

UNIVERSIDAD NACIONAL DE JAÉN
CARRERA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL



**UNIVERSIDAD NACIONAL
DE JAÉN**

**“EVALUACIÓN DE LA PRODUCTIVIDAD EN LA
CONSTRUCCIÓN DE EDIFICACIONES TIPO “C”
APLICANDO LA FILOSOFÍA LEAN CONSTRUCTION,
SECTOR FILA ALTA, JAÉN - 2020”**

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

Autores: Bach. Juniors Dayson Neyra Romero
Bach. Jordy Smith Troya Gonzáles

Asesor: Mg. Ing. Juan Alberto Contreras Moreto

JAÉN - PERÚ, JULIO, 2022

A handwritten signature in blue ink, appearing to be 'J. Neyra Romero'.

A handwritten signature in blue ink, appearing to be 'J. Smith Troya Gonzales'.

A handwritten signature in blue ink, appearing to be 'J. Contreras Moreto'.

FORMATO 03: ACTA DE SUSTENTACIÓN

En la ciudad de Jaén, el día 17 de noviembre del año 2022, siendo las 10:00 horas, se reunieron de manera presencial los integrantes del Jurado:

Presidente: Dra. Manuel Emilio Milla Pino

Secretaria: Dra. Zadith Nancy Garrido Campaña

Vocal: Dr. Ricardo Ángel Shimabuku Ysa, para evaluar la Sustentación del Informe Final:

() Trabajo de Investigación

(**X**) Tesis

() Trabajo de Suficiencia Profesional

Titulado:

“EVALUACIÓN DE LA PRODUCTIVIDAD EN LA CONSTRUCCIÓN DE EDIFICACIONES TIPO “C” APLICANDO LA FILOSOFÍA LEAN CONSTRUCTION, SECTOR FILA ALTA, JAÉN - 2020”, presentado por los Juniors Dayson Neyra Romero y Jordy Smith Troya Gonzáles, de la Carrera Profesional de Ingeniería Civil de la Universidad Nacional de Jaén.

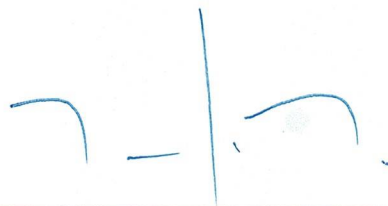
Después de la sustentación y defensa, el Jurado acuerda:

(**X**) Aprobar () Desaprobar (**X**) Unanimidad () Mayoría

Con la siguiente mención:

- | | | |
|----------------|------------|---------------|
| a) Excelente | 18, 19, 20 | () |
| b) Muy bueno | 16, 17 | () |
| c) Bueno | 14, 15 | (14) |
| d) Regular | 13 | () |
| e) Desaprobado | 12 ó menos | () |

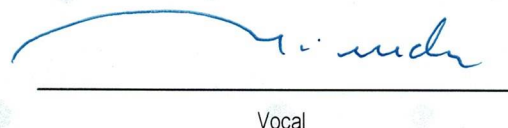
Siendo las 11:00 horas del mismo día, el Jurado concluye el acto de sustentación confirmando su participación con la suscripción de la presente.



Presidente



Secretario



Vocal

ÍNDICE

ÍNDICE.....	I
RESUMEN	VII
ABSTRACT	VIII
I. INTRODUCCIÓN	9
1.1. Situación problemática	9
1.2. Planteamiento del problema.....	10
1.3. Justificación	10
1.3.1. Técnica.....	10
1.3.2. Económica	10
1.3.3. Metodológica	10
1.3.4. Práctica	11
1.4. Antecedentes	11
1.4.1. A nivel internacional	11
1.4.2. A nivel nacional.....	12
1.4.3. A nivel regional	14
1.5. Bases teóricas.....	15
1.5.1. Lean Construction	15
1.5.2. Los ocho desperdicios de la construcción	15
1.5.3. Edificaciones Categoría “C”	16
II. OBJETIVOS	17
2.1. Objetivo general.....	17
2.2. Objetivos específicos	17
III. MATERIALES Y MÉTODOS.....	18
3.1. Población, muestra y muestreo	18
3.1.1. Población	18
3.1.2. Muestra	18
3.1.3. Muestreo	18
3.2. Tipo y diseño de investigación	18
3.2.1. Tipo de investigación	18
3.2.2. Diseño de investigación.....	19
3.3. Línea de investigación	19
3.4. Hipótesis	19
3.5. Variables	19



3.5.1.	Variable dependiente	19
3.5.2.	Variable independiente	19
3.6.	Materiales.....	19
3.7.	Métodos	19
3.7.1.	Deductivo - Inductivo.....	19
3.8.	Técnicas	20
3.8.1.	La observación.....	20
3.9.	Procedimiento de recolección de datos.....	20
3.9.1.	Etapa 1: Determinación del nivel de conocimiento y aplicación de la filosofía Lean Construction en obras.....	20
3.9.2.	Etapa 2: Determinación las actividades productivas con mayor incidencia en el costo de obra.....	20
3.9.3.	Etapa 3: Seguimiento de obras tipo “C” en el sector Fila Alta.....	20
3.9.4.	Etapa 4: Cálculo del Trabajo Contributivo (TC), Trabajo No Contributivo (TNC), Trabajo Productivo (TP) e Índice General de Productividad (IGP)	24
IV.	RESULTADOS	26
4.1.	Nivel de conocimiento de la filosofía Lean Construction	26
4.2.	Partidas con mayor incidencia en el costo de obra	30
4.3.	Presupuesto de obra	36
4.4.	Trabajo Contributivo (TC), Trabajo No Contributivo (TNC), Trabajo Productivo (TP) e Índice General de Productividad (IGP) sin la Filosofía Lean Construction	38
4.5.	Trabajo Contributivo (TC), Trabajo No Contributivo (TNC), Trabajo Productivo (TP) e Índice General de Productividad (IGP) con la Filosofía Lean Construction	51
4.6.	Ventajas y desventajas de la aplicación de la filosofía Lean Construction	63
4.6.1.	Ventajas de la aplicación de la filosofía Lean Construction	63
4.6.2.	Desventajas de la aplicación de la filosofía Lean Construction	64
V.	DISCUSIÓN.....	65
VI.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	67
6.1.	Conclusiones.....	67
6.2.	Recomendaciones	69
VII.	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	70
	DEDICATORIA.....	73
	AGRADECIMIENTO	74
	ANEXOS	75





ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Nivel de conocimiento de la filosofía Lean Construction	26
Tabla 2. Partidas con mayor incidencia en el costo de edificación N. ° 01	30
Tabla 3. Partidas con mayor incidencia en el costo de edificación N. ° 02.....	33
Tabla 4. Presupuesto de obra del primer nivel de la edificación N. ° 01	36
Tabla 5. Presupuesto de obra del primer nivel de la edificación N. ° 02	37
Tabla 6. <i>TP, TC, TNC e IGP en subpartida de excavación manual de zapatas</i>	38
Tabla 7. <i>Porcentajes de TP, TC y TNC en subpartida excavación manual de zapatas</i>	39
Tabla 8. <i>TP, TC, TNC e IGP en subpartida concreto en vigas de cimentación</i>	40
Tabla 9. <i>Porcentajes de TP, TC y TNC en subpartida concreto en vigas de cimentación</i>	41
Tabla 10. <i>TP, TC, TNC e IGP en subpartida muro de ladrillo KK de arcilla de sogá</i>	42
Tabla 11. <i>Porcentajes de TP, TC y TNC en subpartida muro de ladrillo KK de arcilla</i> ...	43
Tabla 12. <i>TP, TC, TNC e IGP en subpartida tarrajeo primario en muro</i>	44
Tabla 13. <i>Porcentajes de TP, TC, y TNC en subpartida tarrajeo primario en muro</i>	45
Tabla 14. <i>TP, TC, TNC e IGP en subpartida relleno compactado de zanjas</i>	46
Tabla 15. <i>Porcentajes de incidencia en subpartida relleno compactado de zanjas</i>	47
Tabla 16. <i>TP, TC, TNC e IGP en subpartida salidas eléctricas</i>	48
Tabla 17. <i>Porcentajes de incidencia en subpartida salidas eléctricas</i>	49
Tabla 18. <i>Resumen del TP, TC, TNC e IGP en las subpartidas (actividades) con mayor incidencia en obra sin aplicación de Filosofía Lean Construction</i>	50
Tabla 19. <i>TP, TC, TNC e IGP en subpartida de excavación manual de zapatas</i>	51
Tabla 20. <i>Porcentajes de TP, TC y TNC en subpartida excavación manual de zapatas</i> ...	52
Tabla 21. <i>TP, TC, TNC e IGP en subpartida concreto en vigas de cimentación</i>	53
Tabla 22. <i>Porcentajes de TP, TC, y TNC en subpartida concreto en vigas de cimentación</i>	54
Tabla 23. <i>TP, TC, TNC e IGP en subpartida muro de ladrillo KK de arcilla de sogá</i>	55
Tabla 24. <i>Porcentajes de TP, TC y TNC en subpartida muro de ladrillo KK de arcilla</i> ...	56
Tabla 25. <i>TP, TC, TNC e IGP en subpartida tarrajeo primario en muro</i>	57
Tabla 26. <i>Porcentajes de TP, TC y TNC en subpartida tarrajeo primario en muro</i>	58
Tabla 27. <i>TP, TC, TNC e IGP en subpartida relleno compactado de zanjas</i>	59
Tabla 28. <i>Porcentajes de TP, TC y TNC en subpartida relleno compactado de zanjas</i>	60
Tabla 29. <i>TP, TC, TNC e IGP en subpartida salidas eléctricas</i>	61
Tabla 30. <i>Porcentajes de TP, TC y TNC en subpartida salidas eléctricas</i>	62
Tabla 31. <i>Resumen del TP, TC, TNC e IGP en las subpartidas (actividades) con mayor incidencia en obra con aplicación de Filosofía Lean Construction</i>	63

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Verificación de profundidad de excavación en obras construidas de manera tradicional y con la filosofía Lean Construction.	21
Figura 2. Llenado de concreto en zapatas en obras construidas de manera tradicional y con la filosofía Lean Construction.	21
Figura 3. Verificación de secciones en viga de cimentación en obras tipo “C”	21
Figura 4. Instalaciones sanitarias en obras construidas de manera tradicional y con la filosofía Lean Construction.	22
Figura 5. Asentado de ladrillo con aparejo de sogá en obras construidas de manera tradicional y con la filosofía Lean Construction.	22
Figura 6. Proceso de colocación de concreto en columnas.	22
Figura 7. Encofrado de losa aligerada y verificación de peraltes en vigas.....	23
Figura 8. Instalaciones eléctricas en obras.	23
Figura 9. Verificación de tarrajeo y asentado de porcelanato de 60cmx60cm.....	23
Figura 10. Resultado de pregunta 1: ¿Conoce alguna metodología usada para la planeación y ejecución de proyectos de vivienda?	27
Figura 11. Resultado de pregunta 2: ¿Alguna vez ha escuchado hablar sobre la metodología Lean Construction?.....	27
Figura 12. Resultado de pregunta 3: ¿Qué entiende usted por metodología Lean Construction?.....	28
Figura 13. Resultado de pregunta 4: ¿Conoce alguna diferencia entre la construcción tradicional y con la aplicación de Lean Construction?.....	28
Figura 14. Resultado de pregunta 5: ¿Le gustaría obtener información para conocer algo sobre la metodología Lean Construction?	29
Figura 15. Resultado de pregunta 6: ¿Le gustaría mejorar la productividad en sus obras?.....	29
Figura 16. Partidas de estructuras.....	31
Figura 17. Partidas de arquitectura.....	31
Figura 18. Partidas de instalaciones sanitarias	32
Figura 19. Partidas de instalaciones eléctricas	32
Figura 20. Partidas de estructuras.....	34
Figura 21. Partidas de arquitectura.....	34
Figura 22. Partidas de instalaciones sanitarias	35
Figura 23. Partidas de instalaciones eléctricas	35
Figura 24. Porcentajes de TP, TC y TNC en subpartida excavación manual de zapatas ...	39
Figura 25. <i>Porcentajes de TP, TC y TNC en subpartida concreto en vigas de cimentación</i>	41
Figura 26. <i>Porcentajes de TP, TC y TNC en subpartida muro de ladrillo KK de arcilla..</i>	43
Figura 27. <i>Porcentajes de TP, TC, y TNC en subpartida tarrajeo primario en muro</i>	45
Figura 28. <i>Porcentajes de incidencia en subpartida relleno compactado de zanjas</i>	47
Figura 29. <i>Porcentajes de incidencia en subpartida salidas eléctricas</i>	49
Figura 30. Porcentajes de TP, TC y TNC en subpartida excavación manual de zapatas ...	52
Figura 31. <i>Porcentajes de TP, TC y TNC en subpartida concreto en vigas de cimentación</i>	54
Figura 32. <i>Porcentajes de TP, TC y TNC en subpartida muro de ladrillo KK de arcilla..</i>	56
Figura 33. <i>Porcentajes de TP, TC y TNC en subpartida tarrajeo primario en muro</i>	58





Figura 34. *Porcentajes de incidencia en subpartida relleno compactado de zanjas* 60
Figura 35. *Porcentajes de TP, TC y TNC en subpartida salidas eléctricas*..... 62



ÍNDICE DE ANEXOS

ANEXO A. CUESTIONARIO DEL NIVEL DE CONOCIMIENTO DE LA FILOSOFÍA LEAN CONSTRUCTION	75
ANEXO B. PLANOS DE VIVIENDA N.º 01.....	105
ANEXO C. PLANOS DE VIVIENDA N.º 02.....	109
ANEXO D. RESUMEN DE METRADOS DE VIVIENDA N.º 01	113
ANEXO E. RESUMEN DE METRADOS DE VIVIENDA N.º 02	117
ANEXO F. PRESUPUESTO VIVIENDA N.º 01.....	121
ANEXO G. PRESUPUESTO VIVIENDA N.º 02.....	125



RESUMEN

Este trabajo tuvo como objetivo evaluar la productividad en las construcciones de edificaciones tipo “C” aplicando la filosofía Lean Construction en el sector Fila Alta de la ciudad de Jaén, para ello se encuestó a 30 constructores sobre el nivel de conocimiento de la filosofía Lean Construction de los cuales el 100.00% respondió desconocer el tema, además todos mostraron interés por aprender la metodología. También, se estimó que las partidas con mayor incidencia son: obras de concreto armado con montos de S/. 92,927.63 y S/. 101,075.67 para las dos edificaciones. Para estimar TP, TC, TNC e IGP se elaboraron fichas con un periodo de 30 minutos evaluados en obra y los resultados son los siguientes: en la obra construida sin filosofía Lean Construction el Trabajo Productivo (TP) es de 41.25%, el Trabajo Contributivo (TC) es de 28.89 %, el Trabajo No Contributivo (TNC) es de 28.33% y el Índice General de Productividad (IGP) es de 71.55%. Además, en la construcción bajo la metodología Lean Construction el Trabajo Productivo (TP) es de 53.06%, el Trabajo Contributivo (TC) es de 30.83% mientras que y el Trabajo No Contributivo (TNC) es de 16.11% y el Índice General de Productividad (IGP) es de 86.36%.

Palabras claves: Lean Construction, Productividad, Trabajo.



ABSTRACT

The objective of this work was to evaluate the productivity in the construction of type "C" buildings applying the Lean Construction philosophy in the Fila Alta sector of the city of Jaén, for which 30 builders were surveyed on the level of knowledge of the Lean Construction philosophy. of which 100.00% responded that they did not know the subject, in addition, all showed interest in learning the methodology. Also, it was estimated that the items with the highest incidence are: reinforced concrete works with amounts of S/. 92,927.63 and S/. 101,075.67 for the two buildings. To estimate PW, CW, NCW and GIP, files were prepared with a period of 30 minutes evaluated on site and the results are as follows: in the work built without a Lean Construction philosophy, Productive Work (PW) is 41.25%, Contributory Work (CW) is 28.89%, Non-Contributory Work (NCW) is 28.33% and the General Productivity Index (GIP) is 71.55%. In addition, in construction under the Lean Construction methodology, Productive Work (PW) is 53.06%, Contributory Work (CW) is 30.83%, while Non-Contributory Work (NCW) is 16.11% and the General Index of Productivity (GIP) is 86.36%.

Keywords: Lean Construction, Productivity, Work.



I. INTRODUCCIÓN

1.1. Situación problemática

El retraso en la ejecución de un proyecto con respecto al cronograma preliminar, es esencialmente la problemática en la industria de la construcción, cuando se realiza un proyecto de construcción, su posible fracaso está en función del tiempo, costos y desempeño, es en este contexto que por lo general se tienen consecuencias económicas y sociales, por lo que se pueden presentar retrasos y la culminación tardía del proyecto, por lo que se incrementan costos, se detienen los trabajos, disminuye de la producción, reclamos, litigios y culminación de contratos (Muñoz et al., 2021).

Según la Cámara Mexicana de la Industria de la Construcción, el sector de la construcción alcanza una gran importancia en el crecimiento de una nación, indica que el sector en el 2017 con el 7.5% fue la cuarta actividad en la producción total, y con el 13.9% la tercera generadora de empleos. La edificación abate las necesidades de infraestructura, para actividades culturales, económicas, de desarrollo y sociales, pero en el sistema tradicional de la obra, las fallas de planeación se traducen en pérdidas económicas y de tiempo (Pérez et al., 2019).

El sector de construcción civil en Colombia es uno de los ejes de desarrollo y oportunidad de crecimiento principales para múltiples familias vinculadas laboralmente, sin embargo, las características propias de los trabajadores y las condiciones laborales del sector han despertado la necesidad de mejoramiento continuo y evolución en búsqueda de formalización y tecnificación de las actividades asociadas. Una de las variables fundamentales a controlar y optimizar dentro de las actividades constructivas son los tiempos operacionales, los cuales se ven afectados por factores laborales como la mala planeación, deficiencias en la identificación de materiales, bajo nivel educacional de los trabajadores, ausencias de técnicas de control de los proveedores, procesos y personal, entre otras (Araque et al., 2017).

El crecimiento del ámbito de la construcción civil en el sector Fila Alta de la ciudad de Jaén, se ve reflejado en un número mayor de construcciones, principalmente la construcción de edificaciones Tipo “C” las cuales con las edificaciones comunes, según la NTE-E.030 del Reglamento Nacional de Edificaciones; pero a medida que aumentan las construcciones también se incrementan los defectos en la ejecución de las mismas, entre ellos podemos mencionar: los elevados costos de ejecución, los retrasos en la ejecución de las partidas,

desperdicio excesivo de materiales, tiempos de espera para la adquisición de materiales y hasta el abandono de la obras en pleno proceso de construcción, entre otros; los cuales muchas veces son consecuencia de una mala o nula programación de ejecución de obra o la aplicación de nuevas técnicas o filosofías como lo es el Lean Construction. Como consecuencia de lo expuesto anteriormente, la construcción se está convirtiendo en una actividad que en gran porcentaje presenten deficiencias y no son muy efectivas, ocasionado muchas veces por la informalidad, pues muchas de estas edificaciones las construye una persona con conocimientos empíricos y sin o con poca asesoría de un profesional responsable, que hace que las construcciones se realicen sin ninguna planificación, incluso sin planos; lo que genera pérdidas económicas y edificaciones de baja calidad.

1.2. Planteamiento del problema

¿Es posible mejorar la productividad en la construcción de edificaciones tipo “C” aplicando la filosofía Lean Construction en el sector Fila Alta de la ciudad de Jaén?

1.3. Justificación

1.3.1. Técnica

Técnicamente esta investigación es necesaria porque, en primer lugar, los involucrados en la construcción de edificaciones tipo “C” conozcan esta nueva ideología que se viene aplicando en construcciones a nivel mundial y nacional, que es posible obtener muchos beneficios para las construcciones aplicando esta nueva técnica e ideología durante el proceso de construcción de sus edificaciones.

1.3.2. Económica

Económicamente esta investigación es necesaria porque, con esta investigación se pretende demostrar los beneficios económicos que tiene la aplicación de esta nueva filosofía de Lean Construction en la programación y ejecución de edificaciones tipo “C”, lo que generaría beneficios económicos tanto para el propietario de la edificación, así como para el responsable de la ejecución de la misma.

1.3.3. Metodológica

Esta investigación tiene una importante justificación metodológica porque al conocer el nivel de conocimiento de la aplicación de la filosofía Lean Construction, se podrá aplicar esta

filosofía en una obra real en la que se podrá demostrar os beneficios de esta nueva forma de programar y ejecutar una construcción, para así puedan aplicar en futuras construcciones.

1.3.4. Práctica

Lo que se pretende con esta investigación también es que la nueva filosofía Lean Construction no solo sea conocida sino también se ponga en práctica, para que así cada día se mejore el sector de la construcción que es una importante actividad económica que mueve la economía del país.

1.4. Antecedentes

1.4.1. A nivel internacional

Gualdrón y López (2020) en su tesis titulada “Proceso con la metodología Lean Construction para proyectos de viviendas sociales en fase de estructura” la cual tuvo como objetivo proponer un proceso para la implementación de la metodología lean construcción en proyectos vivienda de interés social mediante el estudio de oportunidades de mejora en la fase de estructura del proyecto “La Senda”, realizaron un análisis cuantitativo y cualitativo, teniendo en cuenta que está evaluando el estado actual del proyecto en términos de ejecución, este análisis se ejecutó en 3 fases que fueron: reconocimiento, recolección de datos y análisis de datos y producto. Como resultado obtuvieron una respuesta favorable por parte de la obra a la hora de presentar el procedimiento inicial de “Lean Construction” ya que, al haber generado puntos de mejora en sitio, se logró evidenciar la importancia de implementar nuevas metodologías en la construcción, por lo que concluyeron que existen áreas susceptibles de mejora para lograr mejores resultados en los tiempos de ejecución.

Rojo (2019) en su tesis titulada “Análisis comparativo entre el método tradicional y la práctica de Lean Construction, para el proceso de mampostería en obra”, realizada en el Valle de Aburrá, Colombia, la cual tuvo como objetivo analizar la comparación entre la metodología de mampostería tradicional en obra y la metodología Lean Construction, aplicando el estudio en cuatro obras (2 obras construidas bajo la metodología Lean Construction y 2 obras en construcción bajo la metodología de mampostería tradicional). Como resultado obtuvo un mayor proceso de la mampostería en obra en los casos que adoptan la metodología Lean Construction, y en algunos aspectos se logra identificar que las obras bajo la metodología de mampostería tradicional adoptan algunas prácticas que maximizan el valor en la obra y por el contrario minimizan los desperdicios, por lo que



concluyó que se evidenciaron algunas estrategias que permiten mejorar el proceso de la mampostería en obra, recomendando una metodología de medición en el transporte vertical y horizontal de materiales.

Tamblay (2019) en su tesis titulada “Aplicación de las prácticas “Lean” en la industria de la construcción”, realizada en Chile, en la que se planteó como objetivo analizar las actividades que llevan a la improductividad de una obra, además de determinar que todas esas circunstancias pueden ser evitadas si se toman las precauciones correspondientes en cada actividad utilizando la herramienta que nos entrega la filosofía Japonesa Lean aplicada en la industria de la construcción. Como resultado obtuvo que la mayor diferencia que existe entre la metodología tradicional y la metodología Last Planner es que la tradicional no se basa en una planificación preventiva, es por el contrario una metodología que reacciona al momento de enfrentar la situación o el problema, en cambio el sistema Last Planner intenta que el problema no ocurra, determinando con antelación cuales pueden ser las restricciones que eviten que se desarrolle cada actividad.

Villamizar y Ortiz (2016) en su tesis titulada “Implementación de los principios de Lean Construction en la constructora COLPROYECTOS S.A.S. de un proyecto de vivienda en el municipio de villa del Rosario”, plantearon como objetivo describir los principios de la metodología Lean Construction y su aplicación en la construcción desde la concepción hasta la liquidación, emplearon técnicas sencillas de control como el sistema planificador Last Planner o plan semanal, buscando hacer que el proceso constructivo sea más productivo evitando tantas pérdidas y un descontrol en la obra así como también manejar un layout de obra (logística interna). Concluyendo que gracias al resultado obtenido las empresas contemplan la idea de desarrollar proyectos de vivienda con esta metodología, pues ven que tendrán un enfoque más en la reducción de las actividades que no generan valor hasta de un 8% y su inversión en mejorar la calidad de sus productos en vez de pensar en cómo bajar costos afectando la calidad de los insumos y la mano de obra.

1.4.2. A nivel nacional

Tunque (2018) en su tesis titulada “Filosofía Lean Construction aplicada a la mejora de la productividad de la construcción del edificio multifamiliar en la ciudad de Lima”, en la que se planteó como objetivo describir la filosofía Lean, aplicándola en una obra real. Como resultado obtuvo que las empresas que presentan un mayor conocimiento de la filosofía fueron las grandes empresas, la tercera parte aún no han aplicado la filosofía, entre una serie

de opiniones más como: la importancia de la planificación de sus obras en la etapa de concepción, la evaluación y control de los proveedores, entre otras respuestas respecto a la aplicación de la filosofía Lean.

Corahua y Lozano (2017) en su tesis titulada “Aplicación de la filosofía Lean Construction en la productividad de la mano de obra en los elementos estructurales: columnas, placas, vigas y losas aligeradas de la residencial Gold San Francisco en la ciudad del Cusco, 2016“, la cual tuvo un enfoque cuantitativo de alcance descriptivo con un diseño tipo experimental, para lo cual aplicaron encuestas y entrevistas a una muestra de 20 obreros. Aplicaron la encuesta “Identificación de pérdidas” para evaluar el escenario en la pre-aplicación de la metodología de las 5 “s”, y una ficha de observación (“Check List 5 “s”) para verificar el impacto de la aplicación de la metodología 5 “s” del Lean Construction, además de emplearon la “Carta Balance” para evaluar la productividad antes y después de la aplicación del Lean Construction en los elementos estructurales. Como resultado obtuvieron que las pérdidas de la mano de obra si disminuyen en un 11.4%, de 34.0% a 22.6%, concluyendo que el trabajo productivo es la que presenta mayor impacto positivo de 31.4% a 39.5%.

Meza (2017) en su tesis titulada “Propuesta de aplicación de la filosofía Lean Construction en un proyecto de edificación de albañilería confinada para reducir costos de ejecución” la cual tuvo como objetivo proponer un método para implementar la filosofía lean construcción para la reducción de costos de ejecución de un proyecto de edificación de albañilería confinada, para ello se planteó una investigación descriptiva no experimental, Como resultado obtuvo que existe una reducción considerable de los tiempos que no contribuyen, reduciendo de un 31.6% a un 14.5% y mejorando los tiempos productivos de 34.8% a 47.6%, siendo este una mejora considerable en la ocupación del tiempo de trabajo, concluyendo que utilizando constantemente estas herramientas de control se reduce los tiempos no productivos, pues estos nos indican los principales factores y la manera como eliminarlos.

Maldonado (2017) en su tesis titulada “Aplicación de la filosofía Lean Construction en la planificación, programación, ejecución y control de proyectos en el proyecto de vivienda en el nuevo rancho, Surco, Lima”, se abordó la problemática de que la industria de la construcción es considerada como conservadora, resistente a los cambios y reticente a adoptar los avances tecnológicos, se planteó como objetivo demostrar la aplicación de la filosofía Lean Construction como método de planificación, ejecución y control de un proyecto de construcción, optimizando la productividad, el costo y cumplimiento de la

programación en la ejecución de las partidas desarrolladas. Como resultado se obtuvo un TP de 61%, TC de 30% y TNC de 9%.

Mamani (2016) en su tesis titulada “Análisis y evaluación de la productividad en la construcción de una edificación aplicando la filosofía de Lean Construction”, realizada en Puno, fue de tipo descriptiva y explicativa, como objetivo evaluaron la productividad en tres obras en las que aplicaron la filosofía Lean. Como resultado obtuvo que el Índice General de Productividad (IGP) es el 94.99%, los Trabajos Productivos (TP) realizados por los obreros es el 21.88% de todo tiempo es el que laboran, siendo los Trabajos Contributivos (TC) de 34.47% y Trabajos No Contributivos (TNC) en 43.65%. Concluyendo que a menor control de la supervisión disminuye la productividad, en un 18 % de las partidas con mejores, niveles productivos con respecto a la media son aparentes debido a que estos trabajos no fueron ejecutados con calidad necesaria, otra de las causas por la cual no se tiene una buena supervisión es debido a que un residente tiene a su cargo varias obras.

1.4.3. A nivel regional

Marrufo (2014) en su tesis titulada “Rendimiento y productividad de la mano de obra en la construcción de la plaza cívica del distrito de Hualgayoc - Cajamarca - año 2017” en la que tuvo como objetivo evaluar las actividades más importantes correspondientes a las partidas pavimentación de calles para poder determinar los resultados reales en obra y comparar con los que se tenía en el Expediente Técnico y en CAPECO; se realizó las mediciones para determinar las cantidades de trabajo productivo, trabajo contributivo y trabajo no contributivo. Como resultado obtuvo que la productividad promedio y el rendimiento de la mano de obra considerando las mismas cuadrillas, es menor en 70.265% que la considerada por CAPECO, siendo en promedio el trabajo productivo de 8.33%, el trabajo productivo promedio ponderado es de 51.02%, el trabajo contributivo es 31.71% y el trabajo no contributivo viene a ser el 16.27%.

Rafael (2014) en su tesis titulada “Productividad de la mano de obra y nivel de desperdicio de los materiales en construcciones de albañilería – Cajamarca” la cual fue de tipo descriptivo no experimental, se abordó la problemática del bajo porcentaje de trabajo productivo y alto porcentaje de desperdicio de los materiales en las obras de ingeniería, las partidas evaluadas fueron la de colocación de concreto en zapatas y asentado de ladrillo. Como resultado obtuvo un TP promedio del 12% con una productividad 5% menos a la

establecida por CAPECO y la partida muro de ladrillo de arcilla de soga con un TP del 53% y una productividad equivalente a la de CAPECO, el porcentaje de desperdicio de 5.43% para el cemento y 4.98% para el hormigón.

1.5. Bases teóricas

1.5.1. Lean Construction

Lean Construction es una nueva filosofía de trabajo con innumerables ventajas competitivas, pero, ¿cómo surge esta tendencia? A finales del siglo XX Toyota abarcó el 40% del mercado japonés aplicando una nueva filosofía en la producción de la industria automovilística. Dicha filosofía proporcionaba mejor calidad a menor coste, con plazos de entrega más cortos y eliminando las pérdidas. Como resultado, 30 años después esta filosofía se aplica globalmente en todas las industrias bajo el término “Lean”. Por otro lado, Toyota es la única empresa automovilística dentro de las 100 empresas más ricas en el mundo. (Muñoz, 2019).

El Lean Construction se define como la optimización de las actividades que agregan valor a un proyecto constructivo mientras se reducen o eliminan las que no lo hacen. Para ello, Lean Construction desarrolla herramientas específicas aplicadas a la ejecución de obra y a instaurar un sistema productivo que elimine o minimice los residuos. (Muñoz, 2019).

Lean Construction (Construcción sin Pérdidas) acepta los criterios de diseño de Ohno de los sistemas de producción y persigue ese standard de perfección. El manejo de un proyecto de construcción bajo la filosofía Lean significa: (i) tener un set de objetivos claros para el desarrollo del proyecto, entendiendo los requerimientos del cliente/mandante; (ii) enfocarse en maximizar el desempeño para el cliente a nivel de proyecto; (iii) diseñar en forma simultánea tanto el producto como el proceso; (iv) aplicar controles de producción a lo largo del ciclo de vida del proyecto. (Samamé, 2020).

1.5.2. Los ocho desperdicios de la construcción

En el Lean Construction se establecen 8 categorías de desperdicios o residuos:

Talento no utilizado: “No utilizar experiencia, conocimiento y creatividad del personal”. (Muñoz, 2019).

Inventario: “Exceso de materia prima, productos y procesos no en uso”. (Muñoz, 2019).

Movimiento: “Movimientos innecesarios realizados por el personal”. (Muñoz, 2019).



Espera: “Tiempo perdido mientras se espera por el próximo paso en el proceso”. (Muñoz, 2019).

Transporte: “Movimiento innecesario de productos y materia prima” (Muñoz, 2019).

Defectos: “Información, productos o servicios incorrectos o incompletos” (Muñoz, 2019).

Sobre producción: “Producción demás o antes de que se necesite” (Muñoz, 2019).

Sobre procesamiento: “Más trabajo o calidad más alta de la que el cliente requiere” (Muñoz, 2019).

1.5.3. Edificaciones Categoría “C”

Según la Norma Técnica de Edificación (NTE-E.030 Diseño Sismorresistente, 2018, p. 6) del Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE) son edificaciones comunes: “viviendas, oficinas, hoteles, restaurantes, depósitos e instalaciones industriales cuya falla no acarree peligros adicionales de incendios o fugas de contaminantes”.



II. OBJETIVOS

2.1. Objetivo general

Evaluar la productividad en la construcción de edificaciones tipo “C” aplicando la filosofía Lean Construction en el sector Fila Alta de la ciudad de Jaén.

2.2. Objetivos específicos

Estimar el nivel de conocimiento y aplicación de la filosofía Lean Construction en edificaciones que se encuentren en proceso de construcción.

Determinar las partidas con mayor incidencia en el costo de la construcción de edificaciones.

Identificar el Trabajo Contributivo (TC), Trabajo No Contributivo (TNC), Trabajo Productivo (TP) y el Índice General de Productividad (IGP) en obra con y sin la aplicación de la filosofía Lean Construction.

Determinar las ventajas y desventajas de la aplicación de la filosofía Lean Construction durante el proceso constructivo de edificaciones.

III. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. Población, muestra y muestreo

3.1.1. Población

La población para la realización de esta investigación fueron las obras de edificaciones tipo “C” que estuvieron en proceso de construcción. Metodológicamente la población este definida como “la totalidad de hechos, personas, fenómenos, cosas objeto de estudio, los cuales serán estudiados en el proceso de investigación” (Tacillo, 2016, p .91).

3.1.2. Muestra

La muestra de esta investigación fue de 30 edificaciones en proceso de construcción para la determinación del nivel de conocimiento de la filosofía Lean, una edificación para la aplicación de la filosofía y otra edificación para el seguimiento sin la aplicación de esta filosofía. Metodológicamente la muestra se define como un “subgrupo de la población, un subconjunto de elementos que pertenecen a ese conjunto definido en sus características al que llamamos población”. (Hernández et al. 2014, p. 175).

3.1.3. Muestreo

Se aplicó un muestreo no probabilístico, pues sólo se han elegido las obras que estuvieron en proceso de construcción y que sean de tipo “C”, para ello se realizó un recorrido por todo el Sector de Fila Alta, donde se seleccionaron las 30 edificaciones para la aplicación de encuestas y conocer el nivel de conocimiento de la filosofía Lean y las dos obras para el seguimiento con y sin la aplicación de esta filosofía. “Este tipo de muestreo se utiliza cuando se desea elegir a una población teniendo en cuenta sus características en común o por un juicio tendencioso del investigador, no se utiliza algún método de muestreo estadístico, y no todos los miembros de la población tienen la misma oportunidad de ser seleccionados” (Arias y Covinos, 2021, p. 114).

3.2. Tipo y diseño de investigación

3.2.1. Tipo de investigación

Según su enfoque, esta investigación es de tipo cuantitativa, porque los resultados obtenidos son valores numéricos y porcentuales con respecto a la variación de la productividad aplicando la filosofía Lean en la construcción de edificaciones tipo “C” en el sector Fila Alta de la ciudad de Jaén.



3.2.2. Diseño de investigación

Según su diseño, esta investigación es de tipo experimental, pues se ha manipulado la variable dependiente (productividad en la construcción de edificaciones tipo “C”), aplicando una nueva filosofía para la programación y ejecución de este tipo de edificaciones el sector Fila Alta en la ciudad de Jaén, la cual se ha definido como la variable independiente (Filosofía Lean Construction), esto con la finalidad de que se conozca más de este tema y con la expectativa de que se replique en futuras construcciones.

3.3. Línea de investigación

Gestión organizacional de proyectos.

3.4. Hipótesis

Aplicando la filosofía Lean Construction es posible mejorar la productividad en al menos un 10 % en la construcción de edificaciones tipo “C” del sector Fila Alta en la ciudad de Jaén.

3.5. Variables

3.5.1. Variable dependiente

Productividad en la construcción de edificaciones tipo” C”.

3.5.2. Variable independiente

Filosofía Lean Construction

3.6. Materiales

Los materiales utilizados en esta investigación fueron básicamente fichas de recolección de datos, para el registro de los rendimientos y avances de cada una de las partidas evaluadas, encuestas aplicadas a los encargados de las obras y cámara fotográfica para registrar cada avance o incidencia en obra que se pudo observar durante la visita técnica a cada una de las obras evaluadas.

3.7. Métodos

3.7.1. Deductivo - Inductivo

Los métodos utilizados en esta investigación son el método deductivo, el cual se ha aplicado durante la etapa de revisión bibliográfica de esta investigación, lo que permitió que se plantee

este tema en base a investigaciones ya realizadas a nivel internacional y nacional, permitió deducir que también es posible aplicar esta metodología en el ámbito local para poder ver las ventajas de la misma. El método inductivo se aplicó luego de realizar todas las evaluaciones respectivas en campo y luego de haber procesado todos los datos en gabinete, donde se ha podido inducir que si es posible mejorar la productividad en obra aplicando la filosofía Lean Construction.

3.8. Técnicas

3.8.1. La observación

Esta técnica de recolección de datos se utilizó durante todas las visitas técnicas en campo realizadas a cada una de las obras donde se aplicó el estudio, a través de este método se ha podido observar en las mismas obras los avances realizados por día, las incidencias y demás datos que fueron necesarios para la realización de esta investigación.

3.9. Procedimiento de recolección de datos

3.9.1. Etapa 1: Determinación del nivel de conocimiento y aplicación de la filosofía Lean Construction en obras

Esta etapa consistió en aplicar una encuesta a los encargados de 30 construcciones categoría “C” que se encontraron en proceso de construcción, con la finalidad de poder determinar el nivel de conocimiento de la filosofía Lean Construction o alguna otra metodología y demás datos relevantes que sirvieron para la realización de esta investigación.

3.9.2. Etapa 2: Determinación las actividades productivas con mayor incidencia en el costo de obra

En esta etapa se realizó el análisis de las partidas que tuvieron mayor incidencia en la obra, con el objetivo de determinar el costo que se generó en cada una de ellas y finalmente poder determinar los costos totales en las edificaciones tomadas para la investigación.

3.9.3. Etapa 3: Seguimiento de obras tipo “C” en el sector Fila Alta

En esta etapa se realiza un seguimiento y control de las obras construidas de manera tradicional y con la filosofía Lean Construction, con estos datos se hace un comparativo para determinar las ventajas y/o desventajas en el Trabajo Productivo (TP), Trabajo Contributivo (TC), Trabajo No Contributivo (TNC) e Índice General de Productividad (IGP).

Figura 1. Verificación de profundidad de excavación en obras construidas de manera tradicional y con la filosofía Lean Construction.



Figura 2. Llenado de concreto en zapatas en obras construidas de manera tradicional y con la filosofía Lean Construction.



Figura 3. Verificación de secciones en viga de cimentación en obras tipo “C”





Figura 4. Instalaciones sanitarias en obras construidas de manera tradicional y con la filosofía Lean Construction.



Figura 5. Asentado de ladrillo con aparejo de sogá en obras construidas de manera tradicional y con la filosofía Lean Construction.



Figura 6. Proceso de colocación de concreto en columnas.



[Handwritten signatures]

[Handwritten signature]

Figura 7. Encofrado de losa aligerada y verificación de peraltes en vigas



Figura 8. Instalaciones eléctricas en obras.



Figura 9. Verificación de tarrajeo y asentado de porcelanato de 60cmx60cm.



[Handwritten signature] *[Handwritten signature]*

[Handwritten signature]

3.9.4. Etapa 4: Cálculo del Trabajo Contributivo (TC), Trabajo No Contributivo (TNC), Trabajo Productivo (TP) e Índice General de Productividad (IGP)

Para medir numéricamente el Trabajo Contributivo (TC), Trabajo No Contributivo (TNC), Trabajo Productivo (TP) se tomó el modelo utilizado por Corahua & Lozano (2017), con lo cual se seleccionó las 6 subpartidas (actividades) que presentan mayor incidencia de las cuatro especialidades (estructuras, arquitectura, instalaciones sanitarias, instalaciones eléctricas) de cada edificación y por medio de una encuesta de 30 minutos laborados con periodos evaluados de 5 minutos en diferentes horarios y/o jornadas de trabajo elegidos al azar en campo se determina los tiempos del TC, TNC y TP.

Por otra parte para calcular el Índice General de Productividad (IGP) se toma como modelo al de Mamani (2016) el cual propone utilizar fichas para anotar los tiempos del TC, TNC y TP además utiliza un rendimiento teórico y un rendimiento real (tomado en campo) y con estos datos determina el IGP. Para esta investigación con el software S10 se determina los rendimientos teóricos de cada actividad y en campo se determina los rendimientos reales con estos datos se calcula el Índice General de Productividad (IGP) y el ejemplo de cálculo se ilustra a continuación.

Actividad modelo de proyecto: Concreto en vigas de cimentación/conexión $f'c=210$ kg/cm².

Datos teóricos

Cuadrilla de trabajo teórica: 2 Operarios + 2 Oficial + 8 Peón

Productividad teórica: 20 m³ en jornada de 8 horas

Datos reales

Cuadrilla de trabajo real: 1 Operarios + 2 Oficial + 7 Peón

Productividad real: 14 m³ en jornada de 8 horas

Procedimiento de cálculo

$P_b =$ Productividad base

$P_r =$ Productividad real

$R_b =$ Rendimiento base

$R_r =$ Rendimiento real

$IGP =$ Índice General de Productividad

$$P_b = \frac{\text{Producción}}{\text{Jornada} * N^{\circ} \text{ de hombres}}$$

$$P_b = \frac{20m^3}{8 \text{ horas} * 12 \text{ hombres}}$$

$$P_b = 0.208 \frac{m^3}{hh}$$

$$P_r = \frac{\text{Producción}}{\text{Jornada} * N^{\circ} \text{ de hombres}}$$

$$P_r = \frac{14m^3}{8 \text{ horas} * 10 \text{ hombres}}$$

$$P_r = 0.175 \frac{m^3}{hh}$$

$$IGP = \frac{P_r}{P_b}$$

$$IGP = \frac{0.175}{0.208} = 0.84$$

$$IGP = 0.84$$

De acuerdo a los cálculos efectuados de la subpartida de Concreto en vigas de cimentación/conexión $f_c=210 \text{ kg/cm}^2$, la productividad base es de $0.208 \frac{m^3}{hh}$ y la productividad real es de $0.175 \frac{m^3}{hh}$ por lo tanto el Índice General de productividad (IGP) es de 0.84.

IV. RESULTADOS

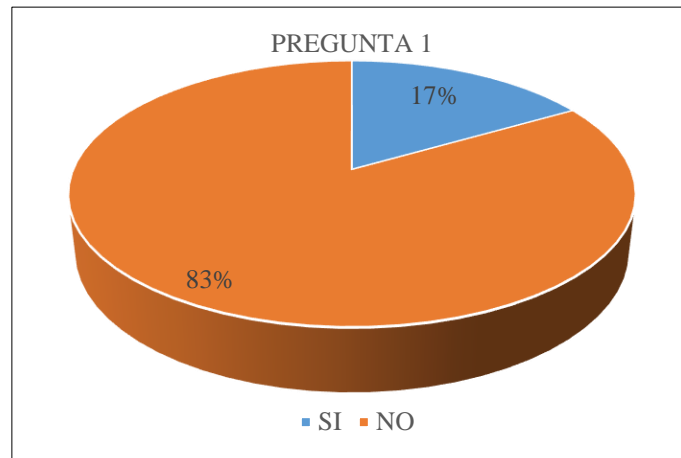
4.1. Nivel de conocimiento de la filosofía Lean Construction

Tabla 1. Nivel de conocimiento de la filosofía Lean Construction

Obra N°	Pregunta 1	Pregunta 2	Pregunta 3	Pregunta 4	Pregunta 5	Pregunta 6
1	NO	NO	Construcción sin pérdidas	NO	SI	NO
2	NO	NO	Construir rápido	NO	SI	SI
3	NO	NO	Construcción sin pérdidas	NO	SI	SI
4	NO	NO	Construir rápido	NO	SI	NO
5	NO	NO	Construcción sin pérdidas	NO	SI	SI
6	NO	NO	Construir rápido	NO	SI	NO
7	NO	NO	Construcción sin pérdidas	SI	SI	SI
8	NO	NO	Construir rápido	NO	SI	SI
9	SI	NO	Construir rápido	NO	SI	SI
10	NO	NO	Construcción sin pérdidas	NO	SI	SI
11	NO	NO	Construcción sin pérdidas	NO	SI	NO
12	NO	NO	Construir rápido	NO	SI	SI
13	NO	NO	Construcción sin pérdidas	NO	SI	SI
14	NO	NO	Construir rápido	NO	SI	SI
15	NO	NO	Construir rápido	SI	SI	SI
16	NO	NO	Construcción sin pérdidas	NO	SI	SI
17	NO	NO	Construir rápido	NO	SI	SI
18	NO	NO	Construir rápido	NO	SI	SI
19	NO	NO	Construcción sin pérdidas	NO	SI	SI
20	NO	NO	Construir rápido	NO	SI	SI
21	SI	NO	Construcción sin pérdidas	SI	SI	SI
22	NO	NO	Construir rápido	NO	SI	SI
23	SI	NO	Construcción sin pérdidas	NO	SI	SI
24	NO	NO	Construcción sin pérdidas	SI	SI	NO
25	SI	NO	Construcción sin pérdidas	SI	SI	SI
26	NO	NO	Construir rápido	SI	SI	SI
27	NO	NO	Construcción sin pérdidas	SI	SI	SI
28	NO	NO	Construir rápido	NO	SI	SI
29	NO	NO	Construcción sin pérdidas	NO	SI	SI
30	SI	NO	Construir rápido	SI	SI	SI

Fuente: Elaboración propia

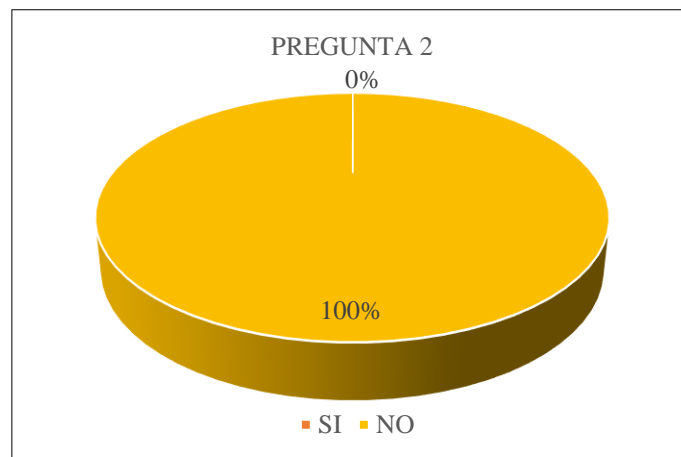
Figura 10. Resultado de pregunta 1: ¿Conoce alguna metodología usada para la planeación y ejecución de proyectos de vivienda?



Fuente: Elaboración propia

De acuerdo a la figura 10, de un total de 30 encuestados que representa al 100% sólo el 17% indico que si conoce alguna metodología de planificación y construcción de obras (viviendas), mientras que 83% menciona que desconoce el tema consultado.

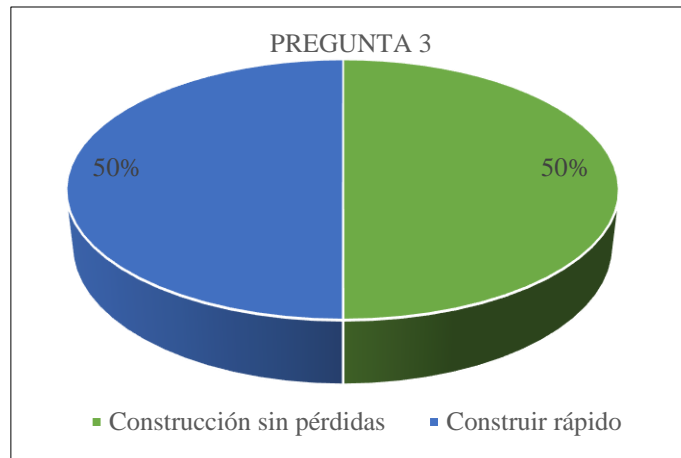
Figura 11. Resultado de pregunta 2: ¿Alguna vez ha escuchado hablar sobre la metodología Lean Construction?



Fuente: Elaboración propia

Según la figura 11, el 100% de encuestados respondió no haber escuchado hablar sobre la metodología Lean Construction, para todos los encuestados era un tema nuevo.

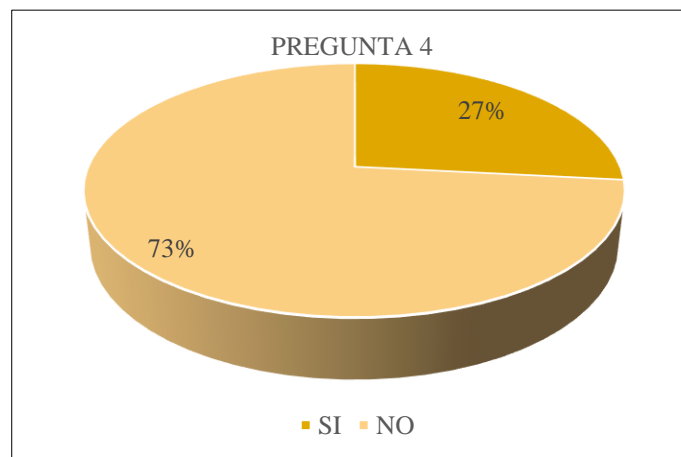
Figura 12. Resultado de pregunta 3: ¿Qué entiende usted por metodología Lean Construction?



Fuente: Elaboración propia

En la figura 12 se muestran los resultados del 100% de encuestados sobre lo que entienden metodología Lean Construction, de los cuales un 50% contestó que era una construcción sin pérdidas mientras que el otro 50% respondió que es construir rápido.

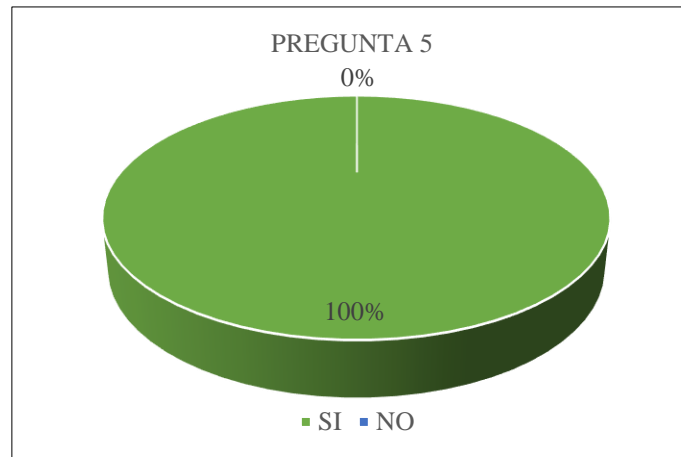
Figura 13. Resultado de pregunta 4: ¿Conoce alguna diferencia entre la construcción tradicional y con la aplicación de Lean Construction?



Fuente: Elaboración propia

En la figura 13 se consultó sobre las diferencias de una construcción tradicional y una con la aplicación de Lean Construction y los resultados fueron que el 27% tenía alguna idea sobre el tema, mientras que un 73% desconocía sobre la consulta hecha.

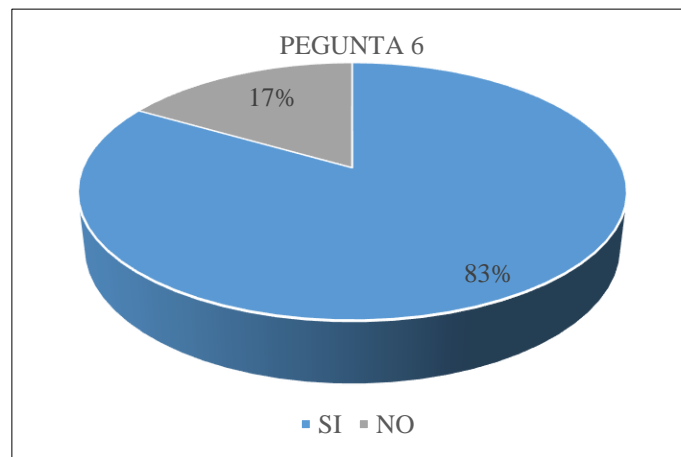
Figura 14. Resultado de pregunta 5: ¿Le gustaría obtener información para conocer algo sobre la metodología Lean Construction?



Fuente: Elaboración propia

En la figura 14 se ven los resultados de la interrogante que si les gustaría obtener información para conocer algo sobre la metodología Lean Construction a la cual el 100% contestó que si está interesado en conocer sobre el tema.

Figura 15. Resultado de pregunta 6: ¿Le gustaría mejorar la productividad en sus obras?



Fuente: Elaboración propia

En la figura 15 del 100% de encuestados sobre si les gustaría mejorar la productividad en sus obras un 83% está de acuerdo con producir más al momento de ejecutar, por otra parte, un 17% está en desacuerdo en mejorar la productividad.

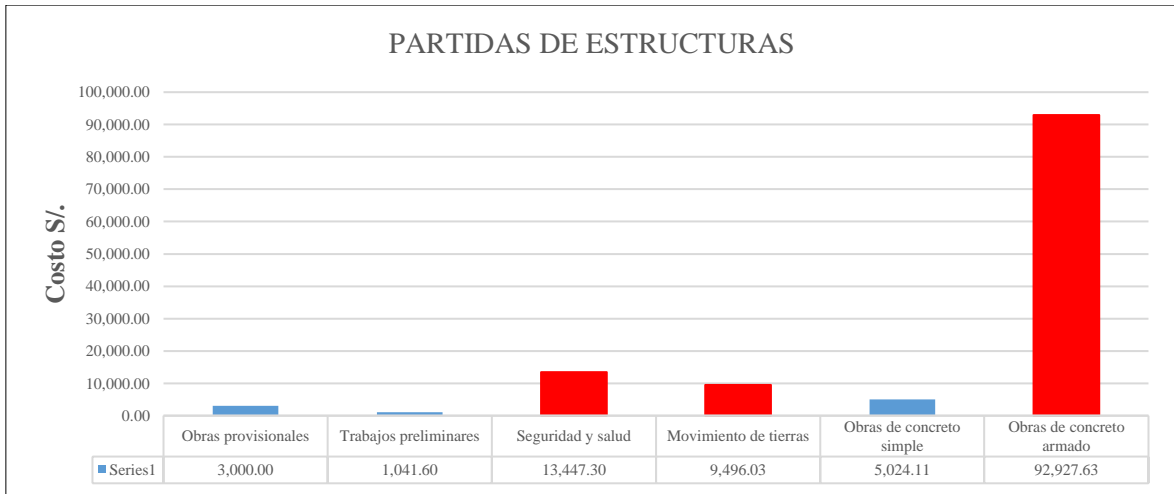
4.2. Partidas con mayor incidencia en el costo de obra

Tabla 2. Partidas con mayor incidencia en el costo de edificación N. ° 01

Partida	Costo S/.
Estructuras	124,936.67
Obras provisionales	3,000.00
Trabajos preliminares	1,041.60
Seguridad y salud	13,447.30
Movimiento de tierras	9,496.03
Obras de concreto simple	5,024.11
Obras de concreto armado	92,927.63
Arquitectura	53,181.17
Albañilería	11,229.55
Revoques enlucidos y molduras	15,640.41
Cielo raso	4,772.27
Pisos y pavimentos	7,080.69
Contra zócalo	1,210.46
Cubiertas	59.25
Carpintería de madera	1,986.25
Carpintería de fierro	4,238.71
Carpintería de aluminio	0.00
Cerrajería	46.48
Vidrios cristales y similares	241.49
Pintura	2,916.41
Varios, limpieza y jardinería	3,759.20
Instalaciones sanitarias	10,379.08
Sistema de desagüe	5,960.67
Sistema de agua fría	4,418.41
Instalaciones eléctricas	12,131.43
Conexión a la red externa de medidores/tableros	1,997.22
Salidas para alumbrado, tomacorrientes, fuerzas y señales débiles	2,469.30
Canalización, conductos o tuberías	399.00
Conductores y cables de energía en tuberías	1,935.74
Sistemas de conductos	1,332.48
Tablero principal y dispositivos de maniobra y protección	1,036.50
Instalación del sistema puesta a tierra	688.03
Artefactos	1,481.76
Suministro e instalación de accesorios	198.40
Pruebas eléctricas	593.00
Costo directo	200,628.35

Fuente: Elaboración propia

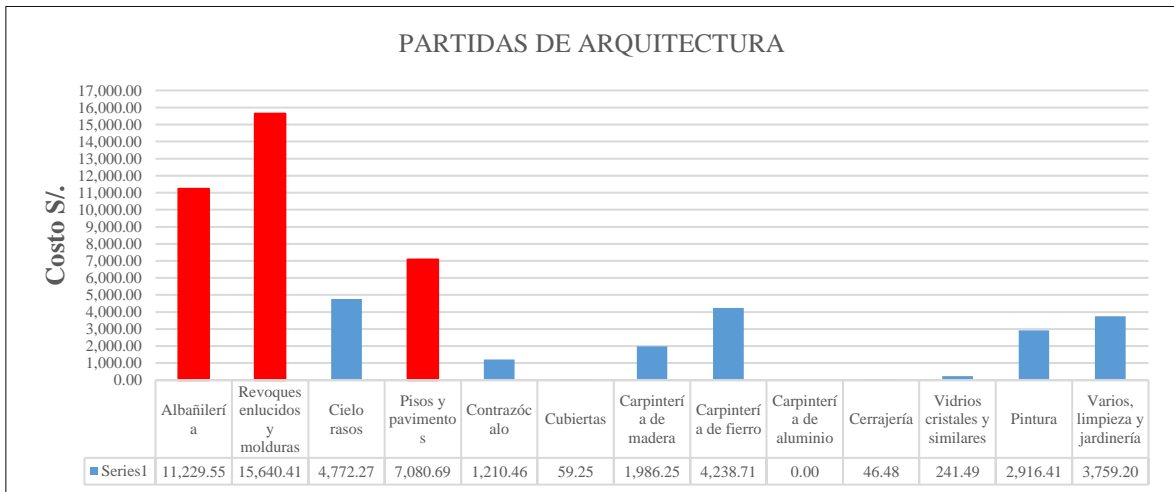
Figura 16. Partidas de estructuras



Fuente: Elaboración propia

De todas las partidas de estructuras mostradas en la figura 16, las de mayor incidencia son: obras de concreto armado con un monto de S/. 92,927.63, seguridad y salud con un monto de S/. 13,447.30 y movimiento de tierras con un monto de S/. 9,496.03, además aparecen otras como obras de concreto simple entre otras.

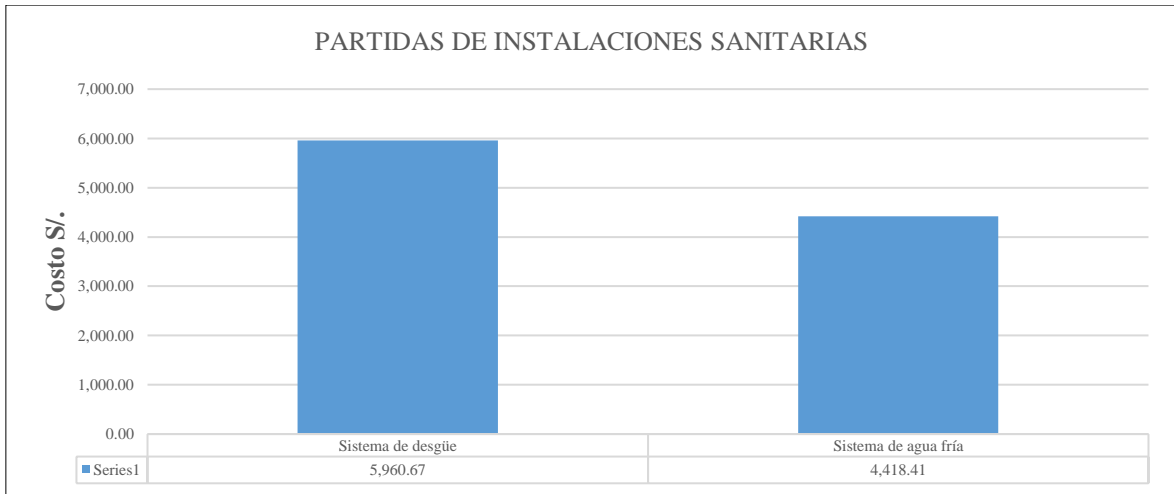
Figura 17. Partidas de arquitectura



Fuente: Elaboración propia

De todas las partidas de arquitectura mostradas en la figura 17, las de mayor incidencia son: revoques enlucidos y molduras con un monto de S/. 15,640.41, albañilería con un monto de S/. 11,229.55 y pisos y pavimentos con un monto de S/. 7,080.69 entre otras.

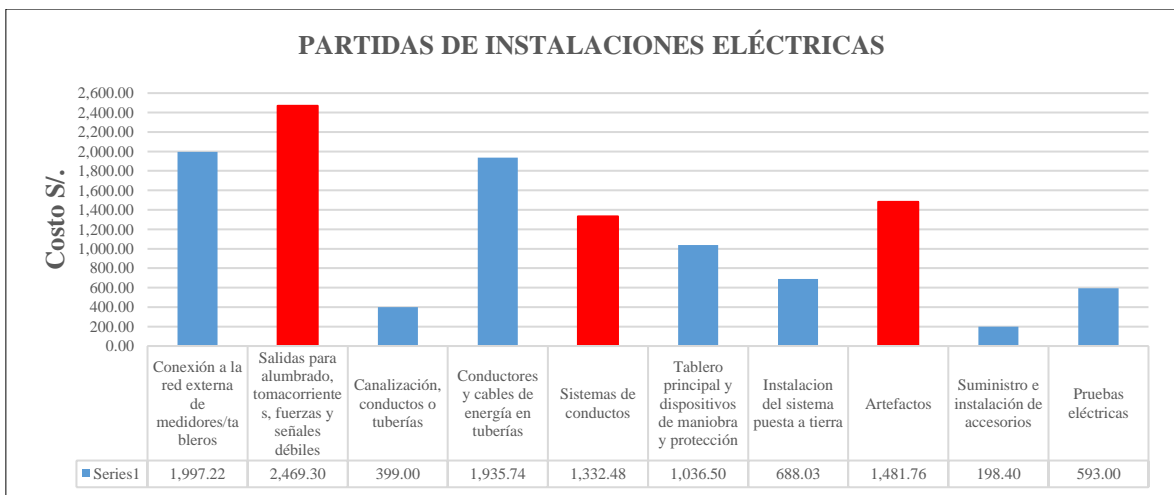
Figura 18. Partidas de instalaciones sanitarias



Fuente: Elaboración propia

En las partidas de instalaciones sanitarias de acuerdo a la figura 18, las de mayor incidencia son: suministro de desagüe con un monto de S/. 5,960.67, mientras que la partida de suministro de agua tiene un monto de S/. 4,418.41.

Figura 19. Partidas de instalaciones eléctricas



Fuente: Elaboración propia

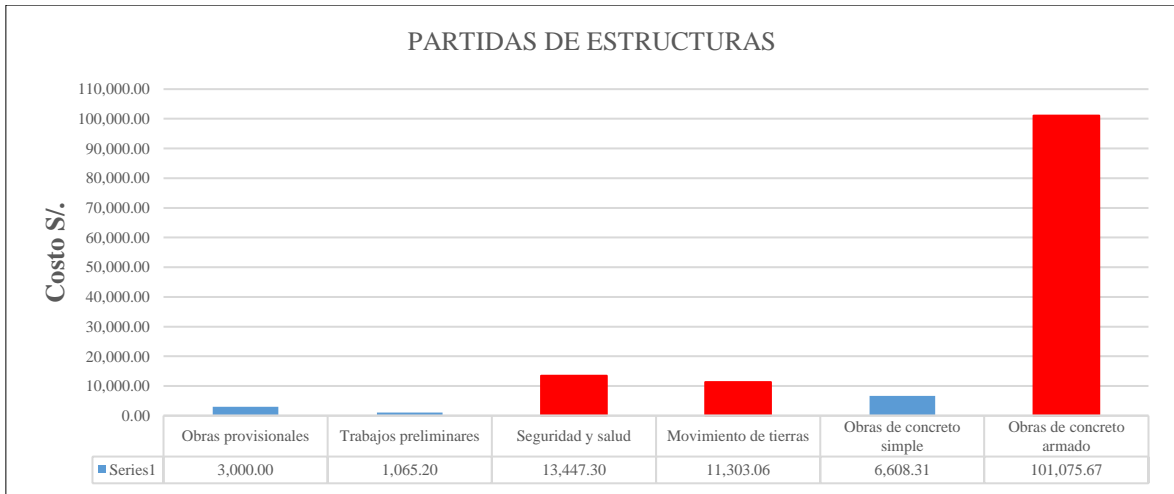
En las partidas de instalaciones eléctricas de acuerdo en la figura 19, las de mayor incidencia son: salidas para alumbrados, tomacorrientes, fuerzas y señales débiles con un monto de S/. 2,469.22, conexión a la red externa de medidores/tableros con un monto de S/. 1,997.22 y conductores y cables de energía en tuberías con un monto de S/. 1,935.74 entre otras.

