	0.237	1.897
2	m3	1.99		28	1	1	8	0.235	0.235	1.876
3	m3	1.99		25	1	1	8	0.209	0.209	1.675
4	m3	0.95		18	1	1	8	0.316	0.316	2.526
5	m3	1.49		21	1	1	8	0.235	0.235	1.879
6	m3	0.95		20	1	1	8	0.351	0.351	2.807
7	m3	1.99		31	1	1	8	0.260	0.260	2.077
8	m3	2.53		38	1	1	8	0.250	0.250	2.003
9	m3	2.53		40	1	1	8	0.264	0.264	2.108
10	m4	1.99		24	1	1	8	0.201	0.201	1.608
11	m5	2.53		40	1	1	8	0.264	0.264	2.108

Resultados: ACTIVIDAD N°04: VACIADO DE CONCRETO ZAPATAS		Requerimiento: h.H/U.M.		
Observaciones:		Operario	Oficial	Peón
Fórmula de cálculo de requerimiento de h-H/U.M. $Re = \frac{\text{Tiempo en horas} \times \text{N° de Obreros}}{\text{Metrado Ejecutado}}$	Número de Datos (n)	11	11	11
	Media Aritmética (\bar{x})	0.256	0.256	2.051
	Desviación Estándar (s)	0.044	0.044	0.350
	Coefficiente de Variación (%)	17.09%	17.09%	17.09%
	Valor Mínimo (h-H/m2)	0.201	0.201	1.608
	Valor Máximo (h-H/m2)	0.351	0.351	2.807
	Coefficiente de Confiabilidad (t_0)	2.228	2.228	2.228
	Intervalo de Valor Promedio	[0.226-0.287]	[0.226-0.287]	[1.804-2.298]
N° de Obreros, según la clasificación que corresponda	Valor Elegido (V.E.)	0.256	0.256	2.051
Herramientas y equipos	Mezcladora de 9-11p3, vibrador a gasolina de 2" 4hp	Sumatoria del Requerimiento de h-H/U.M. (Σ V.E.)		
		2.564		

Tabla N° 38. ACTIVIDAD N°05. VACIADO CONCRETO CIMENTO CORRIDO.

N° de muestra	Und. de medida	Metrado Ejecutado	Tiempo		Cuadrilla			Requerimiento: h.H/U.M.		
			Horas	Minutos	Operario	Oficial	Peón	Operario	Oficial	Peón
ACTIVIDAD N°05: VACIADO CONCRETO CIMENTO CORRIDO										
1	m3	22.5	6	41	1	1	8	0.297	0.297	2.376
2	m3	2.1		33	1	1	8	0.262	0.262	2.095
3	m3	19.2	5	10	1	1	8	0.269	0.269	2.153
4	m3	16	4	30	1	1	8	0.281	0.281	2.250
5	m3	5.5	1	47	1	1	8	0.324	0.324	2.594
6	m3	6.4	1	39	1	1	8	0.258	0.258	2.063
7	m3	16.5	5	28	1	1	8	0.331	0.331	2.651
8	m3	12.6	4	16	1	1	8	0.339	0.339	2.709
9	m3	15.3	5	14	1	1	8	0.342	0.342	2.736
10	m3	8.5	2	13	1	1	8	0.261	0.261	2.086
11	m3	7.6	1	50	1	1	8	0.241	0.241	1.930

Resultados:		ACTIVIDAD N°05: VACIADO CONCRETO CIMENTO CORRIDO			Requerimiento: h.H/U.M.		
Observaciones:		Operario	Oficial	Peón			
Fórmula de cálculo de requerimiento de h-H/U.M. $Re = \frac{\text{Tiempo en horas} \times \text{N° de Obreros}}{\text{Metrado Ejecutado}}$	Número de Datos (n)	11	11	11			
	Media Aritmética (\bar{x})	0.291	0.291	2.331			
	Desviación Estándar (s)	0.037	0.037	0.295			
	Coefficiente de Variación (%)	12.63%	12.63%	12.63%			
	Valor Mínimo (h-H/m2)	0.241	0.241	1.930			
	Valor Máximo (h-H/m2)	0.342	0.342	2.736			
	Coefficiente de Confiabilidad (t_n)	2.228	2.228	2.228			
	Intervalo de Valor Promedio	[0.265-0.317]	[0.265-0.317]	[2.124-2.539]			
N° de Obreros, según la clasificación que corresponda	Valor Elegido (V.E.)	0.291	0.291	2.331			
Herramientas y equipos	Mezcladora de 9-11p3	Sumatoria del Requerimiento de h-H/U.M (Σ V.E.)		2.914			

Tabla N° 39. ACTIVIDAD N°06: ENCOFRADO SOBRECIMIENTO.

N° de muestra	Und. de medida	Metrado Ejecutado	Tiempo		Cuadrilla			Requerimiento: h.H/U.M.		
			Horas	Minutos	Operario	Oficial	Peón	Operario	Oficial	Peón
ACTIVIDAD N°06: ENCOFRADO SOBRECIMIENTO										
1	m2	14.4	4	30	1	1	-	0.313	0.313	-
2	m2	16.2	4	30	1	1	-	0.278	0.278	-
3	m2	18.12	4	56	1	1	-	0.272	0.272	-
4	m2	13.82	4	18	1	1	-	0.311	0.311	-
5	m2	16.8	4	41	1	1	-	0.279	0.279	-
6	m2	10.8	4	0	1	1	-	0.370	0.370	-
7	m2	4.32	2	15	1	1	-	0.521	0.521	-
8	m2	16.8	4	41	1	1	-	0.279	0.279	-
9	m2	16.8	4	38	1	1	-	0.276	0.276	-
10	m2	10.8	4	7	1	1	-	0.381	0.381	-

Resultados: ACTIVIDAD N°06: ENCOFRADO SOBRECIMIENTO		Requerimiento: h.H/U.M.		
Observaciones:		Operario	Oficial	Peón
Fórmula de cálculo de requerimiento de h-H/U.M. $Re = \frac{\text{Tiempo en horas} \times \text{N° de Obreros}}{\text{Metrado Ejecutado}}$	Número de Datos (n)	10	10	-
	Media Aritmética (\bar{x})	0.328	0.328	-
	Desviación Estándar (s)	0.079	0.079	-
	Coefficiente de Variación (%)	23.95%	23.95%	-
	Valor Mínimo (h-H/m2)	0.272	0.272	-
	Valor Máximo (h-H/m2)	0.521	0.521	-
	Coefficiente de Confiabilidad (t_0)	2.262	2.262	-
	Intervalo de Valor Promedio	[0.269-0.387]	[0.269-0.387]	-
N° de Obreros, según la clasificación que corresponda	Valor Elegido (V.E.)	0.328	0.328	-
Herramientas y equipos	Herramientas manuales	Sumatoria del Requerimiento de h-H/U.M. (Σ V.E.)		0.656

Tabla N° 40. ACTIVIDAD N°07: DESENCOFRADO SOBRECIMIENTO.

N° de muestra	Und. de medida	Metrado Ejecutado	Tiempo		Cuadrilla			Requerimiento: h.H/U.M.		
			Horas	Minutos	Operario	Oficial	Peón	Operario	Oficial	Peón
ACTIVIDAD N°07: DESENCOFRADO SOBRECIMIENTO										
1	m2	14.4	2	37	-	1	2	-	0.182	0.363
2	m2	16.2	2	46	-	1	2	-	0.171	0.342
3	m2	18.12	2	56	-	1	2	-	0.162	0.324
4	m2	13.82	2	20	-	1	2	-	0.169	0.338
5	m2	16.8	2	43	-	1	2	-	0.162	0.323
6	m2	10.8	2	15	-	1	2	-	0.208	0.417
7	m2	4.32	1	25	-	1	2	-	0.328	0.656
8	m2	16.8	2	20	-	1	2	-	0.139	0.278
9	m2	16.8	2	33	-	1	2	-	0.152	0.304
10	m2	10.8	2	21	-	1	2	-	0.218	0.435

Resultados: ACTIVIDAD N°07: DESENCOFRADO SOBRECIMIENTO		Requerimiento: h.H/U.M.		
Observaciones:		Operario	Oficial	Peón
Fórmula de cálculo de requerimiento de h-H/U.M. $Re = \frac{\text{Tiempo en horas} \times \text{N° de Obreros}}{\text{Metrado Ejecutado}}$	Número de Datos (n)	-	10	10
	Media Aritmética (\bar{x})	-	0.189	0.378
	Desviación Estándar (s)	-	0.054	0.109
	Coefficiente de Variación (%)	-	28.81%	28.81%
	Valor Mínimo (h-H/m2)	-	0.139	0.278
	Valor Máximo (h-H/m2)	-	0.328	0.656
	Coefficiente de Confiabilidad (t_0)	-	2.262	2.262
	Intervalo de Valor Promedio	-	[0.148-0.23]	[0.296-0.46]
N° de Obreros, según la clasificación que corresponda	Valor Elegido (V.E.)	-	0.189	0.378
Herramientas y equipos	Herramientas Manuales	Sumatoria del Requerimiento de h-H/U.M (Σ V.E.)		
		0.567		

Tabla N° 41.ACTIVIDAD N°08: CONCRETO SOBRECIMIENTO.

N° de muestra	Und. de medida	Metrado Ejecutado	Tiempo		Cuadrilla			Requerimiento: h.H/U.M.		
			Horas	Minutos	Operario	Oficial	Peón	Operario	Oficial	Peón
ACTIVIDAD N°08:CONCRETO SOBRECIMIENTO										
1	m3	0.98	0	40	1	1	8	0.680	0.680	5.442
2	m3	0.98	0	42	1	1	8	0.714	0.714	5.714
3	m3	1.05	0	45	1	1	8	0.714	0.714	5.714
4	m3	0.7	0	28	1	1	8	0.667	0.667	5.333
5	m3	0.64	0	30	1	1	8	0.781	0.781	6.250
6	m3	0.64	0	33	1	1	8	0.859	0.859	6.875
7	m3	0.64	0	31	1	1	8	0.807	0.807	6.458
8	m3	0.42	0	22	1	1	8	0.873	0.873	6.984
9	m3	0.31	0	18	1	1	8	0.968	0.968	7.742
10	m3	0.55	0	27	1	1	8	0.818	0.818	6.545

Resultados:		ACTIVIDAD N°08:CONCRETO SOBRECIMIENTO			Requerimiento: h.H/U.M.		
Observaciones:		Sobrecimientos de 0.12m de espesor.			Operario	Oficial	Peón
Fórmula de cálculo de requerimiento de h-H/U.M. $Re = \frac{\text{Tiempo en horas} \times \text{N° de Obreros}}{\text{Metrado Ejecutado}}$	Número de Datos (n)	10	10	10			
	Media Aritmética (\bar{x})	0.788	0.788	6.306			
	Desviación Estándar (s)	0.096	0.096	0.769			
	Coefficiente de Variación (%)	12.19%	12.19%	12.19%			
	Valor Mínimo (h-H/m2)	0.667	0.667	5.333			
	Valor Máximo (h-H/m2)	0.968	0.968	7.742			
	Coefficiente de Confiabilidad (t_o)	2.262	2.262	2.262			
	Intervalo de Valor Promedio	[0.716-0.861]	[0.716-0.861]	[5.726-6.886]			
N° de Obreros, según la clasificación que corresponda	Valor Elegido (V.E.)	0.788	0.788	6.306			
Herramientas y equipos	Mezcladora de 9-11p3	Sumatoria del Requerimiento de h-H/U.M (Σ V.E.)		7.882			

Tabla N° 42. ACTIVIDAD N°09: ENCOFRADO COLUMNA.

N° de muestra	Und. de medida	Metrado Ejecutado	Tiempo		Cuadrilla			Requerimiento: h.H/U.M.		
			Horas	Minutos	Operario	Oficial	Peón	Operario	Oficial	Peón
ACTIVIDAD N°09:ENCOFRADO COLUMNA										
1	m2	4.55	5	55	1	1	-	1.300	1.300	-
2	m2	1.55	1	41	1	1	-	1.086	1.086	-
3	m2	1.55	1	23	1	1	-	0.892	0.892	-
4	m2	10.35	7	50	1	1	-	0.757	0.757	-
5	m2	10.35	7	56	1	1	-	0.767	0.767	-
6	m2	7.9	7	18	1	1	-	0.924	0.924	-
7	m2	10.35	7	55	1	1	-	0.765	0.765	-
8	m2	7.9	7	6	1	1	-	0.899	0.899	-
9	m2	6.3	3	15	1	1	-	0.516	0.516	-
10	m2	6.3	3	32	1	1	-	0.561	0.561	-

Resultados: ACTIVIDAD N°09:ENCOFRADO COLUMNA		Requerimiento: h.H/U.M.		
Observaciones:		Operario	Oficial	Peón
Fórmula de cálculo de requerimiento de h-H/U.M. $Re = \frac{\text{Tiempo en horas} \times \text{N° de Obreros}}{\text{Metrado Ejecutado}}$	Número de Datos (n)	10	10	-
	Media Aritmética (\bar{x})	0.847	0.847	-
	Desviación Estándar (s)	0.232	0.232	-
	Coefficiente de Variación (%)	27.45%	27.45%	-
	Valor Mínimo (h-H/m2)	0.516	0.516	-
	Valor Máximo (h-H/m2)	1.300	1.300	-
	Coefficiente de Confiabilidad (t_0)	2.262	2.262	-
	Intervalo de Valor Promedio	[0.671-1.022]	[0.671-1.022]	-
N° de Obreros, según la clasificación que corresponda	Valor Elegido (V.E.)	0.847	0.847	-
Herramientas y equipos	Herramientas Manuales	Sumatoria del Requerimiento de h-H/U.M. ($\Sigma V.E.$)		
		1.693		

Tabla N° 43. ACTIVIDAD N°10: DESENCOFRADO COLUMNA.

N° de muestra	Und. de medida	Metrado Ejecutado	Tiempo		Cuadrilla			Requerimiento: h.H/U.M.		
			Horas	Minutos	Operario	Oficial	Peón	Operario	Oficial	Peón
ACTIVIDAD N°10: DESENCOFRADO COLUMNA										
1	m2	10.35	1	35	-	1	2	-	0.153	0.306
2	m2	10.35	1	25	-	1	2	-	0.137	0.274
3	m2	7.9	0	58	-	1	2	-	0.122	0.245
4	m2	10.35	1	33	-	1	2	-	0.150	0.300
5	m2	7.9	0	57	-	1	2	-	0.120	0.241
6	m2	6.3	0	48	-	1	2	-	0.127	0.254
7	m2	6.3	0	50	-	1	2	-	0.132	0.265
8	m2	4.55	0	58	-	1	2	-	0.212	0.425
9	m2	1.55	0	25	-	1	2	-	0.269	0.538
10	m2	1.55	0	23	-	1	2	-	0.247	0.495

Resultados: ACTIVIDAD N°10: DESENCOFRADO COLUMNA		Requerimiento: h.H/U.M.		
Observaciones:		Operario	Oficial	Peón
Fórmula de cálculo de requerimiento de h-H/U.M. $Re = \frac{\text{Tiempo en horas} \times \text{N° de Obreros}}{\text{Metrado Ejecutado}}$	Número de Datos (n)	-	10	10
	Media Aritmética (\bar{x})	-	0.167	0.334
	Desviación Estándar (s)	-	0.055	0.110
	Coefficiente de Variación (%)	-	32.96%	32.96%
	Valor Mínimo (h-H/m2)	-	0.120	0.241
	Valor Máximo (h-H/m2)	-	0.269	0.538
	Coefficiente de Confiabilidad (t_0)	-	2.262	2.262
	Intervalo de Valor Promedio	-	[0.126-0.209]	[0.251-0.417]
N° de Obreros, según la clasificación que corresponda	Valor Elegido (V.E.)	-	0.167	0.334
Herramientas y equipos	Herramientas Manuales	Sumatoria del Requerimiento de h-H/U.M. ($\Sigma V.E.$)		
		0.501		

Tabla N° 44. ACTIVIDAD N°11: COLUMNA DE CONCRETO 210 Kg/cm2.

N° de muestra	Und. de medida	Metrado Ejecutado	Tiempo		Cuadrilla			Requerimiento: h.H/U.M.		
			Horas	Minutos	Operario	Oficial	Peón	Operario	Oficial	Peón
ACTIVIDAD N°11: COLUMNA DE CONCRETO 210 kg/cm2										
1	m2	0.3		21	1	1	8	1.167	1.167	9.333
2	m2	0.12		6	1	1	8	0.833	0.833	6.667
3	m2	0.12		6	1	1	8	0.833	0.833	6.667
4	m2	0.12		5	1	1	8	0.694	0.694	5.556
5	m2	0.12		6	1	1	8	0.833	0.833	6.667
6	m2	0.65	1	6	1	1	8	1.692	1.692	13.538
7	m2	1.12	1	58	1	1	8	1.756	1.756	14.048
8	m2	1.12	1	15	1	1	8	1.116	1.116	8.929
9	m2	1.12	1	20	1	1	8	1.190	1.190	9.524
10	m2	0.65	0	40	1	1	8	1.026	1.026	8.205
11	m2	0.78	0	46	1	1	8	0.983	0.983	7.863

Resultados: ACTIVIDAD N°11: COLUMNA DE CONCRETO 210 kg/cm2		Requerimiento: h.H/U.M.		
Observaciones:		Operario	Oficial	Peón
Fórmula de cálculo de requerimiento de h-H/U.M. $Re = \frac{\text{Tiempo en horas} \times \text{N° de Obreros}}{\text{Metrado Ejecutado}}$	Número de Datos (n)	11	11	11
	Media Aritmética (\bar{x})	1.102	1.102	8.818
	Desviación Estándar (s)	0.345	0.345	2.761
	Coefficiente de Variación (%)	31.31%	31.31%	31.31%
	Valor Mínimo (h-H/m2)	0.694	0.694	5.556
	Valor Máximo (h-H/m2)	1.756	1.756	14.048
	Coefficiente de Confiabilidad (t_0)	2.228	2.228	2.228
	Intervalo de Valor Promedio	[0.859-1.345]	[0.859-1.345]	[6.873-10.763]
N° de Obreros, según la clasificación que corresponda	Valor Elegido (V.E.)	1.102	1.102	8.818
Herramientas y equipos	Mezcladora de 9-11p3, vibrador a gasolina de 2" 4hp	Sumatoria del Requerimiento de h-H/U.M. (Σ V.E.)		
		11.022		

Tabla N° 45. ACTIVIDAD N°12: MURO DE LADRILLO DE ARCILLA EN APAREJO DE SOGA.

N° de muestra	Und. de medida	Metrado Ejecutado	Tiempo		Cuadrilla			Requerimiento: h.H/U.M.		
			Horas	Minutos	Operario	Oficial	Peón	Operario	Oficial	Peón
ACTIVIDAD N°12: MURO DE LADRILLO DE ARCILLA EN APAREJO DE SOGA										
1	m2	4.80	4	30	1	-	0.5	0.938	-	0.469
2	m2	3.54	3	18	1	-	0.5	0.932	-	0.466
3	m2	3.54	3	30	1	-	0.5	0.989	-	0.494
4	m2	3.45	3	21	1	-	0.5	0.971	-	0.486
5	m2	3.45	3	37	1	-	0.5	1.048	-	0.524
6	m2	3.45	2	45	1	-	0.5	0.797	-	0.399
7	m2	3.54	3	20	1	-	0.5	0.942	-	0.471
8	m2	3.45	3	22	1	-	0.5	0.976	-	0.488
9	m2	3.54	3	16	1	-	0.5	0.923	-	0.461
10	m2	3.45	3	7	1	-	0.5	0.903	-	0.452
11	m2	3.45	3	15	1	-	0.5	0.942	-	0.471
12	m2	3.54	3	42	1	-	0.5	1.045	-	0.523
13	m2	3.54	3	45	1	-	0.5	1.059	-	0.530
14	m2	3.40	2	15	1	-	0.5	0.662	-	0.331

Resultados:	ACTIVIDAD N°12: MURO DE LADRILLO DE ARCILLA EN APAREJO DE SOGA		Requerimiento: h.H/U.M.		
Observaciones:	Ladrillo de 23 x 13 x 9, junta de 1.5cm		Operario	Oficial	Peón
Fórmula de cálculo de requerimiento de h-H/U.M. $Re = \frac{\text{Tiempo en horas} \times \text{N° de Obreros}}{\text{Metrado Ejecutado}}$	Número de Datos (n)		14	-	14
	Media Aritmética (\bar{x})		0.938	-	0.469
	Desviación Estándar (s)		0.104	-	0.052
	Coeficiente de Variación (%)		11.11%	-	11.11%
	Valor Mínimo (h-H/m2)		0.662	-	0.331
	Valor Máximo (h-H/m2)		1.059	-	0.530
	Coeficiente de Confiabilidad (t_0)		2.16	-	2.16
	Intervalo de Valor Promedio		[0.875-1]	-	[0.438-0.5]
N° de Obreros, según la clasificación que corresponda	Valor Elegido (V.E.)		0.938	-	0.469
Herramientas y equipos	Herramientas Manuales		Sumatoria del Requerimiento de h-H/U.M (Σ V.E.)		
			1.406		

Tabla N° 46. ACTIVIDAD N°13. TARRAJEO EN INTERIORES C/A 1:5, E=1.5cm

N° de muestra	Und. de medida	Metrado Ejecutado	Tiempo		Cuadrilla			Requerimiento: h.H/U.M.		
			Horas	Minutos	Operario	Oficial	Peón	Operario	Oficial	Peón
ACTIVIDAD N°13: TARRAJEO EN INTERIORES C/A 1:5, E=1.5cm										
1	m2	9.13	3	8	1	-	0.5	0.343	-	0.172
2	m2	8.99	3	24	1	-	0.5	0.378	-	0.189
3	m2	4.78	1	22	1	-	0.5	0.286	-	0.143
4	m2	4.78	1	40	1	-	0.5	0.349	-	0.174
5	m2	3.3	1	37	1	-	0.5	0.490	-	0.245
6	m2	5.16	1	45	1	-	0.5	0.339	-	0.170
7	m2	4.06	1	36	1	-	0.5	0.394	-	0.197
8	m2	5.61	1	55	1	-	0.5	0.342	-	0.171
9	m2	4.03	1	25	1	-	0.5	0.352	-	0.176
10	m2	4.03	1	32	1	-	0.5	0.380	-	0.190
11	m2	4.78	1	35	1	-	0.5	0.331	-	0.166

Resultados:		ACTIVIDAD N°13: TARRAJEO EN INTERIORES C/A 1:5, E=1.5cm			Requerimiento: h.H/U.M.			
Observaciones:	Comprende el tarrajeo de cada una de las superficies de la estructura.				Operario	Oficial	Peón	
Fórmula de cálculo de requerimiento de h-H/U.M.	$Re = \frac{\text{Tiempo en horas} \times \text{N° de Obreros}}{\text{Metrado Ejecutado}}$				Número de Datos (n)	11	-	11
					Media Aritmética (\bar{x})	0.362	-	0.181
					Desviación Estándar (s)	0.051	-	0.026
					Coefficiente de Variación (%)	14.16%	-	14.16%
					Valor Mínimo (h-H/m2)	0.286	-	0.143
					Valor Máximo (h-H/m2)	0.490	-	0.245
					Coefficiente de Confiabilidad (t_0)	2.228	-	2.228
					Intervalo de Valor Promedio	[0.326-0.398]	-	[0.163-0.199]
N° de Obreros, según la clasificación que corresponda	Valor Elegido (V.E.)				0.362	-	0.181	
Herramientas y equipos	Andamio, Herramientas Manuales	Sumatoria del Requerimiento de h-H/U.M (Σ V.E.)			0.543			

Tabla N° 47. ACTIVIDAD N°14: TARRAJEO COLUMNAS C/A 1:5, E=1.5 cm.