Tabla 3. Partidas con mayor incidencia en el costo de edificación N. ° 02

Partida	Costo S/.
Estructuras	136,499.54
Obras provisionales	3,000.00
Trabajos preliminares	1,065.20
Seguridad y salud	13,447.30
Movimiento de tierras	11,303.06
Obras de concreto simple	6,608.31
Obras de concreto armado	101,075.67
Arquitectura	52,812.85
Albañilería	12,269.61
Revoques enlucidos y molduras	12,314.43
Cielo raso	4,999.88
Pisos y pavimentos	8,661.30
Contra zócalo	697.70
Cubiertas	58.86
Carpintería de madera	1,433.38
Carpintería de fierro	4,066.43
Carpintería de aluminio	483.75
Cerrajería	163.04
Vidrios cristales y similares	589.9
Pintura	3,103.82
Varios, limpieza y jardinería	3,970.75
Instalaciones sanitarias	12,049.93
Sistema de desagüe	8,031.19
Sistema de agua fría	4,018.74
Instalaciones eléctricas	9,239.85
Conexión a la red externa de medidores/tableros	1,225.59
Salidas para alumbrado, tomacorrientes, fuerzas y señales débiles	1,664.89
Canalización, conductos o tuberías	220.56
Conductores y cables de energía en tuberías	1,124.44
Sistemas de conductos	1,298.76
Tablero principal y dispositivos de maniobra y protección	1,036.50
Instalación del sistema puesta a tierra	688.03
Artefactos	1,270.08
Suministro e instalación de accesorios	118.00
Pruebas eléctricas	593.00
Costo directo	210,602.17

Fuente: Elaboración propia

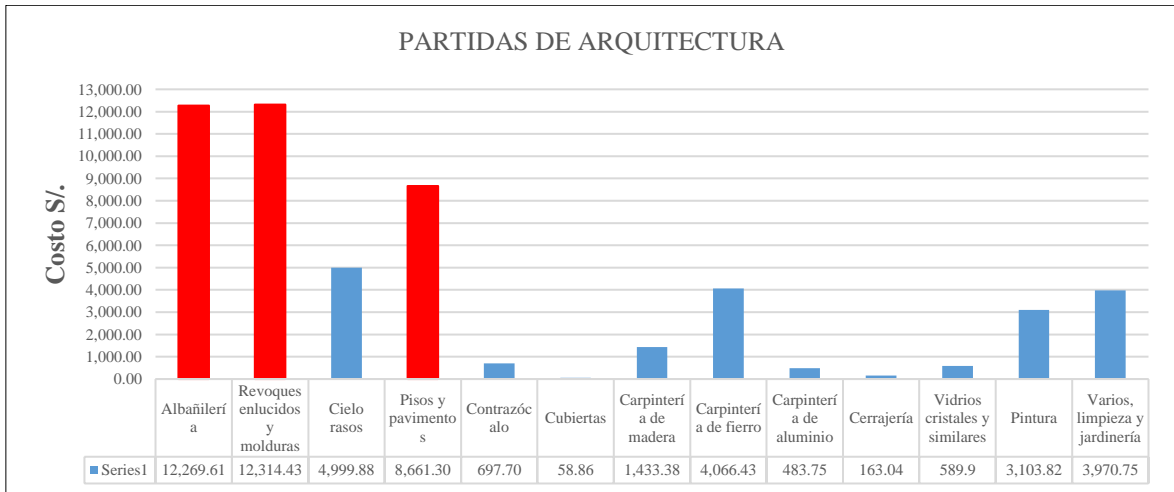
Figura 20. Partidas de estructuras



Fuente: Elaboración propia

De todas las partidas de estructuras mostradas en la figura 20, las de mayor incidencia son: obras de concreto armado con un monto de S/. 101,075.67, seguridad y salud con un monto de S/. 13,447.30 y movimiento de tierras con un monto de S/. 11,303.06, además aparecen otras como obras de concreto simple entre otras.

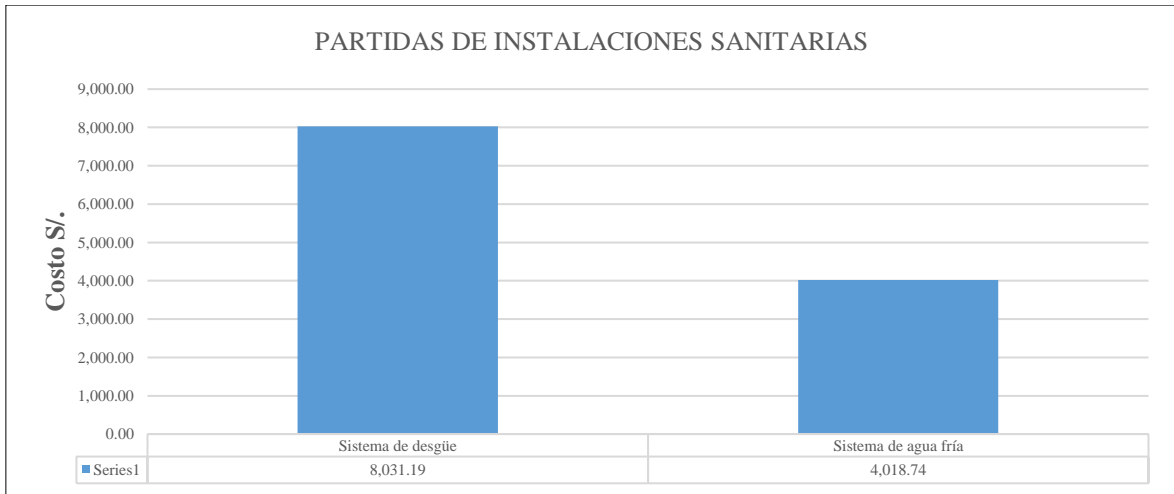
Figura 21. Partidas de arquitectura



Fuente: Elaboración propia

De todas las partidas de arquitectura mostradas en la figura 21, las de mayor incidencia son: revoques enlucidos y molduras con un monto de S/. 12,314.43, albañilería con un monto de S/. 12,269.61 y pisos y pavimentos con un monto de S/. 8,661.30 entre otras.

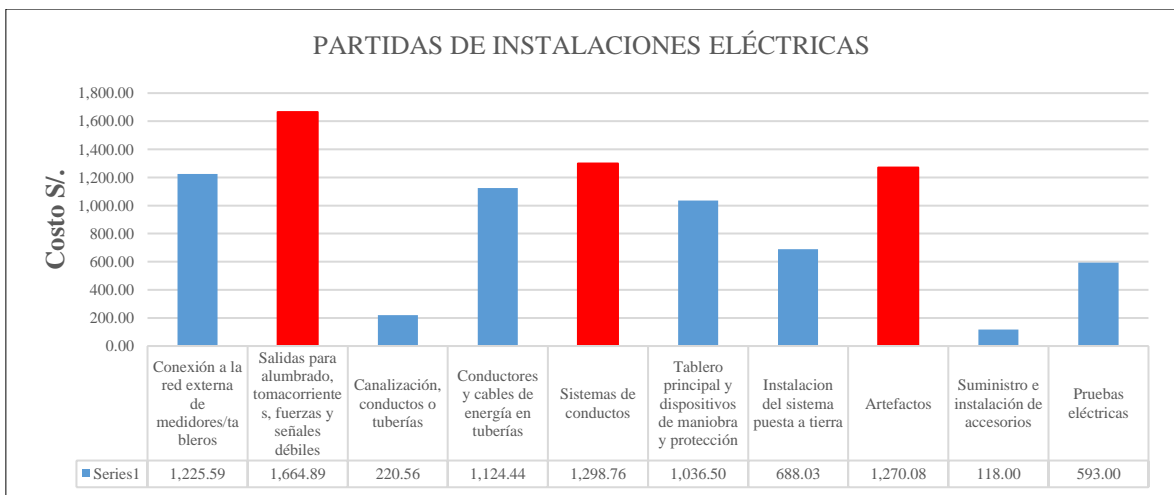
Figura 22. Partidas de instalaciones sanitarias



Fuente: Elaboración propia

En las partidas de instalaciones sanitarias de acuerdo a la figura 22, las de mayor incidencia son: suministro de desagüe con un monto de S/. 8,031.19, mientras que la partida de suministro de agua tiene un monto de S/. 4,018.74.

Figura 23. Partidas de instalaciones eléctricas



Fuente: Elaboración propia

En las partidas de instalaciones eléctricas de acuerdo en la figura 23, las de mayor incidencia son: salidas para alumbrados, tomacorrientes, fuerzas y señales débiles con un monto de S/. 1664.89, sistema de conductores con un monto de S/. 1,298.76 y conexión a la red externa de medidores/tableros con un monto de S/. 1,225.59 entre otras.

4.3. Presupuesto de obra

Tabla 4. Presupuesto de obra del primer nivel de la edificación N. ° 01

Obra	1301001	VIVIENDA - COMERCIO - SR. RONER CENTURION ALARCON	
Localización	060801	CAJAMARCA - JAEN - JAEN	
Fecha Al	22/12/2020		

Presupuesto base				
001	ESTRUCTURAS		124,936.67	
002	ARQUITECTURA		53,181.17	
003	INSTALACIONES SANITARIAS		10,379.08	
004	INSTALACIONES ELÉCTRICAS		12,131.43	
		(CD)	SI.	200,628.35
	COSTO DIRECTO			200,628.35
				=====
	SUBTOTAL			200,628.35
	IGV			36,113.10
				=====
	VALOR REFERENCIAL			236,741.45

Descomposición del costo directo			
	MANO DE OBRA	SI.	51,453.95
	MATERIALES	SI.	142,266.05
	EQUIPOS	SI.	6,862.38
	SUBCONTRATOS	SI.	
	Total descomposición costo directo	SI.	200,582.38

Nota : Los precios de los recursos no incluyen I.G.V. son vigentes al : 22/12/2020

Fuente: Elaboración propia en software S10

Tabla 5. Presupuesto de obra del primer nivel de la edificación N. ° 02

Obra	1301001	VIVIENDA - COMERCIO - SR. JOSÉ ENOC MERA QUISPE
Localización	060801	CAJAMARCA - JAEN - JAEN
Fecha Al	29/12/2020	

Presupuesto base

001	ESTRUCTURAS		136,499.54
002	ARQUITECTURA		52,812.85
003	INSTALACIONES SANITARIAS		12,049.93
004	INSTALACIONES ELÉCTRICAS		9,239.85
		(CD) S/.	210,602.17
	COSTO DIRECTO		210,602.17
			=====
	SUBTOTAL		210,602.17
	IGV		37,908.39
			=====
	VALOR REFERENCIAL		248,510.56

Descompuesto del costo directo

MANO DE OBRA	S/.	54,155.54
MATERIALES	S/.	149,205.14
EQUIPOS	S/.	7,201.23
SUBCONTRATOS	S/.	
Total descompuesto costo directo	S/.	210,561.91

Nota : Los precios de los recursos no incluyen I.G.V. son vigentes al : 29/12/2020

Fuente: Elaboración propia en software S10

4.4. Trabajo Contributivo (TC), Trabajo No Contributivo (TNC), Trabajo Productivo (TP) e Índice General de Productividad (IGP) sin la Filosofía Lean Construction

Tabla 6. TP, TC, TNC e IGP en subpartida de excavación manual de zapatas

Tiempo (minutos)	Obrero 1	Obrero 2	Obrero 3	Obrero 4	Subpartida:	Excavación manual de zapatas
1	Bh	Ct	Sm	E		
2	Bh	Ct	Sm	E	Trabajador:	Cargo
3	Bh	Ct	Sm	E	Obrero 1	Operario
4	E	To	Ppz	Em	Obrero 2	Peón
5	Mop	Bh	Ppz	Em	Obrero 3	Peón
6	Tmn	Bh	Ppz	Em	Obrero 4	Peón
7	Tmn	Bh	Tr	Em		
8	Tmn	E	Tr	Tmn		Trabajo Productivo (TP)
9	So	Npz	E	Tmn	Ct	Corte de terreno
10	So	Npz	Ct	To	Sm	Sacado de material
11	So	Npz	Ct	To	Tm	Traslado de material
12	Vdfpn	Tmn	Ct	Vdfpn	Em	Eliminación de material
13	Vdfpn	Ppz	To	Tm	Ppz	Perfilado de paredes en zapatas
14	Vdfpn	Ppz	To	Tm	Npz	Nivelado de piso en zapatas
15	E	Ppz	Npz	Tm		
16	Bh	Ct	Sm	Tm		Trabajo Contributivo (TC)
17	Bh	Ct	Sm	E	Bh	Búsqueda de herramientas
18	Bh	Ct	Sm	E	Mop	Moverse a otro punto
19	E	To	Ppz	Em	Tmn	Toma de medidas y niveles
20	Mop	Bh	Ppz	Em	Vdfpn	Verificar donde falta perfilar o nivelar
21	Tmn	Bh	Ppz	Em		
22	Tmn	Bh	Tr	Mop		Trabajo No Contributivo (TNC)
23	Tmn	E	Tr	Tmn	E	Esperas
24	So	E	E	Tmn	Tr	Trabajo rehecho (volver a excavar)
25	So	E	Ct	To	To	Tiempo ocioso
26	So	Tmn	Ct	To	So	Salidas de obra
27	Vdfpn	Tmn	Ct	Vdfpn	Nf	Necesidades fisiológicas
28	Vdfpn	Ppz	To	Tm		
29	Vdfpn	Ppz	To	Tm		Índice General de Productividad (IGP)
30	E	Ppz	Npz	Tm	IGP	70.83%
Total (minutos)	30	30	30	30		

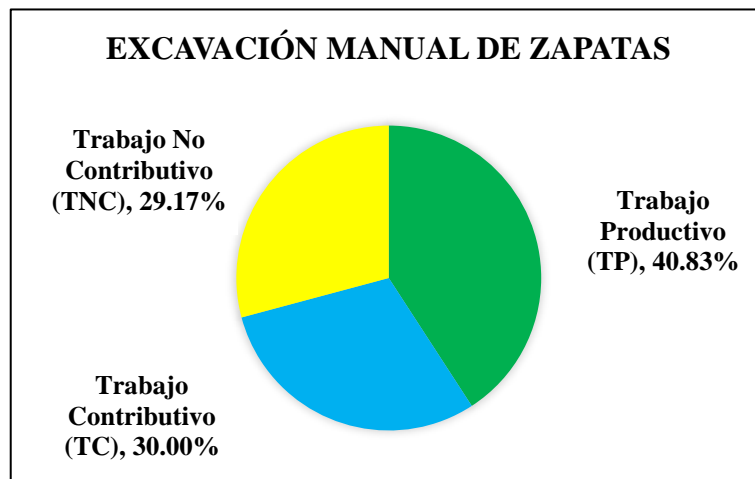
Fuente: Elaboración propia

Tabla 7. Porcentajes de TP, TC y TNC en subpartida excavación manual de zapatas

Tipo	Leyenda	Descripción de actividad	frecuencia (unidad)	Incidencia (%)	Total (%)
Trabajo Productivo (TP)	Ct	Corte de terreno	12	10.00	40.83%
	Sm	Sacado de material	6	5.00	
	Tm	Traslado de material	7	5.83	
	Em	Eliminación de material	7	5.83	
	Ppz	Perfilado de paredes en zapatas	12	10.00	
Trabajo Contributivo (TC)	Npz	Nivelado de piso en zapatas	5	4.17	30.00%
	Bh	Búsqueda de herramientas	12	10.00	
	Mop	Moverse a otro punto	3	2.50	
	Tmn	Toma de medidas y niveles	13	10.83	
Trabajo No Contributivo (TNC)	Vdfpn	Verificar donde falta perfilar o nivelar	8	6.67	29.17%
	E	Esperas	15	12.50	
	Tr	Trabajo rehecho (volver a excavar)	4	3.33	
	To	Tiempo ocioso	10	8.33	
	So	Salidas de obra	6	5.00	
	Nf	Necesidades fisiológicas	0	0.00	
Total			120	100.00	100.00%

Fuente: Elaboración propia

Figura 24. Porcentajes de TP, TC y TNC en subpartida excavación manual de zapatas



Fuente: Elaboración propia

De acuerdo a la tabla 7 y figura 24 en la subpartida excavación manual de zapatas el Trabajo Productivo (TP) es de 40.83%, el Trabajo Contributivo (TC) es de 30.00% y el Trabajo No Contributivo (TNC) es de 29.17%.

Tabla 8. TP, TC, TNC e IGP en subpartida concreto en vigas de cimentación

Tiempo (minutos)	Obrero 1	Obrero 2	Obrero 3	Obrero 4	Subpartida:	Concreto en vigas de cimentación
1	Bmh	E	Cc	Tc		
2	Bmh	E	Cc	Tc	Trabajador:	Cargo
3	Bmh	E	Mop	Mop	Obrero 1	Operario
4	E	Lam	Lam	Lam	Obrero 2	Oficial
5	E	Lam	Lam	Lam	Obrero 3	Peón
6	Lcm	Lam	Lam	Lam	Obrero 4	Peón
7	Lcm	Lam	E	Lam		
8	Cam	Mop	E	To		Trabajo Productivo (TP)
9	Cam	So	Bmh	To	Lam	Llenado de agregados en mezcladora
10	Nc	So	Bmh	Tc	Cam	Colocado de agua en mezcladora
11	Nc	So	Bmh	Tc	Lcm	Llenado de cemento en mezcladora
12	Tmn	Lcm	So	Vct	Vct	Vaciado de concreto para traslado
13	Tmn	Lcm	So	Vct	Tc	Traslado de concreto
14	Mop	E	So	Vct	Cc	Colocado de concreto
15	E	E	Cc	E		
16	Vct	E	Tmn	Tc		Trabajo Contributivo (TC)
17	Vct	E	Tmn	Tc	Bmh	Búsqueda de materiales y herramientas
18	Vct	E	Mop	Mop	Mop	Moverse a otro punto
19	E	Lam	Lam	Bmh	Tmn	Toma de medidas y niveles
20	E	Lam	Lam	Bmh	Nc	Nivelado de concreto
21	Lcm	Tmn	Lam	Bmh		
22	Lcm	Tmn	E	Lam		Trabajo No Contributivo (TNC)
23	Cam	Mop	E	To	E	Esperas
24	Cam	So	Bmh	To	Tr	Trabajo rehecho
25	Nc	So	Bmh	Tc	To	Tiempo ocioso
26	Nc	So	Bmh	Tc	So	Salidas de obra
27	Tmn	Lcm	So	Vct	Nf	Necesidades fisiológicas
28	Tmn	Lcm	So	Vct		
29	Mop	E	So	Vct		Índice General de Productividad (IGP)
30	E	E	Cc	E	IGP	72.00%
Total (minutos)	30	30	30	30		

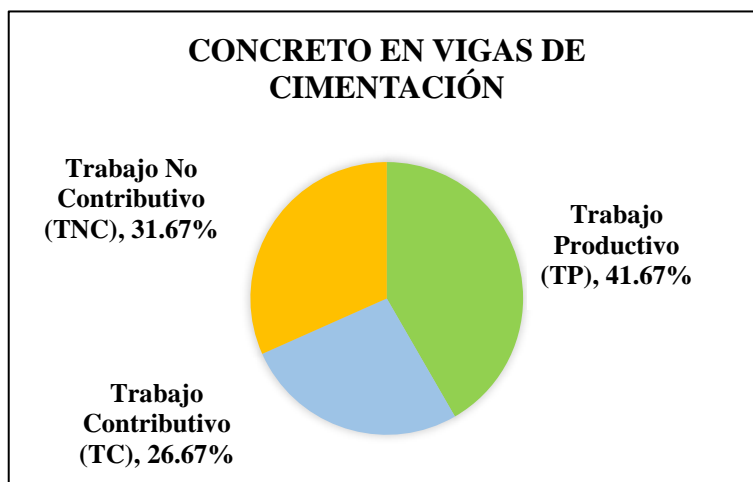
Fuente: Elaboración propia

Tabla 9. Porcentajes de TP, TC y TNC en subpartida concreto en vigas de cimentación

Tipo	Leyenda	Descripción de actividad	frecuencia (unidad)	Incidencia (%)	Total (%)
Trabajo Productivo (TP)	Lam	Llenado de agregados en mezcladora	17	14.17	41.67%
	Cam	Colocado de agua en mezcladora	4	3.33	
	Lcm	Llenado de cemento en mezcladora	8	6.67	
	Vct	Vaciado de concreto para traslado	9	7.50	
	Tc	Traslado de concreto	8	6.67	
	Cc	Colocado de concreto	4	3.33	
Trabajo Contributivo (TC)	Bmh	Búsqueda de materiales y herramientas	12	10.00	26.67%
	Mop	Moverse a otro punto	8	6.67	
	Tmn	Toma de medidas y niveles	8	6.67	
	Nc	Nivelado de concreto	4	3.33	
Trabajo No Contributivo (TNC)	E	Esperas	22	18.33	31.67%
	Tr	Trabajo rehecho	0	0.00	
	To	Tiempo ocioso	4	3.33	
	So	Salidas de obra	12	10.00	
	Nf	Necesidades fisiológicas	0	0.00	
Total			120	100.00	100.00%

Fuente: Elaboración propia

Figura 25. Porcentajes de TP, TC y TNC en subpartida concreto en vigas de cimentación



Fuente: Elaboración propia

Según el análisis de la tabla 9 y figura 25 en la subpartida concreto de vigas de cimentación el Trabajo Productivo (TP) es de 41.67%, el Trabajo Contributivo (TC) es de 26.67% y el Trabajo No Contributivo (TNC) es de 31.67%.

Tabla 10. TP, TC, TNC e IGP en subpartida muro de ladrillo KK de arcilla de sogá

Tiempo (minutos)	Obrero 1	Obrero 2	Obrero 3	Obrero 4	Subpartida:	Muro de ladrillo KK de arcilla de sogá
1	Cmp	Fl	Bmh	Pm		
2	Cmp	Fl	Bmh	Pm	Trabajador: Cargo	
3	Tr	Fl	Bmh	Pm	Obrero 1	Operario
4	Cmp	Mop	Bmh	Pm	Obrero 2	Operario
5	E	Lms	E	To	Obrero 3	Peón
6	E	Lms	E	Tm	Obrero 4	Peón
7	Cl	E	Fl	Tm		
8	Cl	Rms	Fl	Tm		
					Trabajo Productivo (TP)	
9	Pm	Rms	Fl	To	Cmp	Colocado de mezcla en pared
10	Pm	Rms	Mop	To	Cl	Colocado de ladrillo
11	Pm	Pm	Cl	E	Pnl	Plomado y nivelado de ladrillo
12	So	Pm	Cl	Fl	Fl	Fraguado de ladrillo
13	So	Pm	Cl	Fl	Lms	Limpiado de mezcla sobrante
14	So	Pnl	E	Fl	Rms	Recoger mezcla sobrante
15	Pnl	Pnl	E	To		
16	Pnl	Pnl	Mop	To		
					Trabajo Contributivo (TC)	
17	Pnl	E	Bmh	To	Bmh	Búsqueda de materiales y herramientas
18	Cmp	Fl	Bmh	Pm	Mop	Moverse a otro punto
19	Cmp	Mop	Bmh	Pm	Pm	Preparación de mezcla
20	E	Tr	Bmh	To	Tm	Traslado de material
21	E	Tr	E	Tm		
22	Cl	Tr	Fl	Tm		
					Trabajo No Contributivo (TNC)	
23	Cl	Rms	Fl	Tm	E	Esperas
24	Lms	Rms	Fl	To	Tr	Trabajo rehecho (corregir desplomes)
25	Lms	Rms	E	To	To	Tiempo ocioso
26	Lms	Pm	Cl	E	So	Salidas de obra
27	So	Pm	Cl	Fl	Nf	Necesidades fisiológicas
28	So	Pm	Cl	Fl		
29	So	To	Lms	Rms		
					Índice General de Productividad (IGP)	
30	So	Tm	Lms	Rms	IGP	71.05%
Total (minutos)	30	30	30	30		

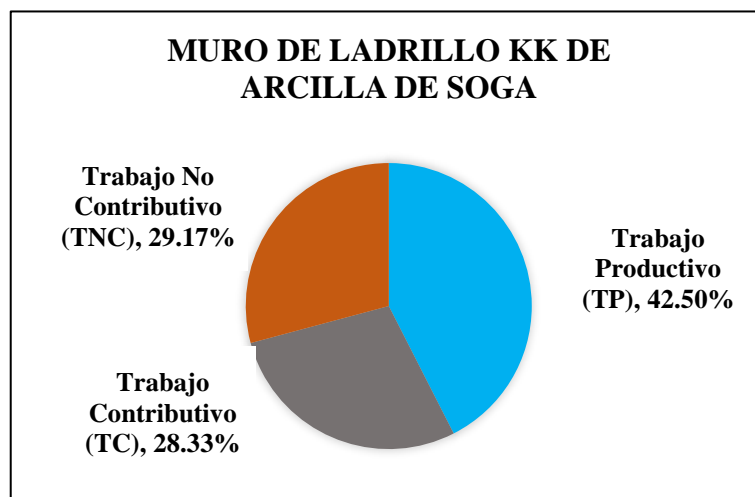
Fuente: Elaboración propia

Tabla 11. Porcentajes de TP, TC y TNC en subpartida muro de ladrillo KK de arcilla

Tipo	Leyenda	Descripción de actividad	frecuencia (unidad)	Incidencia (%)	Total (%)
Trabajo Productivo (TP)	Cmp	Colocado de mezcla en pared	5	4.17	42.50%
	Cl	Colocado de ladrillo	10	8.33	
	Pnl	Plomado y nivelado de ladrillo	6	5.00	
	Fl	Fraguado de ladrillo	15	12.50	
	Lms	Limpiado de mezcla sobrante	7	5.83	
Trabajo Contributivo (TC)	Rms	Recoger mezcla sobrante	8	6.67	28.33%
	Bmh	Búsqueda de materiales y herramientas	8	6.67	
	Mop	Moverse a otro punto	4	3.33	
	Pm	Preparación de mezcla	15	12.50	
	Tm	Traslado de material	7	5.83	
Trabajo No Contributivo (TNC)	E	Esperas	14	11.67	29.17%
	Tr	Trabajo rehecho (corregir desplomes)	4	3.33	
	To	Tiempo ocioso	10	8.33	
	So	Salidas de obra	7	5.83	
	Nf	Necesidades fisiológicas	0	0.00	
Total			120	100.00	100.00%

Fuente: Elaboración propia

Figura 26. Porcentajes de TP, TC y TNC en subpartida muro de ladrillo KK de arcilla



Fuente: Elaboración propia

En la tabla 11 y figura 26 en la subpartida muro de ladrillo KK de arcilla de sogá se observa que el Trabajo Productivo (TP) es de 42.50%, el Trabajo Contributivo (TC) es de 28.33% y el Trabajo No Contributivo (TNC) es de 29.17%.

Tabla 12. TP, TC, TNC e IGP en subpartida tarrajeo primario en muro

Tiempo (minutos)	Obrero 1	Obrero 2	Obrero 3	Obrero 4	Subpartida:	Tarrajeo primario en muro
1	E	Bmh	Ptm	Me		
2	Ca	Bmh	Ptm	Me	Trabajador:	Cargo
3	Ca	Bmh	Ptm	Me	Obrero 1	Operario
4	To	Bmh	E	Lh	Obrero 2	Operario
5	Top	Pp	E	Lh	Obrero 3	Peón
6	Pem	Pp	Top	Top	Obrero 4	Peón
7	Pem	To	So	To		
8	Pem	To	So	To		Trabajo Productivo (TP)
9	Lh	E	So	Lh	Me	Mojado de elementos
10	Bmh	Ca	Me	Lh	Ca	Colocado de aguaje (agua con cemento)
11	Bmh	Ca	Me	Lh	Pem	Pañeteo elementos con mezcla
12	Bmh	Ca	Me	Lh	Nr	Nivelado con regla
13	P	Nr	E	E	Lh	Llenado de huecos
14	P	Nr	Top	E	P	Pulido
15	P	Nr	Lh	Bmh		
16	Tr	E	Lh	Bmh		Trabajo Contributivo (TC)
17	Tr	Bmh	Ptm	Bmh	Bmh	Búsqueda de materiales y herramientas
18	Tr	Bmh	Ptm	To	Top	Traslado a otro punto
19	Top	Bmh	Ptm	To	Ptm	Preparación y traslado de mezcla
20	Ca	E	Ptm	Me	Pp	Plomado de paredes
21	To	Pem	E	Lh		
22	Top	Pem	E	Lh		Trabajo No Contributivo (TNC)
23	Ptm	Pem	Top	To	E	Esperas
24	Ptm	To	So	To	Tr	Trabajo rehecho (volver a tarrajear)
25	Ptm	To	So	To	To	Tiempo ocioso
26	Lh	E	So	Lh	So	Salidas de obra
27	Nr	Ca	Me	Lh	Nf	Necesidades fisiológicas
28	Nr	Ca	Me	Lh		
29	Nr	Nr	Me	E		Índice General de Productividad (IGP)
30	Pp	Pp	E	Ptm	IGP	67.50%
Total (minutos)	30	30	30	30		

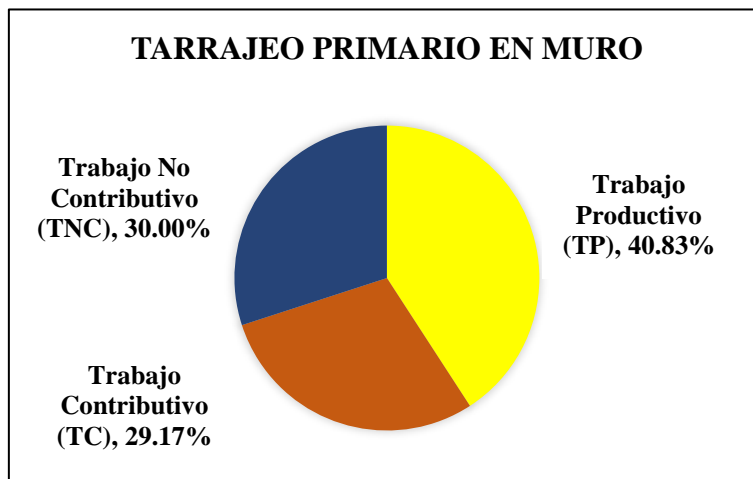
Fuente: Elaboración propia

Tabla 13. Porcentajes de TP, TC, y TNC en subpartida tarrajeo primario en muro

Tipo	Leyenda	Descripción de actividad	frecuencia (unidad)	Incidencia (%)	Total (%)
Trabajo Productivo (TP)	Me	Mojado de elementos	10	8.33	40.83%
	Ca	Colocado de aguaje (agua con cemento)	8	6.67	
	Pem	Pañeteo elementos con mezcla	6	5.00	
	Nr	Nivelado con regla	7	5.83	
	Lh	Llenado de huecos	15	12.50	
Trabajo Contributivo (TC)	P	Pulido	3	2.50	29.17%
	Bmh	Búsqueda de materiales y herramientas	13	10.83	
	Top	Traslado a otro punto	7	5.83	
	Ptm	Preparación y traslado de mezcla	11	9.17	
	Pp	Plomado de paredes	4	3.33	
Trabajo No Contributivo (TNC)	E	Esperas	14	11.67	30.00%
	Tr	Trabajo rehecho (volver a tarrajear)	3	2.50	
	To	Tiempo ocioso	13	10.83	
	So	Salidas de obra	6	5.00	
	Nf	Necesidades fisiológicas	0	0.00	
Total			120	100.00	100.00%

Fuente: Elaboración propia

Figura 27. Porcentajes de TP, TC, y TNC en subpartida tarrajeo primario en muro



Fuente: Elaboración propia

De acuerdo a la tabla 13 y figura 27 en la subpartida tarrajeo primario en muro se determinó que el Trabajo Productivo (TP) es de 40.83%, el Trabajo Contributivo (TC) es de 29.17% y el Trabajo No Contributivo (TNC) es de 30.00%.

Tabla 14. TP, TC, TNC e IGP en subpartida relleno compactado de zanjas

Tiempo (minutos)	Obrero 1	Obrero 2	Obrero 3	Obrero 4	Subpartida:	Relleno compactado de zanjas
1	Vcr	Cmp	E	Bmh		
2	Vcr	Cmp	Tmr	Bmh	Trabajador:	Cargo
3	Vcr	Cmp	Tmr	Bmh	Obrero 1	Operario
4	Nm	To	Tmr	E	Obrero 2	Oficial
5	Nm	To	Top	Cm	Obrero 3	Peón
6	Nm	Top	Ems	Cm	Obrero 4	Peón
7	E	Nm	Ems	Cm		
8	Tc	Nm	Tc	Top		Trabajo Productivo (TP)
9	Tc	Nm	Tc	To	Smr	Selección de material para relleno
10	Vcr	So	Ems	To	Tmr	Traslado de material para relleno
11	Vcr	So	Ems	Tr	Cmp	Colocado de material por capas
12	Cmp	So	E	Tr	Nm	Nivelado de material
13	Cmp	Vcr	Nm	Top	Cm	Compactado de material
14	Cmp	Top	Nm	E	Ems	Eliminación de material sobrante
15	To	Tc	Nm	E		
16	Smr	E	Tmr	Tc		Trabajo Contributivo (TC)
17	Smr	Cmp	Tmr	Bmh	Bmh	Búsqueda de materiales y herramientas
18	Nm	To	Tmr	E	Top	Traslado a otro punto
19	Nm	To	Top	Cm	Tc	Traslado de compactador
20	Nm	Top	Ems	Cm	Vcr	Verificación de compactación en relleno
21	E	Nm	Ems	Cm		
22	Tc	Nm	Tc	Top		Trabajo No Contributivo (TNC)
23	Tc	Nm	Tc	To	E	Esperas
24	Vcr	So	Ems	To	Tr	Trabajo rehecho (volver a rellenar)
25	Vcr	So	Ems	Tr	To	Tiempo ocioso
26	Cmp	So	E	Tr	So	Salidas de obra
27	Tc	Vcr	So	Tc	Nf	Necesidades fisiológicas
28	Tc	Vcr	So	Tc		
29	Smr	Cmp	So	Bmh		Índice General de Productividad (IGP)
30	Nm	To	Tmr	E	IGP	72.92%
Total (minutos)	30	30	30	30		

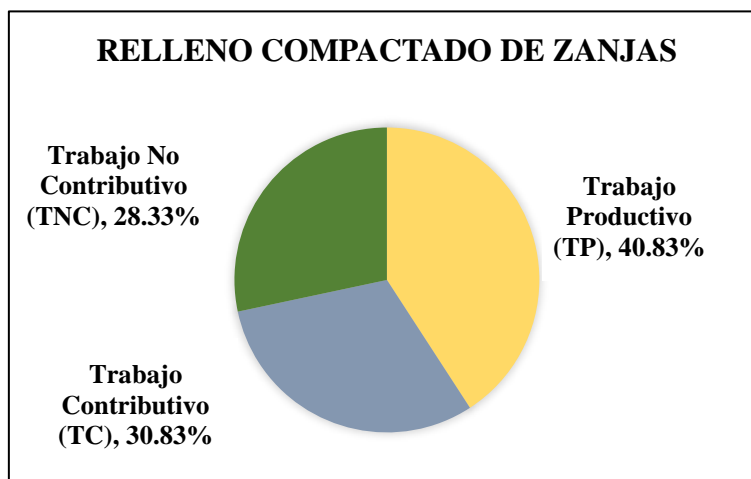
Fuente: Elaboración propia

Tabla 15. Porcentajes de incidencia en subpartida relleno compactado de zanjas

Tipo	Leyenda	Descripción de actividad	frecuencia (unidad)	Incidencia (%)	Total (%)
Trabajo Productivo (TP)	Smr	Selección de material para relleno	3	2.50	40.83%
	Tmr	Traslado de material para relleno	7	5.83	
	Cmp	Colocado de material por capas	9	7.50	
	Nm	Nivelado de material	16	13.33	
	Cm	Compactado de material	6	5.00	
Trabajo Contributivo (TC)	Ems	Eliminación de material sobrante	8	6.67	30.83%
	Bmh	Búsqueda de materiales y herramientas	5	4.17	
	Top	Traslado a otro punto	8	6.67	
	Tc	Traslado de compactador	14	11.67	
	Vcr	Verificación de compactación	10	8.33	
Trabajo No Contributivo (TNC)	E	Esperas	11	9.17	28.33%
	Tr	Trabajo rehecho (volver a rellenar)	4	3.33	
	To	Tiempo ocioso	10	8.33	
	So	Salidas de obra	9	7.50	
	Nf	Necesidades fisiológicas	0	0.00	
Total			120	100.00	100.00%

Fuente: Elaboración propia

Figura 28. Porcentajes de incidencia en subpartida relleno compactado de zanjas



Fuente: Elaboración propia

De acuerdo a la tabla 15 y figura 28 en la subpartida relleno compactado de zanjas en instalación de tuberías se determinó que el Trabajo Productivo (TP) es de 40.83%, el Trabajo Contributivo (TC) es de 30.83% y el Trabajo No Contributivo (TNC) es de 28.33%.