N° de muestra	Und. de medida	Metrado Ejecutado	Tiempo		Cuadrilla			Requerimiento: h.H/U.M.		
			Horas	Minutos	Operario	Oficial	Peón	Operario	Oficial	Peón
ACTIVIDAD N°14: TARRAJEO COLUMNAS C/A 1:5, E=1.5 cm										
1	m2	5.25	5	8	1	-	0.33	0.978	-	0.323
2	m2	3.5	3	45	1	-	0.33	1.071	-	0.354
3	m2	3.5	3	28	1	-	0.33	0.990	-	0.327
4	m2	5.25	5	15	1	-	0.33	1.000	-	0.330
5	m2	3.3	3	30	1	-	0.33	1.061	-	0.350
6	m2	5.16	5	21	1	-	0.33	1.037	-	0.342
7	m2	1.75	1	32	1	-	0.33	0.876	-	0.289
8	m2	3.3	3	56	1	-	0.33	1.192	-	0.393
9	m2	2.63	2	58	1	-	0.33	1.128	-	0.372
10	m2	2.63	3	2	1	-	0.33	1.153	-	0.381

Resultados:		Requerimiento: h.H/U.M.		
Observaciones:	ACTIVIDAD N°14: TARRAJEO COLUMNAS C/A 1:5, E=1.5 cm Comprende el tarrajeo de la superficie de cada una de las columnas.	Operario	Oficial	Peón
Fórmula de cálculo de requerimiento de h-H/U.M. $Re = \frac{\text{Tiempo en horas} \times \text{N° de Obreros}}{\text{Metrado Ejecutado}}$	Número de Datos (n)	10	-	10
	Media Aritmética (\bar{x})	1.049	-	0.346
	Desviación Estándar (s)	0.094	-	0.031
	Coefficiente de Variación (%)	8.94%	-	8.94%
	Valor Mínimo (h-H/m2)	0.876	-	0.289
	Valor Máximo (h-H/m2)	1.192	-	0.393
	Coefficiente de Confiabilidad (t_o)	2.262	-	2.262
	Intervalo de Valor Promedio	[0.978-1.119]	-	[0.323-0.369]
N° de Obreros, según la clasificación que corresponda	Valor Elegido (V.E.)	1.049	-	0.346
Herramientas y equipos	Andamio, Herramientas Manuales	Sumatoria del Requerimiento de h-H/U.M ($\Sigma V.E.$) 1.395		

Tabla N° 48. ACTIVIDAD N°15. TARRAJEO EN VIGAS.

N° de muestra	Und. de medida	Metrado Ejecutado	Tiempo		Cuadrilla			Requerimiento: h.H/U.M.		
			Horas	Minutos	Operario	Oficial	Peón	Operario	Oficial	Peón
ACTIVIDAD N°15: TARRAJEO VIGAS										
1	m2	5.8	7	37	1	-	0.33	1.313	-	0.433
2	m2	5.8	7	28	1	-	0.33	1.287	-	0.425
3	m2	3.74	4	0	1	-	0.33	1.070	-	0.353
4	m2	5.8	7	22	1	-	0.33	1.270	-	0.419
5	m2	3.86	4	16	1	-	0.33	1.105	-	0.365
6	m2	3.7	3	53	1	-	0.33	1.050	-	0.346
7	m2	1.95	2	36	1	-	0.33	1.333	-	0.440
8	m2	5.78	7	50	1	-	0.33	1.355	-	0.447
9	m2	2.92	3	37	1	-	0.33	1.239	-	0.409
10	m2	3	3	28	1	-	0.33	1.156	-	0.381

Resultados:		ACTIVIDAD N°15: TARRAJEO VIGAS			Requerimiento: h.H/U.M.		
Observaciones:		Espesor 1.5 cm			Operario	Oficial	Peón
Fórmula de cálculo de requerimiento de h-H/U.M. $Re = \frac{\text{Tiempo en horas} \times \text{N° de Obreros}}{\text{Metrado Ejecutado}}$		Número de Datos (n)			10	-	10
		Media Aritmética (\bar{x})			1.218	-	0.402
		Desviación Estándar (s)			0.114	-	0.037
		Coeficiente de Variación (%)			9.33%	-	9.33%
		Valor Mínimo (h-H/m2)			1.050	-	0.346
		Valor Máximo (h-H/m2)			1.355	-	0.447
		Coeficiente de Confiabilidad (t_o)			2.262	-	2.262
		Intervalo de Valor Promedio			[1.132-1.303]	-	[0.374-0.43]
N° de Obreros, según la clasificación que corresponda		Valor Elegido (V.E.)			1.218	-	0.402
Herramientas y equipos		Andamio, Herramientas Manuales			Sumatoria del Requerimiento de h-H/U.M. ($\Sigma V.E.$)		
					1.620		

ANEXO N°08 Tabla N° 49. Comparación de rendimientos (Obra, Expediente y CAPECO).

Tabla N° 50. ACTIVIDAD N°01 Comparación de rendimientos (Obra, Expediente y CAPECO)

Cuadrilla			Und. de Medida	Requerimiento de Mano de Obra		
Operario	Oficial	Peón		Obra	Exp. Técnico	CAPECO
1	1	3	h-H/m ²	0.063	0.064	0.080

Nota: La cuadrilla se considera la utilizada por CAPECO.

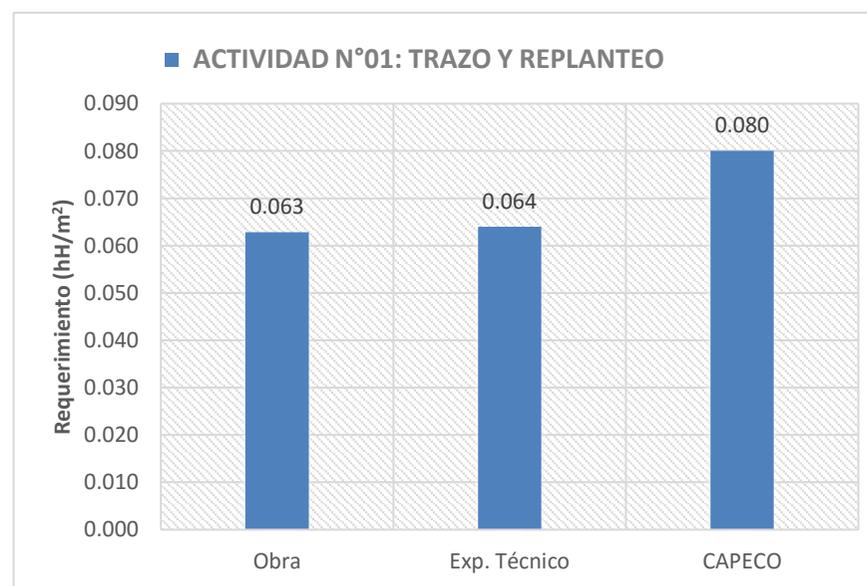


Figura N° 12. ACTIVIDAD N°01 Comparación de rendimientos (Obra, Expediente y CAPECO).

Tabla N° 51. ACTIVIDAD N°02 Comparación de rendimientos (Obra, Expediente y CAPECO).

Cuadrilla			Und. de Medida	Requerimiento de Mano de Obra		
Operario	Oficial	Peón		Obra	Exp. Técnico	CAPECO
0	0	1	h-H/m ³	2.534	2.286	2.000

Nota: La cuadrilla se considera la utilizada por CAPECO.

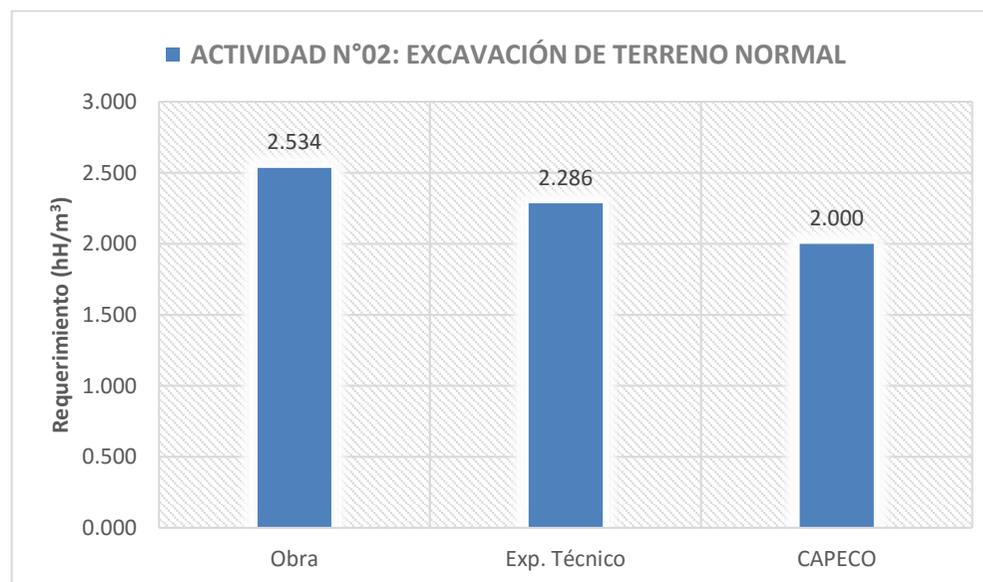


Figura N° 13. ACTIVIDAD N°02 Comparación de rendimientos (Obra, Expediente y CAPECO).

Tabla N° 52. ACTIVIDAD N°03 Comparación de rendimientos (Obra, Expediente y CAPECO).

Cuadrilla			Und. de Medida	Requerimiento de Mano de Obra		
Operario	Oficial	Peón		Obra	Exp. Técnico	CAPECO
1	1	0	h-H/kg	0.071	0.064	0.064

Nota: La cuadrilla se considera la utilizada por CAPECO.

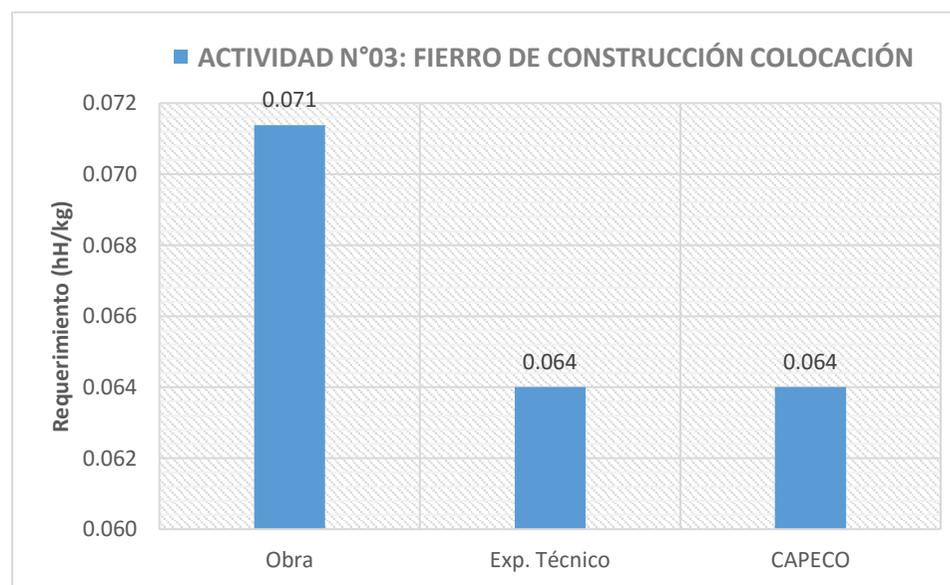


Figura N° 14. ACTIVIDAD N°03 Comparación de rendimientos (Obra, Expediente y CAPECO).

Tabla N° 53. ACTIVIDAD N°04 Comparación de rendimientos (Obra, Expediente y CAPECO).

Cuadrilla			Und. de Medida	Requerimiento de Mano de Obra		
Operario	Oficial	Peón		Obra	Exp. Técnico	CAPECO
2	2	8	h-H/m ³	2.564	3.520	3.840

Nota: La cuadrilla se considera la utilizada por CAPECO.

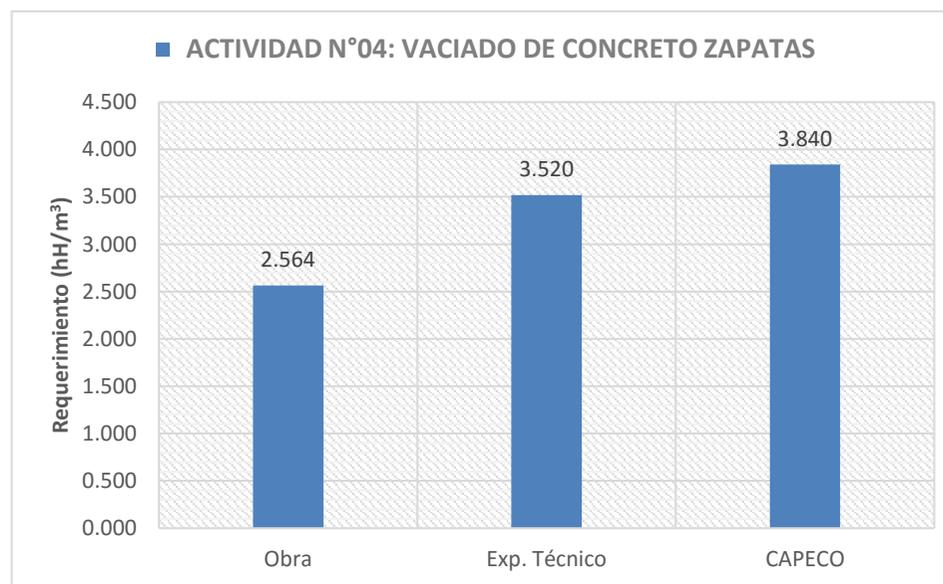


Figura N° 15. ACTIVIDAD N°04 Comparación de rendimientos (Obra, Expediente y CAPECO).

Tabla N° 54. ACTIVIDAD N°05 Comparación de rendimientos (Obra, Expediente y CAPECO)

Cuadrilla			Und. de Medida	Requerimiento de Mano de Obra		
Operario	Oficial	Peón		Obra	Exp. Técnico	CAPECO
2	2	8	h-H/m ³	2.914	3.200	3.520

Nota: La cuadrilla se considera la utilizada por CAPECO.

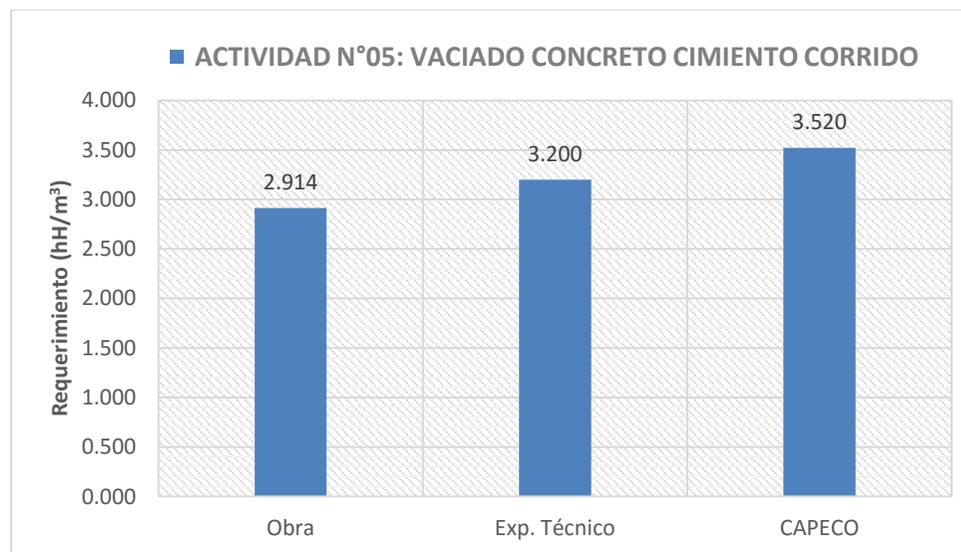


Figura N° 16. ACTIVIDAD N°05 Comparación de rendimientos (Obra, Expediente y CAPECO).

Tabla N° 55. ACTIVIDAD N°06 Comparación de rendimientos (Obra, Expediente y CAPECO).

Cuadrilla			Und. de Medida	Requerimiento de Mano de Obra		
Operario	Oficial	Peón		Obra	Exp. Técnico	CAPECO
1	1	0	h-H/m ²	0.656	1.143	1.143

Nota: La cuadrilla se considera la utilizada por CAPECO.

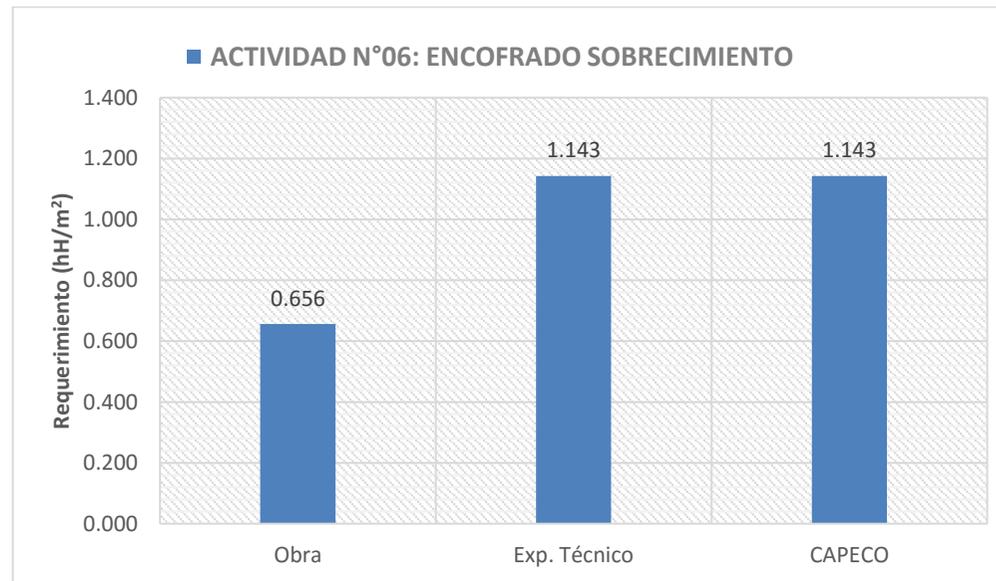


Figura N° 17. ACTIVIDAD N°06 Comparación de rendimientos (Obra, Expediente y CAPECO).

Tabla N° 56. ACTIVIDAD N°07 Comparación de rendimientos (Obra, Expediente y CAPECO).

Cuadrilla			Und. de Medida	Requerimiento de Mano de Obra		
Operario	Oficial	Peón		Obra	Exp. Técnico	CAPECO
0	1	2	h-H/m ²	0.567	0.857	0.857

Nota: La cuadrilla se considera la utilizada por CAPECO.

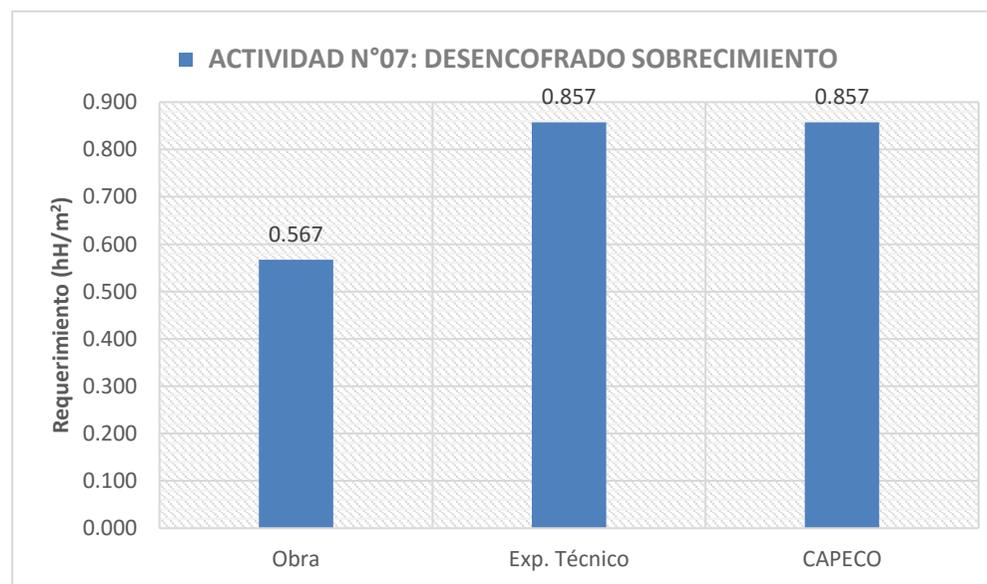


Figura N° 18. ACTIVIDAD N°07 Comparación de rendimientos (Obra, Expediente y CAPECO).

Tabla N° 57. ACTIVIDAD N°08 Comparación de rendimientos (Obra, Expediente y CAPECO).

Cuadrilla			Und. de Medida	Requerimiento de Mano de Obra		
Operario	Oficial	Peón		Obra	Exp. Técnico	CAPECO
1	2	8	h-H/m ³	7.882	6.720	8.800

Nota: La cuadrilla se considera la utilizada por CAPECO.

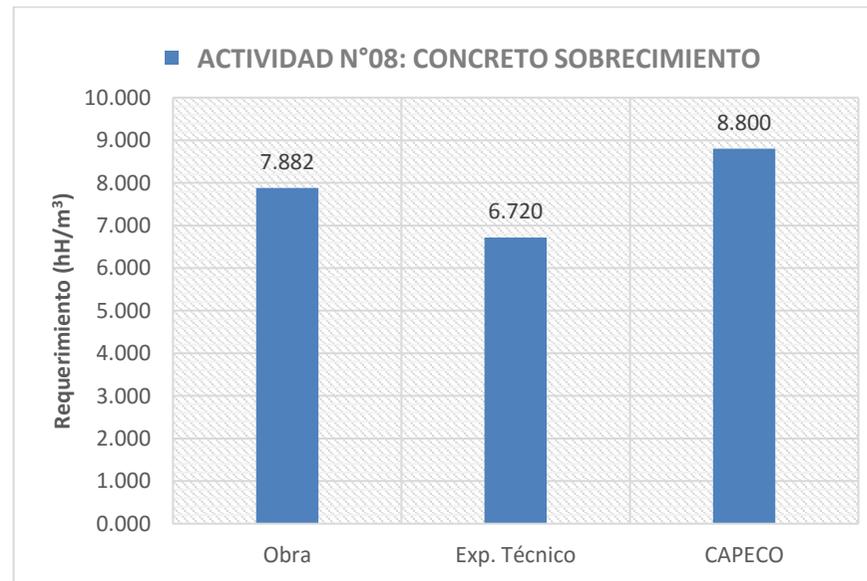


Figura N° 19. ACTIVIDAD N°08 Comparación de rendimientos (Obra, Expediente y CAPECO).

Tabla N° 58. ACTIVIDAD N°09 Comparación de rendimientos (Tesis, Expediente y CAPECO).

Cuadrilla			Und. de Medida	Requerimiento de Mano de Obra		
Operario	Oficial	Peón		Obra	Exp. Técnico	CAPECO
1	1	0	h-H/m ²	1.693	2.420	1.600

Nota: La cuadrilla se considera la utilizada por CAPECO.

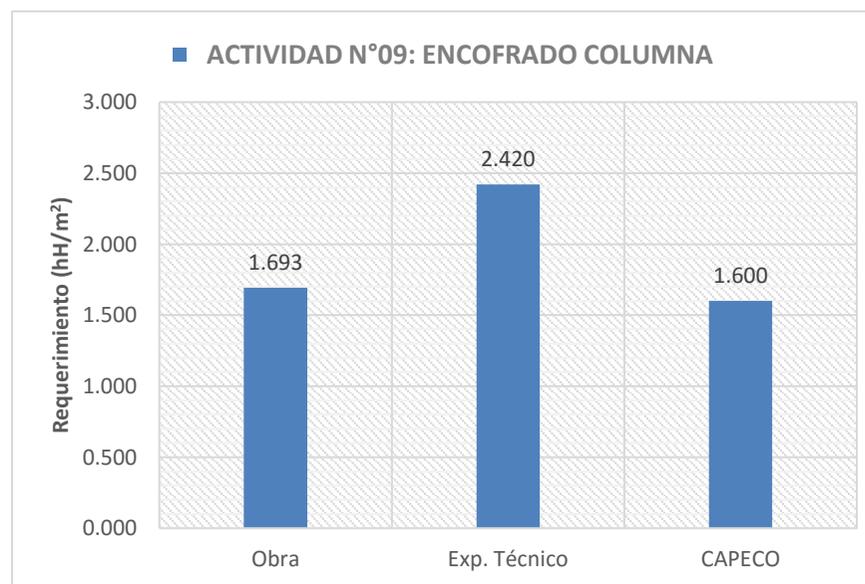


Figura N° 20. ACTIVIDAD N°09 Comparación de rendimientos (Obra, Expediente y CAPECO).

Tabla N° 59. ACTIVIDAD N°10 Comparación de rendimientos (Obra, Expediente y CAPECO).

Cuadrilla			Und. de Medida	Requerimiento de Mano de Obra		
Operario	Oficial	Peón		Obra	Exp. Técnico	CAPECO
0	1	2	h-H/m ²	0.501	0.910	0.600

Nota: La cuadrilla se considera la utilizada por CAPECO.

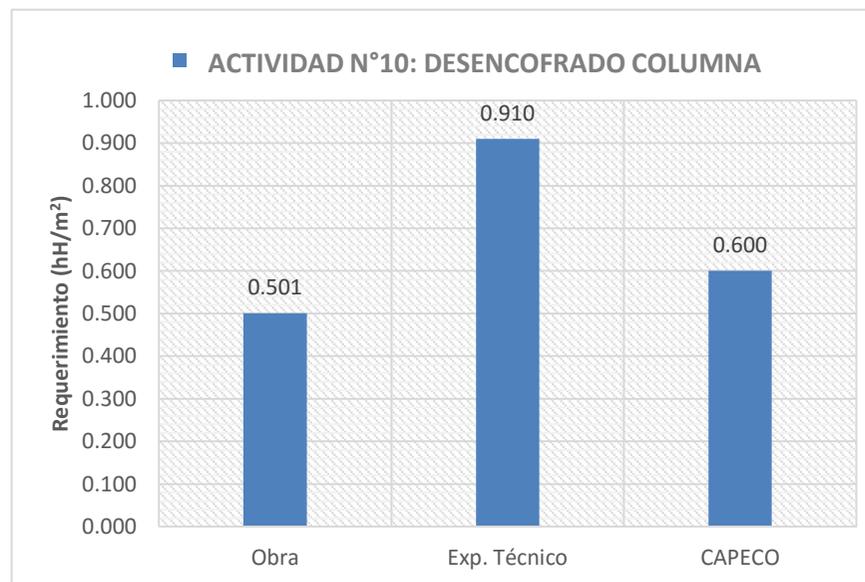


Figura N° 21. ACTIVIDAD N°10 Comparación de rendimientos (Obra, Expediente y CAPECO).

Tabla N° 60. ACTIVIDAD N°11 Comparación de rendimientos (Obra, Expediente y CAPECO).

Cuadrilla			Und. de Medida	Requerimiento de Mano de Obra		
Operario	Oficial	Peón		Obra	Exp. Técnico	CAPECO
2	2	10	h-H/m ³	11.022	8.667	11.200

Nota: La cuadrilla se considera la utilizada por CAPECO.

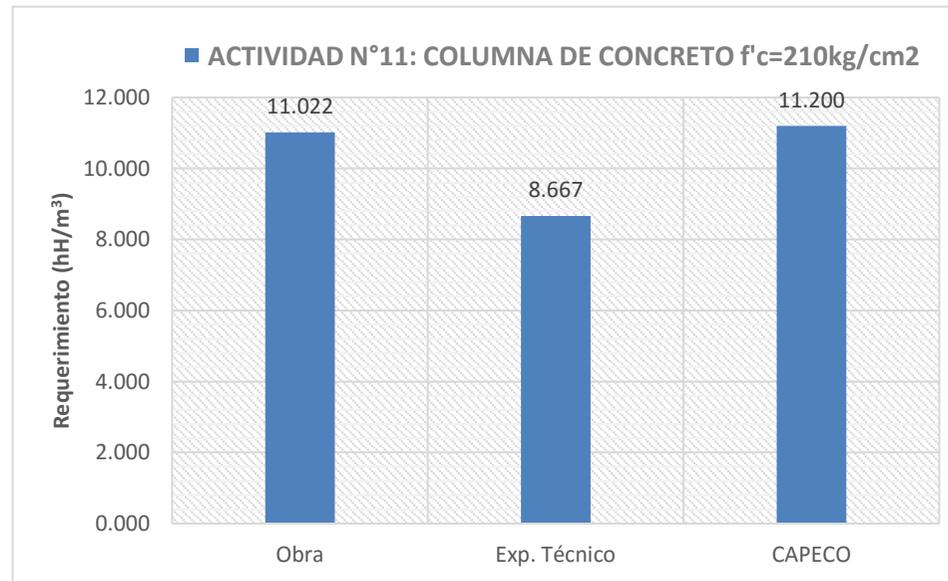


Figura N° 22. ACTIVIDAD N°11 Comparación de rendimientos (Obra, Expediente y CAPECO).

Tabla N° 61. ACTIVIDAD N°12 Comparación de rendimientos (Obra, Expediente y CAPECO).

Cuadrilla			Und. de Medida	Requerimiento de Mano de Obra		
Operario	Oficial	Peón		Obra	Exp. Técnico	CAPECO
1	0	0.5	h-H/m ²	1.406	1.263	1.387

Nota: La cuadrilla se considera la utilizada por CAPECO.

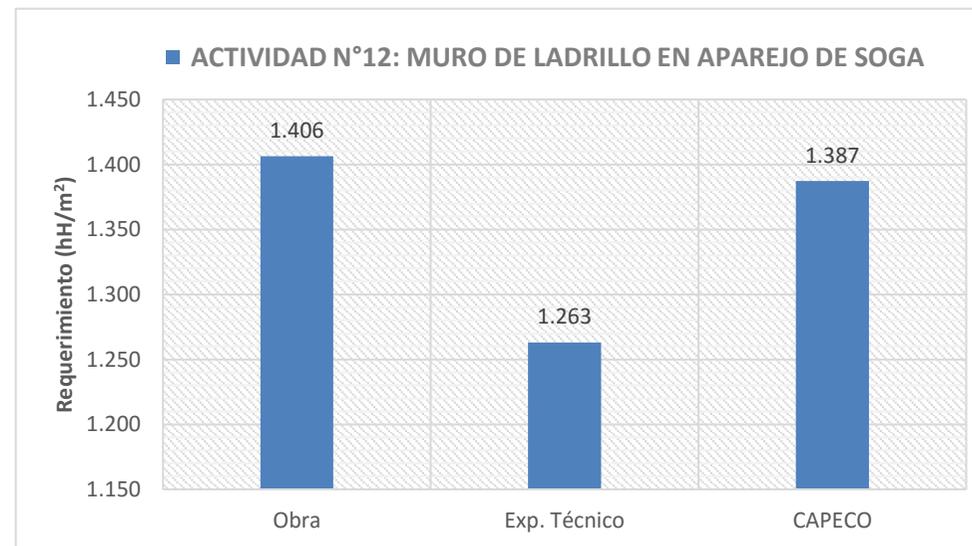


Figura N° 23. ACTIVIDAD N°12 Comparación de rendimientos (Obra, Expediente y CAPECO).

Tabla N° 62. ACTIVIDAD N°13 Comparación de rendimientos (Obra, Expediente y CAPECO).

Cuadrilla			Und. de Medida	Requerimiento de Mano de Obra		
Operario	Oficial	Peón		Obra	Exp. Técnico	CAPECO
1	0	0.5	h-H/m ²	0.543	0.800	0.600

Nota: La cuadrilla se considera la utilizada por CAPECO.

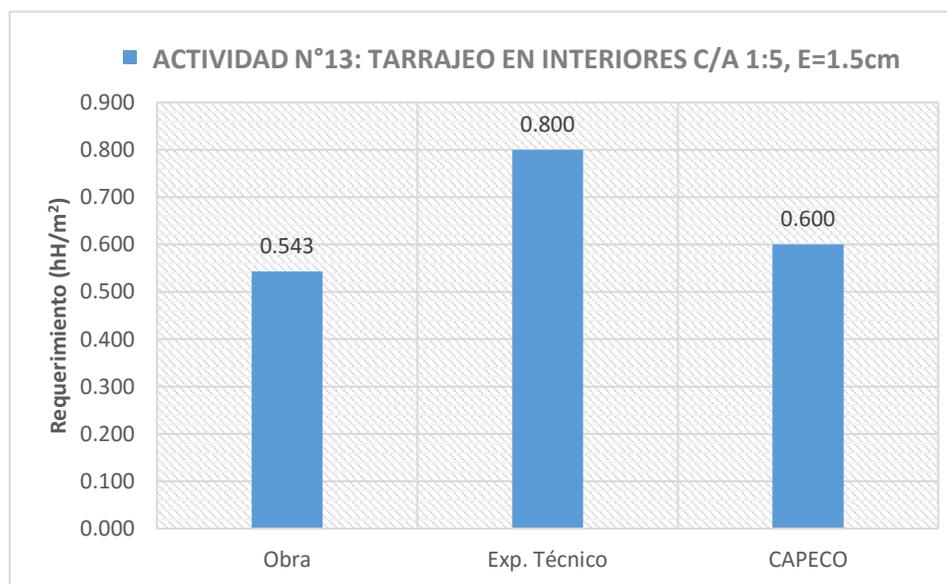


Figura N° 24. ACTIVIDAD N°13 Comparación de rendimientos (Obra, Expediente y CAPECO).

Tabla N° 63. ACTIVIDAD N°14 Comparación de rendimientos (Obra, Expediente y CAPECO).

Cuadrilla			Und. de Medida	Requerimiento de Mano de Obra		
Operario	Oficial	Peón		Obra	Exp. Técnico	CAPECO
1	0	0.33	h-H/m ²	1.395	1.500	1.333

Nota: La cuadrilla se considera la utilizada por CAPECO.

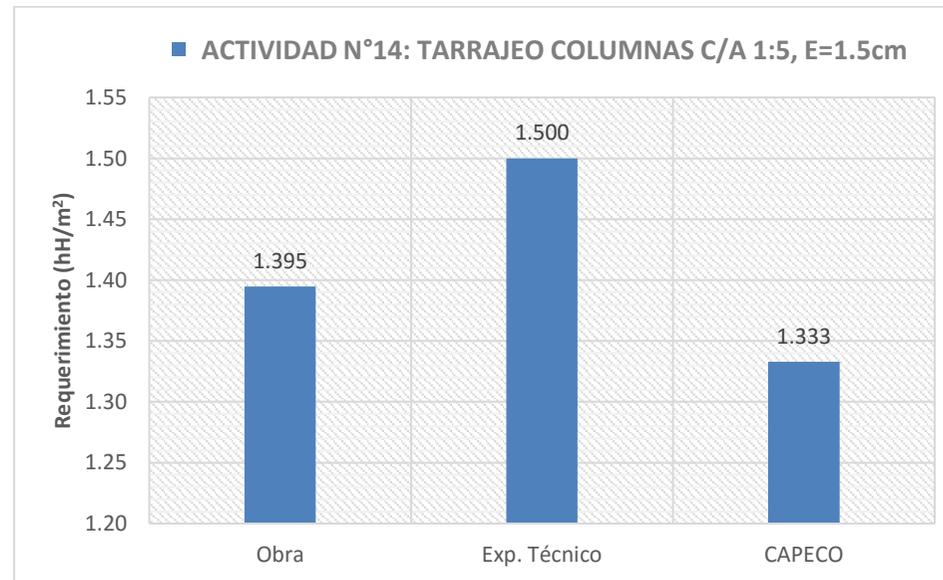


Figura N° 25. ACTIVIDAD N°14 Comparación de rendimientos (Obra, Expediente y CAPECO).

Tabla N° 64. ACTIVIDAD N°15 Comparación de rendimientos (Obra, Expediente y CAPECO)

Cuadrilla			Und. de Medida	Requerimiento de Mano de Obra		
Operario	Oficial	Peón		Obra	Exp. Técnico	CAPECO
1	0	0.33	h-H/m ²	1.620	1.714	1.641

Nota: La cuadrilla se considera la utilizada por CAPECO.

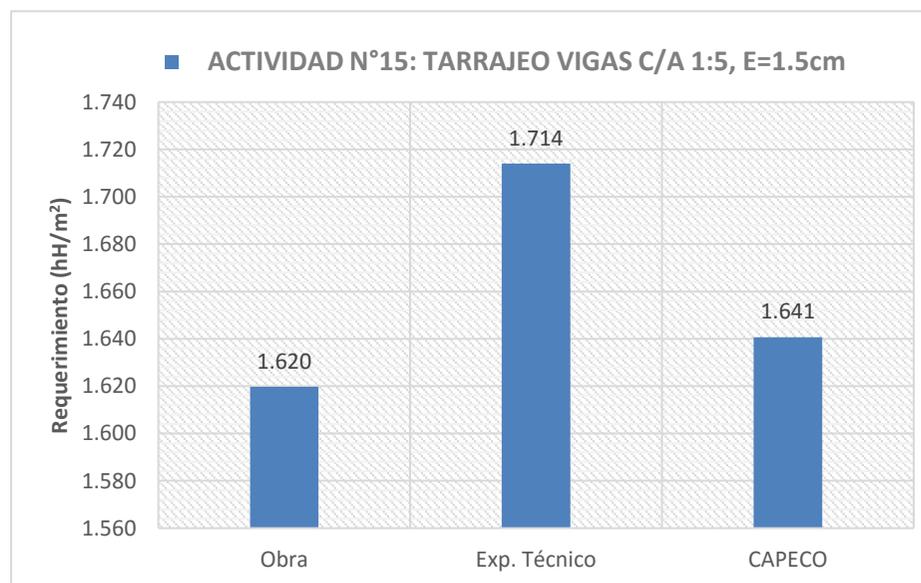


Figura N° 26. ACTIVIDAD N°15 Comparación de rendimientos (Obra, Expediente y CAPECO).

Tabla N° 65. ACTIVIDAD N°16 Comparación de rendimientos (Obra, Expediente y CAPECO).

Cuadrilla			Und. de Medida	Requerimiento de Mano de Obra		
Operario	Oficial	Peón		Obra	Exp. Técnico	CAPECO
2	2	8	h-H/m ³	2.586	4.400	4.364

Nota: La cuadrilla se considera la utilizada por CAPECO.

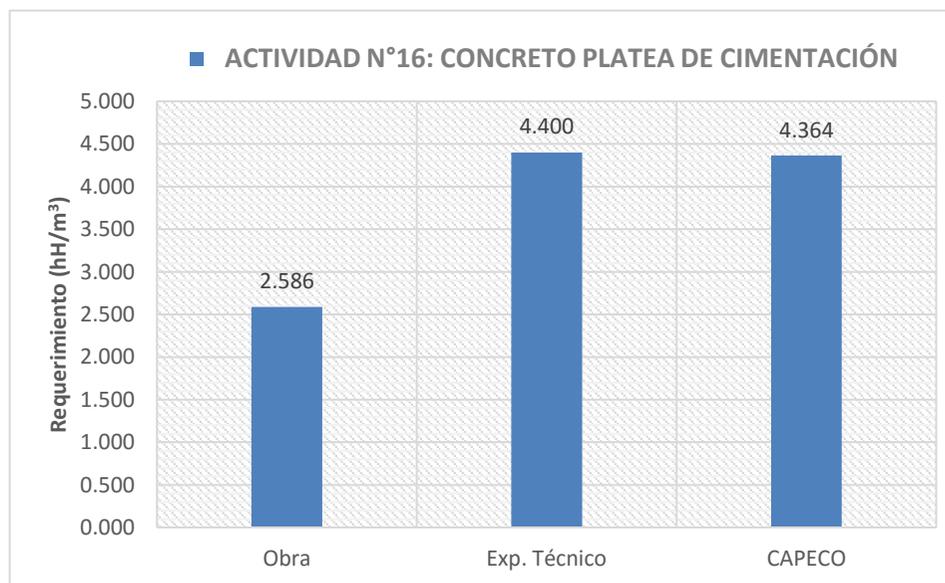


Figura N° 27. ACTIVIDAD N°16 Comparación de rendimientos (Obra, Expediente y CAPECO).

Tabla N° 66. ACTIVIDAD N°17 Comparación de rendimientos (Obra, Expediente y CAPECO).

Cuadrilla			Und. de Medida	Requerimiento de Mano de Obra		
Operario	Oficial	Peón		Obra	Exp. Técnico	CAPECO
3	2	11	h-H/m ³	7.283	8.320	5.120

Nota: La cuadrilla se considera la utilizada por CAPECO.

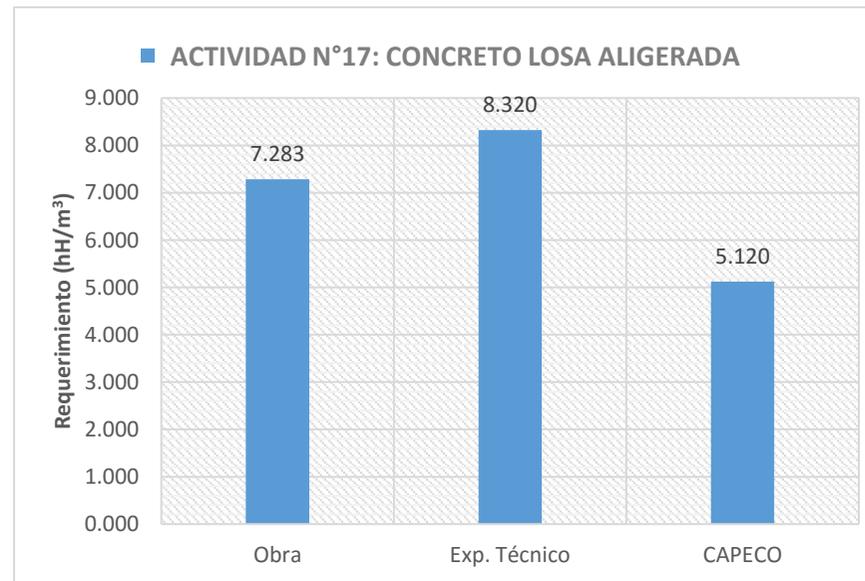


Figura N° 28. ACTIVIDAD N°17 Comparación de rendimientos (Obra, Expediente y CAPECO).

MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE EDUCACION PRIMARIA Y SECUNDARIA EN LA I.E. N° 80129 CESAR ABRAHAM VALLEJO MENDOZA-II ETAPA, DE LA CIUDAD DE HUAMACHUCO, PROVINCIA DE SANCHEZ CARRION - LA LIBERTAD

N° DE OBS.	CUADRILLA	DATO
307	AC	TP
308	AC	TP
309	AC	TP
310	AC	TP
311	AC	TP
312	AC	TP
313	AH	HM
314	AH	HM
315	AH	L
316	AH	V
317	CV	E
318	CV	E
319	CV	HM
320	CV	T
321	CV	T
322	CV	HM
323	CV	TP
324	ED	ED
325	ED	ED
326	ED	ED
327	ED	L
328	ED	M
329	ED	HM
330	ED	X
331	TR	M
332	TR	TP
333	TR	TP
334	TR	M
335	ED	ED
336	ED	ED
337	Y	X
338	TR	TP
339	TR	A
340	TR	I
341	CV	TP
342	CV	T
343	CV	T
344	CV	X
345	CV	E
346	CV	E
347	TR	TP
348	TR	TP
349	CV	M
350	TR	T
351	CV	I
352	TR	TP
353	TR	TP
354	TR	L
355	TR	L
356	CV	TP
357	CV	TP

N° DE OBS.	CUADRILLA	DATO
358	CV	T
359	CV	T
360	CV	HM
361	CV	HM
362	CV	X
363	CV	I
364	TR	TP
365	TR	HM
366	AL	TP
367	AL	L
368	AL	TP
369	AL	T
370	AL	TP
371	AL	L
372	CV	E
373	CV	L
374	CV	X
375	CV	T
376	CV	T
377	CV	TP
378	AL	TP
379	AL	TP
380	AC	HM
381	AC	X
382	AH	HM
383	CV	T
384	CV	T
385	CV	T
386	CV	T
387	CV	T
388	CV	L
389	CV	E
390	CV	E
391	CV	E
392	CV	HM
393	CV	HM
394	CV	T
395	CV	T
396	CV	T
397	CV	TP
398	AC	TP
399	AH	HM
400	AH	M
401		
402		
403		
404		
405		
406		
407		
408		

FECHA: nov-17

LEYENDA

N°	ACTIVIDAD	CODIGO DE CUADRILLA
1	Acero Habilitación	AH
2	Acero Colocación	AC
3	Encofrados/Desencofrado	ED
4	Concreto	CV
5	Trazo y Replanteo	TR
6	Excavación y Perfilado	EP
7	Asentado de Ladrillo	AL
8	Tarrajeos	TR

N°	TIPO DE TRABAJO		CODIGO DE DATOS
	GRL.	SUBCATEGORIAS	
1	TP	vaciado de concreto	TP
2	TP	colocación de fierro	TP
3	TP	colocación de ladrillos	TP
4	TP	otros	TP
5	TC	Encofrado/Desencofrado	ED
6	TC	Habilitación de Material	HM
7	TC	Limpieza	L
8	TC	Trasporte	T
9	TC	Mediciones	M
10	TC	Instrucciones	I
11	TC	Control de Calidad	CC
12	TC	otros	X
13	TNC	Viajes	V
14	TNC	Tiempo Ocioso	N
15	TNC	Descanso	D
16	TNC	Actividades Personales	A
17	TNC	Esperas	E
18	TNC	Trabajos rehechos	R
19	TNC	otros	Y

Descripción de la medición y Observaciones

TOTAL DATOS (TP) = 106
 TOTAL DATOS (TC) = 255
 TOTAL DATOS (TNC) = 39
TOTAL DATOS = 400

**MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE EDUCACION PRIMARIA Y SECUNDARIA EN LA I.E. N° 80129 CESAR ABRAHAM VALLEJO
MENDOZA-II ETAPA, DE LA CIUDAD DE HUAMACHUCO, PROVINCIA DE SANCHEZ CARRION - LA LIBERTAD**

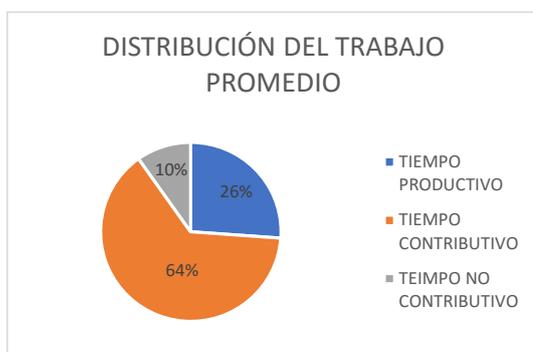
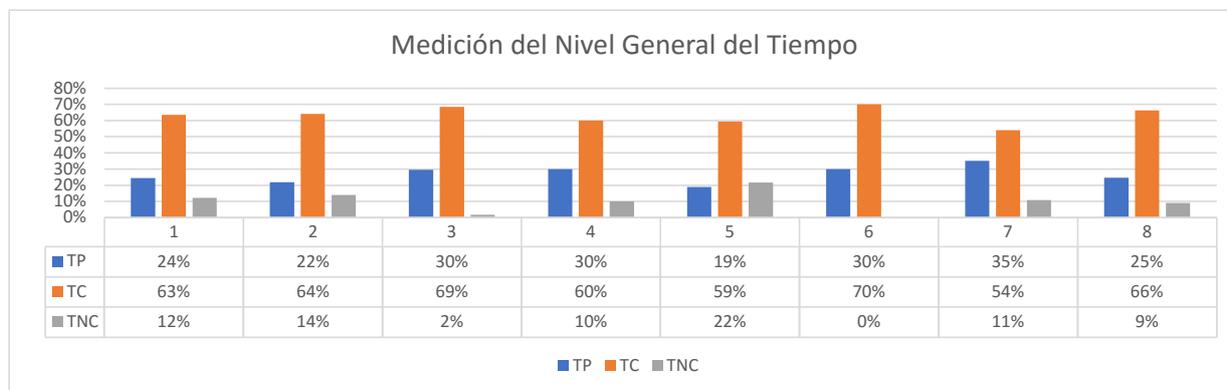
Cuantificación de Tendencia de Variabilidad del Nivel General de Actividad

DÍA	FECHA	TP	TC	TNC	TOT
1	Oct.	10	26	5	41
2	Oct.	14	41	9	64
3	Oct.	16	37	1	54
4	Oct.	15	30	5	50
5	Nov.	7	22	8	37
6	Nov.	12	28	0	40
7	Nov.	13	20	4	37
8	Nov.	19	51	7	77
TOTAL FRECUENCIA		106	255	39	400

TIEMPO CONTRIBUTIVO								TIEMPO NO CONTRIBUTIVO							
ED	HM	L	T	M	I	CC	X	V	N	D	A	E	R	Y	
0	6	0	11	4	3	0	2	0	1	0	0	4	0	0	
0	18	3	16	2	0	0	2	0	0	0	0	9	0	0	
9	8	0	10	3	1	0	6	0	1	0	0	0	0	0	
8	3	0	17	1	1	0	0	2	0	0	1	2	0	0	
2	5	2	6	4	1	1	1	1	3	0	0	4	0	0	
9	6	0	4	5	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	
2	8	1	6	1	1	0	1	1	0	0	0	3	0	0	
5	9	7	16	5	3	0	6	0	0	0	1	6	0	0	
35	63	13	86	25	10	1	22	4	5	0	2	28	0	0	

DÍA	FECHA	TP	TC	TNC	TOT
1	Oct.	24%	63%	12%	100%
2	Oct.	22%	64%	14%	100%
3	Oct.	30%	69%	2%	100%
4	Oct.	30%	60%	10%	100%
5	Nov.	19%	59%	22%	100%
6	Nov.	30%	70%	0%	100%
7	Nov.	35%	54%	11%	100%
8	Nov.	25%	66%	9%	100%
% Promedio.		26%	64%	10%	100%

TIEMPO CONTRIBUTIVO								TIEMPO NO CONTRIBUTIVO							
ED	HM	L	T	M	I	CC	X	V	N	D	A	E	R	Y	
0%	15%	0%	27%	10%	7%	0%	5%	0%	2%	0%	0%	10%	0%	0%	
0%	28%	5%	25%	3%	0%	0%	3%	0%	0%	0%	0%	14%	0%	0%	
17%	15%	0%	19%	6%	2%	0%	11%	0%	2%	0%	0%	0%	0%	0%	
16%	6%	0%	34%	2%	2%	0%	0%	4%	0%	0%	2%	4%	0%	0%	
5%	14%	5%	16%	11%	3%	3%	3%	3%	8%	0%	0%	11%	0%	0%	
23%	15%	0%	10%	13%	0%	0%	10%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	
5%	22%	3%	16%	3%	3%	0%	3%	3%	0%	0%	0%	8%	0%	0%	
6%	12%	9%	21%	6%	4%	0%	8%	0%	0%	0%	1%	8%	0%	0%	
9%	16%	3%	21%	7%	3%	0%	5%	1%	2%	0%	0%	7%	0%	0%	



Tipo de trabajo	%
Trabajo productivo	26%
Trabajo contributivo	64%
Trabajo no contributivo	10%
TOTAL	100%

ANEXO N°10 PANEL FOTOGRÁFICO



Fotografía N°01. Actividad de colocación y armado de armadura de acero en sobrecimiento armado.



Fotografía N°02. Actividad de excavacion en terreno normal.



Fotografía N°03. Actividad de vaciado de concreto en zapatas.



Fotografía N°04. Actividad de vaciado de concreto en platea de cimentación.



Fotografía N°05. Actividad de vaciado de concreto en columna.



Fotografía N°06. Actividad de desencofrado en columnas.



Fotografía N°07. Actividad de vaciado de concreto losa aligerada segundo nivel.



Fotografía N°08. Actividad de vaciado de concreto losa aligerada segundo nivel.

ANEXO N°11: Partidas ordenadas
de mayor a menor conforme a la
incidencia de la mano de obra en el
presupuesto.

Item	Descripción	Unid.	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	Mano de Obra	% Mano de Obra	% MO/TMO	ACUMULADO % MO/TMO
1.5.10.3	Acero de refuerzo Fy = 4,200 Kg/cm2, grado 60	kg	247859.41	3.83	949301.54	277602.54	29.24%	12.27%	12.26556%
1.3.7	Acarreo de material excedente proveniente de excavaciones y demoliciones	m³	11631.04	23.57	274143.61	266118.2	97.07%	11.76%	24.02369%
1.5.5.2	Encofrado y desencofrado p/vigas	m²	2423.81	51.48	124777.74	81876.3	65.62%	3.62%	27.64131%
1.3.3	Excavación de zanja para cerco perimétrico y muro de contención	m³	2459.88	33.67	82824.16	80413.48	97.00%	3.55%	31.19429%
1.5.4.2	Encofrado y desencofrado p/columnas	m²	2772.67	46.14	127930.99	78078.39	61.03%	3.45%	34.64409%
1.5.10.1	Concreto f'c=210 kg/cm2 P/Muro de contención	m³	596.65	415.72	248039.34	67254.39	27.11%	2.97%	37.61565%
1.5.12.2	Encofrado y desencofrado p/graderías	m²	1119.48	70.66	79102.46	50432.57	63.76%	2.23%	39.84396%
2.2.1	Cieloraso con mezcla de C:A 1:5	m²	2337.81	38.01	88860.16	49234.28	55.41%	2.18%	42.01932%
1.5.8.2	Encofrado y desencofrado p/losa aligerada	m²	2082.61	43.54	90676.84	46900.38	51.72%	2.07%	44.09156%
2.3.2	Cerámica Nacional de 0.45x0.45m de alto tránsito	m²	1553.74	53.22	82690.04	41609.16	50.32%	1.84%	45.93002%
2.1.4	Tarrajeo de Columnas Incluye Acabado en Aristas	m²	1560.24	34.79	54280.75	41081.12	75.68%	1.82%	47.74514%
2.1.6	Tarrajeo de Graderías Incluye Acabado en Aristas	m²	1364.91	35.47	48413.36	41070.14	84.83%	1.81%	49.55978%
1.3.4	Relleno compactado con material propio	m³	2049.28	27.68	56724.07	39161.74	69.04%	1.73%	51.29010%
1.5.4.1	Concreto f'c=210 kg/cm2 P/columnas	m³	286.66	431.85	123794.12	37695.79	30.45%	1.67%	52.95564%
2.13.2	Pintura en muros interiores	m²	6876.21	18.14	124734.45	37544.11	30.10%	1.66%	54.61449%
1.3.2	Excavación para plateas, zapatas, vigas de cimentación y cimientos	m³	1139.72	33.67	38374.37	37257.45	97.09%	1.65%	56.26067%
2.1.2	Tarrajeo en Muros Interiores C:A 1:5 E=1.5 cm	m²	2482	22.13	54926.66	34847.28	63.44%	1.54%	57.80036%
2.1.5	Tarrajeo de Vigas Incluye Acabado en Aristas	m²	1153.94	35.47	40930.25	34722.05	84.83%	1.53%	59.33451%
2.1.3	Tarrajeo en Muros Exteriores C:A 1:5 E=1.5 cm	m²	1956.82	26.04	50955.59	34361.76	67.43%	1.52%	60.85275%
1.5.15.2	Muro De Ladrillo King Kong Industrial Tipo IV Asentado Soga	m²	1414.33	85.38	120755.5	31355.7	25.97%	1.39%	62.23816%
1.5.10.2	Encofrado y desencofrado p/muros de contención	m²	1295.06	51.32	66462.48	29164.75	43.88%	1.29%	63.52678%
1.5.5.1	Concreto f'c=210 kg/cm2 P/vigas	m³	269.41	400.27	107836.74	28344.63	26.28%	1.25%	64.77915%
2.1.8	Bruña de 1.0 cm	m	3436.18	7.5	25771.35	25015.39	97.07%	1.11%	65.88443%
1.5.2.1	Concreto f'c=210 kg/cm2 P/plateas y vigas de cimentacion	m³	356.42	361.38	128803.06	24044.09	18.67%	1.06%	66.94679%
1.5.8.1	Concreto f'c=210 kg/cm2 P/Losa aligerada	m²	182.67	425.54	77733.39	23062.09	29.67%	1.02%	67.96576%
2.5.1	Zócalo de Cerámica nacional 20x30cm	m²	663.61	67.92	45072.39	22217.66	49.29%	0.98%	68.94742%
2.3.4	Piso de parqueton deportivo 0.15x1.20m	m²	762.84	277.78	211901.7	20085.58	9.48%	0.89%	69.83488%
2.3.1	Contrapiso de e=48 mm	m²	1575.63	29.51	46496.84	20057.77	43.14%	0.89%	70.72111%
2.8.14	Rejilla metálica para canal de Agua Pluvial	m	290.7	113.78	33075.85	19270.5	58.26%	0.85%	71.57256%
1.3.6	Base de afirmado e=0.20m para pisos y veredas	m²	3585.71	10.07	36108.1	19183.55	53.13%	0.85%	72.42016%
1.5.6.2	Encofrado y desencofrado p/columneta	m²	647.46	45.92	29731.36	18232.47	61.32%	0.81%	73.22574%
1.4.3.1	Falso piso concreto C:H:1:8, E=4"	m²	1280.87	34.39	44049.12	17611.96	39.98%	0.78%	74.00391%
1.5.15.1	Muro De Ladrillo King Kong Industrial Tipo IV Asentado Cabeza	m²	511.84	121.18	62024.77	16588.73	26.75%	0.73%	74.73686%
2.13.3	Pintura latex en cieloraso en losas aligeradas	m²	2337.81	12.28	28708.31	16434.8	57.25%	0.73%	75.46302%
2.7.1	Puerta de madera tornillo con fresquilla	m²	232.59	260.16	60510.61	15946.37	26.35%	0.70%	76.16759%
1.5.12.1	Concreto f'c=210 kg/cm2 P/graderías	m³	120.81	422.03	50985.44	14735.2	28.90%	0.65%	76.81865%
1.4.6.1	Concreto en Patios f'c=175kg/cm2 e=4"	m²	1743.79	37.78	65880.39	13322.56	20.22%	0.59%	77.40729%
1.5.8.4	Ladrillo Hueco De Arcilla 15x30x30cm Para Losa Aligerada	und	16126	3.34	53860.84	13223.32	24.55%	0.58%	77.99155%
2.13.1	Pintura en muros exteriores	m²	2333.18	18.14	42323.89	12739.16	30.10%	0.56%	78.55441%
4.5.1	Salida para alumbrado en techo	pto	224	80.56	18045.44	12154.24	67.35%	0.54%	79.09144%
3.7.1	Salida de PVC SAL para desagüe DN=110mm	pto	270.5	72.11	19505.76	12075.12	61.91%	0.53%	79.62496%
2.1.7	Vestidura de Derrames	m	1607.3	8.84	14208.53	12070.82	84.95%	0.53%	80.15830%
1.3.1	corte masivo superficial en suelo Arcilloso	m³	6168.64	9.17	56566.43	11782.1	20.83%	0.52%	80.67888%
1.2.1.5	Desmontaje de cubierta de fibrocemento Gran onda	m²	717.12	16.59	11897.02	11552.8	97.11%	0.51%	81.18932%
2.8.5	Pasamano de Hierro negro de 2° Tipo 2	m	564.26	60.37	34064.38	10557.3	30.99%	0.47%	81.65579%
2.7.2	Ventana de Madera Tornillo, según diseño	m²	358.03	104.92	37564.51	10322	27.48%	0.46%	82.11185%
2.7.3	Correas de madera tornillo de 3"x4"	m	2227.88	24.97	55630.16	9914.07	17.82%	0.44%	82.54989%
1.4.8.2	Encofrado y desencofrado p/canal de evacuación	m²	295.3	56.52	16690.36	9886.64	59.24%	0.44%	82.98672%
2.6.2	Cobertura con teja Andina	m²	1962.22	69.31	136001.47	9693.37	7.13%	0.43%	83.41501%
1.5.1.1	Concreto f'c=210 kg/cm2 P/zapatas	m³	172.34	340.3	58647.3	9302.91	15.86%	0.41%	83.82605%
3.3.1	Inodoro blanco tanque bajo para adultos incluido-accesorios	und	67	376.82	25246.94	8972.64	35.54%	0.40%	84.2250%
2.1.1	Tarrajeo Primario, Mortero 1:5	m²	674.65	20.88	14086.69	8885.14	63.07%	0.39%	84.61508%
1.5.3.3	Encofrado y desencofrado p/sobrecimiento armado	m²	523.07	39.63	20729.26	8756.19	42.24%	0.39%	85.00196%
2.14.1	Juntas de Dilatación de 1"	m	800.74	74.89	59967.42	8583.93	14.31%	0.38%	85.38123%
2.4.1	Contrazócalo de cemento Frotachado, H=0.30	m	628.15	15.65	9830.55	8272.74	84.15%	0.37%	85.74676%
3.4.4	Nicho para valvulas incluye marco y puerta de madera	pza	95	153.84	14614.8	8247.9	56.44%	0.36%	86.11118%
1.5.7.2	Encofrado y desencofrado p/vigueta	m²	216.46	51.26	11095.74	7312.02	65.90%	0.32%	86.43425%
3.4.1	Tubería de 1/2" - pvc clase 10	m	818.51	16.24	13292.6	7309.29	54.99%	0.32%	86.75721%
4.3.10	Cable NH-80 2.5mm2	und	2555.64	4.47	11423.71	6746.89	59.06%	0.30%	87.05531%
3.2.9	Montantes para tubería PVC SAL: Encofrado y desencofrado	m²	238.42	50.32	11997.29	6713.91	55.96%	0.30%	87.35196%
2.12.1	Suministro e instalación de vidrios semidobles en ventanas	p²	3422.39	10.39	35558.63	6673.66	18.77%	0.29%	87.64682%
1.2.1.3	Desmontaje de cieloraso de triplay	m²	410.38	16.59	6808.2	6611.22	97.11%	0.29%	87.93893%
1.5.16.1	Tijeral Metálico de 30x160cm	m	50.3	327.18	16457.15	6404.7	38.92%	0.28%	88.22192%
3.4.12	Salida de agua fría en PVC	pto	188	59.54	11193.52	6294.24	56.23%	0.28%	88.50002%
1.4.2.2	Cimiento corrido mezcla 1:10 C:H. + 30% P.G. 6" max.	m³	130.14	198.37	25815.87	6225.9	24.12%	0.28%	88.77511%
3.7.2	Salida de PVC SAL para desagüe DN=63mm	pto	170	47.41	8059.7	5691.6	70.62%	0.25%	89.02658%
2.4.3	Contrazócalo de cerámica, H=0.15m	m	669.21	20.87	13966.41	5641.44	40.39%	0.25%	89.27584%
4.3.7	Cable N2XOH 6mm2	m	2114.54	5.81	12285.48	5582.39	45.44%	0.25%	89.5250%
1.3.8	Eliminación de Material excedente con Equipo < 10km	m³	11592.6	14.17	164267.14	5564.45	3.39%	0.25%	89.76836%
1.4.2.1	Subzapata mezcla 1:12 C:H. + 30% P.G. 6" max.	m²	90.97	188.44	17142.39	5373.6	31.35%	0.24%	90.00578%
2.13.4	Pintura Esmalte Sintético en Cotrazócalo	m	987.06	7.83	7728.68	5349.87	69.22%	0.24%	90.24216%
1.5.3.1	Concreto f'c=210 kg/cm2 P/sobrecimiento armado	m³	52.65	780.97	20710.55	5220.26	25.21%	0.23%	90.47281%
4.5.7	Salida Tomacorriente bipolar doble c/p a tierra	pto	114	78.46	8944.44	4802.82	53.70%	0.21%	90.68502%
1.5.15.3	Muro De Ladrillo King Kong Industrial Tipo IV Asentado Canto	m²	178.56	71.22	12717.04	4701.48	36.97%	0.21%	90.89275%
1.4.1.1	Concreto para solado C:H 1:12, e=4"	m²	753.53	22.86	17225.7	4694.49	27.25%	0.21%	91.10017%
4.3.9	Cable NH-80 4mm2	m	1777.77	5.22	9279.96	4693.31	50.57%	0.21%	91.30754%
2.8.2	Puerta Metálica según diseño	m²	41.34	433.38	17915.93	4640.83	25.90%	0.21%	91.51259%
3.3.3	Lavatorio Ovalin blanco Inc. Accesorios	und	68	260.59	17720.12	4553.28	25.70%	0.20%	91.71377%
1.5.6.1	Concreto f'c=175kg/cm2 p/columneta	m³	34.19	413.6	14140.98	4495.99	31.79%	0.20%	91.91242%