Tabla 16. TP, TC, TNC e IGP en subpartida salidas eléctricas

Tiempo (minutos)	Obrero 1	Obrero 2	Obrero 3	Obrero 4	Subpartida:	Salidas eléctricas
1	Cc	Cp	Pp	To		
2	Cc	Cp	Pp	To	Trabajador: Cargo	
3	Cc	Cp	E	Fc	Obrero 1	Operario
4	Bmh	Pp	E	Fc	Obrero 2	Peón
5	Bmh	Pp	Fc	Fc	Obrero 3	Peón
6	Bmh	Pp	Fc	Top	Obrero 4	Peón
7	E	Pp	Fc	Cp		
8	Tp	Tr	Top	Cp		Trabajo Productivo (TP)
9	Tp	Tr	To	Cp	Cp	Corte de puntos
10	Tp	Tr	To	Pp	Pp	Picado de puntos
11	Tp	To	Fc	Pp	Pm	Preparado de material
12	Vt	So	Fc	E	Cc	Colocado de cajas
13	Vt	So	Fc	E	Fc	Fijado de cajas
14	Vt	Bmh	Top	Ems	Ems	Eliminación de material sobrante
15	E	Bmh	Cp	Ems		
16	Cc	Bmh	Cp	Fc		Trabajo Contributivo (TC)
17	Cc	Top	Cp	Top	Bmh	Búsqueda de materiales y herramientas
18	Cc	Pp	Pm	Pm	Tp	Trazado de puntos
19	E	Pp	Pm	Pm	Top	Traslado a otro punto
20	Top	Pp	Pm	Pm	Vt	Verificación de trazos
21	Vt	Tr	Top	Top		
22	Vt	Tr	Tr	Tr		Trabajo No Contributivo (TNC)
23	Vt	Tr	Tr	Tr	E	Esperas
24	Tp	Ems	Tr	Tr	Tr	Trabajo rehecho (volver a picar)
25	Tp	Ems	To	To	To	Tiempo ocioso
26	Tp	E	So	So	So	Salidas de obra
27	Top	Bmh	So	So	Nf	Necesidades fisiológicas
28	Cc	Bmh	So	Bmh		
29	Cc	Bmh	So	Bmh		Índice General de Productividad (IGP)
30	Cc	To	E	Bmh	IGP	75.00%
Total (minutos)	30	30	30	30		

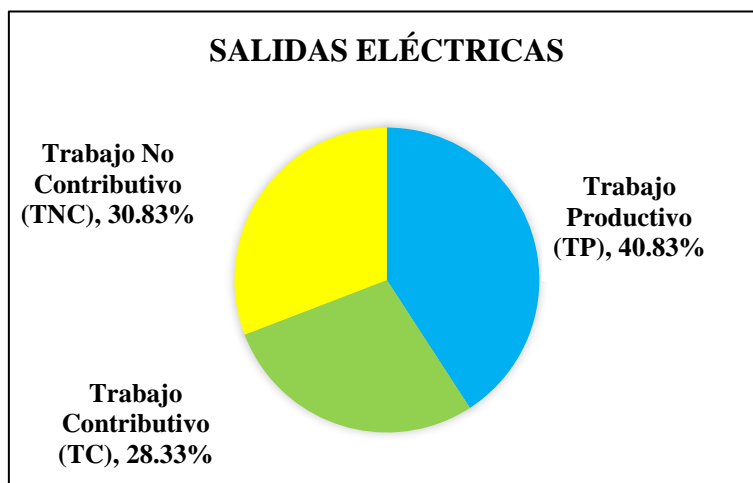
Fuente: Elaboración propia

Tabla 17. Porcentajes de incidencia en subpartida salidas eléctricas

Tipo	Leyenda	Descripción de actividad	frecuencia (unidad)	Incidencia (%)	Total (%)
Trabajo Productivo (TP)	Cp	Corte de puntos	9	7.50	40.83%
	Pp	Picado de puntos	11	9.17	
	Pm	Preparado de material	6	5.00	
	Cc	Colocado de cajas	9	7.50	
	Fc	Fijado de cajas	10	8.33	
Trabajo Contributivo (TC)	Ems	Eliminación de material sobrante	4	3.33	28.33%
	Bmh	Búsqueda de materiales y herramientas	12	10.00	
	Tp	Trazado de puntos	7	5.83	
	Top	Traslado a otro punto	9	7.50	
Trabajo No Contributivo (TNC)	Vt	Verificación de trazos	6	5.00	30.83%
	E	Esperas	9	7.50	
	Tr	Trabajo rehecho (volver a picar)	12	10.00	
	To	Tiempo ocioso	8	6.67	
	So	Salidas de obra	8	6.67	
	Nf	Necesidades fisiológicas	0	0.00	
Total			120	100.00	100.00

Fuente: Elaboración propia

Figura 29. Porcentajes de incidencia en subpartida salidas eléctricas



Fuente: Elaboración propia

Según la tabla 17 y figura 29 en la subpartida salidas eléctricas del 100.00 % de trabajo, el Trabajo Productivo (TP) es de 40.83%, el Trabajo Contributivo (TC) es de 30.83% y el Trabajo No Contributivo (TNC) es de 28.33%.

Tabla 18. Resumen del TP, TC, TNC e IGP en las subpartidas (actividades) con mayor incidencia en obra sin aplicación de Filosofía Lean Construction

SUBPARTIDA/ TIPO DE TRABAJO	Excavación manual de zapatas	Concreto en vigas de cimentación	Muro de ladrillo KK de arcilla de soga	Tarraje o primario en muro	Relleno compactado de zanjas	Salidas eléctricas	frecuencia (unidad)	Total (%)
Trabajo Productivo (TP)	49	50	51	49	49	49	297	41.25%
Trabajo Contributivo (TC)	36	32	34	35	37	34	208	28.89%
Trabajo No Contributivo (TNC)	35	38	35	36	34	37	215	29.86%
Índice General de Productividad (IGP)	70.83%	72.00%	71.05%	67.50%	72.92%	75.00%	71.55%	
Total (minutos)	120	120	120	120	120	120	720	100.00%

Fuente: Elaboración propia

Según la tabla 18 en las subpartidas con mayor incidencia de trabajo en las cuatro especialidades (estructuras, arquitectura, instalaciones sanitarias e instalaciones eléctricas) la obra 1 sin aplicación de Filosofía Lean Construction de los 720 minutos de trabajo evaluados a los trabajadores del 100.00 % de trabajo, el Trabajo Productivo (TP) es de 41.25%, (297 minutos), el Trabajo Contributivo (TC) es de 28.89 % (208 minutos) mientras que el Trabajo No Contributivo (TNC) es de 28.33% (215 minutos). Además, el índice general de productividad promedio (IGP) es de 71.55%.

4.5. Trabajo Contributivo (TC), Trabajo No Contributivo (TNC), Trabajo Productivo (TP) e Índice General de Productividad (IGP) con la Filosofía Lean Construction

Tabla 19. TP, TC, TNC e IGP en subpartida de excavación manual de zapatas

Tiempo (minutos)	Obrero 1	Obrero 2	Obrero 3	Obrero 4	Subpartida:	Excavación manual de zapatas
1	Tmn	Ct	Ct	Bh		
2	Tmn	Ct	Ct	Bh	Trabajador:	Cargo
3	Mop	E	Ct	Bh	Obrero 1	Operario
4	Tmn	Ct	E	Sm	Obrero 2	Peón
5	Vdfpn	Ct	Ct	Sm	Obrero 3	Peón
6	Mop	Sm	Ct	E	Obrero 4	Peón
7	E	Sm	Sm	Sm		
8	E	Sm	Sm	Sm		Trabajo Productivo (TP)
9	Tmn	E	Npz	Ppz	Ct	Corte de terreno
10	Tmn	Tm	Npz	Ppz	Sm	Sacado de material
11	Mop	Tm	E	E	Tm	Traslado de material
12	Bh	Tm	Tm	Em	Em	Eliminación de material
13	Bh	E	Tm	Em	Ppz	Perfilado de paredes en zapatas
14	Tmn	Ppz	Tm	Em	Npz	Nivelado de piso en zapatas
15	Vdfpn	Ppz	Mop	To		
16	Tmn	Ct	Ct	Mop		Trabajo Contributivo (TC)
17	Tmn	Ct	Ct	Ct	Bh	Búsqueda de herramientas
18	Mop	E	Ct	Ct	Mop	Moverse a otro punto
19	Tmn	Ct	E	Tmn	Tmn	Toma de medidas y niveles
20	Vdfpn	Ct	Ct	Tmn	Vdfpn	Verificar donde falta perfilar o nivelar
21	Mop	Sm	Ct	E		
22	E	Sm	Sm	Sm		Trabajo No Contributivo (TNC)
23	E	Sm	Sm	Sm	E	Esperas
24	Tmn	To	Ppz	Npz	Tr	Trabajo rehecho (volver a excavar)
25	Tmn	Tm	Ppz	Npz	To	Tiempo ocioso
26	Mop	Tm	E	E	So	Salidas de obra
27	Bh	E	Tm	Em	Nf	Necesidades fisiológicas
28	Bh	Npz	Tm	Em		
29	Tmn	Npz	Tmn	Em		Índice General de Productividad (IGP)
30	Vdfpn	Mop	E	Mop	IGP	83.33%
Total (minutos)	30	30	30	30		

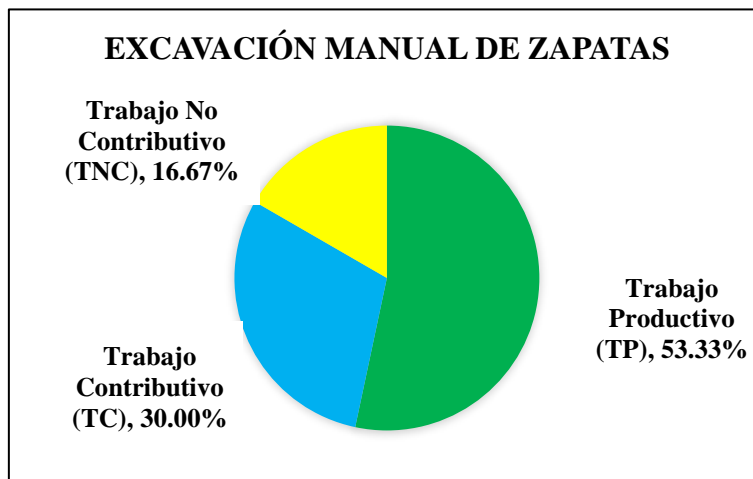
Fuente: Elaboración propia

Tabla 20. Porcentajes de TP, TC y TNC en subpartida excavación manual de zapatas

Tipo	Leyenda	Descripción de actividad	frecuencia (unidad)	Incidencia (%)	Total (%)
Trabajo Productivo (TP)	Ct	Corte de terreno	20	16.67	53.33%
	Sm	Sacado de material	16	13.33	
	Tm	Traslado de material	10	8.33	
	Em	Eliminación de material	6	5.00	
	Ppz	Perfilado de paredes en zapatas	6	5.00	
	Npz	Nivelado de piso en zapatas	6	5.00	
Trabajo Contributivo (TC)	Bh	Búsqueda de herramientas	7	5.83	30.00%
	Mop	Moverse a otro punto	10	8.33	
	Tmn	Toma de medadas y niveles	15	12.50	
	Vdfpn	Verificar donde falta perfilar o nivelar	4	3.33	
Trabajo No Contributivo (TNC)	E	Esperas	18	15.00	16.67%
	Tr	Trabajo rehecho (volver a excavar)	0	0.00	
	To	Tiempo ocioso	2	1.67	
	So	Salidas de obra	0	0.00	
	Nf	Necesidades fisiológicas	0	0.00	
Total			120	100.00	100.00%

Fuente: Elaboración propia

Figura 30. Porcentajes de TP, TC y TNC en subpartida excavación manual de zapatas



Fuente: Elaboración propia

Lo que se muestra en tanto en la tabla 20 y figura 30 en la subpartida excavación manual de zapata, el Trabajo Productivo (TP) es de 53.33%, el Trabajo Contributivo (TC) es de 30.00% y el Trabajo No Contributivo (TNC) es de 16.67%.

Tabla 21. TP, TC, TNC e IGP en subpartida concreto en vigas de cimentación

Tiempo (minutos)	Obrero 1	Obrero 2	Obrero 3	Obrero 4	Subpartida:	Concreto en vigas de cimentación
1	Bmh	Nc	Lam	E		
2	Bmh	Nc	Lam	Lam	Trabajador:	Cargo
3	Bmh	Nc	Lam	Lam	Obrero 1	Operario
4	Mop	Mop	Mop	Lam	Obrero 2	Oficial
5	Lcm	E	E	Bmh	Obrero 3	Peón
6	Lcm	E	E	Bmh	Obrero 4	Peón
7	Vct	Vct	Mop	Lam		
8	Vct	Tc	Vct	Lam		Trabajo Productivo (TP)
9	Vct	Tc	Vct	E	Lam	Llenado de agregados en mezcladora
10	Vct	Cc	Tc	Vct	Cam	Colocado de agua en mezcladora
11	Tmn	Cc	Tc	Vct	Lcm	Llenado de cemento en mezcladora
12	Tmn	Mop	Cc	Tc	Vct	Vaciado de concreto para traslado
13	E	Tmn	Cc	Tc	Tc	Traslado de concreto
14	E	Tmn	Mop	Cc	Cc	Colocado de concreto
15	Mop	E	E	Mop		
16	Cam	Lam	Lam	E		Trabajo Contributivo (TC)
17	Cam	Lam	Lam	Lam	Bmh	Búsqueda de materiales y herramientas
18	Cam	Lam	Lam	Lam	Mop	Moverse a otro punto
19	Mop	Lam	Lam	Lam	Tmn	Toma de medadas y niveles
20	Lcm	E	Cc	Bmh	Nc	Nivelado de concreto
21	Lcm	E	E	Cc		
22	Tmn	Vct	Mop	Cc		Trabajo No Contributivo (TNC)
23	Tmn	Tmn	Vct	E	E	Esperas
24	Vct	Tmn	Vct	E	Tr	Trabajo rehecho
25	Vct	Nc	Tc	Vct	To	Tiempo ocioso
26	Mop	Nc	Tc	Vct	So	Salidas de obra
27	Tmn	Mop	Cc	Tc	Nf	Necesidades fisiológicas
28	E	Tmn	Cc	Cc		
29	Lcm	Tmn	Mop	Cc		Índice General de Productividad (IGP)
30	Lcm	E	E	Mop	IGP	84.00%
Total (minutos)	30	30	30	30		

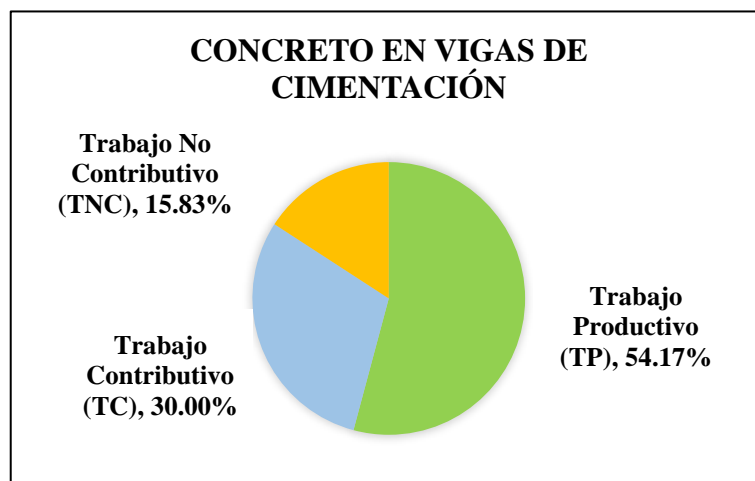
Fuente: Elaboración propia

Tabla 22. Porcentajes de TP, TC, y TNC en subpartida concreto en vigas de cimentación

Tipo	Leyenda	Descripción de actividad	frecuencia (unidad)	Incidencia (%)	Total (%)
Trabajo Productivo (TP)	Lam	Llenado de agregados en mezcladora	19	15.83	54.17%
	Cam	Colocado de agua en mezcladora	3	2.50	
	Lcm	Llenado de cemento en mezcladora	6	5.00	
	Vct	Vaciado de concreto para traslado	16	13.33	
	Tc	Traslado de concreto	9	7.50	
	Cc	Colocado de concreto	12	10.00	
Trabajo Contributivo (TC)	Bmh	Búsqueda de materiales y herramientas	6	5.00	30.00%
	Mop	Moverse a otro punto	14	11.67	
	Tmn	Toma de medidas y niveles	11	9.17	
	Nc	Nivelado de concreto	5	4.17	
Trabajo No Contributivo (TNC)	E	Esperas	19	15.83	15.83%
	Tr	Trabajo rehecho	0	0.00	
	To	Tiempo ocioso	0	0.00	
	So	Salidas de obra	0	0.00	
	Nf	Necesidades fisiológicas	0	0.00	
Total			120	100.00	100.00%

Fuente: Elaboración propia

Figura 31. Porcentajes de TP, TC y TNC en subpartida concreto en vigas de cimentación



Fuente: Elaboración propia

De acuerdo la tabla 22 y figura 31 en la subpartida concreto en vigas de cimentación, el Trabajo Productivo (TP) es de 54.17%, el Trabajo Contributivo (TC) es de 30.00% y el Trabajo No Contributivo (TNC) es de 15.83%.

Tabla 23. TP, TC, TNC e IGP en subpartida muro de ladrillo KK de arcilla de sogá

Tiempo (minutos)	Obrero 1	Obrero 2	Obrero 3	Obrero 4	Subpartida:	Muro de ladrillo KK de arcilla de sogá
1	Cmp	Tm	E	E		
2	Cmp	Tm	Bmh	Pm	Trabajador: Cargo	
3	Cmp	Tm	Bmh	Pm	Obrero 1	Operario
4	Cl	Cl	Tm	Cl	Obrero 2	Operario
5	Cl	Cl	Tm	Cl	Obrero 3	Peón
6	E	Fl	Rms	E	Obrero 4	Peón
7	Fl	Fl	Rms	Rms		
8	Fl	E	Mop	Rms		
					Trabajo Productivo (TP)	
9	Lms	Lms	Pm	Mop	Cmp	Colocado de mezcla en pared
10	Lms	Lms	Pm	E	Cl	Colocado de ladrillo
11	Pnl	Cmp	Pm	Tm	Pnl	Plomado y nivelado de ladrillo
12	Pnl	Cmp	E	Fl	Fl	Fraguado de ladrillo
13	Cmp	Pnl	Tm	Fl	Lms	Limpiado de mezcla sobrante
14	Cmp	Mop	Bmh	Fl	Rms	Recoger mezcla sobrante
15	Mop	E	Bmh	Pm		
16	To	Cmp	E	E		
					Trabajo Contributivo (TC)	
17	Cmp	Cmp	Cl	Pm	Bmh	Búsqueda de materiales y herramientas
18	Cmp	Cmp	Cl	Pm	Mop	Moverse a otro punto
19	Cl	Cl	Tm	Lms	Pm	Preparación de mezcla
20	Cl	Cl	Tm	Lms	Tm	Traslado de material
21	E	Fl	Lms	E		
22	Fl	Fl	Lms	Rms		
23	Fl	E	Mop	Rms		
					Trabajo No Contributivo (TNC)	
24	Lms	Lms	Pm	Mop	Tr	Trabajo rehecho (corregir desplomes)
25	Lms	Lms	Pm	E	To	Tiempo ocioso
26	Pnl	Cmp	Pm	Tm	So	Salidas de obra
27	Pnl	E	E	Tm	Nf	Necesidades fisiológicas
28	Cmp	Pnl	Bmh	Mop		
29	Cmp	Pnl	Bmh	Pm		
30	Cmp	To	Bmh	To	Índice General de Productividad (IGP)	
					IGP	86.84%
Total (minutos)	30	30	30	30		

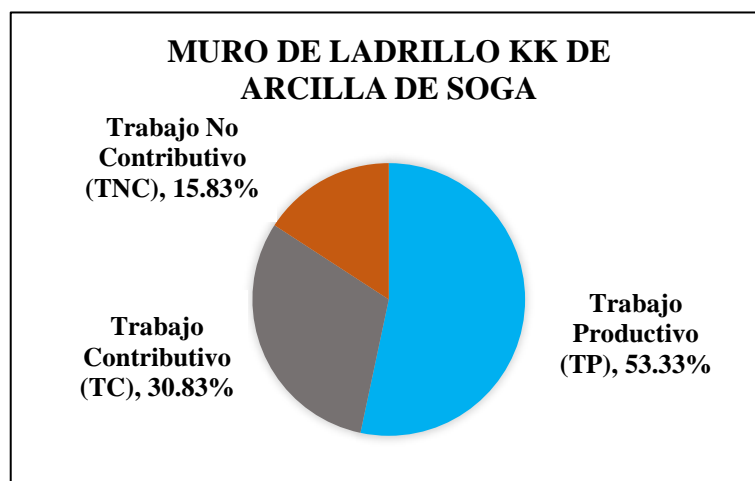
Fuente: Elaboración propia

Tabla 24. Porcentajes de TP, TC y TNC en subpartida muro de ladrillo KK de arcilla

Tipo	Leyenda	Descripción de actividad	frecuencia (unidad)	Incidencia (%)	Total (%)
Trabajo Productivo (TP)	Cmp	Colocado de mezcla en pared	16	13.33	53.33%
	Cl	Colocado de ladrillo	12	10.00	
	Pnl	Plomado y nivelado de ladrillo	7	5.83	
	Fl	Fraguado de ladrillo	11	9.17	
	Lms	Limpiado de mezcla sobrante	12	10.00	
Trabajo Contributivo (TC)	Rms	Recoger mezcla sobrante	6	5.00	30.83%
	Bmh	Búsqueda de materiales y herramientas	7	5.83	
	Mop	Moverse a otro punto	7	5.83	
	Pm	Preparación de mezcla	12	10.00	
	Tm	Traslado de material	11	9.17	
Trabajo No Contributivo (TNC)	E	Esperas	16	13.33	15.83%
	Tr	Trabajo rehecho (corregir desplomes)	0	0.00	
	To	Tiempo ocioso	3	2.50	
	So	Salidas de obra	0	0.00	
	Nf	Necesidades fisiológicas	0	0.00	
Total			120	100.00	100.00%

Fuente: Elaboración propia

Figura 32. Porcentajes de TP, TC y TNC en subpartida muro de ladrillo KK de arcilla



Fuente: Elaboración propia

En la tabla 24 y figura 32 en la subpartida muro de ladrillo KK de arcilla de sogá se observa que el Trabajo Productivo (TP) es de 53.33%, el Trabajo Contributivo (TC) es de 30.83% y el Trabajo No Contributivo (TNC) es de 15.83%.

Tabla 25. TP, TC, TNC e IGP en subpartida tarrajeo primario en muro

Tiempo (minutos)	Obrero 1	Obrero 2	Obrero 3	Obrero 4	Subpartida: Tarrajeo primario en muro	
1	Pem	Pem	E	Ptm		
2	Pem	Pem	Bmh	Ptm	Trabajador: Cargo	
3	Pem	Pem	Ptm	E	Obrero 1	Operario
4	Top	E	Ptm	Ptm	Obrero 2	Operario
5	Nr	Lh	Lh	Ptm	Obrero 3	Peón
6	Nr	Lh	Lh	Me	Obrero 4	Peón
7	E	Me	E	Me		
8	Me	Me	Ca	Lh	Trabajo Productivo (TP)	
9	Me	Pp	Lh	Lh	Me	Mojado de elementos
10	Ca	Pp	Lh	Lh	Ca	Colocado de aguaje (agua con cemento)
11	Ca	E	Me	E	Pem	Pañeteo elementos con mezcla
12	Pp	Pp	Me	Bmh	Nr	Nivelado con regla
13	Pp	PP	Top	Bmh	Lh	Llenado de huecos
14	P	Nr	E	Ca	P	Pulido
15	P	Nr	To	Ca		
16	Pem	Pem	Bmh	Ptm	Trabajo Contributivo (TC)	
17	Pem	Pem	Bmh	Ptm	Bmh	Búsqueda de materiales y herramientas
18	Pem	Pem	Ptm	E	Top	Traslado a otro punto
19	Pem	E	Ptm	Ptm	Ptm	Preparación y traslado de mezcla
20	Pp	Lh	Ptm	Ptm	Pp	Plomado de paredes
21	Pp	Lh	Lh	Ptm		
22	E	Me	E	Me	Trabajo No Contributivo (TNC)	
23	Me	To	Ca	Lh	E	Esperas
24	Me	Pp	Lh	Lh	Tr	Trabajo rehecho (volver a tarrajar)
25	Ca	Pp	Lh	Lh	To	Tiempo ocioso
26	Ca	E	Me	E	So	Salidas de obra
27	Pp	Pp	Me	Bmh	Nf	Necesidades fisiológicas
28	Pp	Pp	Top	Bmh		
29	P	Nr	E	Ca	Índice General de Productividad (IGP)	
30	E	Nr	To	Ca	IGP	86.67%
Total (minutos)	30	30	30	30		

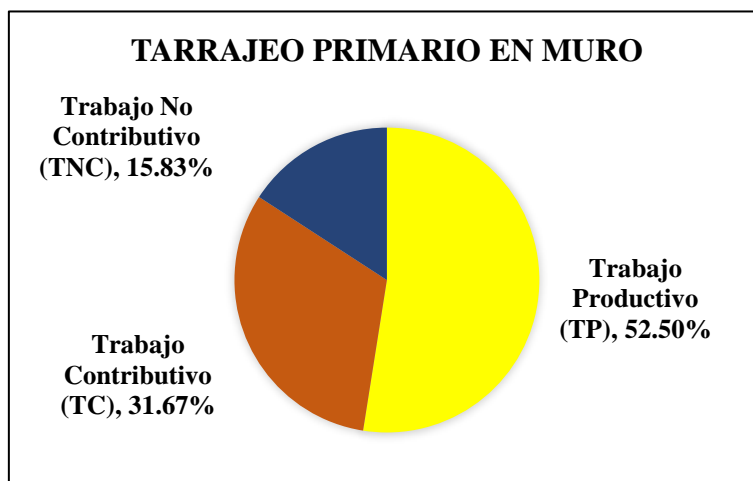
Fuente: Elaboración propia

Tabla 26. Porcentajes de TP, TC y TNC en subpartida tarrajeo primario en muro

Tipo	Legenda	Descripción de actividad	frecuencia (unidad)	Incidencia (%)	Total (%)
Trabajo Productivo (TP)	Me	Mojado de elementos	14	11.67	52.50%
	Ca	Colocado de aguaje (agua con cemento)	10	8.33	
	Pem	Pañeteo elementos con mezcla	13	10.83	
	Nr	Nivelado con regla	6	5.00	
	Lh	Llenado de huecos	17	14.17	
Trabajo Contributivo (TC)	P	Pulido	3	2.50	31.67%
	Bmh	Búsqueda de materiales y herramientas	7	5.83	
	Top	Traslado a otro punto	3	2.50	
	Ptm	Preparación y traslado de mezcla	14	11.67	
	Pp	Plomado de paredes	14	11.67	
Trabajo No Contributivo (TNC)	E	Esperas	16	13.33	15.83%
	Tr	Trabajo rehecho (volver a tarrajar)	0	0.00	
	To	Tiempo ocioso	3	2.50	
	So	Salidas de obra	0	0.00	
	Nf	Necesidades fisiológicas	0	0.00	
Total			120	100.00	100.00%

Fuente: Elaboración propia

Figura 33. Porcentajes de TP, TC y TNC en subpartida tarrajeo primario en muro



Fuente: Elaboración propia

De acuerdo a la tabla 26 y figura 33 en la subpartida tarrajeo primario en muro se determinó que el Trabajo Productivo (TP) es de 52.50%, el Trabajo Contributivo (TC) es de 31.67% y el Trabajo No Contributivo (TNC) es de 15.83%.

Tabla 27. TP, TC, TNC e IGP en subpartida relleno compactado de zanjas

Tiempo (minutos)	Obrero 1	Obrero 2	Obrero 3	Obrero 4	Subpartida:	Relleno compactado de zanjas
1	Cmp	Top	Tmr	E		
2	Cmp	Smr	Tmr	Bmh	Trabajador: Cargo	
3	Smr	Smr	Tmr	Bmh	Obrero 1	Operario
4	Smr	Nm	Tc	Ems	Obrero 2	Oficial
5	Vcr	E	Tc	E	Obrero 3	Peón
6	Vcr	Nm	Nm	Cmp	Obrero 4	Peón
7	E	Nm	Nm	Cmp		
8	Cmp	Nm	Bmh	Top		Trabajo Productivo (TP)
9	Cmp	Top	Bmh	Cm	Smr	Selección de material para relleno
10	Smr	Cm	Ems	Cm	Tmr	Traslado de material para relleno
11	Smr	Cm	E	E	Cmp	Colocado de material por capas
12	E	Top	Tc	Nm	Nm	Nivelado de material
13	Top	E	Tc	Nm	Cm	Compactado de material
14	Nm	Vcr	Ems	To	Ems	Eliminación de material sobrante
15	Nm	Vcr	Ems	Top		
16	Bmh	Smr	Tc	Tmr		Trabajo Contributivo (TC)
17	Bmh	Smr	Tc	Tmr	Bmh	Búsqueda de materiales y herramientas
18	Vcr	E	Nm	E	Top	Traslado a otro punto
19	Vcr	Nm	Nm	Cmp	Tc	Traslado de compactador
20	E	Nm	Nm	Cmp	Vcr	Verificación de compactación en relleno
21	Cmp	Nm	To	Top		
22	Cmp	E	Bmh	Cm		Trabajo No Contributivo (TNC)
23	Smr	Cm	Ems	Cm	E	Esperas
24	Smr	Cm	E	E	Tr	Trabajo rehecho (volver a rellenar)
25	Top	Vcr	Tc	Nm	To	Tiempo ocioso
26	E	Vcr	Tc	Nm	So	Salidas de obra
27	Vcr	E	Tc	Nm	Nf	Necesidades fisiológicas
28	Vcr	Nm	Nm	Cmp		
29	E	Nm	Nm	Bmh		Índice General de Productividad (IGP)
30	Cmp	Top	E	Bmh	IGP	89.84%
Total (minutos)	30	30	30	30		

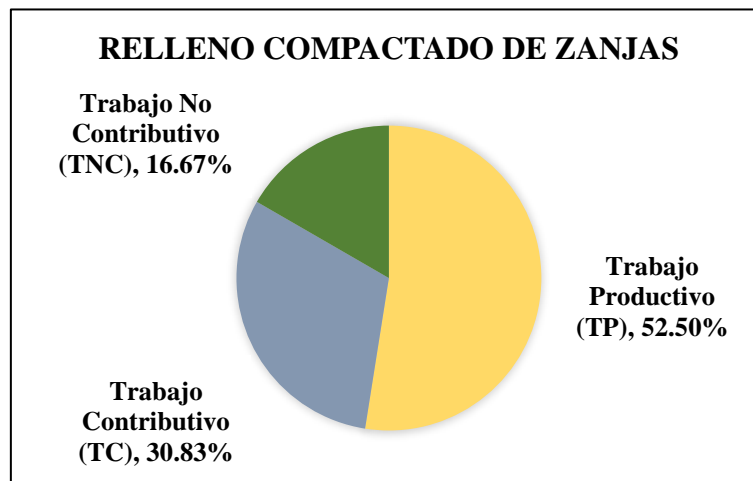
Fuente: Elaboración propia

Tabla 28. Porcentajes de TP, TC y TNC en subpartida relleno compactado de zanjas

Tipo	Legenda	Descripción de actividad	frecuencia (unidad)	Incidencia (%)	Total (%)
Trabajo Productivo (TP)	Smr	Selección de material para relleno	10	8.33	52.50%
	Tmr	Traslado de material para relleno	5	4.17	
	Cmp	Colocado de material por capas	12	10.00	
	Nm	Nivelado de material	23	19.17	
	Cm	Compactado de material	8	6.67	
Trabajo Contributivo (TC)	Ems	Eliminación de material sobrante	5	4.17	30.83%
	Bmh	Búsqueda de materiales y herramientas	9	7.50	
	Top	Traslado a otro punto	9	7.50	
	Tc	Traslado de compactador	9	7.50	
	Vcr	Verificación de compactación en relleno	10	8.33	
Trabajo No Contributivo (TNC)	E	Esperas	18	15.00	16.67%
	Tr	Trabajo rehecho (volver a rellenar)	0	0.00	
	To	Tiempo ocioso	2	1.67	
	So	Salidas de obra	0	0.00	
	Nf	Necesidades fisiológicas	0	0.00	
Total			120	100.00	100.00%

Fuente: Elaboración propia

Figura 34. Porcentajes de incidencia en subpartida relleno compactado de zanjas



Fuente: Elaboración propia

De acuerdo a la tabla 28 y figura 34 en la subpartida relleno compactado de zanjas en instalación de tuberías se determinó que el Trabajo Productivo (TP) es de 52.50%, el Trabajo Contributivo (TC) es de 30.83% y el Trabajo No Contributivo (TNC) es de 16.67%.