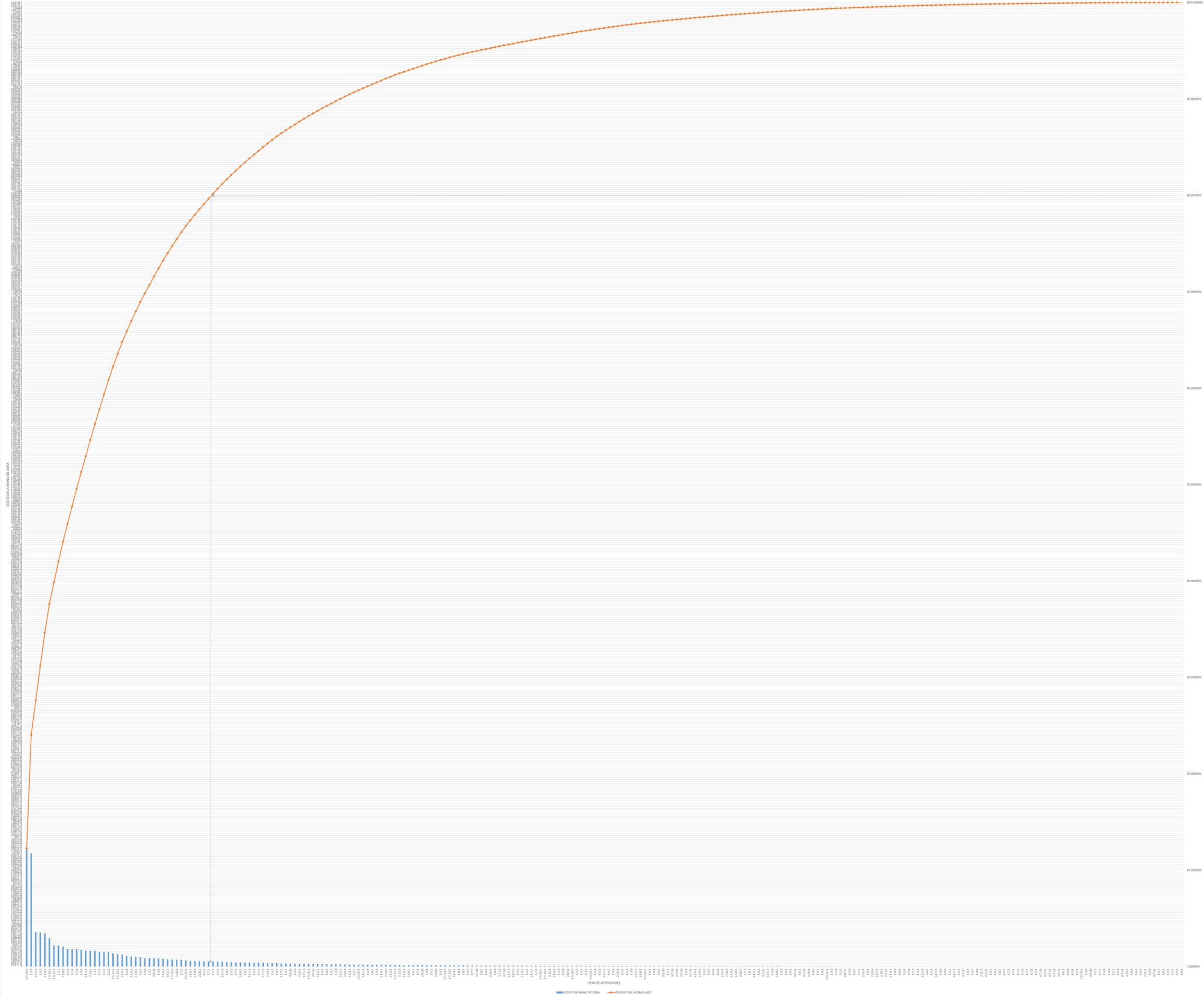
Item	Descripción	Unid.	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	Mano de Obra	% Mano de Obra	% MO/TMO	ACUMULADO % MO/TMO
2.13.5	Pintura Barniz en Puertas de Madera	m²	463.39	16.27	7539.36	4430.01	58.76%	0.20%	92.10815%
1.5.2.2	Encofrado y desencofrado p/plata y vigas de cimentación	m²	192.65	40.13	7731.04	4299.95	55.62%	0.19%	92.29814%
1.5.16.3	Tijeral Metálico de 30x60cm	und	58.5	222.16	12996.36	4257.63	32.76%	0.19%	92.48626%
2.12.3	Suministro e instalación de vidrios templado en Mamparas	m²	51.6	79.29	4091.36	3733.26	91.25%	0.16%	92.65121%
1.2.3.1	Trazo y Replanteo Preliminar	m²	3938.69	1.61	6341.29	3702.37	58.39%	0.16%	92.81480%
1.4.8.1	Concreto fc=175kg/cm2 p/canal de evacuacion pluvial	m³	41.5	365.95	15186.93	3638.31	23.96%	0.16%	92.97555%
4.2.1	Excavación de zanjas para tendido de tubería	m³	108.88	33.67	3665.99	3559.29	97.09%	0.16%	93.13281%
3.7.4	Tubería de PVC SAL DN=63mm	und	347.39	13.49	4686.29	3543.38	75.61%	0.16%	93.28937%
2.8.10	Canaleta de plancha galvanizada semicircular D=8"	m	392.58	78.23	30711.53	3505.74	11.42%	0.15%	93.44427%
2.8.8	Malla metálica de protección según diseño	m²	137.43	176.09	24200.05	3500.34	14.46%	0.15%	93.59893%
3.1.2	Excavación de zanjas para tubería	m³	102.25	33.67	3442.76	3342.55	97.09%	0.15%	93.74662%
2.13.6	Pintura en parqueton Deportivo	m	349.07	11.74	4098.08	3337.11	81.43%	0.15%	93.89406%
3.4.3	Válvula compuerta de bronce de 1/2"	und	95	84.97	8072.15	3180.6	39.40%	0.14%	94.03460%
1.5.13.2	Encofrado y desencofrado p/mesadas	m²	132.21	42.85	5665.2	3092.39	54.59%	0.14%	94.17123%
1.5.14.2	Encofrado y desencofrado P/sardinell	m²	165.71	27.95	4631.59	2906.55	62.75%	0.13%	94.29965%
1.4.4.1	Concreto en rampas fc=175kg/cm2	m²	373.41	72.02	26892.99	2852.85	10.61%	0.13%	94.42570%
2.9.3	Drywall cielorraso plancha Roca Yeso	m²	125.21	58.04	7267.19	2819.73	38.80%	0.12%	94.55029%
2.8.3	Cantонера p/estriada 2"x2"x3/16" en Escaleras	m	355.74	27.27	9701.03	2728.53	28.13%	0.12%	94.67085%
2.4.2	Contrazócalo de Cemento Frotachado, H=0.60	m	91.57	31	2838.67	2411.04	84.94%	0.11%	94.77737%
3.7.7	Registros roscados 4"	und	67	58.85	3942.95	2243.16	56.89%	0.10%	94.87649%
3.7.16	Trampa "P" de PVC SAL para desagüe de 63mm	und	67	55.76	3735.92	2243.16	60.04%	0.10%	94.97560%
2.8.1	Porton metálico	m²	26.4	427.17	11277.29	2224.46	19.73%	0.10%	95.07388%
4.4.2	Artefacto Fluorescente hermético de 3x36W	und	128	137.69	17624.32	2182.4	12.38%	0.10%	95.17031%
2.12.4	Suministro e instalación de vidrios Dobles en puertas	p²	1116.46	13.77	15373.65	2177.1	14.16%	0.10%	95.26650%
2.8.6	Baranda de Hierro negro de 2" Tipo 3	m	61.27	132.35	8109.08	2149.35	26.51%	0.09%	95.36147%
3.7.12	Yee PVC SAL 63mm	pza	140	17.33	2426.2	2147.6	88.52%	0.09%	95.45636%
4.7.18	Pozo puesta a tierra	und	8	757.03	6056.24	2142.72	35.38%	0.09%	95.55103%
1.2.2.2	Retiro de Adoquines de concreto	m²	280.07	7.86	2201.35	2136.93	97.07%	0.09%	95.64545%
1.4.5.2	Concreto fc = 175 kg/ cm2 e= 4", frotachado y bruñado inc. Encofrado	m²	268.48	38.71	10392.86	2051.19	19.74%	0.09%	95.73608%
3.7.5	Tubería de PVC SAL DN=110mm	m	199.63	17.14	3421.66	2036.23	59.51%	0.09%	95.82605%
1.5.9.2	Encofrado y desencofrado p/escaleras	m²	53.83	60.58	3261.02	2014.32	61.77%	0.09%	95.91505%
3.4.7	Codo 90° PVC 1/2"	und	391	7.04	2752.64	2001.92	72.73%	0.09%	96.00350%
1.4.7.1	Concreto en losa deportiva fc=175kg/cm2, e=4"	m²	257.61	72.02	18553.07	1968.14	10.61%	0.09%	96.09046%
3.7.6	Sumideros de 2"	und	58	46.02	2669.16	1941.84	72.75%	0.09%	96.17626%
1.5.14.1	Concreto fc=175kg/cm2 p/sardinell	m²	29.11	334.08	9725.07	1934.07	19.89%	0.09%	96.26171%
1.5.16.2	Correa de tubo rectangular 50x75mm, e=3mm	m	300.4	24.41	7332.76	1913.55	26.10%	0.08%	96.34626%
2.11.3	Bisagra capuchina de 4" x 4"	und	498	11.46	5707.08	1912.32	33.51%	0.08%	96.43076%
1.4.4.3	Juntas de dilatación en rampas, e=1"	m	901.36	3.53	3181.8	1892.86	59.49%	0.08%	96.51439%
2.3.3	Cerámica Nacional de 0.30x0.30m para mesada de Laboratorio	m²	70.11	53.46	3748.08	1877.55	50.09%	0.08%	96.59735%
3.2.8	Montantes para tubería PVC SAL: Concreto fc=175kg/cm2	m²	13.17	432.01	5689.57	1871.46	32.89%	0.08%	96.68004%
2.8.12	Abrazadera de fijación para tubo de 4"	und	221	24.19	5345.99	1843.14	34.48%	0.08%	96.76147%
1.5.10.4	Juntas de dilatación en Muros de contención, e=1"	m	858.23	3.53	3029.55	1802.28	59.49%	0.08%	96.84110%
4.2.2	Relleno compactado con material Propio	m³	108.88	21.45	2335.48	1779.1	76.18%	0.08%	96.91971%
4.3.1	Tubería PVC SAP eléctrica de 15mm	und	1308.82	2.9	3795.58	1753.82	46.21%	0.08%	96.99720%
3.3.2	Urinario blanco Inc. Accesorios	und	25	215.52	5388	1674	31.07%	0.07%	97.07117%
1.5.13.1	Concreto fc=175kg/cm2 p/mesada	und	14.89	382.84	5700.49	1607.38	28.20%	0.07%	97.14219%
4.5.9	Salida Tomacorriente c/placa hermética corriente estabilizada en piso	pto	36	62.74	2258.64	1607.04	71.15%	0.07%	97.21319%
4.6.3	Salida para Internet en piso	pto	36	63.44	2283.84	1607.04	70.37%	0.07%	97.28420%
1.5.7.1	Concreto fc=175kg/cm2 p/vigueta	m²	14.97	377.44	5650.28	1574.99	27.87%	0.07%	97.35379%
4.4.1	Artefacto Fluorescente hermetico de 2x36W	und	90	102.69	9242.1	1534.5	16.60%	0.07%	97.42159%
3.2.6	Cajas de registro: Encofrado y desencofrado	m²	84.16	27.95	2352.27	1476.17	62.76%	0.07%	97.48681%
2.12.2	Suministro e instalación de vidrios dobles en ventanas	p²	753.63	13.77	10377.49	1469.58	14.16%	0.06%	97.55174%
3.1.5	Relleno compactado con material propio	m³	76.71	27.68	2123.33	1465.93	69.04%	0.06%	97.61651%
4.5.3	Salida para Interruptor simple	pto	50	60.01	3000.5	1356.5	45.21%	0.06%	97.67645%
3.3.6	Llave de gño de 1/2" para lavatorio Ovalin	und	68	88.13	5992.84	1304.24	21.76%	0.06%	97.73407%
1.2.2.1	Demolición masiva de infraestructura existente con Maquinaria	m³	1101.22	6.3	6937.69	1299.44	18.73%	0.06%	97.79149%
1.4.6.2	Juntas de dilatación en pisos de patios, e=1"	m	609.05	3.53	2149.95	1279.01	59.49%	0.06%	97.84800%
1.5.11.1	Concreto fc=175kg/cm2 p/gradas	m²	12.61	379.74	4788.52	1243.72	25.97%	0.05%	97.90295%
3.4.2	Tubería de 1" - PVC clase 10	m	162.25	32.89	5336.4	1241.21	23.26%	0.05%	97.95779%
2.8.4	Baranda de Hierro negro de 2" Tipo 1	m	31.26	139.39	4357.33	1096.6	25.17%	0.05%	98.00625%
2.3.5	Piso de cemento pulidos y bruñado	m²	94.49	33.39	3155.02	1058.29	33.54%	0.05%	98.05300%
3.2.10	Montantes para tubería PVC SAL: Acero de refuerzo Fy = 4,200 Kg/cm2	kg	937.85	3.83	3591.97	1050.39	29.24%	0.05%	98.09941%
3.7.3	Salida para ventilación en PVC SAL DN=63mm	pto	31	45.88	1422.28	1037.88	72.97%	0.05%	98.14527%
3.7.14	Tee Sanitaria PVC SAL 110mmx110mm	pza	67	22.2	1487.4	1027.78	69.10%	0.05%	98.19068%
3.7.15	Tee Sanitaria PVC SAL 110mmx63mm	pza	67	21.69	1453.23	1027.78	70.72%	0.05%	98.23609%
3.7.10	Codo PVC SAL 63mmx45°	pza	66	17.33	1143.78	1012.44	88.52%	0.04%	98.28083%
3.1.4	Tubería UF ISO 4435 DN=160mm para cajas de registro	m	212.98	37.87	8065.55	1007.4	12.49%	0.04%	98.32534%
3.7.13	Yee PVC SAL 110mm con reducción a 63mm	pza	63	19.31	1216.53	966.42	79.44%	0.04%	98.36804%
1.2.1.2	Desmontaje de ventanas	und	40	24.88	995.2	966.4	97.11%	0.04%	98.41074%
1.5.9.1	Concreto fc=210 kg/cm2 P/Escaleras	m²	7.81	422.03	3296.05	952.59	28.90%	0.04%	98.45283%
3.5.2	Encofrado y desencofrado en montantes	m²	33.6	50.32	1690.75	946.18	55.96%	0.04%	98.49463%
4.3.2	Tubería PVC SAP eléctrica de 20mm	m	701.62	4.84	3395.84	940.17	27.69%	0.04%	98.53617%
4.5.4	Salida para Interruptor doble	pto	25	75.33	1883.25	904.25	48.02%	0.04%	98.57613%
3.1.6	Acarreo de material excedente	m²	38.31	23.57	902.97	876.53	97.07%	0.04%	98.61486%
1.2.1.4	Desmontaje de cubierta de teja andina	m²	50.41	17.78	896.29	870.08	97.08%	0.04%	98.65330%
2.14.2	Tapa juntas Metálicas en pisos	m	100.15	38.26	3831.74	839.26	21.90%	0.04%	98.69038%
1.4.3.2	Junta de dilatación de 1" Water stop	m	428.03	61.57	26353.81	821.82	3.12%	0.04%	98.72669%
1.5.8.5	Ladrillo Hueco De Arcilla 12x30x30cm Para Losa Aligerada	und	1201.6	3.07	3688.91	781.04	21.17%	0.03%	98.76120%
2.13.7	Pintura para losa Deportiva	m	81	10.33	836.73	774.36	92.55%	0.03%	98.79542%

Item	Descripción	Unid.	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	Mano de Obra	% Mano de Obra	% MO/TMO	ACUMULADO % MO/TMO
2.6.3	Cumbrera para teja Andina	m	152.06	58.43	8884.87	773.99	8.71%	0.03%	98.82961%
2.8.7	Baranda de Hierro Negro de 2" Tipo 4	m	32.85	74.24	2438.78	768.36	31.51%	0.03%	98.86356%
1.4.5.1	Corte en terreno Natural para veredas e=0.20m	m²	268.48	2.95	792.02	767.85	96.98%	0.03%	98.89749%
4.4.3	Artefacto Braquete (En pared Tipo Globo)	und	10	295.25	2952.5	767.2	25.98%	0.03%	98.93139%
3.7.11	Codo PVC SAL 110mmx45°	pza	49	20.08	983.92	751.66	76.39%	0.03%	98.96460%
1.2.1.1	Desmontaje de puertas y porton	und	45	16.59	746.55	724.95	97.11%	0.03%	98.99663%
4.3.6	Tubería conduit PG de 1/2"	m	182.9	13.8	2524.02	700.51	27.75%	0.03%	99.02758%
1.4.8.3	Juntas de dilatación en canal pluvial, e=1"	m	329.11	3.53	1161.76	691.13	59.49%	0.03%	99.05812%
3.3.9	Ducha simple c/grifería y Brazo	und	25	132.57	3314.25	658.25	19.86%	0.03%	99.08720%
3.6.2	Excavación de zanjas para tubería	m²	19.66	33.67	661.95	642.69	97.09%	0.03%	99.11560%
2.9.2	Baldosa Acústica en Cieloraso	m²	150.55	81.15	12217.13	633.82	5.19%	0.03%	99.14360%
3.4.11	Tee PVC 1/2"	und	123	7.04	865.92	629.76	72.73%	0.03%	99.17143%
4.6.1	Salida para Luces de emergencia	pto	14	70.94	993.16	607.74	61.19%	0.03%	99.19828%
4.7.16	Caja de F°G° de 300x300x150mm	und	19	118.04	2242.76	583.11	26.00%	0.03%	99.22404%
2.14.3	Grass Americano en Jardines	m²	212.52	9.79	2080.57	567.43	27.27%	0.03%	99.24912%
4.4.5	Lampara campana 400W	und	18	418.94	7540.92	538.38	7.14%	0.02%	99.27290%
4.5.2	Salida para alumbrado en Pared	pto	10	75.61	756.1	526.6	69.65%	0.02%	99.29617%
3.4.5	Reducción de tubo pvc clase 10 de 1" a 1/2"	und	15	40.6	609	526.2	86.40%	0.02%	99.31942%
1.5.11.2	Encofrado y desencofrado p/gradas	m²	23.7	44.17	1046.83	500.54	47.81%	0.02%	99.34154%
1.3.5	Relleno con material de préstamo para conformación de base	m³	369.66	83.06	30703.96	495.34	1.61%	0.02%	99.36342%
3.7.8	Codo PVC SAL 63mmx90°	pza	31	17.33	537.23	475.54	88.52%	0.02%	99.38443%
3.2.5	Cajas de registro: Concreto fc=175kg/cm2	m²	6.9	334.08	2305.15	458.44	19.89%	0.02%	99.40469%
2.8.11	Soporte tipo Abrazadera para tubo de 4"	und	44	41.71	1835.24	440.44	24.00%	0.02%	99.42415%
3.7.9	Codo PVC SAL 110mmx90°	pza	26	20.93	544.18	398.84	73.29%	0.02%	99.44177%
4.4.7	Equipo para luz de emergencia	und	11	192.36	2115.96	397.87	18.80%	0.02%	99.45935%
1.1.2	Cartel de obra de 2.40x3.60m	und	1	912.03	912.03	395.04	43.31%	0.02%	99.47681%
2.11.4	Picaporte de 3/8"x 6"	und	63	14.79	931.77	386.82	41.51%	0.02%	99.49390%
3.3.5	Lavatorio de acero Inoxidable Inc. Accesorios	und	10	413.41	4134.1	383.6	9.28%	0.02%	99.51085%
2.14.4	Gargola Tipica	und	14	162.12	2269.68	368.62	16.24%	0.02%	99.52713%
1.4.7.2	Junta de dilatación de 1" Water stop	m	189.98	61.57	11697.07	364.76	3.12%	0.02%	99.54325%
2.10.1	Tabiquería Drywall e=13cm	m²	16.5	85.78	1415.37	364.49	25.75%	0.02%	99.55935%
3.7.17	Sombrero de ventilación de PVC 63mm	und	34	19.93	677.62	364.48	53.79%	0.02%	99.57546%
1.4.4.2	Encofrado y desencofrado normal en rampas	m²	18.58	41.37	768.65	347.63	45.23%	0.02%	99.59082%
2.8.9	Barras Cromadas para Minusvalidos	und	22	116.82	2570.04	337.48	13.13%	0.01%	99.60573%
3.6.5	Relleno compactado con material propio	m³	17.65	27.68	488.55	337.29	69.04%	0.01%	99.62063%
3.3.4	Lavatorio con pedestal blanco Inc. Accesorios	und	5	192.87	964.35	334.8	34.72%	0.01%	99.63542%
4.5.8	Salida Tomacorriente c/placa hermética	pto	7	60.74	425.18	312.48	73.49%	0.01%	99.64923%
3.1.3	Cama de apoyo de Arena Fina e=0.10m	m	212.98	31.65	6740.82	304.56	4.52%	0.01%	99.66269%
4.3.4	Tubería PVC SAP eléctrica de 35mm	m	223.09	6.94	1548.24	298.94	19.31%	0.01%	99.67590%
1.2.1.6	Desmontaje de Luminarias	und	28	10.85	303.8	294.84	97.05%	0.01%	99.68892%
2.6.1	Cobertura con ladrillo pastelero	m²	26.5	35.58	942.87	284.08	30.13%	0.01%	99.70148%
4.7.1	Tableros de distribución General	und	1	678.86	678.86	280.64	41.34%	0.01%	99.71387%
1.4.5.3	Juntas de dilatación en veredas cada cuatro metros, e=1"	m	127.8	3.53	451.13	268.38	59.49%	0.01%	99.72573%
4.3.3	Tubería PVC SAP eléctrica de 25mm	m	185.02	6.6	1221.13	247.93	20.30%	0.01%	99.73669%
4.4.4	Reflector 400W	und	10	406.17	4061.7	239.2	5.89%	0.01%	99.74726%
3.5.1	Concreto fc=175kg/cm2 para montantes	m³	1.68	432.01	725.78	238.73	32.89%	0.01%	99.75780%
1.2.1.7	Desmontaje de Arcos de Futbol	und	2	122.23	244.46	237.34	97.09%	0.01%	99.76829%
3.2.2	Excavación de zanjas para cajas de registro 24"x24"	m³	6.6	33.67	222.22	215.75	97.09%	0.01%	99.77782%
4.7.17	Caja de F°G° de 150x150x100mm	und	7	81.28	568.96	214.83	37.76%	0.01%	99.78732%
3.6.3	Suministro e Instalación de tubería UF ISO 4435 DN=250mm	m	40.96	56.08	2297.04	193.74	8.43%	0.01%	99.79588%
3.3.7	Llave de grifo de 1/2" para lavatorio Acero inoxidable	und	10	105.93	1059.3	191.8	18.11%	0.01%	99.80435%
4.4.6	Artefacto Wall socket	und	8	27.77	222.16	191.36	86.14%	0.01%	99.81281%
2.11.2	Cerradura para Puerta Interior Tipo Forte, 2 golpes	pza	62	60.06	3723.72	190.34	5.11%	0.01%	99.82122%
4.3.11	Cable DWT 2x1mm2	und	69.8	4.78	333.64	184.27	55.23%	0.01%	99.82936%
2.9.1	Tabique de melamine	m²	6.56	78.84	517.19	184.07	35.59%	0.01%	99.83749%
4.5.5	Salida para Interruptor de conmutación doble	pto	4	82.78	331.12	173.64	52.44%	0.01%	99.84516%
4.6.7	Salida para campana de cambio de hora	pto	1	302.44	302.44	140.32	46.40%	0.01%	99.85136%
4.7.2	Tableros de distribución TD-03	und	1	716.93	716.93	140.32	19.57%	0.01%	99.85756%
4.7.3	Tableros de distribución TD-04	und	1	716.93	716.93	140.32	19.57%	0.01%	99.86376%
4.7.4	Tableros de distribución TD-05	und	1	572.33	572.33	140.32	24.52%	0.01%	99.86996%
4.7.5	Tableros de distribución TD-08	und	1	909.73	909.73	140.32	15.42%	0.01%	99.87616%
4.7.6	Tableros de distribución TD-09	und	1	524.13	524.13	140.32	26.77%	0.01%	99.88236%
4.7.7	Subtablero de distribución ST-01	und	1	524.13	524.13	140.32	26.77%	0.01%	99.88856%
4.7.8	Subtablero de distribución ST-02	und	1	620.53	620.53	140.32	22.61%	0.01%	99.89476%
4.7.9	Subtablero de distribución ST-03	und	1	668.73	668.73	140.32	20.98%	0.01%	99.90096%
4.7.10	Subtablero de distribución ST-04	und	1	668.73	668.73	140.32	20.98%	0.01%	99.90716%
4.7.11	Subtablero de distribución ST-05	und	1	813.33	813.33	140.32	17.25%	0.01%	99.91336%
4.7.12	Subtablero de distribución ST-06	und	1	524.13	524.13	140.32	26.77%	0.01%	99.91956%
4.7.13	Subtablero de distribución ST-07	und	1	572.33	572.33	140.32	24.52%	0.01%	99.92576%
3.2.11	Montantes para tubería PVC SAL: Juntas de dilatación, e=1"	m	66.23	3.53	233.79	139.08	59.49%	0.01%	99.93191%
4.6.2	Salida para Teléfono/Internet	pto	3	64.06	192.18	133.92	69.68%	0.01%	99.93782%
4.5.6	Salida para Interruptor de conmutación simple	pto	3	67.78	203.34	130.23	64.05%	0.01%	99.94358%
4.3.8	Cable N2XOH 95mm2	m	45.5	40.28	1832.74	120.12	6.55%	0.01%	99.94888%
3.2.4	Solado de concreto p/cajas de registro C:H 1/1.12, e=2"	m²	10.8	19.3	208.44	100.87	48.39%	0.00%	99.95334%
1.5.14.4	Juntas de dilatación en sardineles cada tres metros, e=1"	m	48	3.53	169.44	100.8	59.49%	0.00%	99.95779%
3.3.8	Llave cromada de 1/2" para urinarios	und	5	90.92	454.6	95.9	21.10%	0.00%	99.96203%
3.4.10	Tee PVC 1"	und	18	8.48	152.64	92.16	60.38%	0.00%	99.96610%
3.2.7	cajas de registro: Acero de refuerzo Fy = 4,200 Kg/cm2	kg	77.95	3.83	298.55	87.3	29.24%	0.00%	99.96996%
4.1.1	Trazo Nivel y replanteo de zanjas para tendido de Tubería	m²	181.43	1.05	190.5	85.27	44.76%	0.00%	99.97373%