Tabla 29. TP, TC, TNC e IGP en subpartida salidas eléctricas

Tiempo (minutos)	Obrero 1	Obrero 2	Obrero 3	Obrero 4	Subpartida:	Salidas eléctricas
1	Bmh	Cp	E	Bmh		
2	Bmh	Cp	Pp	Bmh	Trabajador:	Cargo
3	Top	Cp	Pp	Bmh	Obrero 1	Operario
4	Tp	E	Pp	E	Obrero 2	Peón
5	Tp	Vt	Pm	Fc	Obrero 3	Peón
6	Tp	Vt	Pm	Fc	Obrero 4	Peón
7	E	Cp	Pm	Top		
8	Cc	Top	E	Cc		Trabajo Productivo (TP)
9	Cc	Pp	Fc	Cc	Cp	Corte de puntos
10	Vt	Pp	Fc	E	Pp	Picado de puntos
11	Vt	E	Fc	Bmh	Pm	Preparado de material
12	E	Ems	E	Bmh	Cc	Colocado de cajas
13	Cc	Ems	Pp	Bmh	Fc	Fijado de cajas
14	Cc	Pm	Pp	Fc	Ems	Eliminación de material sobrante
15	E	Pm	Pp	Fc		
16	Bmh	Cp	E	Top		Trabajo Contributivo (TC)
17	Bmh	Vt	Pp	Bmh	Bmh	Búsqueda de materiales y herramientas
18	Top	Vt	Pp	Bmh	Tp	Trazado de puntos
19	Tp	E	Top	E	Top	Traslado a otro punto
20	Tp	Cp	Pm	Fc	Vt	Verificación de trazos
21	Tp	Cp	Pm	Fc		
22	E	Cp	Pm	Fc		Trabajo No Contributivo (TNC)
23	Cc	Top	E	Cc	E	Esperas
24	Cc	Pp	Fc	Cc	Tr	Trabajo rehecho (volver a picar)
25	Vt	Pp	Fc	E	To	Tiempo ocioso
26	Vt	Pp	Fc	Bmh	So	Salidas de obra
27	Top	E	Top	Bmh	Nf	Necesidades fisiológicas
28	Cc	Ems	Pp	Top		
29	Cc	Pm	Pp	Fc		Índice General de Productividad (IGP)
30	To	Pm	E	Fc	IGP	87.50%
Total (minutos)	30	30	30	30		

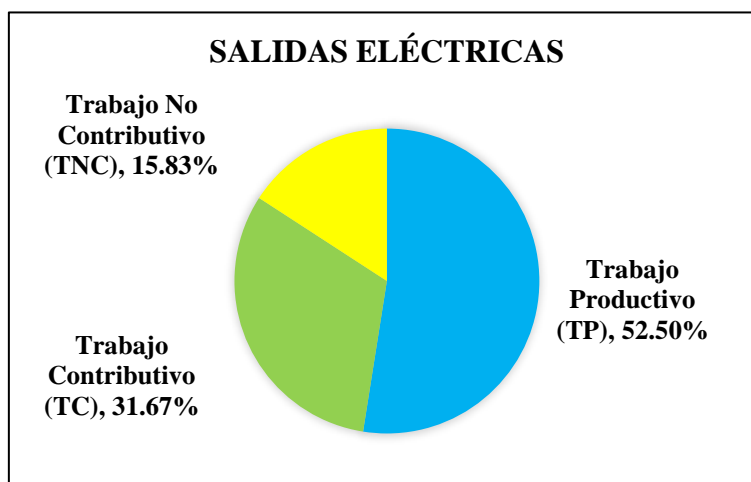
Fuente: Elaboración propia

Tabla 30. Porcentajes de TP, TC y TNC en subpartida salidas eléctricas

Tipo	Leyenda	Descripción de actividad	frecuencia (unidad)	Incidencia (%)	Total (%)
Trabajo Productivo (TP)	Cp	Corte de puntos	8	6.67	52.50%
	Pp	Picado de puntos	15	12.50	
	Pm	Preparado de material	10	8.33	
	Cc	Colocado de cajas	12	10.00	
	Fc	Fijado de cajas	15	12.50	
Trabajo Contributivo (TC)	Ems	Eliminación de material sobrante	3	2.50	31.67%
	Bmh	Búsqueda de materiales y herramientas	14	11.67	
	Tp	Trazado de puntos	6	5.00	
	Top	Traslado a otro punto	10	8.33	
Trabajo No Contributivo (TNC)	Vt	Verificación de trazos	8	6.67	15.83%
	E	Esperas	18	15.00	
	Tr	Trabajo rehecho (volver a picar)	0	0.00	
	To	Tiempo ocioso	1	0.83	
	So	Salidas de obra	0	0.00	
	Nf	Necesidades fisiológicas	0	0.00	
Total			120	100.00	100.00%

Fuente: Elaboración propia

Figura 35. Porcentajes de TP, TC y TNC en subpartida salidas eléctricas



Fuente: Elaboración propia

Según la tabla 30 y figura 35 en la subpartida salidas eléctricas del 100.00 % de trabajo, el Trabajo Productivo (TP) es de 52.50%, el Trabajo Contributivo (TC) es de 31.67% y el Trabajo No Contributivo (TNC) es de 15.83%.

Tabla 31. Resumen del TP, TC, TNC e IGP en las subpartidas (actividades) con mayor incidencia en obra con aplicación de Filosofía Lean Construction

SUBPARTIDA/ TIPO DE TRABAJO	Excavación manual de zapatas	Concreto en vigas de cimentación	Muro de ladrillo KK de arcilla de soga	Tarraje o primario en muro	Relleno compactado de zanjas	Salidas eléctricas	frecuencia (unidad)	Total (%)
Trabajo Productivo (TP)	64	65	64	63	63	63	382	53.06%
Trabajo Contributivo (TC)	36	36	37	38	37	38	222	30.83%
Trabajo No Contributivo (TNC)	20	19	19	19	20	19	116	16.11%
Índice General de Productividad (IGP)	83.33%	84.00%	86.84%	86.67%	89.84%	87.50%	86.36%	
Total (minutos)	120	120	120	120	120	120	720	100.00%

Fuente: Elaboración propia

Según la tabla 31 en las subpartidas con mayor incidencia de trabajo en las cuatro especialidades (estructuras, arquitectura, instalaciones sanitarias e instalaciones eléctricas) la obra 2 construida con la Filosofía Lean Construction de los 720 minutos de trabajo evaluados a los trabajadores del 100.00 % (720 minutos) de trabajo, el Trabajo Productivo (TP) es de 53.06%, (382 minutos), el Trabajo Contributivo (TC) es de 30.83 % (222 minutos) mientras que y el Trabajo No Contributivo (TNC) es de 16.11% (116 minutos). Además, el índice general de productividad promedio (IGP) es de 86.36%.

4.6. Ventajas y desventajas de la aplicación de la filosofía Lean Construction

4.6.1. Ventajas de la aplicación de la filosofía Lean Construction

La filosofía de Lean Construction desarrolla proyectos de construcción de manera compartida con metas comunes de todos los trabajadores; los lugares de trabajo individual desaparecen y aparecen otros de trabajo común en beneficio del proyecto. Además, con Lean Construction cada uno de los trabajadores se convierte en un solucionador de problemas en el campo de la construcción, también se lleva una mejor organización de los trabajadores en los procesos constructivos, centrándose en la mayor productividad de los tiempos empleados y la mejor utilidad de los materiales; reduciendo costos, tiempos y generando mejoras a los proyectos de edificaciones.

Aplicando la filosofía de Lean Construction a los proyectos de edificaciones estos se entregan en los establecidos aumentado la producción en sus trabajadores como el caso de esta investigación que la productividad aumenta en 11.84%, esto es uno de los principales beneficios de construir bajo filosofía de Lean Construction. Asimismo, la filosofía genera beneficios a largo plazo en los procesos constructivos dando como resultados obras de mejor calidad, menor costo y en menos tiempo de trabajo.

Con la aplicación de Lean Construction a las edificaciones estamos mejorando la producción con una mejor organización y distribución de trabajadores y materiales para la construcción con resultados positivos que mejoran significativamente la calidad en nuestros proyectos. Lo resultados positivos se ven reflejados en la productividad a finalizar las obras.

4.6.2. Desventajas de la aplicación de la filosofía Lean Construction

El desconocimiento de metodología Lean Construction es el principal problema al momento de aplicarlo en los proyectos de edificaciones, esto se ve reflejado en la encuesta realizada sobre la siguiente interrogante: ¿Conoce alguna metodología usada para la planeación y ejecución de proyectos de vivienda? Del 100.00% de encuestados solo 17.00% contesto que si conoce que si conoce alguna metodología de planificación y construcción de obras (viviendas), mientras que 83% menciono que desconoce el tema consultado.



V.DISCUSIÓN

Corahua y Lozano (2017) determinaron que aplicando la filosofía Lean Construction en la productividad, las pérdidas de la mano de obra si disminuyen en un 11.4%, de 34.0% a 22.6%, concluyendo que el trabajo productivo es la que presenta mayor impacto positivo de 31.4% a 39.5%. Además, Meza (2017) concluye que con la aplicación de la filosofía Lean Construction en un proyecto de edificación de albañilería obtuvo tiempos productivos de 34.8% a 47.6%, siendo este una mejora considerable en la ocupación del tiempo de trabajo. Estos resultados son concordantes con los valores determinados en la presente investigación con la filosofía Lean Construction los Trabajo Productivo (TP) aumentaron de 41.25% a 53.06% obteniendo una productividad positiva 11.81% al aplicar la metodología.

Corahua y Lozano (2017) aplicaron encuestas y entrevistas a una muestra de 20 obreros para verificar el impacto de la aplicación de la metodología 5 “s” del Lean Construction además de emplearon la “Carta Balance” para evaluar la productividad antes y después de la aplicación del Lean Construction en los elementos estructurales. En la presente investigación se encuestó a 30 obreros para saber el nivel de conocimiento de la filosofía Lean Construction y el 100.00% contestó que desconoce el tema además todos mostraron interés por conocer sobre la metodología Lean Construction.

Las partidas con mayor incidencia de la edificación sin la metodología Lean Construction: las partidas fueron las estructuras de concreto armado con un monto de S/. 92,927.63, y las de revoques enlucidos y molduras con un monto de S/. 15,640.41 entre otras. Así mismo las partidas con mayor costo de edificación con la metodología Lean Construction fueron las de estructuras de concreto armado con un valor de S/. 101,075.67 y las de revoques enlucidos y molduras con un valor de S/. S/. 12,314.43. No existen autores en los antecedentes que realicen una evaluación de costos en las partidas de las edificaciones.

Maldonado (2017) planteó como objetivo demostrar la aplicación de la filosofía Lean Construction como método de planificación, ejecución y control de un proyecto de construcción, optimizando la productividad, el costo y cumplimiento de la programación en la ejecución de las partidas desarrolladas. Como resultado se obtuvo un TP de 61%, TC de 30% y TNC de 9%. Otros autores como Mamani (2016) evaluaron la productividad en tres

obras en las que aplicaron la filosofía Lean. Como resultado obtuvo que el Índice General de Productividad (IGP) es el 94.99%, los Trabajos Productivos (TP) realizados por los obreros es el 21.88% de todo tiempo es el que laboran, siendo los Trabajos Contributivos (TC) de 34.47% y Trabajos No Contributivos (TNC) en 43.65%. En el caso de la presente investigación en obra construida sin la aplicación de la filosofía Lean Construction del 100.00% de trabajo realizado por los obreros, el Trabajo Productivo (TP) es de 41.25%, el Trabajo Contributivo (TC) es de 28.89 %, el Trabajo No Contributivo (TNC) es de 28.33% y Índice General de Productividad promedio (IGP) es de 71.55%. Además, en la obra construida con la aplicación de la filosofía Lean Construction del 100.00% de trabajo, el Trabajo Productivo (TP) es de 53.06%, el Trabajo Contributivo (TC) es de 30.83% mientras que y el Trabajo No Contributivo (TNC) es de 16.11% y el índice General de Productividad (IGP) es de 86.36%, estos datos afirman lo dicho por otros investigadores.

Meza (2017) planteó como objetivo proponer un método para implementar la filosofía lean construcción y obtuvo una reducción considerable de los tiempos que no contribuyen, reduciendo de un 31.6% a un 14.5% y mejorando los tiempos productivos de 34.8% a 47.6%, siendo este una mejora considerable en la ocupación del tiempo de trabajo. Estos resultados son concordantes con los de esta investigación que se obtuvo un aumento de productividad en un 11.84% lograda con una mejor organización y distribución de trabajadores y mejor uso de materiales para la construcción con resultados positivos que elevan significativamente la calidad en nuestros proyectos



VI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1. Conclusiones

Se determinó la productividad en la construcción de obras tipo “C” en el sector Fila Alta, una aplicando la filosofía Lean Construction con un 100.00% (720 minutos) de tiempo evaluado dio un Trabajo Productivo (TP) de 53.06%, (382 minutos). Mientras que para la edificación sin la aplicación de la filosofía Lean Construction con un 100.00% (720 minutos) de tiempo evaluado dio un Trabajo Productivo (TP) de 41.25%, (297 minutos). Comparando resultados del Trabajo Productivo (TP) con la filosofía y sin la filosofía obtenemos una diferencia positiva de productividad de 11,81% (85 minutos) aplicando Lean Construction.

Se evaluó el nivel de conocimiento de la filosofía Lean Construction en edificaciones que se encuentran en proceso de construcción través de interrogantes como ¿Alguna vez ha escuchado hablar sobre la metodología Lean Construction? Ante lo cual de 30 encuestados que representan el 100.00% contestó que desconoce el tema. Además, se consultó sobre ¿Qué entiende usted por metodología Lean Construction?, del 100.00% (30) encuestados el 50.00% (15) contestó que era una construcción sin pérdidas mientras que el otro 50.00% respondió que es construir rápido. También se preguntó si ¿Le gustaría obtener información para conocer algo sobre la metodología Lean Construction?, ante esto el 100.00% contestaron que están interesado en conocer sobre la metodología Lean Construction.

Se determinó que las partidas con mayor costo en la construcción del primer de la edificación sin la metodología Lean Construction en estructuras es la de estructuras de concreto armado con un monto de S/. 92,927.63, mientras que en arquitectura la partida con mayor incidencia es la partida de revoques enlucidos y molduras con un monto de S/. 15,640.41. En instalaciones sanitarias la partida con mayor costo es la de suministro de desagüe con un monto de S/. 5,960.67, además en instalaciones eléctricas la partida con mayor costo es la de salidas para alumbrados, tomacorrientes, fuerzas y señales débiles con un monto de S/. 2,469.22.

Se determinó las partidas con mayor costo de edificación del primer nivel de la edificación construida con la metodología Lean Construction en estructuras es la de estructuras de concreto armado con un valor de S/. 101,075.67, mientras que en arquitectura la partida con

mayor costo es la partida de revoques enlucidos y molduras con un valor de S/. S/. 12,314.43. En la especialidad de instalaciones sanitarias la partida con mayor incidencia es la de suministro de desagüe con un costo de S/. 8,031.19, además en instalaciones eléctricas la partida con mayor costo es la de salidas para alumbrados, tomacorrientes, fuerzas y señales débiles con un costo de S/. 1,298.76.

Se identificó en el Trabajo Contributivo (TC), Trabajo No Contributivo (TNC), Trabajo Productivo (TP) y el Índice General de Productividad (IGP) en obra construida sin la aplicación de la filosofía Lean Construction del 100.00 % (720 minutos) de trabajo, el Trabajo Productivo (TP) es de 41.25%, (297 minutos), el Trabajo Contributivo (TC) es de 28.89 % (208 minutos) mientras que el Trabajo No Contributivo (TNC) es de 28.33% (215 minutos). Además, el Índice General de Productividad promedio (IGP) es de 71.55%.de las seis subpartidas evaluadas de las cuatro especialidades de arquitectura estructuras arquitectura instalaciones sanitarias e instalaciones eléctricas. Además, en la obra construida con la aplicación de la filosofía Lean Construction del 100.00 % (720 minutos) de trabajo, el Trabajo Productivo (TP) es de 53.06%, (382 minutos), el Trabajo Contributivo (TC) es de 30.83 % (222 minutos) mientras que y el Trabajo No Contributivo (TNC) es de 16.11% (116 minutos). Además, el Índice General de Productividad promedio (IGP) es de 86.36% de las seis subpartidas evaluadas de las cuatro especialidades de arquitectura estructuras arquitectura instalaciones sanitarias e instalaciones eléctricas

Se determinó que con la filosofía Lean Construction a los proyectos de edificaciones estos se entregan en los establecidos y la productividad aumentó en 11.84%, con una mejor organización y distribución de trabajadores y mejor uso de materiales para la construcción con resultados positivos que mejoran significativamente la calidad en nuestros proyectos. Por otra parte, el desconocimiento por parte de los trabajadores de metodología Lean Construction es el principal problema al momento de aplicarlo en los proyectos de edificaciones solo un 17.00% conoce alguna metodología de planificación y construcción de obras (viviendas), mientras que 83% desconoce las metodologías de construcción.



6.2. Recomendaciones

Para la aplicación de la metodología de la filosofía Lean Construction se recomienda dar el asesoramiento técnico a todos los trabajadores para que de esta manera maximicen su productividad y mejoren los rendimientos.

Para obtener obras de mejor calidad, con menor costo y menor tiempo se debe construir con alguna metodología de optimización de trabajos y materiales como es la filosofía Lean Construction u otra metodología.

Se recomienda para futuras investigaciones aplicar de la metodología de la filosofía Lean Construction a otro tipo de proyectos como saneamiento, carreteras entre otros para determinar la productividad y mejoras en proyectos distintos a edificaciones.

En investigaciones posteriores para determinar el Trabajo (TC), Trabajo No Contributivo (TNC), Trabajo Productivo (TP) y el Índice General de Productividad (IGP) se deben evaluar con tiempos mayores a 720 minutos. Además, de debe evaluar en más partidas de obra por cada especialidad.



VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Araque G., G. A., García A., D. A., & Aguirre M, E. D. (2017). La metodología Lean Construction y el análisis de pérdidas en el sector civil colombiano: Un estudio de caso. *Desarrollo e Innovación en Ingeniería, II(26)*, 379-391. Obtenido de https://www.researchgate.net/publication/332531243_Actas324/citation/download
- Corahua Romero, W. E., & Lozano Lazarate, J. (2017). *Aplicación de la filosofía Lean Construction en la productividad de la mano de obra en los elementos estructurales: columnas, placas, vigas y losas aligeradas de la residencial Gold San Francisco en la ciudad del Cusco, 2016*. (Tesis de pregrado, Carrera de Ingeniería Civil, Universidad Andina del Cusco), Repositorio digital de tesis - Universidad Andina del Cusco. Obtenido de <http://repositorio.uandina.edu.pe/handle/UAC/1305>
- Gualdrón Quiroga, A. P., & López Pérez, S. Y. (2020). *Proceso con la metodología Lean Construction para proyectos de viviendas sociales en fase de estructura*. (Trabajo de grado, Universidad Católica de Colombia). Obtenido de <https://repository.ucatolica.edu.co/handle/10983/25694>
- Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, M. d. (2014). *Metodología de la investigación* (Sexta Edición ed.). México. Obtenido de <http://observatorio.epacartagena.gov.co/wp-content/uploads/2017/08/metodologia-de-la-investigacion-sexta-edicion.compressed.pdf>
- Maldonado Uría, E. R. (2017). *Aplicación de la filosofía Lean Construction en la planificación, programación, ejecución y control de proyectos en el proyecto de vivienda en el nuevo rancho, Surco, Lima*. (Tesis de pregrado, Carrera de Ingeniería Civil, Universidad Privada de Tacna), Repositorio Digital Institucional - Universidad Privada de Tacna. Obtenido de <http://repositorio.upt.edu.pe/handle/UPT/342>
- Mamani Ayma, A. A. (2016). *Análisis y evaluación de la productividad en la construcción de una edificación aplicando la filosofía de Lean Construction*. (Tesis de pregrado, Carrera de Ingeniería Civil, Universidad Andina "Néstor Cáceres Velásquez", Repositorio Institucional - Universidad Andina "Néstor Cáceres Velásquez". Obtenido de <http://repositorio.uancv.edu.pe/handle/UANCV/733>
- Marrufo Díaz, L. P. (2014). *Rendimiento y productividad de la mano de obra en la construcción de la plaza cívica del distrito de Hualgayoc - Cajamarca - año 2014*. (Tesis de pregrado, Carrera de Ingeniería Civil, Universidad Nacional de Cajamarca),

- Repositorio Institucional - Universidad Nacional de Cajamarca. Obtenido de <http://repositorio.unc.edu.pe/handle/UNC/302>
- Meza Marcatoma, F. A. (2017). *Propuesta de aplicación de la filosofía Lean Construction en un proyecto de edificación de albañilería confinada para reducir costos de ejecución*. (Tesis de pregrado, Universidad Privada de Trujillo). Obtenido de <http://181.176.219.234/handle/UPRIT/19>
- Muños Pérez, S. P., Chinchay Ramirez, B. P., & Rocio Gonzáles, A. (2021). Beneficios de la aplicación de Lean Construction en la industria de la construcción. *Revista Cubana de Ingeniería*, XII(1), 35-46. Obtenido de <file:///C:/Users/Usuario/Downloads/1813.pdf>
- Muñoz, P. (18 de diciembre de 2019). *Evalore*. Obtenido de <https://evalore.es/que-es-lean-construction>
- Pérez Gómez Martínez, G. J., Del Toro Botello, H. Y., & López Montelongo, A. M. (2019). Mejora en la construcción por medio de Lean Construction y Building Information Modelin: Caso estudio. *Revistas de Investigación en Tecnologías de la Información*, 7(14). doi:<https://www.riti.es/ojs2018/inicio/index.php/riti/article/view/211>
- Rafael Manyá, M. (2014). *Productividad de la mano de obra y nivel de desperdicio de los materiales en construcciones de albañilería - Cajamarca*. (Tesis de pregrado, Carrera de Ingeniería Civil, Universidad Nacional de Cajamarca), Repositorio Institucional - Universidad Nacional de Cajamarca. Obtenido de <http://repositorio.unc.edu.pe/handle/UNC/305>
- Rojo Albanés, S. (2019). *Análisis comparativo entre el método tradicional y la práctica de Lean Construction, para el proceso de mampostería en obra*. (Monografía de titulación, Facultad de Arquitectura, Universidad Pontificia Bolivariana, Repositorio Institucional - Universidad Pontificia Bolivariana. Obtenido de <https://repository.upb.edu.co/handle/20.500.11912/5431>
- Samamé, R. (2020). *BSG Institute*. Obtenido de <https://bsginstitute.com/bs-campus/blog/Que-es-Lean-Construction-83>
- Tacillo Yauli, E. F. (2016). *Metodología de la investigación científica*. Obtenido de <http://repositorio.bausate.edu.pe/handle/bausate/36>
- Tamblay Matamala, K. (2019). *Aplicación de las prácticas "Lean" en la industria de la construcción*. (Tesis de pregrado, Carrera de Ingeniería Civil, Universidad Técnica

Federico Santa MARía, Repositorio Digital - Universidad Técnica Federico Santa MARía. Obtenido de <https://repositorio.usm.cl/handle/11673/48935>

Tunque Raymundo, I. (2018). *Filosofía Lean Construction aplicada a la mejora de la productividad de la construcción del edificio multifamiliar en la ciudad de Lima*. (Tesis de pregrado, Carrera de Ingeniería Civil, Universidad Nacional Federico Villareal), Repositorio Institucional - Universidad Nacional Federico Villareal. Obtenido de <http://repositorio.unfv.edu.pe/handle/UNFV/2486>

Villamizar Roa, D. H., & Ortiz Contreras, L. J. (2016). *Implementación de los principios de Lean Construction en la constructora COLPROYECTOS S.A.S. de un proyecto de vivienda en el municipio de Villa del Rosario*. (Proyecto de grado, Carrera de Ingeniería Civil, Universidad Industrial de Santander), Repositorio Institucional - Universidad Industrial de Santander. Obtenido de <http://noesis.uis.edu.co/handle/123456789/29585>



DEDICATORIA

Dedico este trabajo a mis padres, María Roxana y Salatiel quienes me han apoyado en todo momento para cumplir este sueño tan anhelado de culminar con éxito mi carrera profesional, a mis hijos Jaamir y Dayana que son mi inspiración de ser cada día mejor.

JUNIORS DAYSON

Dedico este trabajo a las personas más importantes en mi vida, mi madre María Salome Gonzales Coronel y a mi padre Celestino Troya Delgado quienes, con sus enseñanzas y valores inculcados hicieron posible que pueda terminar mi carrera profesional. Gracias por confiar en mí, y apoyarme para hacer realidad metas y objetivos.

JORDY SMITH



AGRADECIMIENTO

A nuestro asesor, Mg Juan Alberto Contreras Moreto por brindarnos su constante apoyo en el desarrollo de esta investigación, por compartir sus conocimientos y experiencias, además de contribuir con la revisión del trabajo.



A nuestra alma mater la “Universidad Nacional De Jaén”, por brindarnos el conocimiento necesario para ser profesionales capacitados al servicio de la población.

A nuestras familias y amigos que contribuyeron de una u otra manera para hacer posible que este trabajo de investigación se realice de manera exitosa.



ANEXOS

ANEXO A. CUESTIONARIO DEL NIVEL DE CONOCIMIENTO DE LA FILOSOFÍA LEAN CONSTRUCTION

	UNIVERSIDAD NACIONAL DE JAÉN	
Técnica de recolección de datos : Encuesta		
INSTRUMENTO 1: CUESTIONARIO		
Finalidad:	Medir el nivel de conocimiento de la Filosofía Lean Construction por parte de encargados de obra, en edificaciones tipo "C" en proceso de construcción	
Tesis:	Evaluación de la productividad en la construcción de edificaciones tipo "C" aplicando la filosofía Lean Construction, sector Fila Alta, Jaén - 2020	
Tesistas:	Bach. Dayson Juniors Neyra Romero Bach. Jordy Smith Troya Gonzáles	
Instrucciones:	Marque con un aspa (x) en la respuesta que corresponda	

1. ¿Conoce alguna metodología usada para la planeación y ejecución de proyectos de vivienda?

SI
 NO

2. ¿Alguna vez ha escuchado hablar sobre la metodología Lean Construction?

SI
 NO

3. ¿Qué entiende usted por metodología Lean Construction?

Construcción sin pérdidas
 Construir rápido

4. ¿Conoce alguna diferencia entre la construcción tradicional y con la aplicación de Lean Construction ?

SI
 NO

5. ¿Le gustaría obtener información para conocer algo sobre la metodología Lean Construction?

SI
 NO

6. ¿Le gustaría mejorar la productividad en sus obras?

SI
 NO





Técnica de recolección de datos : Encuesta

INSTRUMENTO I: CUESTIONARIO

Finalidad:	Medir el nivel de conocimiento de la Filosofía Lean Construction por parte de encargados de obra, en edificaciones tipo "C" en proceso de construcción
Tesis:	Evaluación de la productividad en la construcción de edificaciones tipo "C" aplicando la filosofía Lean Construction, sector Fila Alta, Jaén - 2020
Tesistas:	Bach. Dayson Juniors Neyra Romero Bach. Jordy Smith Troya Gonzáles
Instrucciones:	Marque con un aspa (x) en la respuesta que corresponda

1. ¿Conoce alguna metodología usada para la planeación y ejecución de proyectos de vivienda?

SI

NO

2. ¿Alguna vez ha escuchado hablar sobre la metodología Lean Construction?

SI

NO

3. ¿Qué entiende usted por metodología Lean Construction?

Construcción sin pérdidas

Construir rápido

4. ¿Conoce alguna diferencia entre la construcción tradicional y con la aplicación de Lean Construction ?

SI

NO

5. ¿Le gustaría obtener información para conocer algo sobre la metodología Lean Construction?

SI

NO

6. ¿Le gustaría mejorar la productividad en sus obras?

SI

NO





Técnica de recolección de datos : Encuesta

INSTRUMENTO 1: CUESTIONARIO

Finalidad:	Medir el nivel de conocimiento de la Filosofía Lean Construction por parte de encargados de obra, en edificaciones tipo "C" en proceso de construcción
Tesis:	Evaluación de la productividad en la construcción de edificaciones tipo "C" aplicando la filosofía Lean Construction, sector Fila Alta, Jaén - 2020
Tesistas:	Bach. Dayson Juniors Neyra Romero Bach. Jordy Smith Troya Gonzáles
Instrucciones:	Marque con un aspa (x) en la respuesta que corresponda

1. ¿Conoce alguna metodología usada para la planeación y ejecución de proyectos de vivienda?

SI

NO

2. ¿Alguna vez ha escuchado hablar sobre la metodología Lean Construction?

SI

NO

3. ¿Qué entiende usted por metodología Lean Construction?

Construcción sin pérdidas

Construir rápido

4. ¿Conoce alguna diferencia entre la construcción tradicional y con la aplicación de Lean Construction ?

SI

NO

5. ¿Le gustaría obtener información para conocer algo sobre la metodología Lean Construction?

SI

NO

6. ¿Le gustaría mejorar la productividad en sus obras?

SI

NO





Técnica de recolección de datos : Encuesta

INSTRUMENTO I: CUESTIONARIO

Finalidad:	Medir el nivel de conocimiento de la Filosofía Lean Construction por parte de encargados de obra, en edificaciones tipo "C" en proceso de construcción
Tesis:	Evaluación de la productividad en la construcción de edificaciones tipo "C" aplicando la filosofía Lean Construction, sector Fila Alta, Jaén - 2020
Tesistas:	Bach. Dayson Juniors Neyra Romero Bach. Jordy Smith Troya Gonzáles
Instrucciones:	Marque con un aspa (x) en la respuesta que corresponda

1. ¿Conoce alguna metodología usada para la planeación y ejecución de proyectos de vivienda?

SI

NO

2. ¿Alguna vez ha escuchado hablar sobre la metodología Lean Construction?

SI

NO

3. ¿Qué entiende usted por metodología Lean Construction?

Construcción sin pérdidas

Construir rápido

4. ¿Conoce alguna diferencia entre la construcción tradicional y con la aplicación de Lean Construction ?

SI

NO

5. ¿Le gustaría obtener información para conocer algo sobre la metodología Lean Construction?

SI

NO

6. ¿Le gustaría mejorar la productividad en sus obras?

SI

NO





INSTRUMENTO I: CUESTIONARIO

Finalidad:	Medir el nivel de conocimiento de la Filosofía Lean Construction por parte de encargados de obra, en edificaciones tipo "C" en proceso de construcción
Tesis:	Evaluación de la productividad en la construcción de edificaciones tipo "C" aplicando la filosofía Lean Construction, sector Fila Alta, Jaén - 2020
Tesistas:	Bach. Dayson Juniors Neyra Romero Bach. Jordy Smith Troya Gonzáles
Instrucciones:	Marque con un aspa (x) en la respuesta que corresponda

1. ¿Conoce alguna metodología usada para la planeación y ejecución de proyectos de vivienda?

SI

NO

2. ¿Alguna vez ha escuchado hablar sobre la metodología Lean Construction?

SI

NO

3. ¿Qué entiende usted por metodología Lean Construction?

Construcción sin pérdidas

Construir rápido

4. ¿Conoce alguna diferencia entre la construcción tradicional y con la aplicación de Lean Construction ?

SI

NO

5. ¿Le gustaría obtener información para conocer algo sobre la metodología Lean Construction?

SI

NO

6. ¿Le gustaría mejorar la productividad en sus obras?

SI

NO





Técnica de recolección de datos : Encuesta

INSTRUMENTO I: CUESTIONARIO

Finalidad:	Medir el nivel de conocimiento de la Filosofía Lean Construction por parte de encargados de obra, en edificaciones tipo "C" en proceso de construcción
Tesis:	Evaluación de la productividad en la construcción de edificaciones tipo "C" aplicando la filosofía Lean Construction, sector Fila Alta, Jaén - 2020
Tesistas:	Bach. Dayson Juniors Neyra Romero Bach. Jordy Smith Troya Gonzáles
Instrucciones:	Marque con un aspa (x) en la respuesta que corresponda

1. ¿Conoce alguna metodología usada para la planeación y ejecución de proyectos de vivienda?

SI

NO

2. ¿Alguna vez ha escuchado hablar sobre la metodología Lean Construction?

SI

NO

3. ¿Qué entiende usted por metodología Lean Construction?

Construcción sin pérdidas

Construir rápido

4. ¿Conoce alguna diferencia entre la construcción tradicional y con la aplicación de Lean Construction ?

SI

NO

5. ¿Le gustaría obtener información para conocer algo sobre la metodología Lean Construction?

SI

NO

6. ¿Le gustaría mejorar la productividad en sus obras?

SI

NO





Técnica de recolección de datos : Encuesta

INSTRUMENTO I: CUESTIONARIO

Finalidad:	Medir el nivel de conocimiento de la Filosofía Lean Construction por parte de encargados de obra, en edificaciones tipo "C" en proceso de construcción
Tesis:	Evaluación de la productividad en la construcción de edificaciones tipo "C" aplicando la filosofía Lean Construction, sector Fila Alta, Jaén - 2020
Tesistas:	Bach. Dayson Juniors Neyra Romero Bach. Jordy Smith Troya Gonzáles
Instrucciones:	Marque con un aspa (x) en la respuesta que corresponda

1. ¿Conoce alguna metodología usada para la planeación y ejecución de proyectos de vivienda?