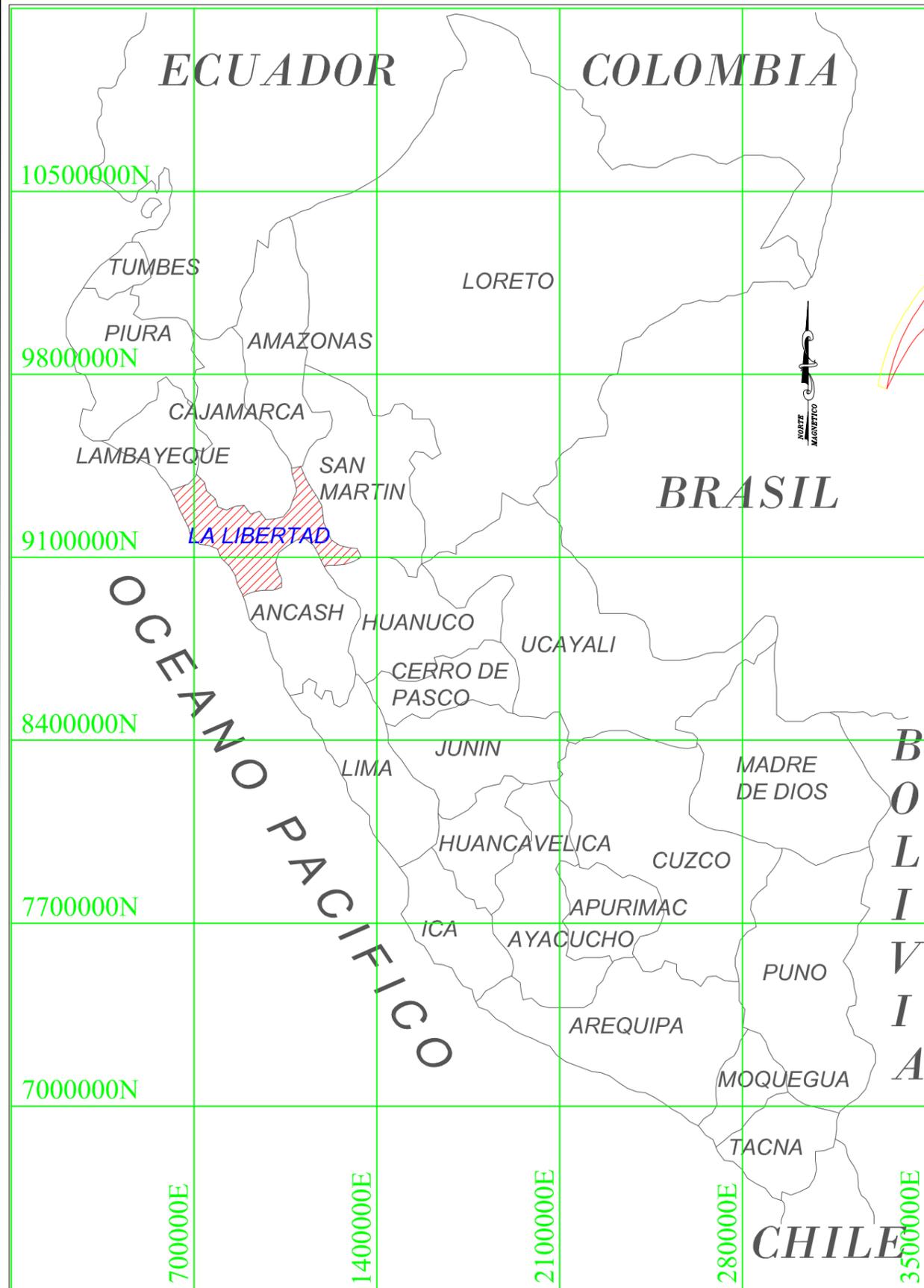
Item	Descripción	Unid.	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	Mano de Obra	% Mano de Obra	% MO/TMO	ACUMULADO % MO/TMO
3.4.8	Codo 45° PVC 1/2"	und	12	7.04	84.48	61.44	72.73%	0.00%	99.97644%
3.4.9	Codo 90° PVC 1"	und	12	8.48	101.76	61.44	60.38%	0.00%	99.97916%
3.1.1	Trazo Nivel y replanteo de zanjas para tendido de Tubería	m²	127.79	1.05	134.18	60.06	44.76%	0.00%	99.98181%
3.6.4	Cama de apoyo de Arena Fina e=0.10m	m	40.96	31.65	1296.38	58.57	4.52%	0.00%	99.98440%
4.7.14	Caja Tipo F1	und	1	524.11	524.11	56.13	10.71%	0.00%	99.98688%
4.10.2	Suministro e instalación de Extintores	und	6	153.78	922.68	51.12	5.54%	0.00%	99.98914%
4.6.6	Salida para intercomunicador	pto	1	279.8	279.8	40.09	14.33%	0.00%	99.99091%
4.6.4	Salida para tablero Eléctrico Multideportivo	pto	1	83.37	83.37	36.17	43.38%	0.00%	99.99251%
4.6.5	Salida para proyector multimedia	pto	1	62.07	62.07	36.17	58.27%	0.00%	99.99411%
2.11.1	Cerradura para Puerta principal Tipo Forte, 3 golpes	pza	10	78.16	781.6	30.7	3.93%	0.00%	99.99546%
3.4.6	Codo 45° PVC 1"	und	5	8.48	42.4	25.6	60.38%	0.00%	99.99659%
4.7.15	Medidor de Energía Trifásico	und	1	114.76	114.76	19.18	16.71%	0.00%	99.99744%
3.1.7	Eliminación de Material excedente con Equipo < 10km	m³	38.31	14.17	542.85	18.39	3.39%	0.00%	99.99825%
3.6.1	Trazo Nivel y replanteo de zanjas para Tubería de desagüe	m²	24.58	1.05	25.81	11.55	44.75%	0.00%	99.99876%
4.3.5	Tubería de fierro galvanizado de 50mm	m	5	23.16	115.8	10.5	9.07%	0.00%	99.99923%
3.2.1	Trazo y Replanteo de cajas de registro para desagüe	m²	10.8	1.61	17.39	10.15	58.37%	0.00%	99.99968%
3.2.3	Eliminación de Material excedente con Equipo < 10km	m³	12.38	14.17	175.42	5.94	3.39%	0.00%	99.99994%
3.6.6	Eliminación de Material excedente con Equipo < 10km	m³	3.02	14.17	42.79	1.45	3.39%	0.00%	100.00000%

ANEXO N°12: Gráfico de Pareto de la muestra de estudio.

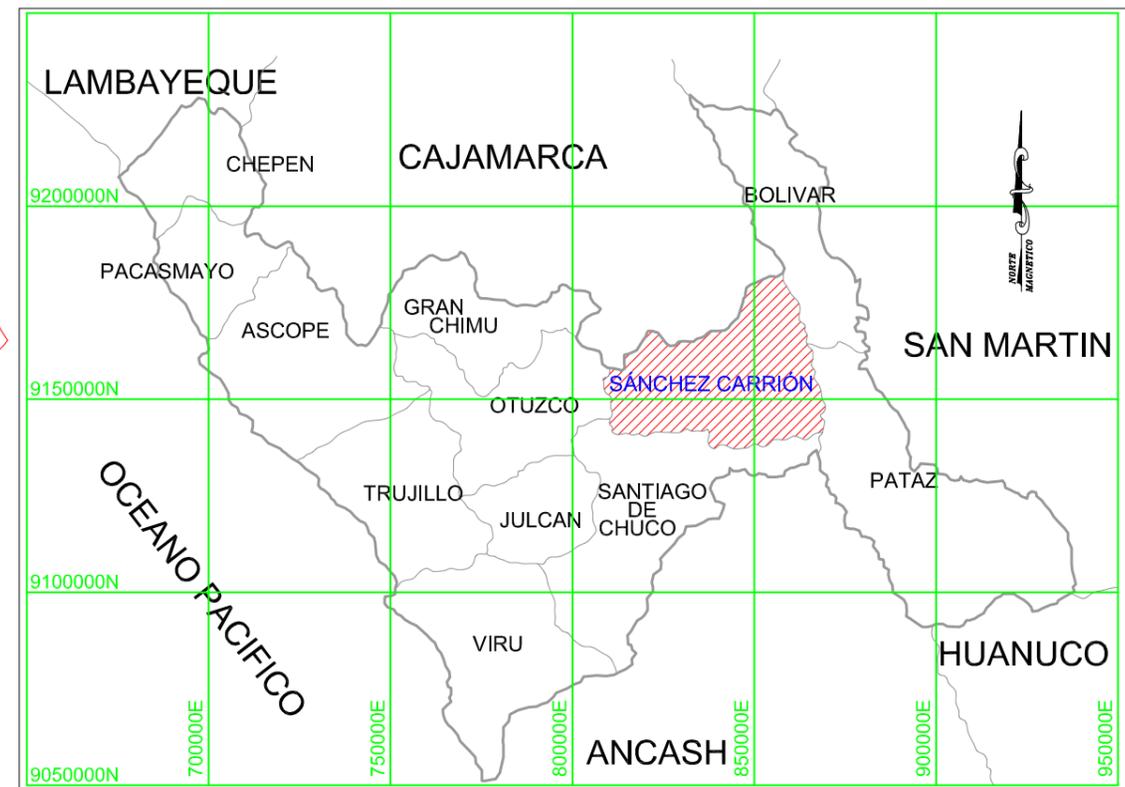
GRÁFICO DE PARETO



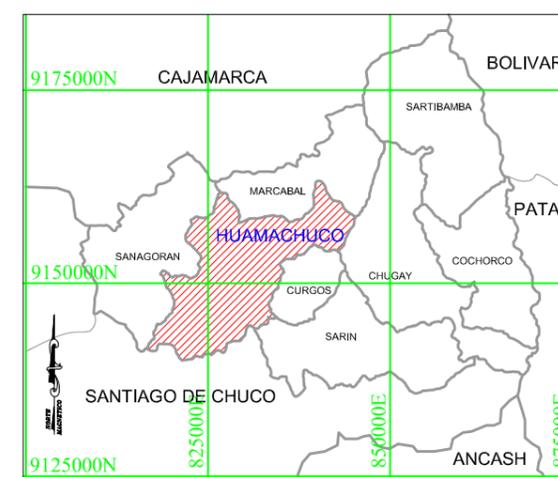
ANEXO N°13: Planos de Ubicación



DEPARTAMENTOS DEL PERU
 ESCALA: 1/20000000
 (FUENTE: GEOCATMIN 2019)



PROVINCIAS DEL DEPARTAMENTO DE LA LIBERTAD
 ESCALA: 1/2000000
 (FUENTE: GEOCATMIN 2019)



DISTRITOS DE LA PROVINCIA DE SÁNCHEZ CARRIÓN
 ESCALA: 1/1000000
 (FUENTE: GEOCATMIN 2019)

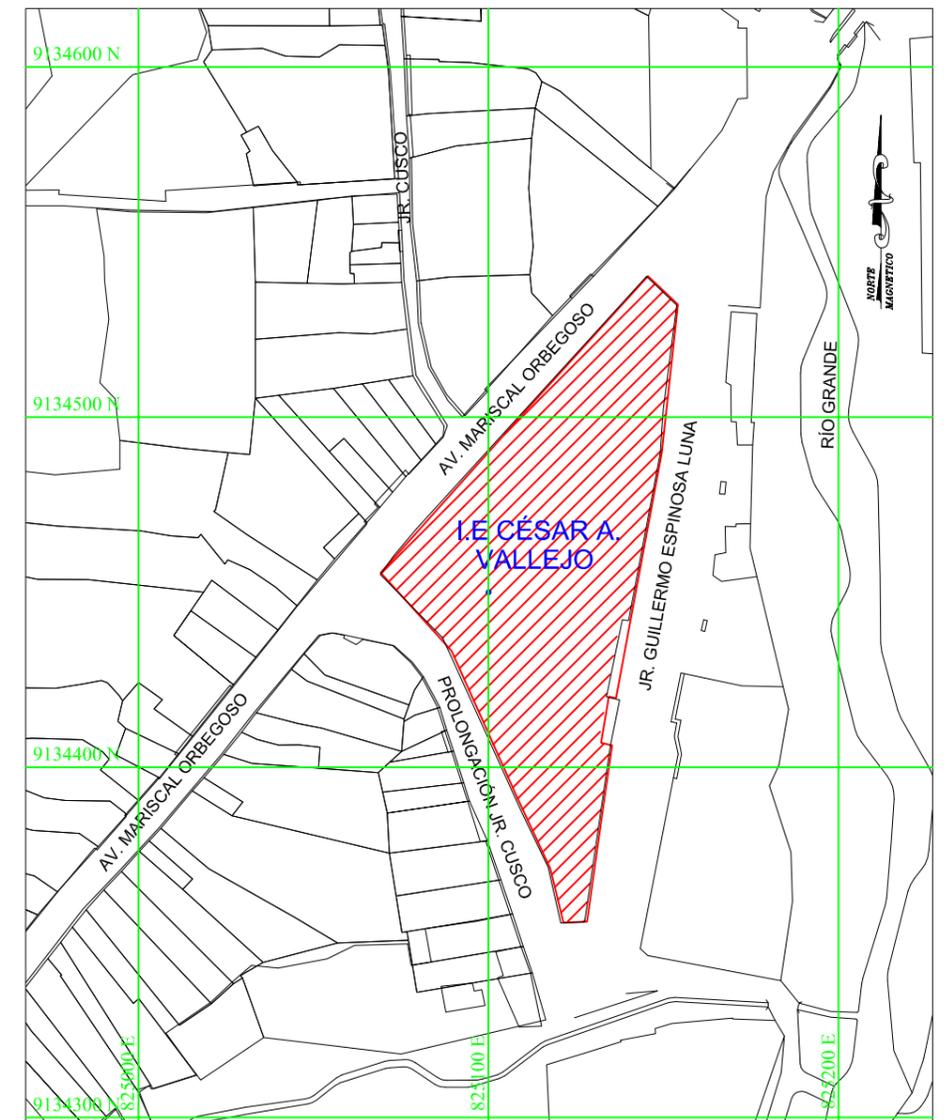
	UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA FACULTAD DE INGENIERÍA ESCUELA ACADEMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL		
	PROYECTO: RENDIMIENTOS Y TRABAJO PRODUCTIVO DE LA MANO DE OBRA EN PROFESIONAL: EL PROYECTO DE MEJORAMIENTO DE LA I.E. CÉSAR A. VALLEJO, DE LA CIUDAD DE HUAMACHUCO, PROVINCIA DE SÁNCHEZ CARRIÓN-LA LIBERTAD		
UBICACIÓN: LUGAR: HUAMACHUCO DISTR.: HUAMACHUCO PROV.: SÁNCHEZ CARRIÓN DEP.: LA LIBERTAD	PLANO: UBICACIÓN GENERAL	PLANOS N°: U-01	TESISTA: BACH. CHARDIN FERNANDO CASTILLO QUISPE ASESOR: Dr. Ing° JAIME OCTAVIO AMORÓS DELGADO
		FECHA: MARZO 2021	ESCALA: INDICADA



PLANO DE UBICACIÓN DISTRITO DE HUAMACHUCO

ESCALA: 1/10000

(FUENTE: PLANO CATASTRAL DE HUAMACHUCO DEL AÑO 2014)



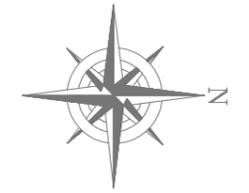
PLANO DE UBICACIÓN DE ZONA DE ESTUDIO

ESCALA: 1/2000

(FUENTE: PLANO CATASTRAL DE HUAMACHUCO DEL AÑO 2014)

	UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA FACULTAD DE INGENIERÍA ESCUELA ACADEMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL		
	PROYECTO: RENDIMIENTOS Y TRABAJO PRODUCTIVO DE LA MANO DE OBRA EN PROFESIONAL: EL PROYECTO DE MEJORAMIENTO DE LA I.E. CÉSAR A. VALLEJO, DE LA CIUDAD DE HUAMACHUCO, PROVINCIA DE SÁNCHEZ CARRIÓN-LA LIBERTAD		
UBICACIÓN: LUGAR: HUAMACHUCO DISTR.: HUAMACHUCO PROV.: SÁNCHEZ CARRIÓN DEP.: LA LIBERTAD	PLANO: UBICACIÓN DE ZONA DE ESTUDIO	PLANO N°: U-02	TESISTA: BACH. CHARDIN FERNANDO CASTILLO QUISPE ASESOR: Dr. Ing° JAIME OCTAVIO AMORÓS DELGADO
		FECHA: Marzo 2021	ESCALA: INDICADA

ANEXO N°14: Plano General - Layout de Obra



PLANTA: GENERAL

LAYOUT DE OBRA
ESCALA 1/500

LEYENDA					
	EVACUACIÓN PEATONAL		CASETA DE VIGILANCIA		OFICINA DE RESIDENTE
	EVACUACIÓN VEHICULAR		SS.HH. TRABAJADORES		OFICINA DE SUPERVISIÓN
	CERCO PERIMÉTRICO		ALMACÉN		OFICINA ADMINISTRATIVA Y DE SEGURIDAD



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

PROYECTO RENDIMIENTOS Y TRABAJO PRODUCTIVO DE LA MANO DE OBRA EN
PROFESIONAL: EL PROYECTO DE MEJORAMIENTO DE LA I.E. CÉSAR A. VALLEJO , DE LA CIUDAD DE HUAMACHUCO, PROVINCIA DE SÁNCHEZ CARRIÓN-LA LIBERTAD

UBICACIÓN:

LUGAR: HUAMACHUCO
DISTR.: HUAMACHUCO
PROV.: SÁNCHEZ CARRIÓN
DEP.: LA LIBERTAD

PLANO: **PLANTA GENERAL - LAYOUT DE OBRA**

PLANO N°:

TESISTA: BACH. CHARDIN FERNANDO CASTILLO QUISPE

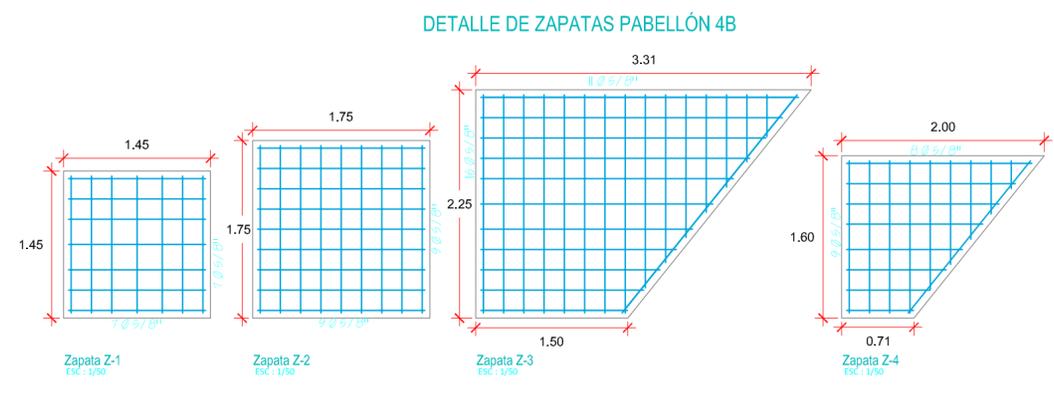
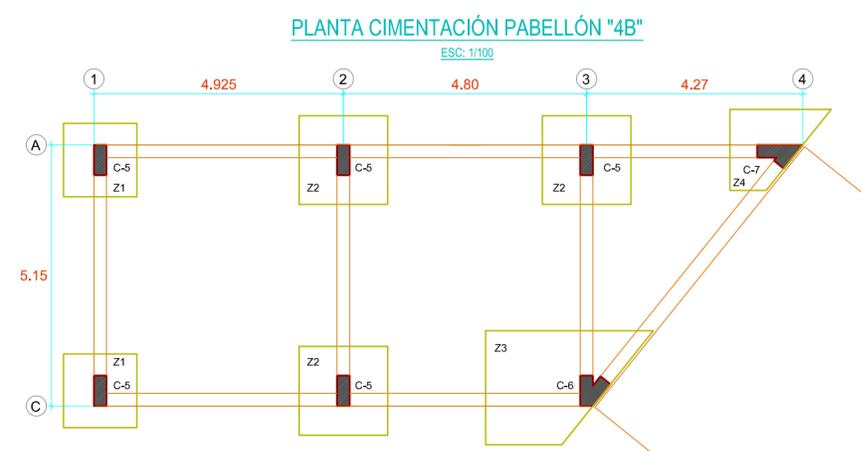
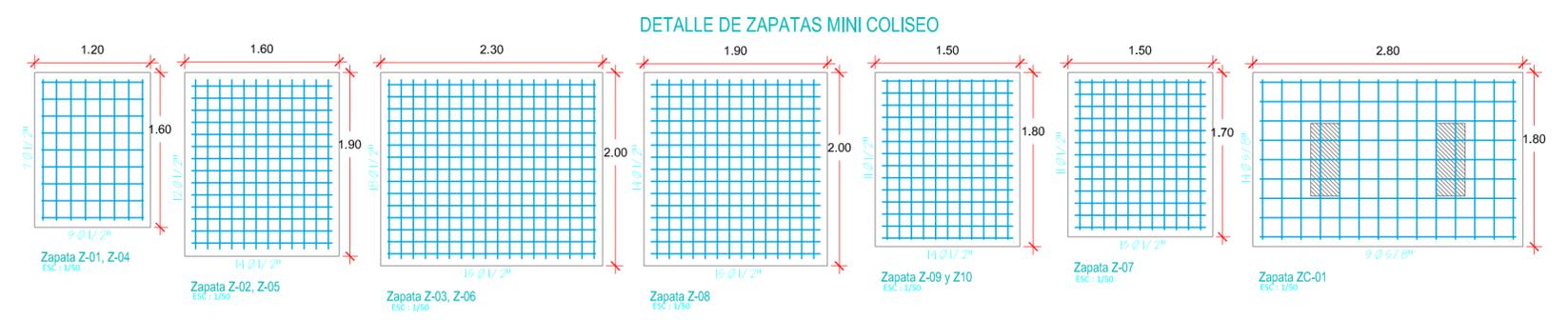
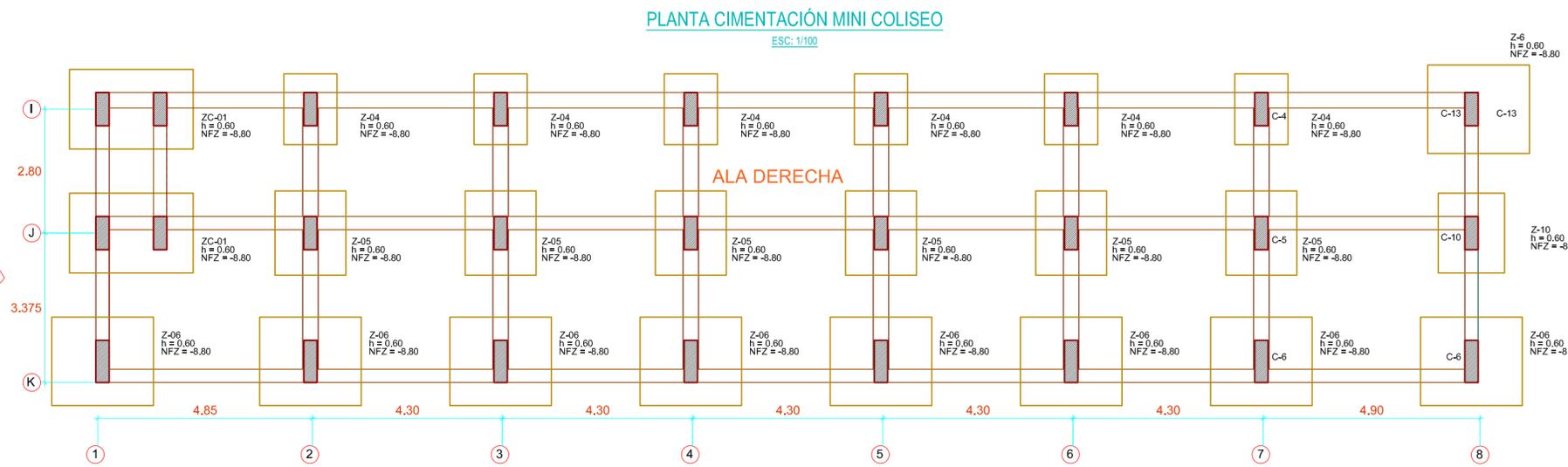
FECHA:
MARZO 2021

ESCALA:
INDICADA

PG

ASESOR: Dr. Ing° JAIME OCTAVIO AMORÓS DELGADO

ANEXO N°15: Planos de Ubicación de Muestras Analizadas.

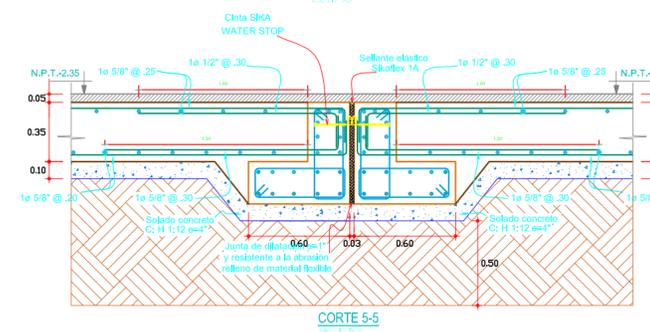
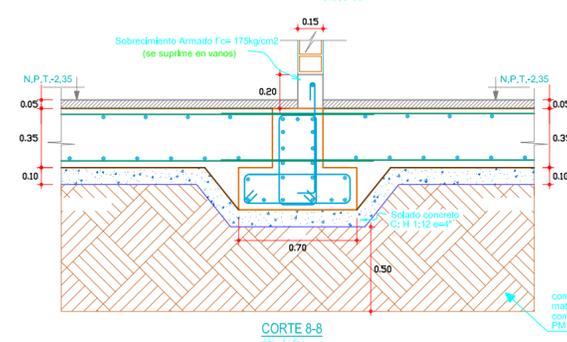
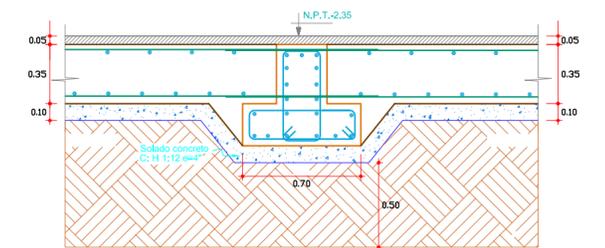
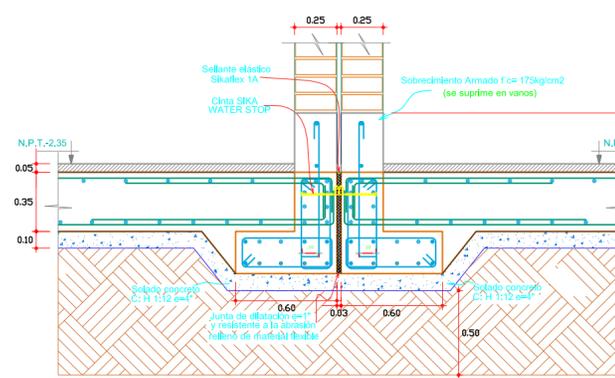
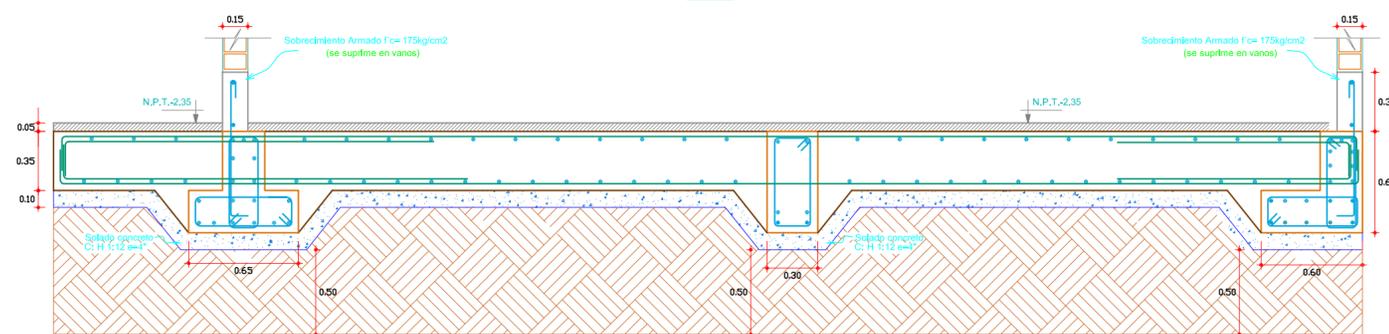
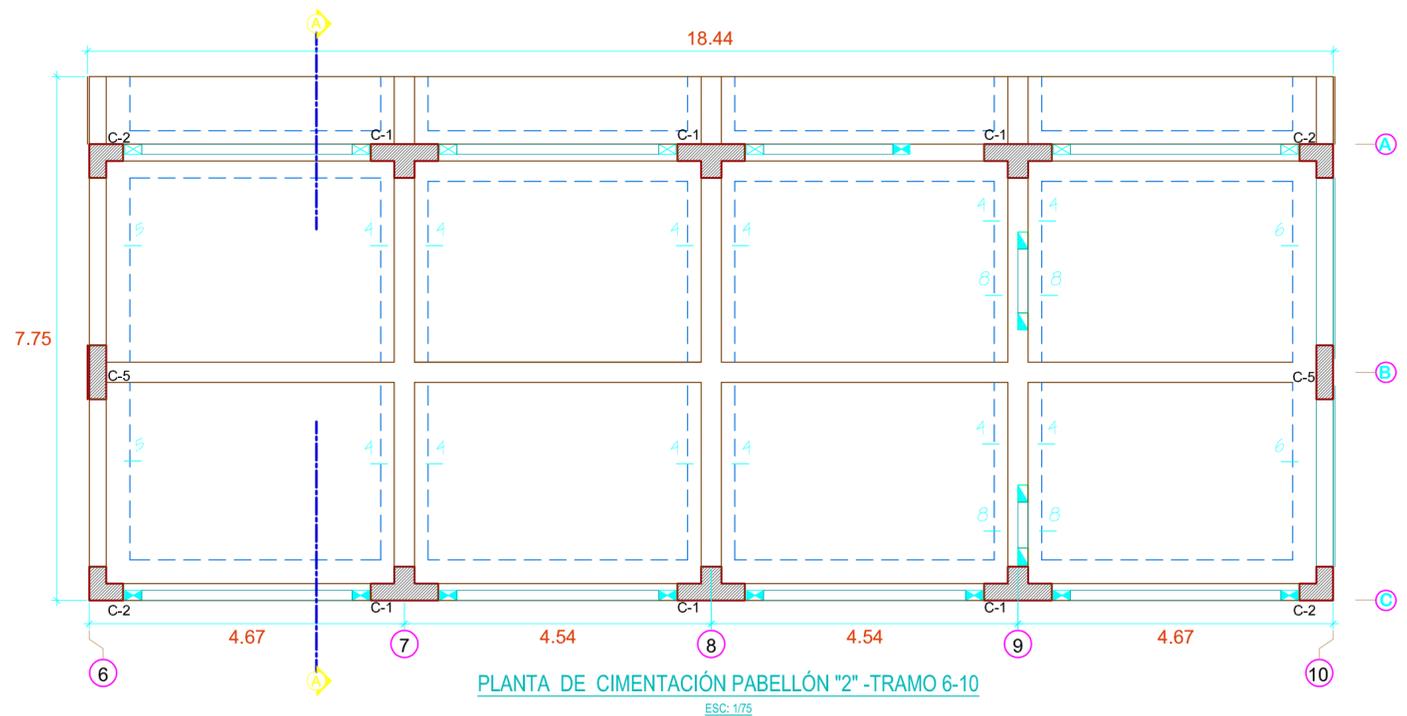


ACTIVIDADES ANALIZADAS	
1)	FIERRO DE CONSTRUCCIÓN COLOCACIÓN
2)	CONCRETO ZAPATAS

	UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA FACULTAD DE INGENIERÍA ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL		
	PROYECTO: RENDIMIENTOS Y TRABAJO PRODUCTIVO DE LA MANO DE OBRA EN PROFESIONAL: EL PROYECTO DE MEJORAMIENTO DE LA I.E. CÉSAR A. VALLEJO, DE LA CIUDAD DE HUAMACHUCO, PROVINCIA DE SÁNCHEZ CARRIÓN-LA LIBERTAD		
UBICACIÓN: LUGAR: HUAMACHUCO DISTR.: HUAMACHUCO PROV.: SÁNCHEZ CARRIÓN DEP.: LA LIBERTAD	PLANO: UBICACIÓN DE MUESTRAS ANALIZADAS	PLANO N°: PM-01	TESISISTA: BACH. CHARDIN FERNANDO CASTILLO QUISPE ASESOR: Dr. Ing° JAIME OCTAVIO AMOROS DELGADO
FECHA: MARZO 2021	ESCALA: INDICADA		



PLANTA: GENERAL
ESCALA 1/500

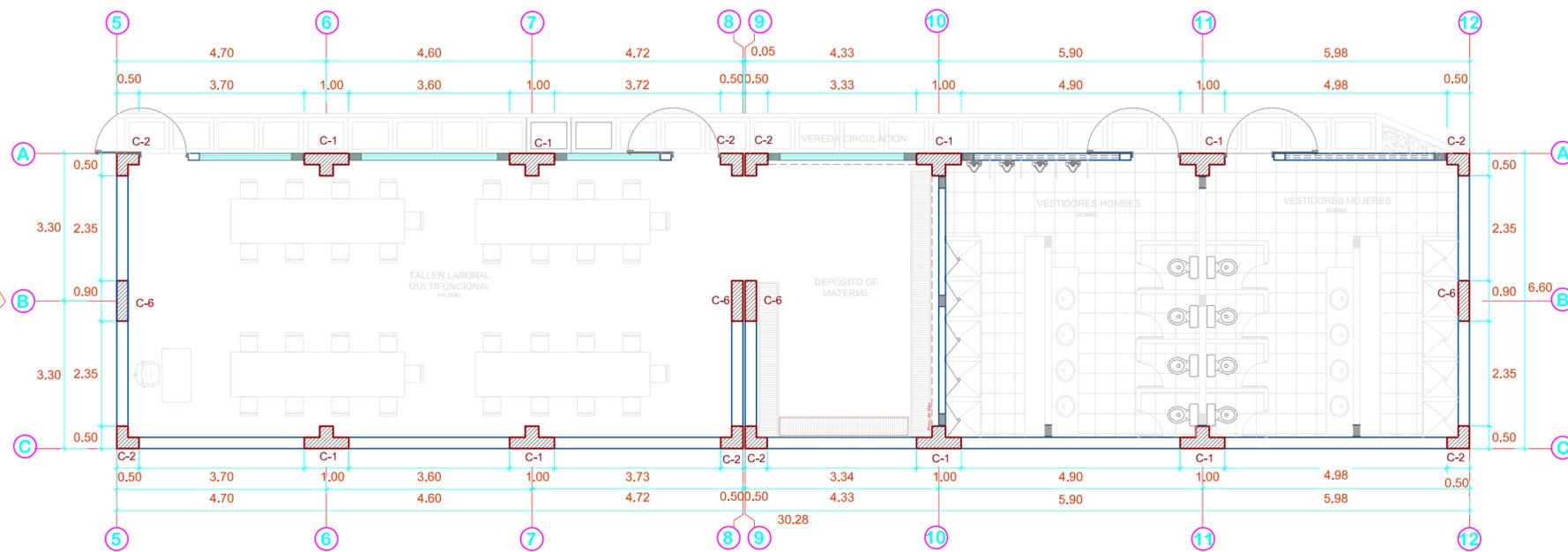
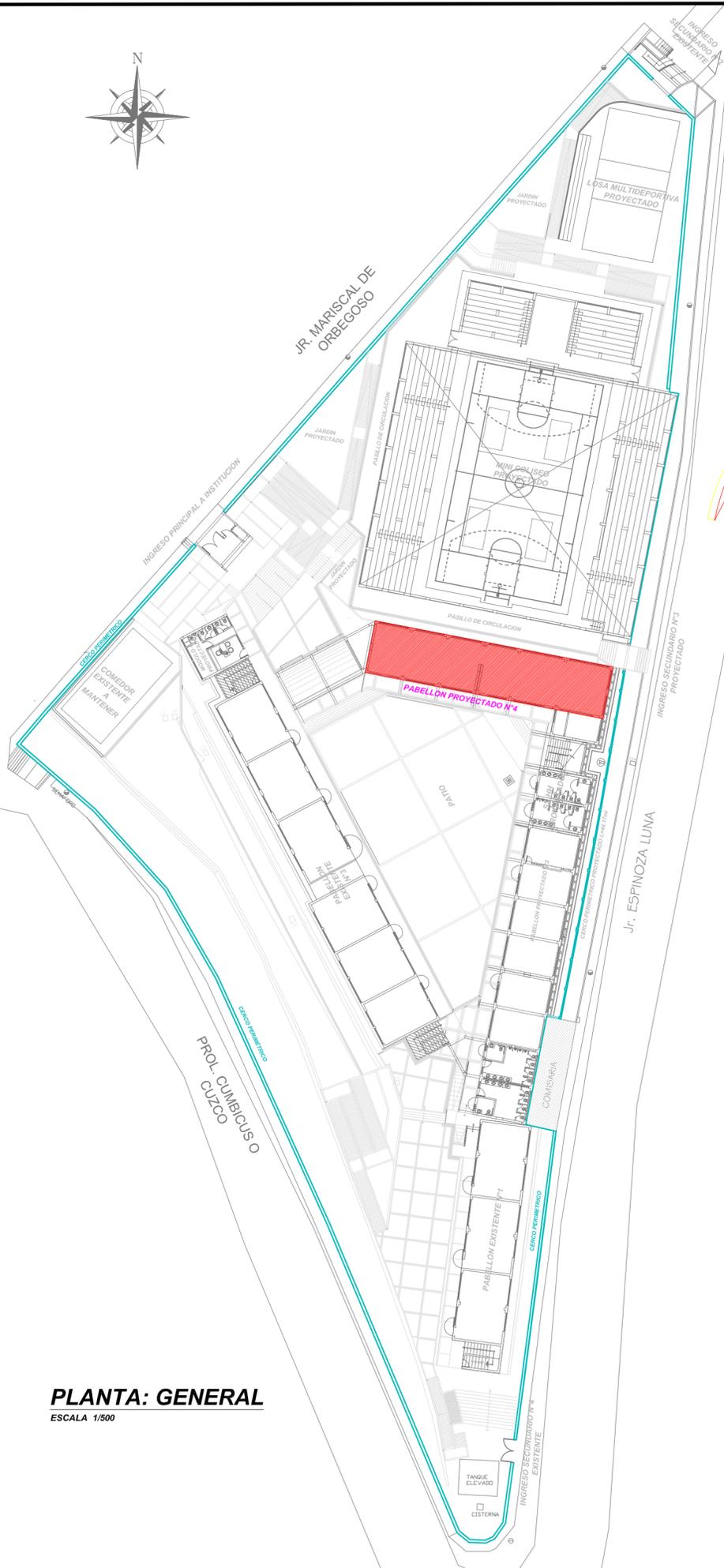


compactar en capas no mayor a 20cm material granular cohesivo no mayor a #4, compactado al 100% de densidad máxima seca PM hallado en laboratorio

ACTIVIDADES ANALIZADAS

- 1) TRAZO Y REPLANTEO
- 2) PLATEA DE CIMENTACIÓN F'c=210 kg/cm2

	UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA FACULTAD DE INGENIERÍA ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL		
	PROYECTO: RENDIMIENTOS Y TRABAJO PRODUCTIVO DE LA MANO DE OBRA EN PROFESIONAL: EL PROYECTO DE MEJORAMIENTO DE LA I.E. CÉSAR A. VALLEJO, DE LA CIUDAD DE HUAMACHUCO, PROVINCIA DE SÁNCHEZ CARRIÓN-LA LIBERTAD		
UBICACIÓN: LUGAR: HUAMACHUCO DISTR.: HUAMACHUCO PROV.: SÁNCHEZ CARRIÓN DEP.: LA LIBERTAD	PLANO: UBICACIÓN DE MUESTRAS ANALIZADAS TESISISTA: BACH. CHARDIN FERNANDO CASTILLO QUISPE ASESOR: Dr. Ing° JAIME OCTAVIO AMOROS DELGADO	PLANO N°: PM-02 FECHA: MARZO 2021 ESCALA: INDICADA	