SI

NO

2. ¿Alguna vez ha escuchado hablar sobre la metodología Lean Construction?

SI

NO

3. ¿Qué entiende usted por metodología Lean Construction?

Construcción sin pérdidas

Construir rápido

4. ¿Conoce alguna diferencia entre la construcción tradicional y con la aplicación de Lean Construction ?

SI

NO

5. ¿Le gustaría obtener información para conocer algo sobre la metodología Lean Construction?

SI

NO

6. ¿Le gustaría mejorar la productividad en sus obras?

SI

NO





Técnica de recolección de datos : Encuesta

INSTRUMENTO I: CUESTIONARIO

Finalidad:	Medir el nivel de conocimiento de la Filosofía Lean Construction por parte de encargados de obra, en edificaciones tipo "C" en proceso de construcción
Tesis:	Evaluación de la productividad en la construcción de edificaciones tipo "C" aplicando la filosofía Lean Construction, sector Fila Alta, Jaén - 2020
Tesistas:	Bach. Dayson Juniors Neyra Romero Bach. Jordy Smith Troya Gonzáles
Instrucciones:	Marque con un aspa (x) en la respuesta que corresponda

1. ¿Conoce alguna metodología usada para la planeación y ejecución de proyectos de vivienda?

SI

NO

2. ¿Alguna vez ha escuchado hablar sobre la metodología Lean Construction?

SI

NO

3. ¿Qué entiende usted por metodología Lean Construction?

Construcción sin pérdidas

Construir rápido

4. ¿Conoce alguna diferencia entre la construcción tradicional y con la aplicación de Lean Construction ?

SI

NO

5. ¿Le gustaría obtener información para conocer algo sobre la metodología Lean Construction?

SI

NO

6. ¿Le gustaría mejorar la productividad en sus obras?

SI

NO





Técnica de recolección de datos : Encuesta

INSTRUMENTO I: CUESTIONARIO

Finalidad:	Medir el nivel de conocimiento de la Filosofía Lean Construction por parte de encargados de obra, en edificaciones tipo "C" en proceso de construcción
Tesis:	Evaluación de la productividad en la construcción de edificaciones tipo "C" aplicando la filosofía Lean Construction, sector Fila Alta, Jaén - 2020
Tesistas:	Bach. Dayson Juniors Neyra Romero Bach. Jordy Smith Troya Gonzáles
Instrucciones:	Marque con un aspa (x) en la respuesta que corresponda

1. ¿Conoce alguna metodología usada para la planeación y ejecución de proyectos de vivienda?

SI

NO

2. ¿Alguna vez ha escuchado hablar sobre la metodología Lean Construction?

SI

NO

3. ¿Qué entiende usted por metodología Lean Construction?

Construcción sin pérdidas

Construir rápido

4. ¿Conoce alguna diferencia entre la construcción tradicional y con la aplicación de Lean Construction ?

SI

NO

5. ¿Le gustaría obtener información para conocer algo sobre la metodología Lean Construction?

SI

NO

6. ¿Le gustaría mejorar la productividad en sus obras?

SI

NO





Técnica de recolección de datos : Encuesta

INSTRUMENTO 1: CUESTIONARIO

Finalidad:	Medir el nivel de conocimiento de la Filosofía Lean Construction por parte de encargados de obra, en edificaciones tipo "C" en proceso de construcción
Tesis:	Evaluación de la productividad en la construcción de edificaciones tipo "C" aplicando la filosofía Lean Construction, sector Fila Alta, Jaén - 2020
Tesistas:	Bach. Dayson Juniors Neyra Romero Bach. Jordy Smith Troya Gonzáles
Instrucciones:	Marque con un aspa (x) en la respuesta que corresponda

1. ¿Conoce alguna metodología usada para la planeación y ejecución de proyectos de vivienda?

SI

NO

2. ¿Alguna vez ha escuchado hablar sobre la metodología Lean Construction?

SI

NO

3. ¿Qué entiende usted por metodología Lean Construction?

Construcción sin pérdidas

Construir rápido

4. ¿Conoce alguna diferencia entre la construcción tradicional y con la aplicación de Lean Construction ?

SI

NO

5. ¿Le gustaría obtener información para conocer algo sobre la metodología Lean Construction?

SI

NO

6. ¿Le gustaría mejorar la productividad en sus obras?

SI

NO





INSTRUMENTO I: CUESTIONARIO

Finalidad:	Medir el nivel de conocimiento de la Filosofía Lean Construction por parte de encargados de obra, en edificaciones tipo "C" en proceso de construcción
Tesis:	Evaluación de la productividad en la construcción de edificaciones tipo "C" aplicando la filosofía Lean Construction, sector Fila Alta, Jaén - 2020
Tesistas:	Bach. Dayson Juniors Neyra Romero Bach. Jordy Smith Troya Gonzáles
Instrucciones:	Marque con un aspa (x) en la respuesta que corresponda

1. ¿Conoce alguna metodología usada para la planeación y ejecución de proyectos de vivienda?

SI

NO

2. ¿Alguna vez ha escuchado hablar sobre la metodología Lean Construction?

SI

NO

3. ¿Qué entiende usted por metodología Lean Construction?

Construcción sin pérdidas

Construir rápido

4. ¿Conoce alguna diferencia entre la construcción tradicional y con la aplicación de Lean Construction ?

SI

NO

5. ¿Le gustaría obtener información para conocer algo sobre la metodología Lean Construction?

SI

NO

6. ¿Le gustaría mejorar la productividad en sus obras?

SI

NO





Técnica de recolección de datos : Encuesta

INSTRUMENTO 1: CUESTIONARIO

Finalidad:	Medir el nivel de conocimiento de la Filosofía Lean Construction por parte de encargados de obra, en edificaciones tipo "C" en proceso de construcción
Tesis:	Evaluación de la productividad en la construcción de edificaciones tipo "C" aplicando la filosofía Lean Construction, sector Fila Alta, Jaén - 2020
Tesistas:	Bach. Dayson Juniors Neyra Romero Bach. Jordy Smith Troya Gonzáles
Instrucciones:	Marque con un aspa (x) en la respuesta que corresponda

1. ¿Conoce alguna metodología usada para la planeación y ejecución de proyectos de vivienda?

SI

NO

2. ¿Alguna vez ha escuchado hablar sobre la metodología Lean Construction?

SI

NO

3. ¿Qué entiende usted por metodología Lean Construction?

Construcción sin pérdidas

Construir rápido

4. ¿Conoce alguna diferencia entre la construcción tradicional y con la aplicación de Lean Construction ?

SI

NO

5. ¿Le gustaría obtener información para conocer algo sobre la metodología Lean Construction?

SI

NO

6. ¿Le gustaría mejorar la productividad en sus obras?

SI

NO





Técnica de recolección de datos : Encuesta

INSTRUMENTO I: CUESTIONARIO

Finalidad:	Medir el nivel de conocimiento de la Filosofía Lean Construction por parte de encargados de obra, en edificaciones tipo "C" en proceso de construcción
Tesis:	Evaluación de la productividad en la construcción de edificaciones tipo "C" aplicando la filosofía Lean Construction, sector Fila Alta, Jaén - 2020
Tesistas:	Bach. Dayson Juniors Neyra Romero Bach. Jordy Smith Troya Gonzáles
Instrucciones:	Marque con un aspa (x) en la respuesta que corresponda

1. ¿Conoce alguna metodología usada para la planeación y ejecución de proyectos de vivienda?

SI

NO

2. ¿Alguna vez ha escuchado hablar sobre la metodología Lean Construction?

SI

NO

3. ¿Qué entiende usted por metodología Lean Construction?

Construcción sin pérdidas

Construir rápido

4. ¿Conoce alguna diferencia entre la construcción tradicional y con la aplicación de Lean Construction ?

SI

NO

5. ¿Le gustaría obtener información para conocer algo sobre la metodología Lean Construction?

SI

NO

6. ¿Le gustaría mejorar la productividad en sus obras?

SI

NO





Técnica de recolección de datos : Encuesta

INSTRUMENTO I: CUESTIONARIO

Finalidad:	Medir el nivel de conocimiento de la Filosofía Lean Construction por parte de encargados de obra, en edificaciones tipo "C" en proceso de construcción
Tesis:	Evaluación de la productividad en la construcción de edificaciones tipo "C" aplicando la filosofía Lean Construction, sector Fila Alta, Jaén - 2020
Tesistas:	Bach. Dayson Juniors Neyra Romero Bach. Jordy Smith Troya Gonzáles
Instrucciones:	Marque con un aspa (x) en la respuesta que corresponda

1. ¿Conoce alguna metodología usada para la planeación y ejecución de proyectos de vivienda?

SI

NO

2. ¿Alguna vez ha escuchado hablar sobre la metodología Lean Construction?

SI

NO

3. ¿Qué entiende usted por metodología Lean Construction?

Construcción sin pérdidas

Construir rápido

4. ¿Conoce alguna diferencia entre la construcción tradicional y con la aplicación de Lean Construction ?

SI

NO

5. ¿Le gustaría obtener información para conocer algo sobre la metodología Lean Construction?

SI

NO

6. ¿Le gustaría mejorar la productividad en sus obras?

SI

NO





INSTRUMENTO I: CUESTIONARIO

Finalidad:	Medir el nivel de conocimiento de la Filosofía Lean Construction por parte de encargados de obra, en edificaciones tipo "C" en proceso de construcción
Tesis:	Evaluación de la productividad en la construcción de edificaciones tipo "C" aplicando la filosofía Lean Construction, sector Fila Alta, Jaén - 2020
Tesistas:	Bach. Dayson Juniors Neyra Romero Bach. Jordy Smith Troya Gonzáles
Instrucciones:	Marque con un aspa (x) en la respuesta que corresponda

1. ¿Conoce alguna metodología usada para la planeación y ejecución de proyectos de vivienda?

SI

NO

2. ¿Alguna vez ha escuchado hablar sobre la metodología Lean Construction?

SI

NO

3. ¿Qué entiende usted por metodología Lean Construction?

Construcción sin pérdidas

Construir rápido

4. ¿Conoce alguna diferencia entre la construcción tradicional y con la aplicación de Lean Construction ?

SI

NO

5. ¿Le gustaría obtener información para conocer algo sobre la metodología Lean Construction?

SI

NO

6. ¿Le gustaría mejorar la productividad en sus obras?

SI

NO





Técnica de recolección de datos : Encuesta

INSTRUMENTO I: CUESTIONARIO

Finalidad:	Medir el nivel de conocimiento de la Filosofía Lean Construction por parte de encargados de obra, en edificaciones tipo "C" en proceso de construcción
Tesis:	Evaluación de la productividad en la construcción de edificaciones tipo "C" aplicando la filosofía Lean Construction, sector Fila Alta, Jaén - 2020
Tesistas:	Bach. Dayson Juniors Neyra Romero Bach. Jordy Smith Troya Gonzáles
Instrucciones:	Marque con un aspa (x) en la respuesta que corresponda

1. ¿Conoce alguna metodología usada para la planeación y ejecución de proyectos de vivienda?

SI

NO

2. ¿Alguna vez ha escuchado hablar sobre la metodología Lean Construction?

SI

NO

3. ¿Qué entiende usted por metodología Lean Construction?

Construcción sin pérdidas

Construir rápido

4. ¿Conoce alguna diferencia entre la construcción tradicional y con la aplicación de Lean Construction ?

SI

NO

5. ¿Le gustaría obtener información para conocer algo sobre la metodología Lean Construction?

SI

NO

6. ¿Le gustaría mejorar la productividad en sus obras?

SI

NO





Técnica de recolección de datos : Encuesta

INSTRUMENTO I: CUESTIONARIO

Finalidad:	Medir el nivel de conocimiento de la Filosofía Lean Construction por parte de encargados de obra, en edificaciones tipo "C" en proceso de construcción
Tesis:	Evaluación de la productividad en la construcción de edificaciones tipo "C" aplicando la filosofía Lean Construction, sector Fila Alta, Jaén - 2020
Tesistas:	Bach. Dayson Juniors Neyra Romero Bach. Jordy Smith Troya Gonzáles
Instrucciones:	Marque con un aspa (x) en la respuesta que corresponda

1. ¿Conoce alguna metodología usada para la planeación y ejecución de proyectos de vivienda?

SI

NO

2. ¿Alguna vez ha escuchado hablar sobre la metodología Lean Construction?

SI

NO

3. ¿Qué entiende usted por metodología Lean Cosntruction?

Construcción sin pérdidas

Construir rápido

4. ¿Conoce alguna diferencia entre la construcción tradicional y con la aplicación de Lean Cosntruction ?

SI

NO

5. ¿Le gustaría obtener información para conocer algo sobre la metodología Lean Construction?

SI

NO

6. ¿Le gustaría mejorar la productividad en sus obras?

SI

NO





Técnica de recolección de datos : Encuesta

INSTRUMENTO I: CUESTIONARIO

Finalidad:	Medir el nivel de conocimiento de la Filosofía Lean Construction por parte de encargados de obra, en edificaciones tipo "C" en proceso de construcción
Tesis:	Evaluación de la productividad en la construcción de edificaciones tipo "C" aplicando la filosofía Lean Construction, sector Fila Alta, Jaén - 2020
Tesistas:	Bach. Dayson Juniors Neyra Romero Bach. Jordy Smith Troya Gonzáles
Instrucciones:	Marque con un aspa (x) en la respuesta que corresponda

1. ¿Conoce alguna metodología usada para la planeación y ejecución de proyectos de vivienda?

SI

NO

2. ¿Alguna vez ha escuchado hablar sobre la metodología Lean Construction?

SI

NO

3. ¿Qué entiende usted por metodología Lean Construction?

Construcción sin pérdidas

Construir rápido

4. ¿Conoce alguna diferencia entre la construcción tradicional y con la aplicación de Lean Construction ?

SI

NO

5. ¿Le gustaría obtener información para conocer algo sobre la metodología Lean Construction?

SI

NO

6. ¿Le gustaría mejorar la productividad en sus obras?

SI

NO





Técnica de recolección de datos : Encuesta

INSTRUMENTO 1: CUESTIONARIO

Finalidad:	Medir el nivel de conocimiento de la Filosofía Lean Construction por parte de encargados de obra, en edificaciones tipo "C" en proceso de construcción
Tesis:	Evaluación de la productividad en la construcción de edificaciones tipo "C" aplicando la filosofía Lean Construction, sector Fila Alta, Jaén - 2020
Tesistas:	Bach. Dayson Juniors Neyra Romero Bach. Jordy Smith Troya Gonzáles
Instrucciones:	Marque con un aspa (x) en la respuesta que corresponda

1. ¿Conoce alguna metodología usada para la planeación y ejecución de proyectos de vivienda?

SI

NO

2. ¿Alguna vez ha escuchado hablar sobre la metodología Lean Construction?

SI

NO

3. ¿Qué entiende usted por metodología Lean Construction?

Construcción sin pérdidas

Construir rápido

4. ¿Conoce alguna diferencia entre la construcción tradicional y con la aplicación de Lean Construction ?

SI

NO

5. ¿Le gustaría obtener información para conocer algo sobre la metodología Lean Construction?

SI

NO

6. ¿Le gustaría mejorar la productividad en sus obras?

SI

NO





Técnica de recolección de datos : Encuesta

INSTRUMENTO I: CUESTIONARIO

Finalidad:	Medir el nivel de conocimiento de la Filosofía Lean Construction por parte de encargados de obra, en edificaciones tipo "C" en proceso de construcción
Tesis:	Evaluación de la productividad en la construcción de edificaciones tipo "C" aplicando la filosofía Lean Construction, sector Fila Alta, Jaén - 2020
Tesistas:	Bach. Dayson Juniors Neyra Romero Bach. Jordy Smith Troya Gonzáles
Instrucciones:	Marque con un aspa (x) en la respuesta que corresponda

1. ¿Conoce alguna metodología usada para la planeación y ejecución de proyectos de vivienda?

SI

NO

2. ¿Alguna vez ha escuchado hablar sobre la metodología Lean Construction?

SI

NO

3. ¿Qué entiende usted por metodología Lean Construction?

Construcción sin pérdidas

Construir rápido

4. ¿Conoce alguna diferencia entre la construcción tradicional y con la aplicación de Lean Construction ?

SI

NO

5. ¿Le gustaría obtener información para conocer algo sobre la metodología Lean Construction?

SI

NO

6. ¿Le gustaría mejorar la productividad en sus obras?

SI

NO





Técnica de recolección de datos : Encuesta

INSTRUMENTO 1: CUESTIONARIO

Finalidad:	Medir el nivel de conocimiento de la Filosofía Lean Construction por parte de encargados de obra, en edificaciones tipo "C" en proceso de construcción
Tesis:	Evaluación de la productividad en la construcción de edificaciones tipo "C" aplicando la filosofía Lean Construction, sector Fila Alta, Jaén - 2020
Tesistas:	Bach. Dayson Juniors Neyra Romero Bach. Jordy Smith Troya Gonzáles
Instrucciones:	Marque con un aspa (x) en la respuesta que corresponda

1. ¿Conoce alguna metodología usada para la planeación y ejecución de proyectos de vivienda?

SI

NO

2. ¿Alguma vez ha escuchado hablar sobre la metodología Lean Construction?

SI

NO

3. ¿Qué entiende usted por metodología Lean Construction?

Construcción sin pérdidas

Construir rápido

4. ¿Conoce alguna diferencia entre la construcción tradicional y con la aplicación de Lean Construction ?

SI

NO

5. ¿Le gustaría obtener información para conocer algo sobre la metodología Lean Construction?

SI

NO

6. ¿Le gustaría mejorar la productividad en sus obras?

SI

NO





Técnica de recolección de datos : Encuesta

INSTRUMENTO 1: CUESTIONARIO

Finalidad:	Medir el nivel de conocimiento de la Filosofía Lean Construction por parte de encargados de obra, en edificaciones tipo "C" en proceso de construcción
Tesis:	Evaluación de la productividad en la construcción de edificaciones tipo "C" aplicando la filosofía Lean Construction, sector Fila Alta, Jaén - 2020
Tesistas:	Bach. Dayson Juniors Neyra Romero Bach. Jordy Smith Troya Gonzáles
Instrucciones:	Marque con un aspa (x) en la respuesta que corresponda

1. ¿Conoce alguna metodología usada para la planeación y ejecución de proyectos de vivienda?

<input type="checkbox"/>	SI	<input checked="" type="checkbox"/>	NO
--------------------------	----	-------------------------------------	----

2. ¿Alguna vez ha escuchado hablar sobre la metodología Lean Construction?

<input type="checkbox"/>	SI	<input checked="" type="checkbox"/>	NO
--------------------------	----	-------------------------------------	----

3. ¿Qué entiende usted por metodología Lean Construction?

<input type="checkbox"/>	Construcción sin pérdidas	<input checked="" type="checkbox"/>	Construir rápido
--------------------------	---------------------------	-------------------------------------	------------------

4. ¿Conoce alguna diferencia entre la construcción tradicional y con la aplicación de Lean Construction ?

<input type="checkbox"/>	SI	<input checked="" type="checkbox"/>	NO
--------------------------	----	-------------------------------------	----

5. ¿Le gustaría obtener información para conocer algo sobre la metodología Lean Construction?

<input checked="" type="checkbox"/>	SI	<input type="checkbox"/>	NO
-------------------------------------	----	--------------------------	----

6. ¿Le gustaría mejorar la productividad en sus obras?

<input checked="" type="checkbox"/>	SI	<input type="checkbox"/>	NO
-------------------------------------	----	--------------------------	----





Técnica de recolección de datos : Encuesta

INSTRUMENTO I: CUESTIONARIO

Finalidad:	Medir el nivel de conocimiento de la Filosofía Lean Construction por parte de encargados de obra, en edificaciones tipo "C" en proceso de construcción
Tesis:	Evaluación de la productividad en la construcción de edificaciones tipo "C" aplicando la filosofía Lean Construction, sector Fila Alta, Jaén - 2020
Tesistas:	Bach. Dayson Juniors Neyra Romero Bach. Jordy Smith Troya Gonzáles
Instrucciones:	Marque con un aspa (x) en la respuesta que corresponda

1. ¿Conoce alguna metodología usada para la planeación y ejecución de proyectos de vivienda?

SI

NO

2. ¿Alguna vez ha escuchado hablar sobre la metodología Lean Construction?

SI

NO

3. ¿Qué entiende usted por metodología Lean Construction?

Construcción sin pérdidas

Construir rápido

4. ¿Conoce alguna diferencia entre la construcción tradicional y con la aplicación de Lean Construction ?

SI

NO

5. ¿Le gustaría obtener información para conocer algo sobre la metodología Lean Construction?

SI

NO

6. ¿Le gustaría mejorar la productividad en sus obras?

SI

NO





Técnica de recolección de datos : Encuesta

INSTRUMENTO I: CUESTIONARIO

Finalidad:	Medir el nivel de conocimiento de la Filosofía Lean Construction por parte de encargados de obra, en edificaciones tipo "C" en proceso de construcción
Tesis:	Evaluación de la productividad en la construcción de edificaciones tipo "C" aplicando la filosofía Lean Construction, sector Fila Alta, Jaén - 2020
Tesistas:	Bach. Dayson Juniors Neyra Romero Bach. Jordy Smith Troya Gonzáles
Instrucciones:	Marque con un aspa (x) en la respuesta que corresponda

1. ¿Conoce alguna metodología usada para la planeación y ejecución de proyectos de vivienda?

SI

NO

2. ¿Alguna vez ha escuchado hablar sobre la metodología Lean Construction?

SI

NO

3. ¿Qué entiende usted por metodología Lean Construction?

Construcción sin pérdidas

Construir rápido

4. ¿Conoce alguna diferencia entre la construcción tradicional y con la aplicación de Lean Construction ?

SI

NO

5. ¿Le gustaría obtener información para conocer algo sobre la metodología Lean Construction?

SI

NO

6. ¿Le gustaría mejorar la productividad en sus obras?

SI

NO





Técnica de recolección de datos : Encuesta

INSTRUMENTO 1: CUESTIONARIO

Finalidad:	Medir el nivel de conocimiento de la Filosofía Lean Construction por parte de encargados de obra, en edificaciones tipo "C" en proceso de construcción
Tesis:	Evaluación de la productividad en la construcción de edificaciones tipo "C" aplicando la filosofía Lean Construction, sector Fila Alta, Jaén - 2020
Tesistas:	Bach. Dayson Juniors Neyra Romero Bach. Jordy Smith Troya Gonzáles
Instrucciones:	Marque con un aspa (x) en la respuesta que corresponda

1. ¿Conoce alguna metodología usada para la planeación y ejecución de proyectos de vivienda?

SI

NO

2. ¿Alguna vez ha escuchado hablar sobre la metodología Lean Construction?

SI

NO

3. ¿Qué entiende usted por metodología Lean Construction?

Construcción sin pérdidas

Construir rápido

4. ¿Conoce alguna diferencia entre la construcción tradicional y con la aplicación de Lean Construction ?

SI

NO

5. ¿Le gustaría obtener información para conocer algo sobre la metodología Lean Construction?

SI

NO

6. ¿Le gustaría mejorar la productividad en sus obras?

SI

NO





Técnica de recolección de datos : Encuesta

INSTRUMENTO 1: CUESTIONARIO

Finalidad:	Medir el nivel de conocimiento de la Filosofía Lean Construction por parte de encargados de obra, en edificaciones tipo "C" en proceso de construcción
Tesis:	Evaluación de la productividad en la construcción de edificaciones tipo "C" aplicando la filosofía Lean Construction, sector Fila Alta, Jaén - 2020
Tesistas:	Bach. Dayson Juniors Neyra Romero Bach. Jordy Smith Troya Gonzáles
Instrucciones:	Marque con un aspa (x) en la respuesta que corresponda

1. ¿Conoce alguna metodología usada para la planeación y ejecución de proyectos de vivienda?

SI

NO

2. ¿Alguna vez ha escuchado hablar sobre la metodología Lean Construction?

SI

NO

3. ¿Qué entiende usted por metodología Lean Construction?

Construcción sin pérdidas

Construir rápido

4. ¿Conoce alguna diferencia entre la construcción tradicional y con la aplicación de Lean Construction ?

SI

NO

5. ¿Le gustaría obtener información para conocer algo sobre la metodología Lean Construction?

SI

NO

6. ¿Le gustaría mejorar la productividad en sus obras?

SI

NO





Técnica de recolección de datos : Encuesta

INSTRUMENTO I: CUESTIONARIO

Finalidad:	Medir el nivel de conocimiento de la Filosofía Lean Construction por parte de encargados de obra, en edificaciones tipo "C" en proceso de construcción
Tesis:	Evaluación de la productividad en la construcción de edificaciones tipo "C" aplicando la filosofía Lean Construction, sector Fila Alta, Jaén - 2020
Tesistas:	Bach. Dayson Juniors Neyra Romero Bach. Jordy Smith Troya Gonzáles
Instrucciones:	Marque con un aspa (x) en la respuesta que corresponda

1. ¿Conoce alguna metodología usada para la planeación y ejecución de proyectos de vivienda?

SI

NO

2. ¿Alguna vez ha escuchado hablar sobre la metodología Lean Construction?

SI

NO

3. ¿Qué entiende usted por metodología Lean Construction?

Construcción sin pérdidas

Construir rápido

4. ¿Conoce alguna diferencia entre la construcción tradicional y con la aplicación de Lean Construction ?

SI

NO

5. ¿Le gustaría obtener información para conocer algo sobre la metodología Lean Construction?

SI

NO

6. ¿Le gustaría mejorar la productividad en sus obras?

SI

NO





INSTRUMENTO 1: CUESTIONARIO

Finalidad:	Medir el nivel de conocimiento de la Filosofía Lean Construction por parte de encargados de obra, en edificaciones tipo "C" en proceso de construcción
Tesis:	Evaluación de la productividad en la construcción de edificaciones tipo "C" aplicando la filosofía Lean Construction, sector Fila Alta, Jaén - 2020
Tesistas:	Bach. Dayson Juniors Neyra Romero Bach. Jordy Smith Troya Gonzáles
Instrucciones:	Marque con un aspa (x) en la respuesta que corresponda

1. ¿Conoce alguna metodología usada para la planeación y ejecución de proyectos de vivienda?

SI

NO

2. ¿Alguna vez ha escuchado hablar sobre la metodología Lean Construction?

SI

NO

3. ¿Qué entiende usted por metodología Lean Cosntruction?

Construcción sin pérdidas

Construir rápido

4. ¿Conoce alguna diferencia entre la construcción tradicional y con la aplicación de Lean Cosntruction ?

SI

NO

5. ¿Le gustaría obtener información para conocer algo sobre la metodología Lean Construction?

SI

NO

6. ¿Le gustaría mejorar la productividad en sus obras?

SI

NO





INSTRUMENTO 1: CUESTIONARIO

Finalidad:	Medir el nivel de conocimiento de la Filosofía Lean Construction por parte de encargados de obra, en edificaciones tipo "C" en proceso de construcción
Tesis:	Evaluación de la productividad en la construcción de edificaciones tipo "C" aplicando la filosofía Lean Construction, sector Fila Alta, Jaén - 2020
Tesistas:	Bach. Dayson Juniors Neyra Romero Bach. Jordy Smith Troya Gonzáles
Instrucciones:	Marque con un aspa (x) en la respuesta que corresponda

1. ¿Conoce alguna metodología usada para la planeación y ejecución de proyectos de vivienda?

SI

NO

2. ¿Alguna vez ha escuchado hablar sobre la metodología Lean Construction?

SI

NO

3. ¿Qué entiende usted por metodología Lean Construction?

Construcción sin pérdidas

Construir rápido

4. ¿Conoce alguna diferencia entre la construcción tradicional y con la aplicación de Lean Construction ?

SI

NO

5. ¿Le gustaría obtener información para conocer algo sobre la metodología Lean Construction?

SI

NO

6. ¿Le gustaría mejorar la productividad en sus obras?

SI

NO





INSTRUMENTO I: CUESTIONARIO

Finalidad:	Medir el nivel de conocimiento de la Filosofía Lean Construction por parte de encargados de obra, en edificaciones tipo "C" en proceso de construcción
Tesis:	Evaluación de la productividad en la construcción de edificaciones tipo "C" aplicando la filosofía Lean Construction, sector Fila Alta, Jaén - 2020
Tesistas:	Bach. Dayson Juniors Neyra Romero Bach. Jordy Smith Troya Gonzáles
Instrucciones:	Marque con un aspa (x) en la respuesta que corresponda

1. ¿Conoce alguna metodología usada para la planeación y ejecución de proyectos de vivienda?

SI

NO

2. ¿Alguna vez ha escuchado hablar sobre la metodología Lean Construction?

SI

NO

3. ¿Qué entiende usted por metodología Lean Construction?

Construcción sin pérdidas

Construir rápido

4. ¿Conoce alguna diferencia entre la construcción tradicional y con la aplicación de Lean Construction ?

SI

NO

5. ¿Le gustaría obtener información para conocer algo sobre la metodología Lean Construction?

SI

NO

6. ¿Le gustaría mejorar la productividad en sus obras?

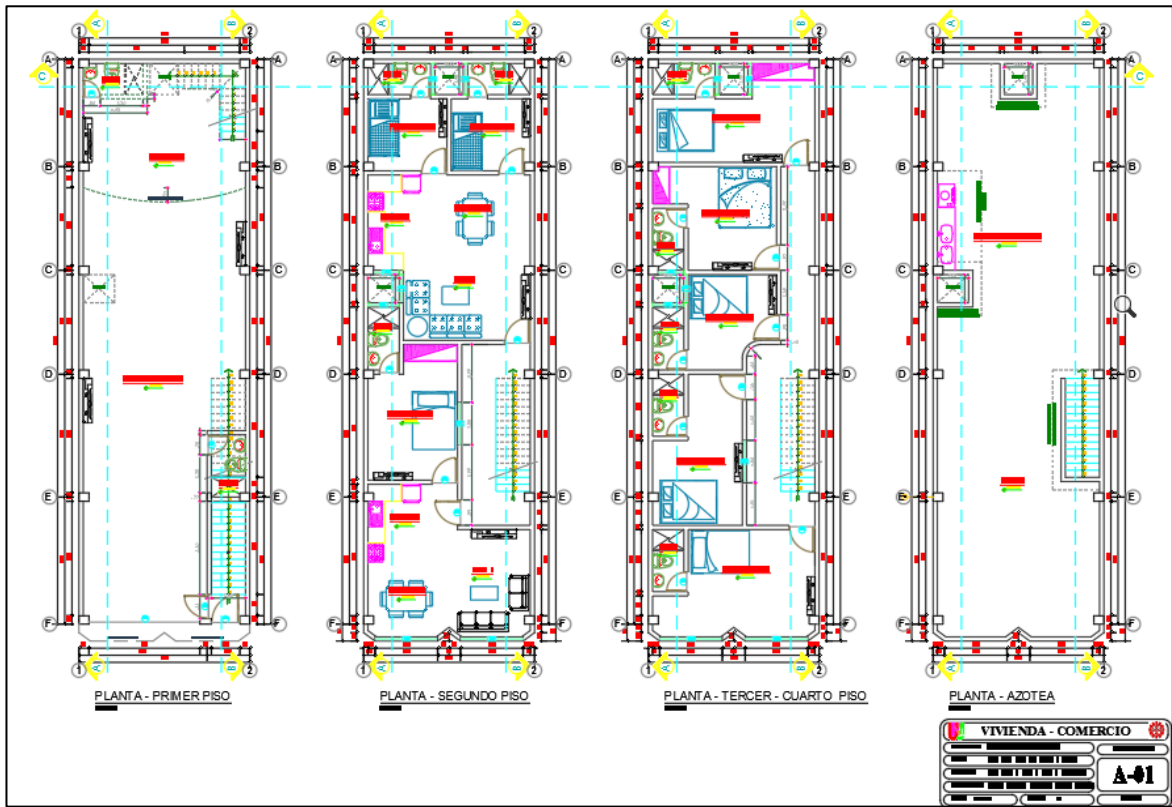
SI

NO





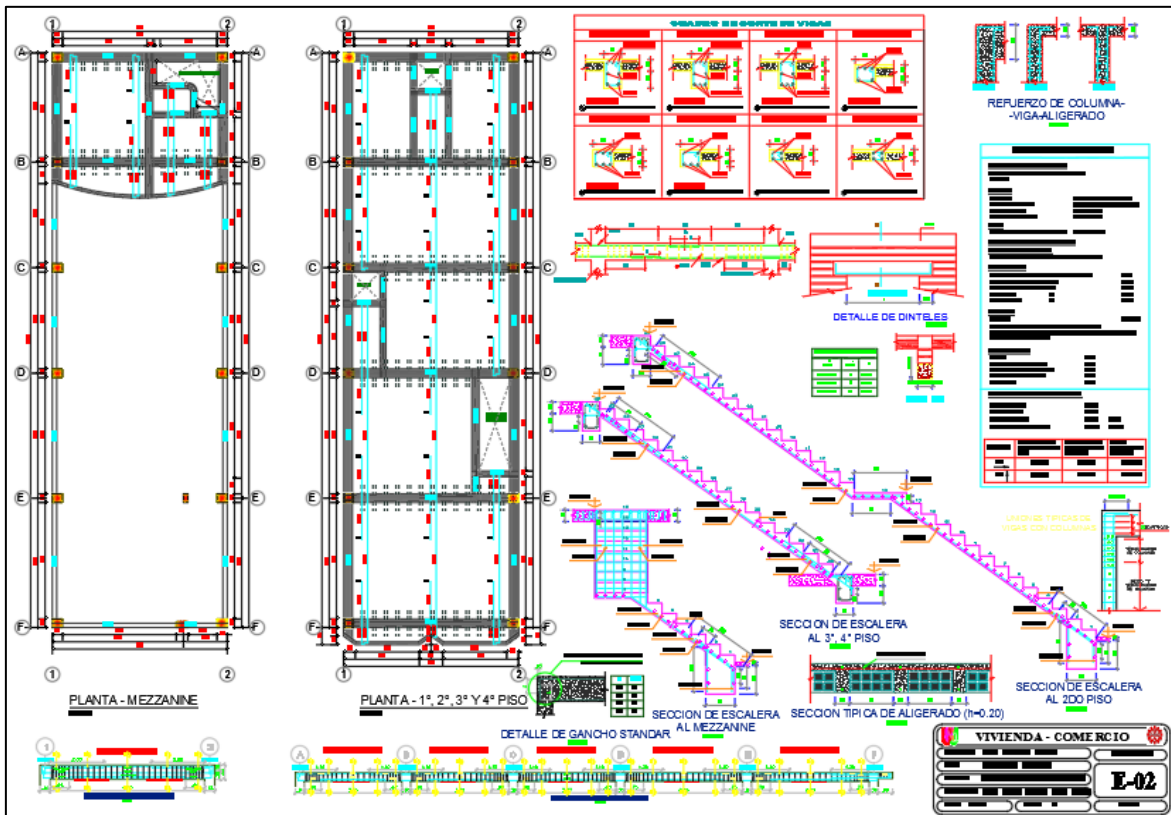
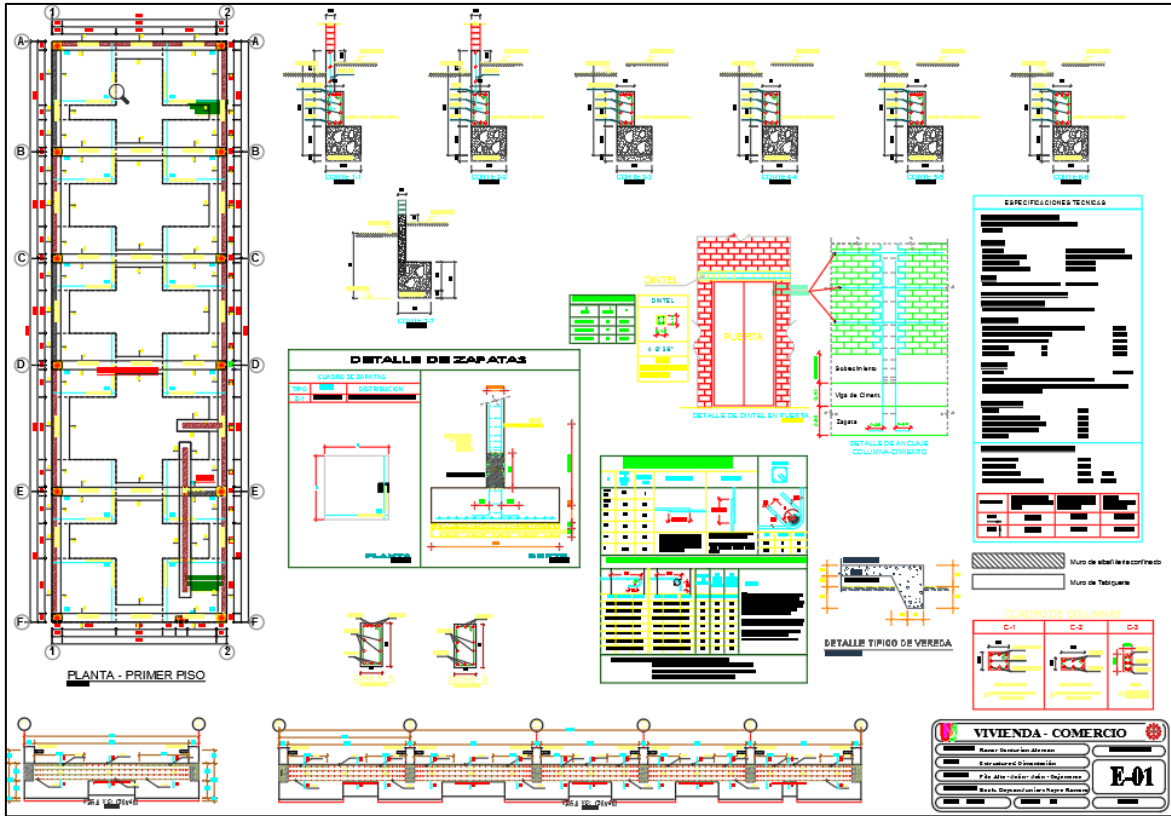
ANEXO B. PLANOS DE VIVIENDA N.º 01

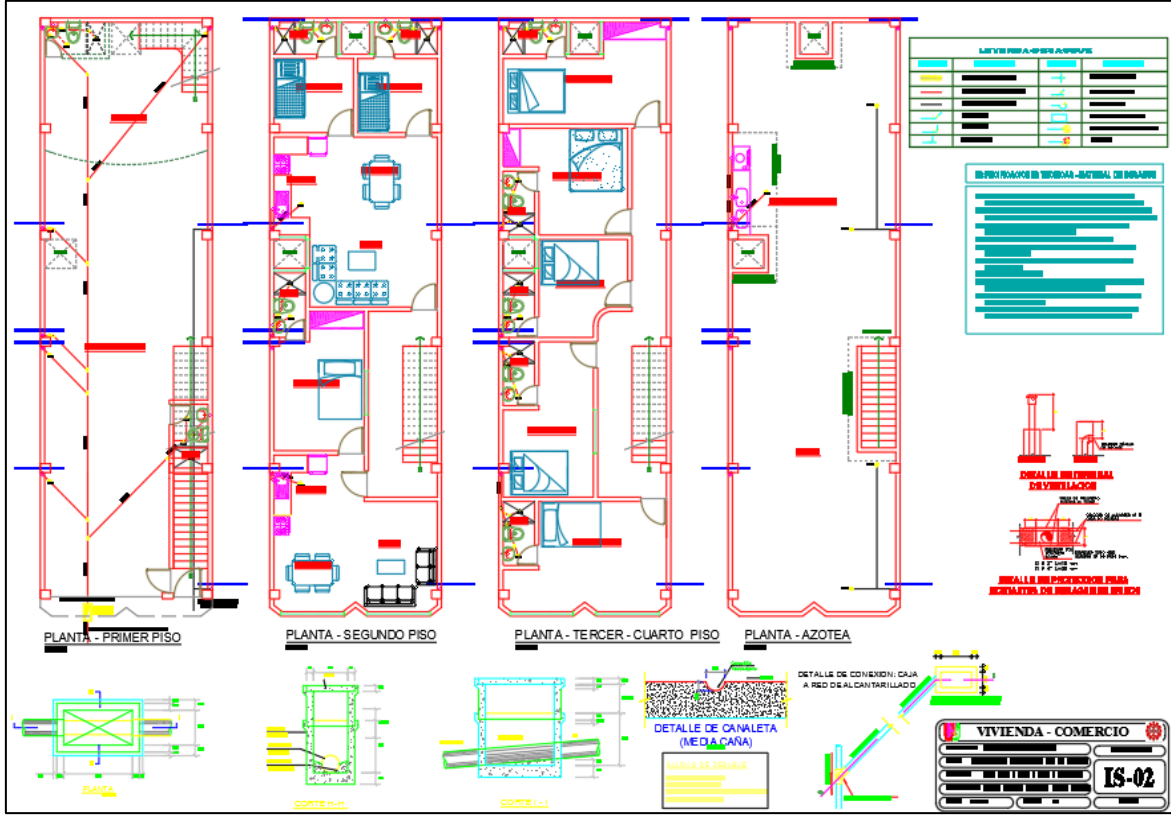
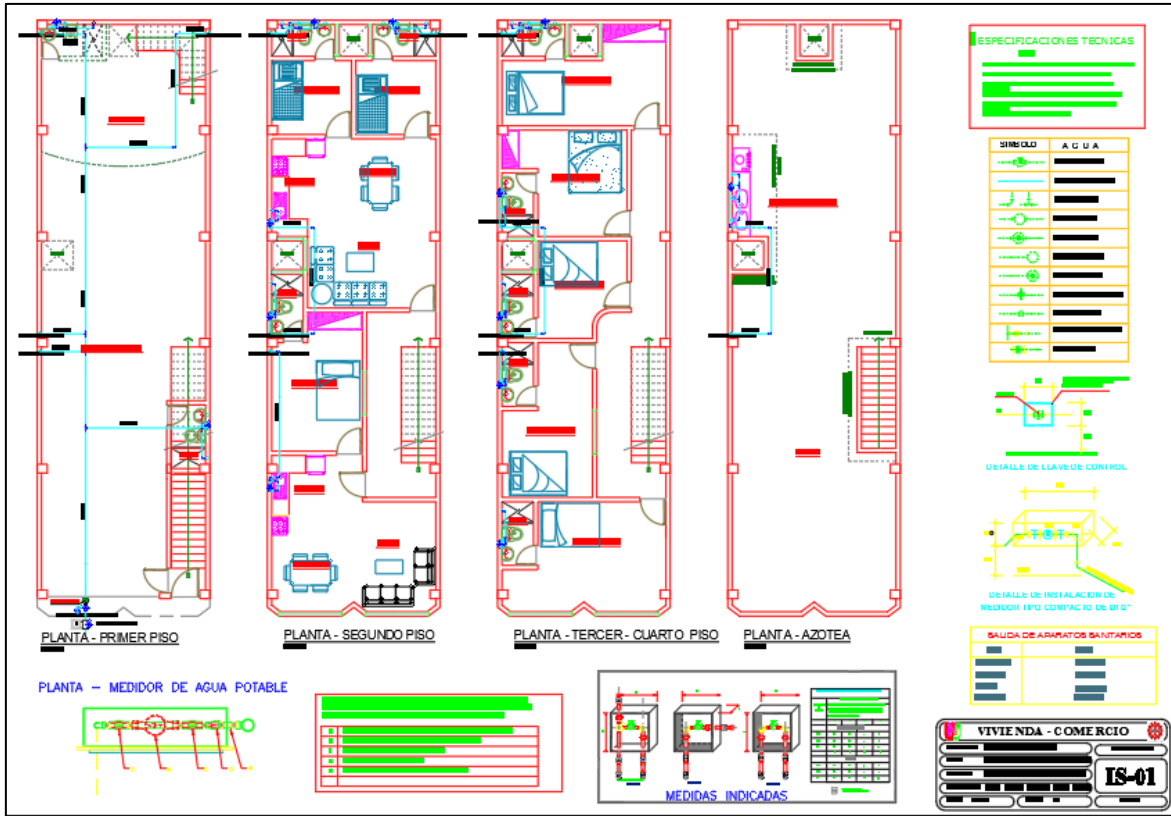


[Handwritten signature]

[Handwritten signature]

[Handwritten signature]

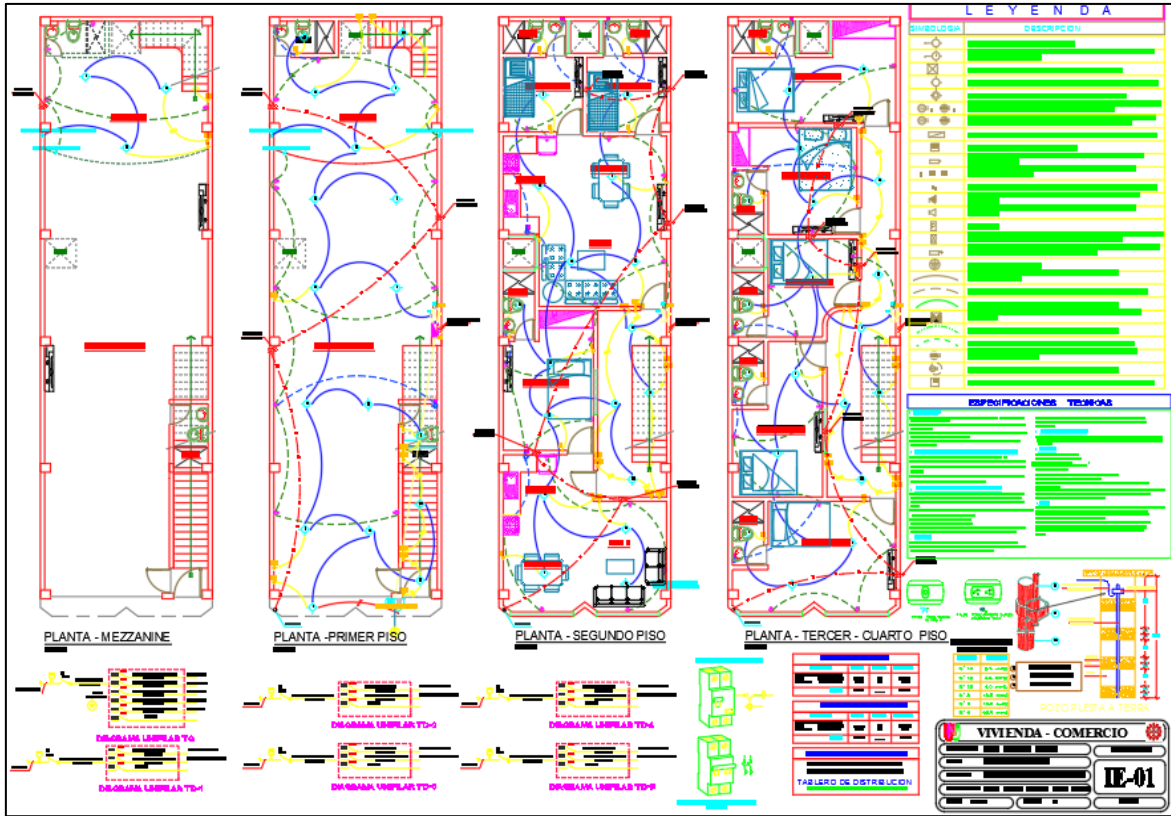




Signature

Signature

Signature

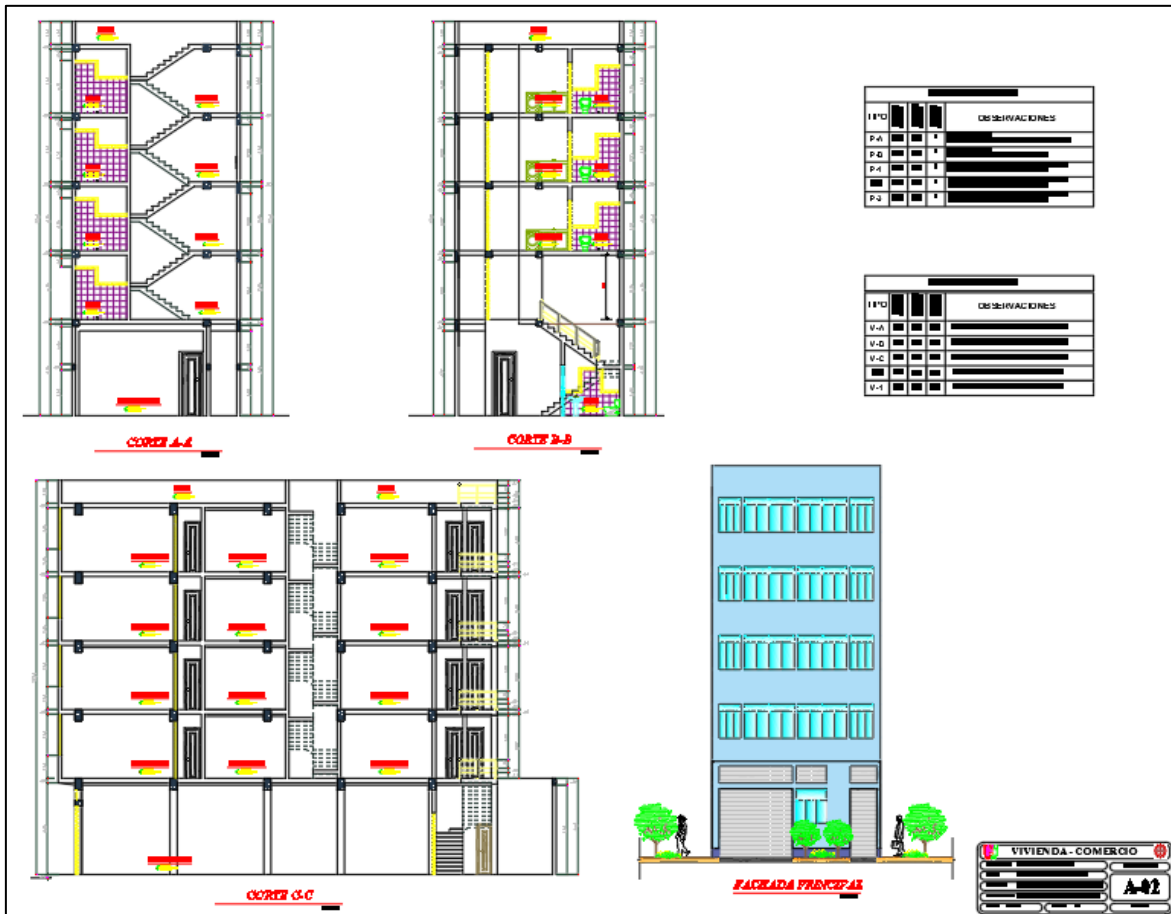
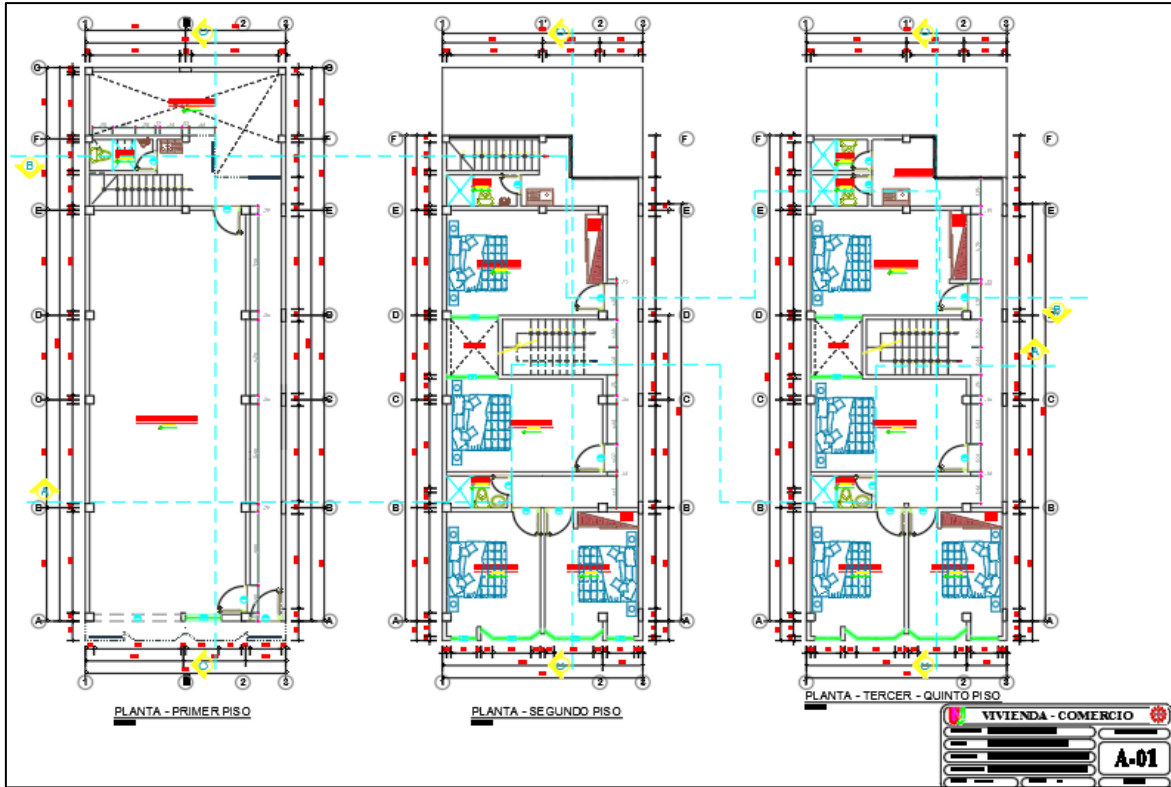


[Handwritten signature]

[Handwritten signature]

[Handwritten signature]

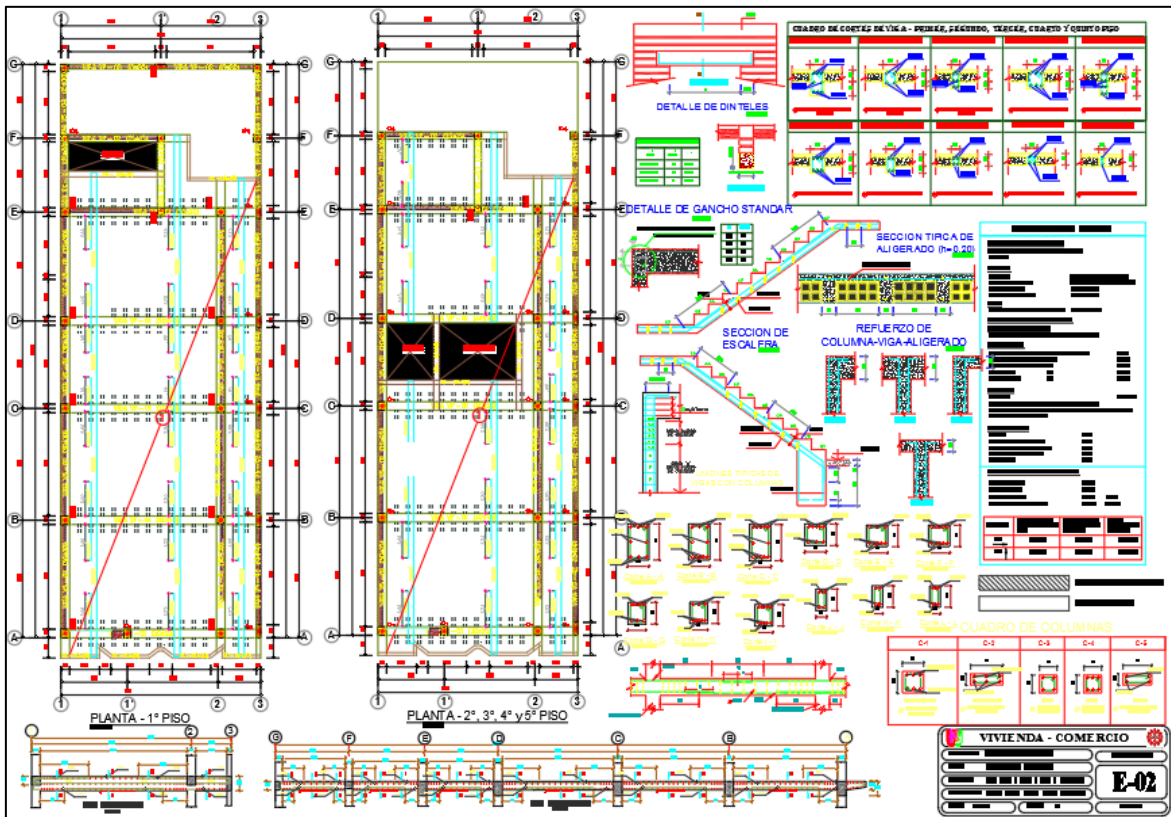
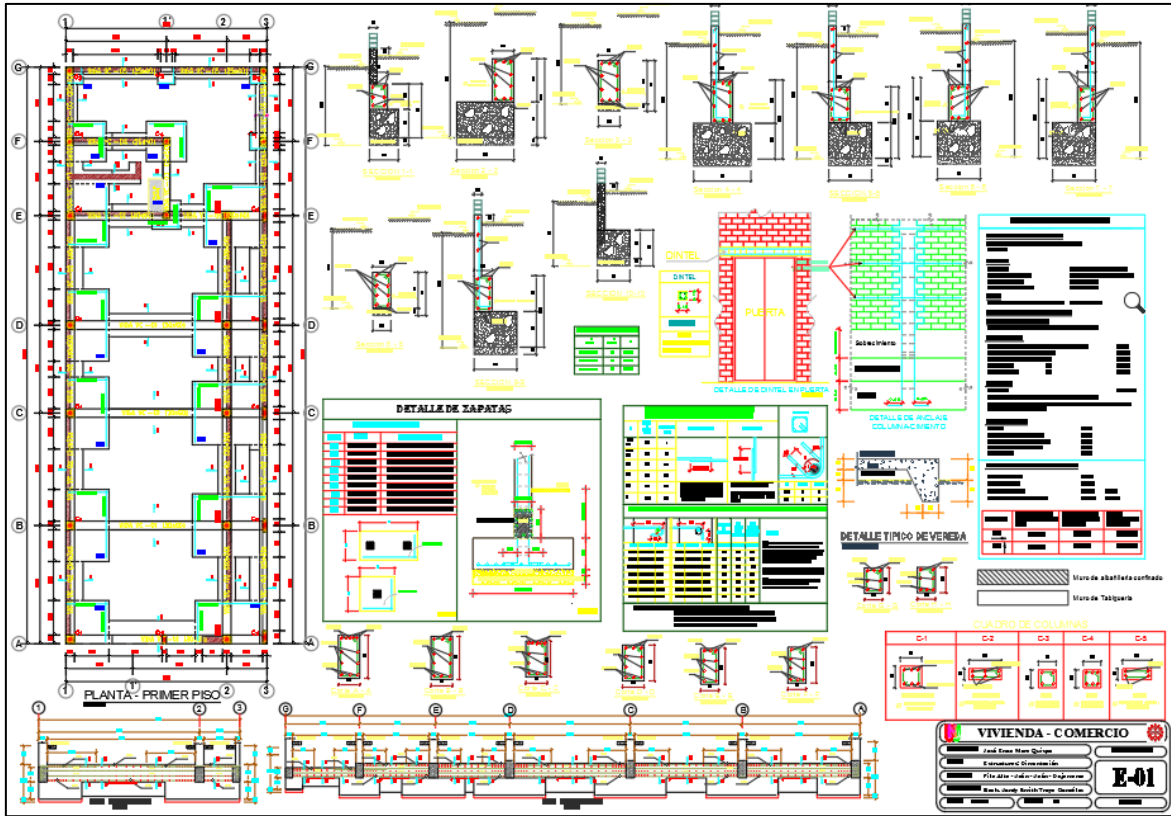
ANEXO C. PLANOS DE VIVIENDA N.º 02



[Handwritten signature]

[Handwritten signature]

[Handwritten signature]



[Handwritten signature]

[Handwritten signature]

[Handwritten signature]

ANEXO D. RESUMEN DE METRADOS DE VIVIENDA N.º 01

RESUMEN DE METRADOS DE ESTRUCTURAS - BLOQUE I			
PROYECTO VIVIENDA - COMERCIO			
ITEM	DESCRIPCION	UND	TOTAL
01	ESTRUCTURAS		
01.01	OBRAS PROVISIONALES		
01.01.01	CASETA PARA ALMACEN, OFICINA Y GUARDIANA	mes	3.00
01.02	TRABAJOS PRELIMINARES		
01.02.01	TRAZO NIVELES Y REPLANTEO C/ EQUIPO	m2	120.00
01.02.02	AGUA PARA LA CONSTRUCCION	mes	3.00
01.03	SEGURIDAD Y SALUD		
01.03.01	EQUIPOS DE PROTECCION INDIVIDUAL	und	40.00
01.03.02	EQUIPOS DE PROTECCION COLECTIVA	GLB	1.00
01.03.03	SEÑALIZACION TEMPORAL DE SEGURIDAD	GLB	1.00
01.03.04	CAPACITACION EN SEGURIDAD Y SALUD	GLB	1.00
01.04	MOVIMIENTO DE TIERRAS		
01.04.01	CORTE SUPERFICIAL DE TERRENO	m3	36.00
01.04.02	EXCAVACION MANUAL PARA VIGAS DE CIMENTACION/CONEXION	m3	8.34
01.04.03	EXCAVACION MANUAL PARA CIMENTOS CORRIDOS	m3	13.69
01.04.04	EXCAVACION MANUAL DE ZAPATAS	m3	89.76
01.04.05	NIVELACION INTERIOR COMPACTADO	m2	120.00
01.04.06	RELLENO CON MATERIAL PROPIO SELECCIONADO	m3	56.78
01.04.07	RELLENO COMPACTADO CON EQUIPO, MATERIAL BIEN GRADADO PIEDRA CHANCADA	m3	8.71
01.04.08	RELLENO COMPACTADO CON EQUIPO, MATERIAL DE PRESTAMO HORMIGON	m3	12.00
01.04.09	RELLENO COMPACTADO CON EQUIPO, MATERIAL DE PRESTAMO ARMADO	m3	12.00
01.04.10	CONFORMACION DE TIERRA AGRICOLA H= 0.20 M.	m3	3.21
01.04.11	ACARREO DE MATERIAL EXCEDENTE DIST. 30m	m3	113.76
01.04.12	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE (D = 0.5 KM)	m3	113.76
01.05	OBRAS DE CONCRETO SIMPLE		
01.05.01	SOLADO DE e=4" MEZCLA 1:10 CEMENTO-HORMIGON	m2	15.21
01.05.02	CIMENTOS CORRIDOS F'c=100KG/CM ² + 30%PG (4"max.)	m3	8.87
01.05.03	FALSO PISO E=4" DE CONCRETO 1:8 CH	m2	120.00
01.06	OBRAS DE CONCRETO ARMADO		
01.06.01	ZAPATAS		
01.06.01.01	CONCRETO EN ZAPATAS F'c= 210 KG/CM ²	m3	34.85
01.06.01.02	ACERO F'Y= 4200Kg/cm ² EN ZAPATAS	kg	733.57
01.06.02	VIGAS DE CIMENTACION/CONEXION		
01.06.02.01	CONCRETO EN VIGAS DE CIMENTACION/CONEXION F'c=210 Kg/cm ²	m3	12.28
01.06.02.02	ACERO F'Y=4200 Kg/cm ² EN VIGAS DE CIMENTACION	kg	1,102.27
01.06.02.03	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE VIGAS DE CIMENTACION/CONEXION LINEAL	m2	28.20
01.06.03	SOBRECIMENTOS		
01.06.03.01	CONCRETO F'c=175 Kg/cm ² EN SOBRECIMENTOS	m3	4.72
01.06.03.02	ACERO F'Y= 4200Kg/cm ² EN SOBRECIMENTOS	kg	426.51
01.06.03.03	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE SOBRECIMENTOS	m2	72.63
01.06.04	COLUMNAS		
01.06.04.01	CONCRETO EN COLUMNAS F'c=210 Kg/cm ²	m3	9.70
01.06.04.02	ACERO F'Y= 4200Kg/cm ² EN COLUMNAS	kg	4,774.64
01.06.04.03	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL EN COLUMNAS	m2	88.83
01.06.05	VIGAS		
01.06.05.01	CONCRETO EN VIGAS F'c=210 Kg/cm ²	m3	10.39
01.06.05.02	ACERO F'Y= 4200Kg/cm ² EN VIGAS	kg	1,787.51
01.06.05.03	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE VIGAS LINEAL	m2	62.59
01.06.06	LOSA ALGERADA		
01.06.06.01	CONCRETO EN LOSA ALGERADA F'c=210 Kg/cm ²	m3	9.98
01.06.06.02	ACERO F'Y= 4200Kg/cm ²	kg	1,347.31
01.06.06.03	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE LOSA	m2	114.06
01.06.06.04	LADRILLO HUECO DE ARCILLA 15X30X30 P/TECHO ALGERADO	pza	951.00
01.06.07	ESCALERA		
01.06.07.01	CONCRETO DE 210 KG / CM ² EN ESCALERA	m3	4.68
01.06.07.02	ACERO F'Y= 4200Kg/cm ²	kg	89.19
01.06.07.03	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE ESCALERA	m2	27.11

RESUMEN DE METRADOS DE ARQUITECTURA - BLOQUE I

PROYECTO VIVIENDA - COMERCIO

ITEM	DESCRIPCION	UND	TOTAL
02	ARQUITECTURA		
02.01	ALBAÑILERIA		
02.01.01	MURO DE LADRILLO KK DE ARCILLA DE SOGA, MEZCLA 1:4	m2	227.32
02.01.02	ACERO FY= 4200Kg/cm2 EN MUROS	kg	20.80
02.02	REVOQUES ENLUCIDOS Y MOLDURAS		
02.02.01	TARRAJEO PRIMARIO EN MUROS,C:A, 1:5, E= 1.5 CM	m2	25.00
02.02.02	TARRAJEO EN MURO: INTERIOR Y EXTERIOR, MORTERO C:A 1:5, E= 1.50 CM	m2	619.13
02.02.03	TARRAJEO DE COLUMNAS INCLUYE ARISTAS,C:A, 1:5, E= 1.5 CM	m2	51.64
02.02.04	TARRAJEO DE VIGAS INCLUYE ARISTAS C:A, 1:5, E=1.5CM	m2	62.59
02.02.05	TARRAJEO EN FONDO DE ESCALERAS C:A, 1:5, E=1.5 CM	m2	14.80
02.02.06	VESTIDURA DE DERRAMES C-A, 1:5, E=1.50 CM	m	11.75
02.02.07	BRUÑAS DE ICM	m	6.00
02.03	CIELO RASOS		
02.03.01	CIELO RASO CON MEZCLA C:A 1:5, E= 1.50 CM	m2	114.06
02.04	PISOS Y PAVIMENTOS		
02.04.01	PISO GRANITO LAVADO	m2	5.40
02.04.02	PISO CERAMICO DE 0.45X0.45 M	m2	25.74
02.04.03	PISO DE PORCELANATAO DE 060X0.60M	m2	117.48
02.05	CONTRAZÓCALO		
02.05.01	CONTRAZOCALO DE PORCELANATO, H=0.20M EN EXTERIORES	m	64.80
02.06	CUBIERTAS		
02.06.01	IMPERMEABILIZANTE DE TECHOS	m2	15.55
02.07	CARPINTERIA DE MADERA		
02.07.01	PUERTA DE MADERA CONTRAPLACADA DE CERCO	m2	8.73
02.08	CARPINTERIA DE FIERRO		
02.08.01	PUERTAS Y ESCALERAS METALICAS		
02.08.01.01	PUERTA METALICA PRINCIPAL EN PORTICO DE INGRESO DE 3.90 x4.00 C/PERFILES 3/16"	und	1.00
02.08.02	ASTA, BARANDAS Y REJILLA METALICO		
02.08.02.01	BARANDA METÁLICA DE 2'	m	8.70
02.09	CARPINTERIA DE ALUMINIO		
02.09.01	VENTANAS DE ALUMINIO	m2	0.00
02.10	CERRAJERIA		
02.10.01	MANIJA DE 4" EN PUERTAS	und	4.00
02.10.02	CANDADO DE 60MM	und	0.00
02.11	VIDRIOS CRISTALES Y SIMILARES		
02.11.01	VIDRIO CRUDO DE 6MM LAMINADO	p2	28.41
02.12	PINTURA		
02.12.01	PINTURA LATEX 2 MANOS EN CIELO RASO, VIGAS Y PARASOLES	m2	176.65
02.12.02	PINTURA LATEX 2 MANOS EN MUROS Y COLUMNAS	m2	199.96
02.12.03	PINTURA ANTICORROSIVA EPOXICA Y ESMALTE EN PUERTAS	m2	17.46
02.13	VARIOS, LIMPIEZA Y JARDINERIA		
02.13.01	SEMBRIO DE PLANTONES ORNAMENTALES	und	0.00
02.13.02	SEMBRIO DE GRASS	m2	0.00
02.13.03	CONTENEDOR DE BASURA	und	3.00
02.13.04	LIMPIEZA PERMANENTE DE OBRA	glib	1.00
02.13.05	LIMPIEZA FINAL DE OBRA	glib	1.00