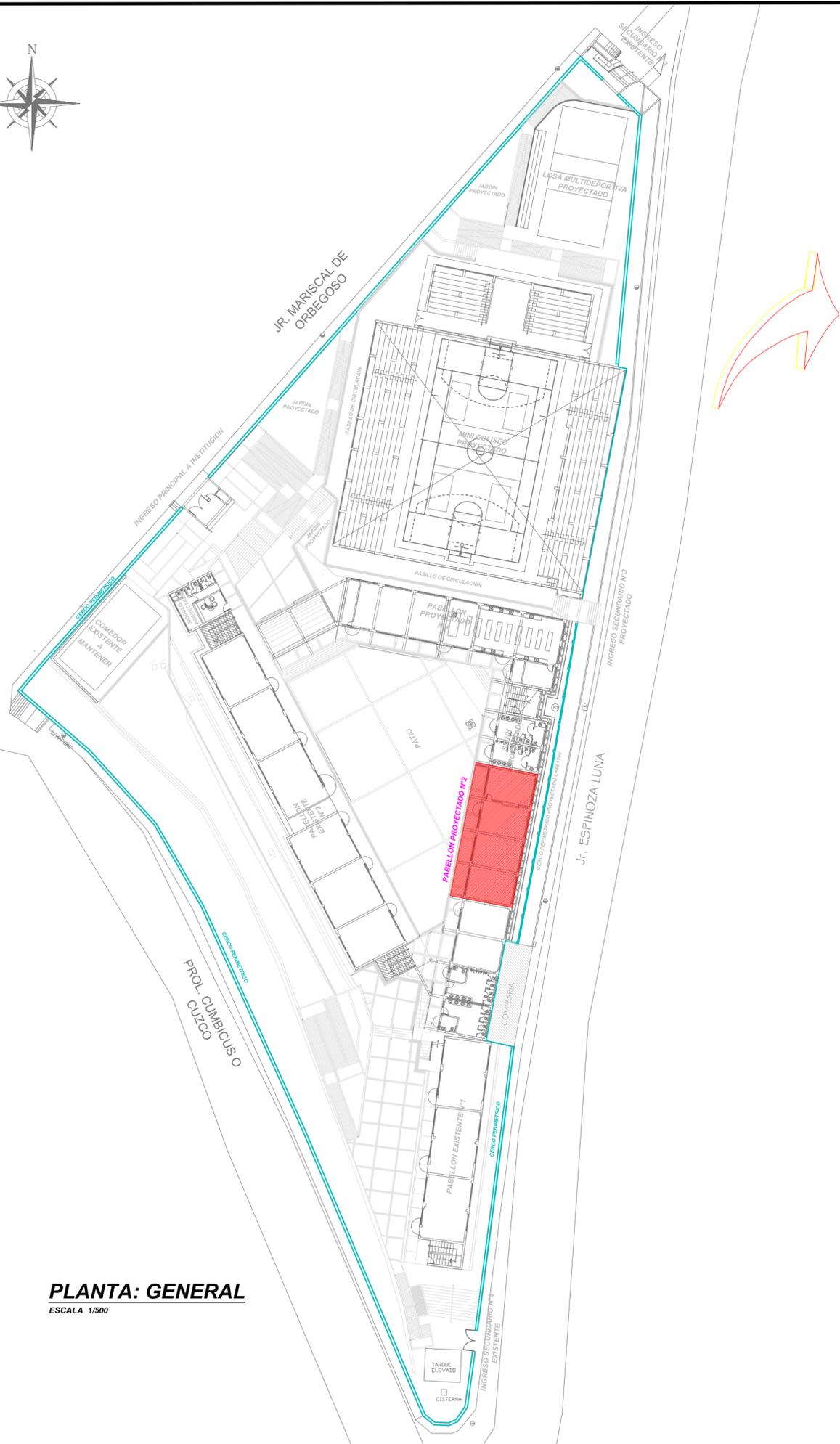
PLANTA: SOTANO
ESCALA 1/100

CUADRO DE COLUMNAS ESC. 1/25			
TIPO	C-1	C-2	C-6
DIMENSION			
ESTRIBOS	2 Ø 3/8" 1@.05, 10@.10, rto@.25 c/e	2 Ø 3/8" 1@.05, 8@.10, rto@.25 c/e	2 Ø 3/8" 1@.05, 9@.10, rto@.25 c/e

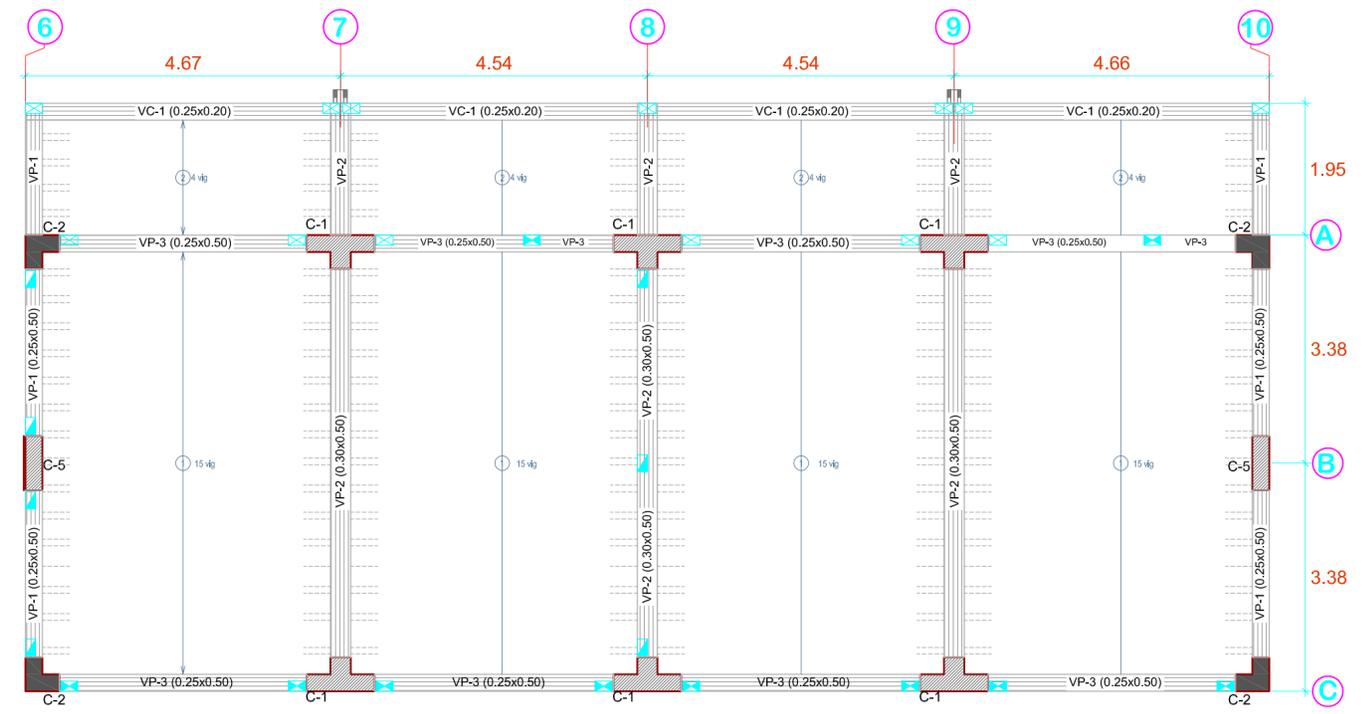
ACTIVIDADES ANALIZADAS

- 1) ENCOFRADO COLUMNAS
- 2) DESENCOFRADO COLUMNAS
- 3) COLUMNAS CONCRETO $f_c=210 \text{ kg/cm}^2$

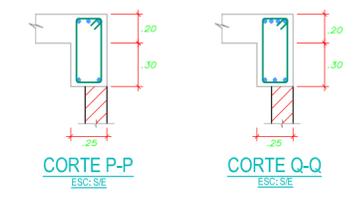
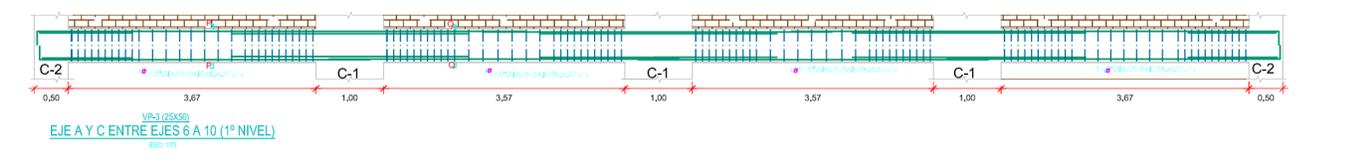
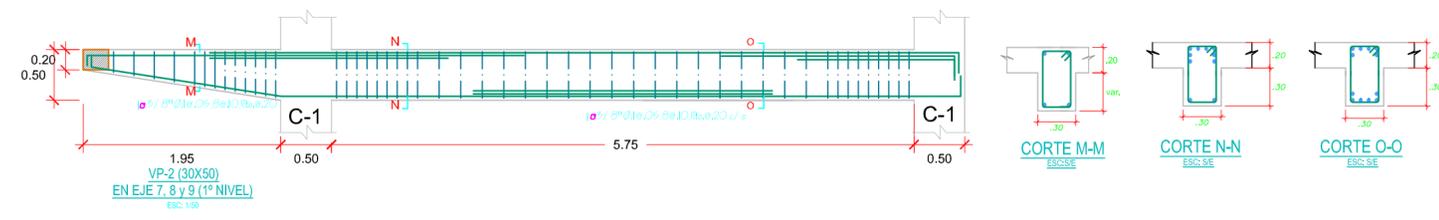
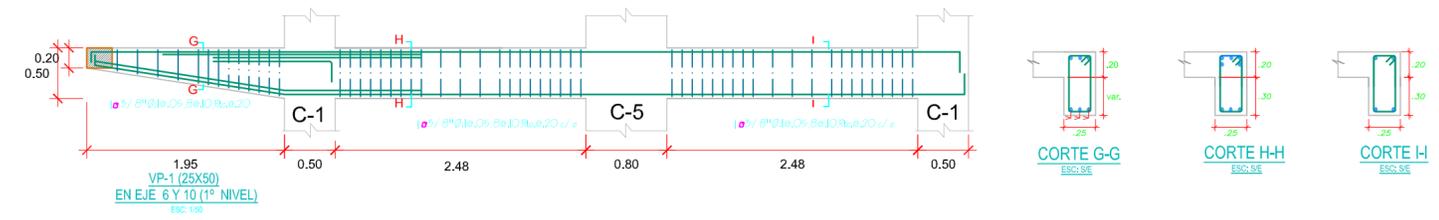
	UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA FACULTAD DE INGENIERÍA ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL		
	PROYECTO: RENDIMIENTOS Y TRABAJO PRODUCTIVO DE LA MANO DE OBRA EN PROFESIONAL: EL PROYECTO DE MEJORAMIENTO DE LA I.E. CÉSAR A. VALLEJO, DE LA CIUDAD DE HUAMACHUCO, PROVINCIA DE SÁNCHEZ CARRIÓN-LA LIBERTAD		
UBICACIÓN:	PLANO: UBICACIÓN DE MUESTRAS ANALIZADAS	PLANO N°:	
LUGAR: HUAMACHUCO DISTR.: HUAMACHUCO PROV.: SÁNCHEZ CARRIÓN DEP.: LA LIBERTAD	TESISTA: BACH. CHARDIN FERNANDO CASTILLO QUISPE	FECHA: MARZO 2021	ESCALA: PM-03 INDICADA
	ASESOR: Dr. Ing ^a JAIME OCTAVIO AMORÓS DELGADO		



PLANTA: GENERAL
ESCALA 1/500

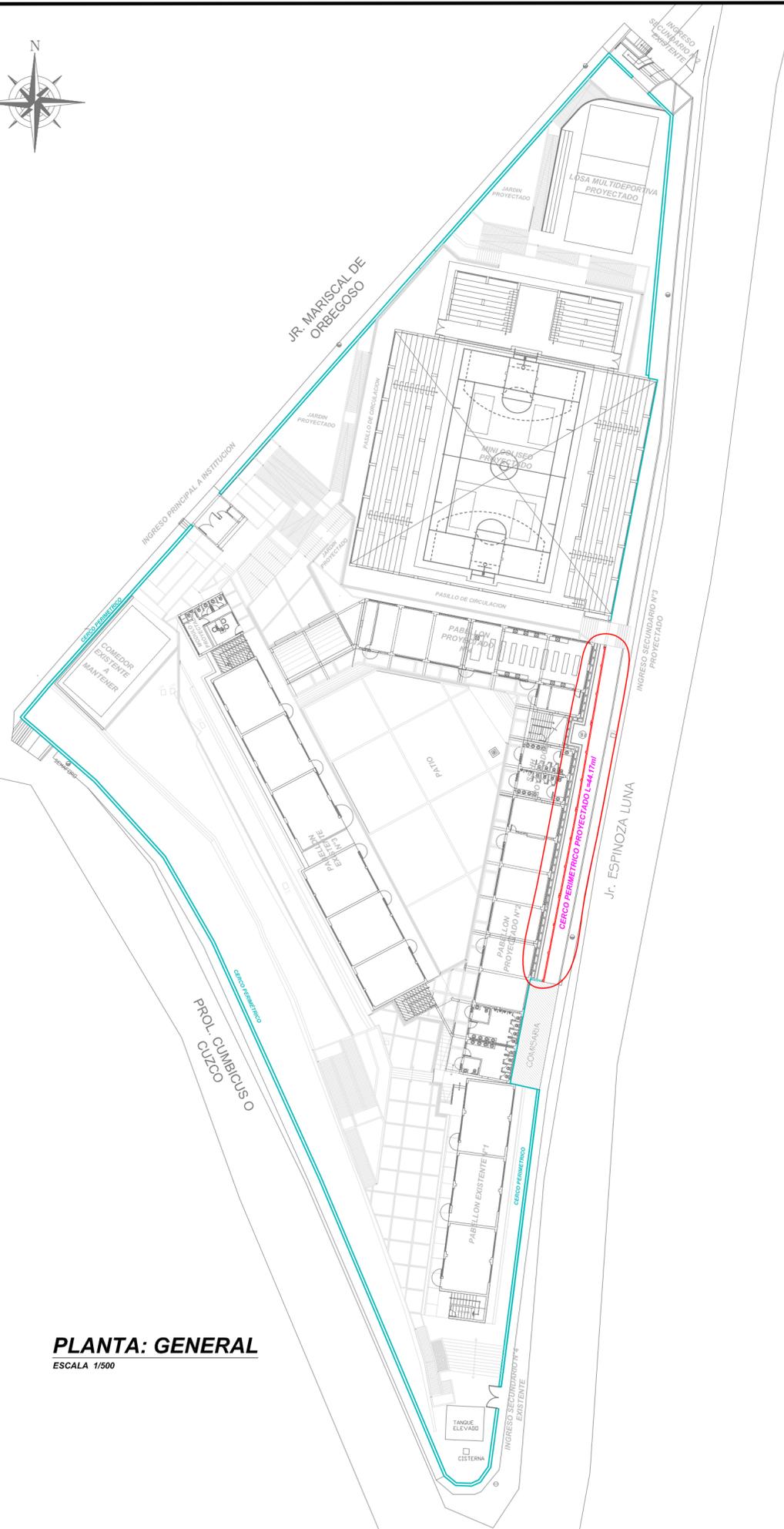


ALIGERADO 1º NIVEL PABELLÓN 2 TRAMO 6-10
ESCALA: 1/75

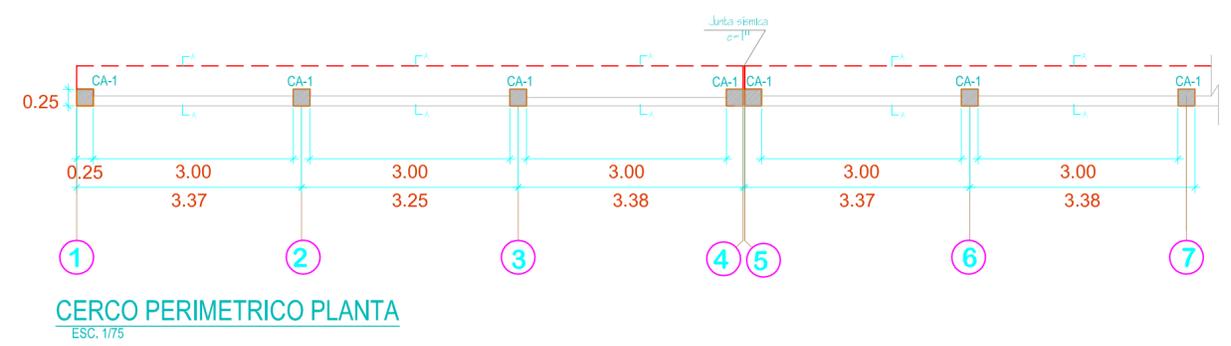


ACTIVIDADES ANALIZADAS
1) CONCRETO LOSA ALIGERADA F'c=210 kg/cm²

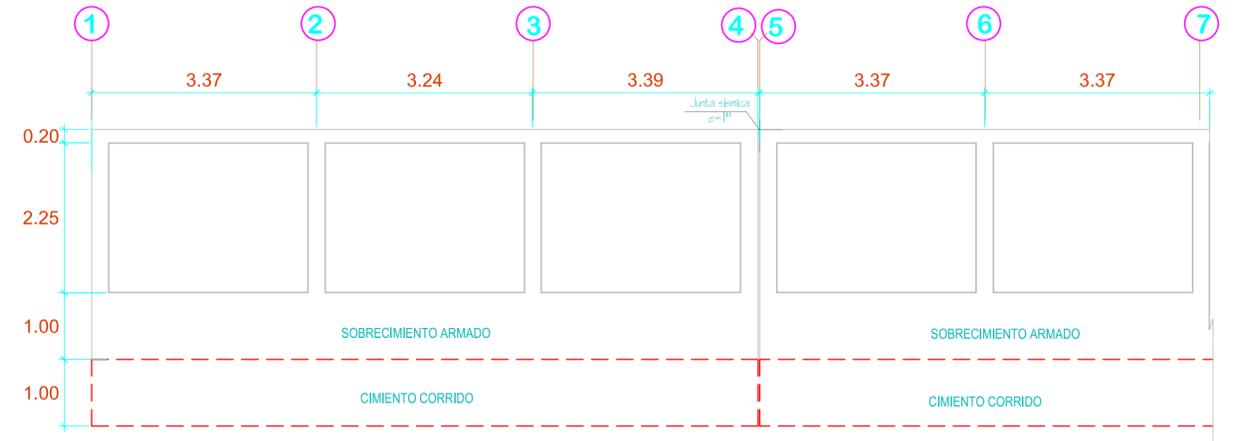
	UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA FACULTAD DE INGENIERIA ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL		
	PROYECTO: RENDIMIENTOS Y TRABAJO PRODUCTIVO DE LA MANO DE OBRA EN PROFESIONAL: EL PROYECTO DE MEJORAMIENTO DE LA I.E. CÉSAR A. VALLEJO, DE LA CIUDAD DE HUAMACHUCO, PROVINCIA DE SÁNCHEZ CARRIÓN-LA LIBERTAD		
UBICACIÓN: LUGAR: HUAMACHUCO DISTR.: HUAMACHUCO PROV.: SÁNCHEZ CARRIÓN DEP.: LA LIBERTAD	PLANO: UBICACIÓN DE MUESTRAS ANALIZADAS TESISISTA: BACH. CHARDIN FERNANDO CASTILLO QUISPE ASESOR: Dr. Ing ^o JAIME OCTAVIO AMOROS DELGADO	FECHA: MARZO 2021	ESCALA: INDICADA
PLANO N°: PM-04			



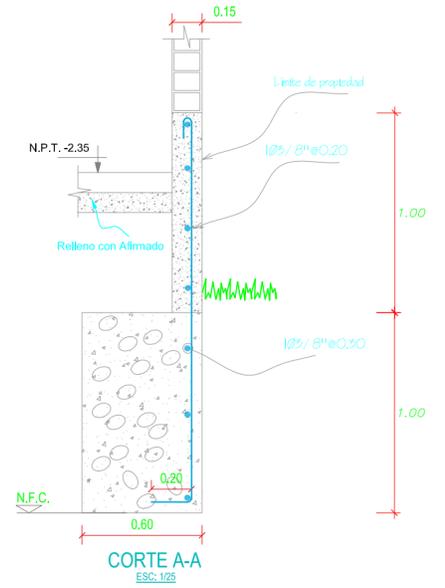
PLANTA: GENERAL
ESCALA 1/500



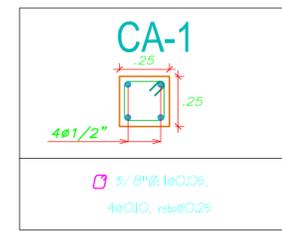
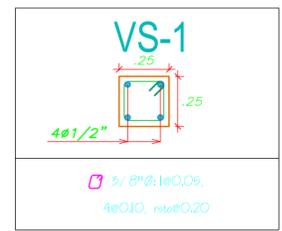
CERCO PERIMETRICO PLANTA
ESC. 1/75



CERCO PERIMETRICO ELEVACION
ESC. 1/75



CORTE A-A
ESC. 1/25



ACTIVIDADES ANALIZADAS	
1) TRAZO Y REPLANTEO	
2) EXCAVACIÓN EN TERRENO NORMAL	
3) VACIADO DE CONCRETO CIMENTO CORRIDO	
4) ENCOFRADO SOBRECIMIENTO	
5) DESENCOFRADO SOBRECIMIENTO	
6) CONCRETO SOBRECIMIENTO	
7) ENCOFRADO COLUMNA	
8) DESENCOFRADO COLUMNAS	
9) COLUMNAS CONCRETO	
10) MURO DE LADRILLO EN APAREJO DE SOGA	
11) TARRAJEO DE COLUMNAS	
12) TARRAJEO VIGAS	



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
PROYECTO: RENDIMIENTOS Y TRABAJO PRODUCTIVO DE LA MANO DE OBRA EN
PROFESIONAL: EL PROYECTO DE MEJORAMIENTO DE LA I.E. CÉSAR A. VALLEJO, DE LA CIUDAD DE HUAMACHUCO, PROVINCIA DE SÁNCHEZ CARRIÓN-LA LIBERTAD

UBICACIÓN:	PLANO: UBICACIÓN DE MUESTRAS ANALIZADAS	PLANO N°:
LUGAR: HUAMACHUCO DISTR.: HUAMACHUCO PROV.: SÁNCHEZ CARRIÓN DEP.: LA LIBERTAD	TESISTA: BACH. CHARDIN FERNANDO CASTILLO QUISPE ASESOR: Dr. Ing° JAIME OCTAVIO AMORÓS DELGADO	FECHA: MARZO 2021 ESCALA: INDICADA
		PM-05