RESUMEN METRADOS DE INSTALACIONES SANITARIAS - BLOQUE I			
PROYECTO VIVENDA - COMERCIO			
ITEM	DESCRIPCION	UND	TOTAL
03	INSTALACIONES SANITARIAS		
03.01	SISTEMA DE DESAGUE		
03.01.01	MOVIMIENTO DE TIERRAS		
03.01.01.01	TRAZO NIVELES Y REPLANTEO C/ EQUIPO	m	43.09
03.01.01.02	EXCAVACION EN TERRENO NORMAL A=0.60 HASTA 1.00 PROF.	m	56.71
03.01.01.03	REFINE NIVELACION Y FONDO DE TUBERIA	m	56.71
03.01.01.04	CAMA DE APOYO CON MATERIAL ZARANDEADO	m	56.71
03.01.01.05	RELLENO COMPACTADO DE ZANJAS A=0.60M TUB 50MM, 63MM, 90MM, 110MM, 160MM	m	56.71
03.01.02	TUBERIAS		
03.01.02.01	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA PVC SAP 2"	m	0.00
03.01.02.02	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA PVC SAP 3"	m	20.87
03.01.02.03	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA PVC SAP 4"	m	40.85
03.01.02.04	SALIDA DE DESAGUE EN PVC-SAP 2"	pto	2.05
03.01.02.05	SALIDA DE DESAGUE EN PVC-SAP 4"	pto	3.02
03.01.02.06	SALIDA DE VENTILACION T 2'	pto	0.00
03.01.03	ADITAMIENTOS VARIOS		
03.01.03.01	REGISTRO DE BRONCE 4'	pza	8.00
03.01.03.02	SUMIDERO DE BRONCE DE 2'	pza	4.00
03.01.03.03	ACCESORIOS VARIOS SISTEMA DE DESAGUE	GLB	1.00
03.02	SISTEMA DE AGUA FRIA		
03.02.01	RED DE DISTRIBUCION DE AGUA FRIA		
03.02.01.01	TRAZO NIVELES Y REPLANTEO C/ EQUIPO	m	35.94
03.02.01.02	EXCAVACION EN TERRENO NORMAL A=0.60 HASTA 1.00 PROF.	m	35.94
03.02.01.03	REFINE NIVELACION Y FONDO DE TUBERIA	m	35.94
03.02.01.04	CAMA DE APOYO CON MATERIAL ZARANDEADO	m	34.34
03.02.01.05	RELLENO COMPACTADO DE ZANJAS A=0.60M TUB 25MM, 63MM, 90MM, 110MM.	m	35.94
03.02.01.06	TUBERIA PVC C-10 SP P/AGUA FRIA D=1/2"	m	50.30
03.02.01.07	SALIDA DE AGUA FRIA DE ø1/2"	pto	7.00
03.02.02	APARATOS SANITARIOS Y ACCESORIOS		
03.02.02.01	INODORO TANQUE BAJO BLANCO (5/COLOCACION)	pza	2.00
03.02.02.02	LAVATORIO BLANCO COMPLETO. INCL. LLAVE Y ACCESORIOS, INCL. COLOCACION	und	2.00
03.02.02.03	URINARIO DE LOSA DE PICO COLOR BLANCO (INCLUIDO FLUXÓMETRO)	und	0.00
03.02.02.04	COLOCACION DE APARATOS SANITARIOS	und	2.00
03.02.02.05	DUCHA CROMADA	pza	2.00
03.02.02.06	ACCESORIOS SANITARIOS	und	4.00
03.02.02.07	ACCESORIOS VARIOS SISTEMA DE AGUA FRIA	GLB	1.00
03.02.03	VALVULAS		
03.02.03.01	VALVULA ESFÉRICA DE 1/2"	und	3.00
03.02.03.02	CAJA DE MADERA P/ VALVULAS INC. MARCO Y TAPA	und	1.00

RESUMEN DE METRADOS DE INSTALACIONES ELECTRICAS - BLOQUE I			
PROYECTO VIVIENDA - COMERCIO			
ITEM	DESCRIPCION	UND	TOTAL
04	INSTALACIONES ELECTRICAS		
04.01	CONEXION A LA RED ELECTRICA/ALIMENTADORES		
04.01.01	EXCAVACION PARA CABLE SUBTERRANEO	m3	19.21
04.01.02	RELLENO CON MATERIAL PROPIO SELECCIONADO	m3	6.40
04.01.03	RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL DE PRESTAMO MANUAL	m3	12.81
04.01.04	PROTECCION Y SEÑALIZACION DE CABLE SUBTERRANEO	m	53.37
04.01.05	ACARREO DE MATERIAL EXCEDENTE D= 35 M	m3	15.61
04.01.06	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDNTE	m3	15.61
04.02	SALIDAS PARA ALUMBRADO, TOMACORRIENTES, FUERZA Y SEÑALES DÉBILES		
04.02.01	SALIDA PARA CENTRO DE LUZ EN TECHO	pto	21.00
04.02.02	SALIDA P/TOMACORRIENTE DUPLEX AMERICANO 2P+T, 220V	pto	17.00
04.02.03	SALIDA PARA INTERRUPTOR	pto	17.00
04.02.04	SALIDA PARA DATA	pto	1.00
04.02.05	SALIDA PARA BRAQUETE	und	4.00
04.03	CANALIZACION, CONDUCTOS O TUBERIAS		
04.03.01	TUBERIA DE PVC SAP 20mm	m	133.94
04.03.02	TUBERIA DE PVC SAP 25mm	m	32.24
04.04	CONDUCTORES Y CABLES DE ENERGÍA EN TUBERÍAS		
04.04.01	CABLEADO P/SALIDA PARA TOMACORRIENTE EMPOTRADO EN PARED BIPOLAR DOBLE CON ESPIGA A TIERRA, 20A, 220V	m	53.37
04.04.02	CABLEADO P/SALIDA PARA CENTRO DE LUZ EN TECHO	m	80.18
04.04.03	CABLEADO P/SALIDA PARA INTERRUPTOR SIMPLE 2-1x2.5mm2 LS0H	m	33.63
04.04.04	CABLEADO P/SALIDA PARA INTERRUPTOR DOBLE 3-1x2.5mm2 LS0H	m	22.96
04.04.05	CABLEADO P/SALIDA PARA BRAQUETE 2-1x2.5mm2 LS0H + 1-1x2.5mm2 (T) LS0H	m	26.60
04.04.06	CABLEADO COAXIAL PARA CCTV	m	23.13
04.05	SISTEMAS DE CONDUCTOS		
04.05.01	BUZONES		
04.05.01.01	BUZON DE REGISTRO ELECTRICO 0.90x0.90x1.0m PROF.	und	3.00
04.05.02	CONDUCTOS		
04.05.02.01	ALIMENTADOR MONOFASICO 2-1 x 6 mm2 N2X0H	m	17.55
04.06	TABLERO DE DISTRIBUCIÓN Y DISPOSITIVOS DE MANIOBRA Y PROTECCIÓN		
04.06.01	TABLERO ELECTRICO 1-2x32A, 2-2x20A, 2-2x16A, 4-ID 2x25-30mA	und	1.00
04.07	INSTALACION DEL SISTEMA PUESTA A TIERRA		
04.07.01	SU MINISTRO E INSTAL. DE PUESTA A TIERRA	und	1.00
04.08	ARTEFACTOS		
04.08.01	LÁMPARAS		
04.08.01.01	LUMINARIA LED DOWNLIGHT DE 18W	und	21.00
04.09	SUMINISTRO E INSTALACION DE ACCESORIOS		
04.09.01	INTERRUPTOR SIMPLE	und	10.00
04.09.02	INTERRUPTOR DOBLE	und	8.00
04.10	PRUEBAS ELECTRICAS		
04.10.01	PRUEBAS ELECTRICAS		
04.10.01.01	PRUEBAS DEL NIVEL DE AISLAMIENTO EN CADA TABLERO	und	1.00
04.10.01.02	MEDICIÓN DE LA RESISTENCIA DE LOS POZOS DE PUESTA A TIERRA	und	1.00

ANEXO E. RESUMEN DE METRADOS DE VIVIENDA N.º 02

RESUMEN DE METRADOS DE ESTRUCTURAS - BLOQUE II			
PROYECTO VIVIENDA - COMERCIO			
ITEM	DESCRIPCION	UND	TOTAL
01	ESTRUCTURAS		
01.01	OBRAS PROVISIONALES		
01.01.01	CASETA PARA, ALMACEN, OFICINA Y GUARDIANIA	mes	3,00
01.02	TRABAJOS PRELIMINARES		
01.02.01	TRAZO NIVELES Y REPLANTEO C/ EQUIPO	m2	140,00
01.02.02	AGUA PARA LA CONSTRUCCION	mes	3,00
01.03	SEGURIDAD Y SALUD		
01.03.01	EQUIPOS DE PROTECCION INDIVIDUAL	und	40,00
01.03.02	EQUIPOS DE PROTECCION COLECTIVA	GLB	1,00
01.03.03	SEÑALIZACION TEMPORAL DE SEGURIDAD	GLB	1,00
01.03.04	CAPACITACION EN SEGURIDAD Y SALUD	GLB	1,00
01.04	MOVIMIENTO DE TIERRAS		
01.04.01	CORTE SUPERFICIAL DE TERRENO	m3	42,00
01.04.02	EXCAVACION MANUAL PARA VIGAS DE CIMENTACION/CONEXION	m3	24,05
01.04.03	EXCAVACION MANUAL PARA CIMIENTOS CORRIDOS	m3	12,97
01.04.04	EXCAVACION MANUAL DE ZAPATAS	m3	96,70
01.04.05	NIVELACION INTERIOR COMPACTADO	m2	140,00
01.04.06	RELLENO CON MATERIAL PROPIO SELECCIONADO	m3	54,81
01.04.07	RELLENO COMPACTADO CON EQUIPO, MATERIAL BIEN GRADADO PIEDRA CHANCADA	m3	8,62
01.04.08	RELLENO COMPACTADO CON EQUIPO, MATERIAL DE PRESTAMO HORMIGON	m3	14,00
01.04.09	RELLENO COMPACTADO CON EQUIPO, MATERIAL DE PRESTAMO AFIRMADO	m3	14,00
01.04.10	CONFORNACION DE TIERRA AGRICOLA H= 0,20 M.	m3	3,78
01.04.11	ACARREO DE MATERIAL EXCEDENTE DIST. 30m	m3	151,13
01.04.12	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE (D = 0,5 KM)	m3	151,13
01.05	OBRAS DE CONCRETO SIMPLE		
01.05.01	SOLADO DE e=4" MEZCLA 1:10 CEMENTO-HORMIGON	m2	25,92
01.05.02	CIMIENTOS CORRIDOS FC=100KG/CM+30%PG (4"max.)	m3	12,97
01.05.03	FALSO PISO E=4" DE CONCRETO 1:3 C:H	m2	140,00
01.06	OBRAS DE CONCRETO ARMADO		
01.06.01	ZAPATAS		
01.06.01.01	CONCRETO EN ZAPATAS FC= 210 KG/CM2.	m3	34,47
01.06.01.02	ACERO FY= 4200Kg/cm2 EN ZAPATAS	kg	534,37
01.06.02	VIGAS DE CIMENTACION/CONEXION		
01.06.02.01	CONCRETO EN VIGAS DE CIMENTACION/CONEXION FC=210 Kg/cm2	m3	13,12
01.06.02.02	ACERO FY=4200 Kg/cm2 EN VIGAS DE CIMENTACION	kg	1.716,41
01.06.02.03	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE VIGAS DE CIMENTACION/CONEXION LINEAL	m2	92,22
01.06.03	SOBRECIMENTOS		
01.06.03.01	CONCRETO FC=175 Kg/cm2 EN SOBRECIMENTOS	m3	8,99
01.06.03.02	ACERO FY= 4200Kg/cm2 EN SOBRECIMENTOS	kg	1.947,98
01.06.03.03	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE SOBRECIMENTOS	m2	138,31
01.06.04	COLUMNAS		
01.06.04.01	CONCRETO EN COLUMNAS FC=210 Kg/cm2	m3	9,19
01.06.04.02	ACERO FY= 4200Kg/cm2 EN COLUMNAS	kg	1.752,21
01.06.04.03	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL EN COLUMNAS	m2	139,23
01.06.05	VIGAS		
01.06.05.01	CONCRETO EN VIGAS FC=210 Kg/cm2	m3	10,68
01.06.05.02	ACERO FY= 4200Kg/cm2 EN VIGAS	kg	1.456,48
01.06.05.03	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE VIGAS LINEAL	m2	115,85
01.06.06	LOSA ALIGERADA		
01.06.06.01	CONCRETO EN LOSA ALIGERADA FC=210 Kg/cm2	m3	10,46
01.06.06.02	ACERO FY= 4200Kg/cm2	kg	967,92
01.06.06.03	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE LOSA	m2	119,50
01.06.06.04	LADRILLO HUECO DE ARCILLA 15X30X30 P/TECHO ALIGERADO	pza	996,00
01.06.07	ESCALERA		
01.06.07.01	CONCRETO DE 210 KG / CM2 EN ESCALERA	m3	2,63
01.06.07.02	ACERO FY= 4200Kg/cm2	kg	242,94
01.06.07.03	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE ESCALERA	m2	34,40

RESUMEN DE METRADOS DE ARQUITECTURA - BLOQUE II			
PROYECTO VIVIENDA - COMERCIO			
ITEM	DESCRIPCION	UND	TOTAL
02	ARQUITECTURA		
02.01	ALBAÑILERIA		
02.01.01	MURO DE LADRILLO KK DE ARCILLA DE SOGA, MEZCLA 1:4	m2	245.32
02.01.02	ACERO FY= 4200Kg/cm2 EN MUROS	kg	58.80
02.02	REVOQUES ENLUCIDOS Y MOLDURAS		
02.02.01	TARRAJEO PRIMARIO EN MUROS,C:A, 1:5, E= 1.5 CM	m2	25.00
02.02.02	TARRAJEO EN MURO: INTERIOR Y EXTERIOR, MORTERO C:A 1:5, E= 1.50 CM	m2	352.56
02.02.03	TARRAJEO DE COLUMNAS INCLUYE ARISTAS,C:A, 1:5, E= 1.5 CM	m2	71.40
02.02.04	TARRAJEO DE VIGAS INCLUYE ARISTAS C:A, 1:5, E=1.5CM	m2	80.46
02.02.05	TARRAJEO EN FONDO DE ESCALERAS C:A, 1:5, E=1.5 CM	m2	30.07
02.02.06	VESTIDURA DE DERRAMES C-A, 1:5, E=1.50 CM	m	4.50
02.02.07	BRUÑAS DE 1CM	m	7.00
02.03	CIELO RASOS		
02.03.01	CIELO RASO CON MEZCLA C:A 1:5, E= 1.50 CM	m2	119.50
02.04	PISOS Y PAVIMENTOS		
02.04.01	PISO GRANITO LAVADO	m2	28.21
02.04.02	PISO CERAMICO DE 0.45X0.45 M	m2	81.48
02.04.03	PISO DE PORCELANATAO DE 060X0.60M	m2	12.48
02.05	CONTRAZÓCALO		
02.05.01	CONTRAZOCALO DE PORCELANATO, H=0.20M EN EXTERIORES	m	37.35
02.06	CUBIERTAS		
02.06.01	IMPERMEABILIZANTE DE TECHOS	m2	15.45
02.07	CARPINTERIA DE MADERA		
02.07.01	PUERTA DE MADERA CONTRAPLACADA DE CERCO	m2	6.30
02.08	CARPINTERIA DE FIERRO		
02.08.01	PUERTAS Y ESCALERAS METALICAS		
02.08.01.01	PUERTA METALICA PRINCIPAL EN PORTICO DE INGRESO DE 3.00 x 3.00 C/PERFILES 3/16"	und	1.00
02.08.02	ASTA, BARANDAS Y REJILLA METALICO		
02.08.02.01	BARANDA METÁLICA DE 2'	m	7.49
02.09	CARPINTERIA DE ALUMINIO		
02.09.01	VENTANAS DE ALUMINIO	m2	6.45
02.10	CERRAJERIA		
02.10.01	MANIJA DE 4" EN PUERTAS	und	2.00
02.10.02	CANDADO DE 60MM	und	2.00
02.11	VIDRIOS CRISTALES Y SIMILARES		
02.11.01	VIDRIO CRUDO DE 6MM LAMINADO	p2	69.40
02.12	PINTURA		
02.12.01	PINTURA LATEX 2 MANOS EN CIELO RASO, VIGAS Y PARASOLES	m2	199.96
02.12.02	PINTURA LATEX 2 MANOS EN MUROS Y COLUMNAS	m2	199.96
02.12.03	PINTURA ANTICORROSIVA EPOXICA Y ESMALTE EN PUERTAS	m2	18.48
02.13	VARIOS, LIMPIEZA Y JARDINERIA		
02.13.01	SEMBRIO DE PLANTONES ORNAMENTALES	und	1.00
02.13.02	SEMBRIO DE GRASS	m2	15.41
02.13.03	CONTENEDOR DE BASURA	und	3.00
02.13.04	LIMPIEZA PERMANENTE DE OBRA	gib	1.00
02.13.05	LIMPIEZA FINAL DE OBRA	gib	1.00

RESUMEN METRADOS DE INSTALACIONES SANITARIAS - BLOQUE II			
PROYECTO VIVENDA - COMERCIO			
ITEM	DESCRIPCION	UND	TOTAL
03	INSTALACIONES SANITARIAS		
03.01	SISTEMA DE DESAGUE		
03.01.01	MOVIMIENTO DE TIERRAS		
03.01.01.01	TRAZO NIVELES Y REPLANTEO C/ EQUIPO	m	35.85
03.01.01.02	EXCAVACION EN TERRENO NORMAL A=0.60 HASTA 1.00 PROF.	m	21.25
03.01.01.03	REFINE NIVELACION Y FONDO DE TUBERIA	m	33.85
03.01.01.04	CAMA DE APOYO CON MATERIAL ZARANDEADO	m	33.85
03.01.01.05	RELLENO COMPACTADO DE ZANJAS A=0.60M TUB 50MM, 63MM, 90MM, 110MM, 160MM	m	33.85
03.01.02	TUBERIAS		
03.01.02.01	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA PVC SAP 2"	m	4.40
03.01.02.02	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA PVC SAP 3"	m	5.40
03.01.02.03	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA PVC SAP 4"	m	31.92
03.01.02.04	SALIDA DE DESAGUE EN PVC-SAP 2'	pfo	1.93
03.01.02.05	SALIDA DE DESAGUE EN PVC-SAP 4'	pfo	31.93
03.01.02.06	SALIDA DE VENTILACION T 2'	pfo	13.50
03.01.03	ADITAMIENTOS VARIOS		
03.01.03.01	REGISTRO DE BRONCE 4"	pza	3.00
03.01.03.02	SUMIDERO DE BRONCE DE 2"	pza	2.00
03.01.03.03	ACCESORIOS VARIOS SISTEMA DE DESAGUE	GLB	1.00
03.02	SISTEMA DE AGUA FRIA		
03.02.01	RED DE DISTRIBUCION DE AGUA FRIA		
03.02.01.01	TRAZO NIVELES Y REPLANTEO C/ EQUIPO	m	34.34
03.02.01.02	EXCAVACION EN TERRENO NORMAL A=0.60 HASTA 1.00 PROF.	m	34.34
03.02.01.03	REFINE NIVELACION Y FONDO DE TUBERIA	m	34.34
03.02.01.04	CAMA DE APOYO CON MATERIAL ZARANDEADO	m	34.34
03.02.01.05	RELLENO COMPACTADO DE ZANJAS A=0.60M TUB 25MM, 63MM, 90MM, 110MM.	m	34.34
03.02.01.06	TUBERIA PVC C-10 SP P/AGUA FRIA D=1/2'	m	34.34
03.02.01.07	SALIDA DE AGUA FRIA DE ø1/2'	pfo	8.00
03.02.02	APARATOS SANITARIOS Y ACCESORIOS		
03.02.02.01	INODORO TANQUE BAJO BLANCO (S/COLOCACION)	pza	1.00
03.02.02.02	LAVATORIO BLANCO COMPLETO. INCL. LLAVE Y ACCESORIOS. INCL. COLOCACION	und	1.00
03.02.02.03	URINARIO DE LOSA DE PICO COLOR BLANCO (INCLUIDO FLUXÓMETRO)	und	1.00
03.02.02.04	COLOCACION DE APARATOS SANITARIOS	und	1.00
03.02.02.05	DUCHA CROMADA	pza	1.00
03.02.02.06	ACCESORIOS SANITARIOS	und	2.00
03.02.02.07	ACCESORIOS VARIOS SISTEMA DE AGUA FRIA	GLB	1.00
03.02.03	VALVULAS		
03.02.03.01	VALVULA ESFÉRICA DE 1/2'	und	3.00
03.02.03.02	CAJA DE MADERA P/ VALVULAS INC. MARCO Y TAPA	und	2.00

RESUMEN DE METRADOS DE INSTALACIONES ELECTRICAS - BLOQUE II			
PROYECTO VIVIENDA - COMERCIO			
ITEM	DESCRIPCION	UND	TOTAL
04	INSTALACIONES ELECTRICAS		
04.01	CONEXION A LA RED ELECTRICA/ALIMENTADORES		
04.01.01	EXCAVACION PARA CABLE SUBTERRANEO	m3	11.79
04.01.02	RELLENO CON MATERIAL PROPIO SELECCIONADO	m3	3.93
04.01.03	RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL DE PRESTAMO MANUAL	m3	7.86
04.01.04	PROTECCION Y SEÑALIZACION DE CABLE SUBTERRANEO	m	32.76
04.01.05	ACARREO DE MATERIAL EXCEDENTE D= 35M	m3	9.58
04.01.06	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDNTE	m3	9.58
04.02	SALIDAS PARA ALUMBRADO, TOMACORRIENTES, FUERZA Y SEÑALES DÉBILES		
04.02.01	SALIDA PARA CENTRO DE LUZ EN TECHO	pto	17.00
04.02.02	SALIDA P/TOMACORRIENTE DUPLEX AMERICANO 2P+T, 220V	pto	10.00
04.02.03	SALIDA PARA INTERRUPTOR	pto	8.00
04.02.04	SALIDA PARA DATA	pto	1.00
04.02.05	SALIDA PARA BRAQUETE	und	3.00
04.03	CANALIZACION, CONDUCTOS O TUBERIAS		
04.03.01	TUBERIA DE PVC SAP 20mm	m	76.41
04.03.02	TUBERIA DE PVC SAP 25mm	m	15.80
04.04	CONDUCTORES Y CABLES DE ENERGÍA EN TUBERÍAS		
04.04.01	CABLEADO P/SALIDA PARA TOMACORRIENTE EMPOTRADO EN PARED BIPOLAR DOBLE CON ESPIGA A TIERRA. 20A. 220V	m	43.25
04.04.02	CABLEADO P/SALIDA PARA CENTRO DE LUZ EN TECHO	m	52.48
04.04.03	CABLEADO P/SALIDA PARA INTERRUPTOR SIMPLE 2-1x2.5mm ² LS0H	m	14.74
04.04.04	CABLEADO P/SALIDA PARA INTERRUPTOR DOBLE 3-1x2.5mm ² LS0H	m	15.06
04.04.05	CABLEADO P/SALIDA PARA BRAQUETE 2-1x2.5mm ² LS0H + 1-1x2.5mm ² (T) LS0H	m	10.80
04.04.06	CABLEADO COAXIAL PARA CCTV	m	11.90
04.05	SISTEMAS DE CONDUCTOS		
04.05.01	BUZONES		
04.05.01.01	BUZON DE REGISTRO ELECTRICO 0.90x0.90x1.0m PROF.	und	3.00
04.05.02	CONDUCTOS		
04.05.02.01	ALIMENTADOR MONOFASICO 2-1 x 6 mm ² N2XOH	m	15.06
04.06	TABLERO DE DISTRIBUCIÓN Y DISPOSITIVOS DE MANIOBRA Y PROTECCIÓN		
04.06.01	TABLERO ELECTRICO 1-2x32A, 2-2x20A, 2-2x16A, 4-ID 2x25-30mA	und	1.00
04.07	INSTALACION DEL SISTEMA PUESTA A TIERRA		
04.07.01	SUMINISTRO E INSTAL. DE PUESTA A TIERRA	und	1.00
04.08	ARTEFACTOS		
04.08.01	LÁMPARAS		
04.08.01.01	LUMINARIA LED DOWNLIGHT DE 18W	und	18.00
04.09	SUMINISTRO E INSTALACION DE ACCESORIOS		
04.09.01	INTERRUPTOR SIMPLE	und	4.00
04.09.02	INTERRUPTOR DOBLE	und	4.00
04.10	PRUEBAS ELECTRICAS		
04.10.01	PRUEBAS ELECTRICAS		
04.10.01.01	PRUEBAS DEL NIVEL DE AISLAMIENTO EN CADA TABLERO	und	1.00
04.10.01.02	MEDICIÓN DE LA RESISTENCIA DE LOS POZOS DE PUESTA A TIERRA	und	1.00

ANEXO F. PRESUPUESTO VIVIENDA N.º 01

Presupuesto

Presupuesto 1301001 VIVIENDA - COMERCIO - S.R. RONER CENTURION ALARCON
 Cliente BACH. DAYSON JUNIORS NEYRA ROMERO Costo al 22/12/2020
 Lugar CAJAMARCA - JAEN - JAEN

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
01	ESTRUCTURAS				124.936,67
01.01	OBRAS PROVISIONALES				3.000,00
01.01.01	CASETA PARA, ALMACEN, OFICINA Y GUARDIANA	mes	3,00	1.000,00	3.000,00
01.02	TRABAJOS PRELIMINARES				1.041,60
01.02.01	TRAZONNELES Y REPLANTEO C/ EQUIPO	m2	120,00	1,18	141,60
01.02.02	AGUA PARA LA CONSTRUCCION	mes	3,00	300,00	900,00
01.03	SEGURIDAD Y SALUD				13.447,30
01.03.01	EQUIPOS DE PROTECCION INDIVIDUAL	und	40,00	120,01	4.800,40
01.03.02	EQUIPOS DE PROTECCION COLECTIVA	GLB	1,00	2.500,00	2.500,00
01.03.03	SEÑALIZACION TEMPORAL DE SEGURIDAD	GLB	1,00	1.846,90	1.846,90
01.03.04	CAPACITACION EN SEGURIDAD Y SALUD	GLB	1,00	4.300,00	4.300,00
01.04	MOVIMIENTO DE TIERRAS				9.496,03
01.04.01	CORTE SUPERFICIAL DE TERRENO	m3	36,00	5,61	201,96
01.04.02	EXCAVACION MANUAL PARA VIGAS DE CIMENTACION/CONEXION	m3	8,34	20,60	171,80
01.04.03	EXCAVACION MANUAL PARA CIMENTOS CORRIDOS	m3	13,69	15,45	211,51
01.04.04	EXCAVACION MANUAL DE ZAPATAS	m3	89,76	21,00	1.884,96
01.04.05	NIVELACION INTERIOR COMPACTADO	m2	120,00	2,45	294,00
01.04.06	RELLENO CON MATERIAL PROPIO SELECCIONADO	m3	56,78	8,83	501,37
01.04.07	RELLENO COMPACTADO CON EQUIPO, MATERIAL DE PRESTAMO OVER MAX. 6"	m3	8,71	94,30	821,35
01.04.08	RELLENO COMPACTADO CON EQUIPO, MATERIAL DE PRESTAMO HORMIGON	m3	12,00	145,41	1.744,92
01.04.09	RELLENO COMPACTADO CON EQUIPO, MATERIAL DE PRESTAMO AFIRMADO	m3	12,00	100,20	1.202,40
01.04.10	CONFORMACION DE TIERRA AGRICOLA H= 0,20 M.	m3	3,21	16,30	52,32
01.04.11	ACARREO DE MATERIAL EXCEDENTE DIST. 30m	m3	113,76	10,30	1.171,73
01.04.12	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE (D = 0,5 KM)	m3	113,76	10,88	1.237,71
01.05	OBRAS DE CONCRETO SIMPLE				5.024,11
01.05.01	SOLADO PARA ZAPATAS DE 4" MEZCLA 1: 12 CEMENTO-HORMIGON	m2	15,21	20,91	318,04
01.05.02	CONCRETO 1: 10 + 30% PG PARA CIMENTOS CORRIDOS	m3	8,87	219,67	1.948,47
01.05.03	FALSO PISO E=4" DE CONCRETO 1:8 C:H	m2	120,00	22,98	2.757,60
01.06	OBRAS DE CONCRETO ARMADO				92.927,63
01.06.01	ZAPATAS				13.616,76
01.06.01.01	CONCRETO EN ZAPATAS FC= 210 Kg/cm2	m3	34,85	307,58	10.719,16
01.06.01.02	ACERO F'Y= 4200 kg/cm2 EN ZAPATAS	kg	733,57	3,95	2.897,60
01.06.02	VIGAS DE CIMENTACION/CONEXION				9.905,11
01.06.02.01	CONCRETO EN VIGAS DE CIMENTACION/CONEXION FC=210 Kg/cm2	m3	12,28	321,45	3.967,41
01.06.02.02	ACERO F'Y=4200 Kg/cm2 EN VIGAS EN T	kg	1.102,27	3,95	4.359,97
01.06.02.03	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE VIGAS DE CIMENTACION/CONEXION LINEAL EN T	m2	28,20	56,87	1.603,73
01.06.03	SOBRECIMENTOS				6.444,88
01.06.03.01	CONCRETO FC= 17,5 Kg/cm2 EN SOBRECIMENTOS	m3	4,72	318,68	1.504,17
01.06.03.02	ACERO F'Y= 4200 kg/cm2 EN SOBRECIMENTOS	kg	426,51	3,95	1.684,71
01.06.03.03	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE SOBRECIMENTOS	m2	72,63	44,83	3.256,00
01.06.04	COLUMNAS				27.551,26
01.06.04.01	CONCRETO EN COLUMNAS FC=210 Kg/cm2	m3	9,70	390,15	3.784,46
01.06.04.02	ACERO F'Y= 4200 kg/cm2 EN COLUMNAS	kg	4.774,64	3,95	18.859,83
01.06.04.03	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL EN COLUMNAS	m2	88,83	55,24	4.906,97
01.06.05	VIGAS				14.836,19
01.06.05.01	CONCRETO EN VIGAS FC=210 Kg/cm2	m3	10,39	348,55	3.621,43
01.06.05.02	ACERO F'Y= 4200 kg/cm2 EN VIGAS	kg	1.787,51	3,95	7.000,66
01.06.05.03	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE VIGAS LINEAL	m2	62,99	66,37	4.184,10
01.06.06	LOSA ALIGERADA				16.504,76
01.06.06.01	CONCRETO EN LOSA ALIGERADA FC=210 Kg/cm2	m3	9,98	321,99	3.213,46
01.06.06.02	ACERO F'Y= 4200 kg/cm2	kg	1.347,31	3,95	5.321,87
01.06.06.03	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE LOSA	m2	114,08	49,86	5.687,03
01.06.06.04	LADRILLO HUECO DE ARQUILLA 15X30X30 PITECHO ALIGERADO	pa	961,00	2,40	2.282,40
01.06.07	ESCALERAS				4.068,87

Presupuesto

Presupuesto 1301001 VIVIENDA - COMERCIO - S.R. RONER CENTURION ALARCON
 Cliente BACH. DAYSON JUNIORS NEYRA ROMERO Costoal 22/12/2020
 Lugar CAJAMARCA - JAEN - JAEN

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio SI.	ParcialSI.
01.06.07.01	CONCRETO F'c= 210 KG/CM2 EN ESCALERAS	m3	4.68	367.75	1,721.07
01.06.07.02	ACERO F'Y= 4200kg/cm2	kg	89.19	3.95	352.30
01.06.07.03	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE ESCALERAS	m2	27.11	73.60	1,995.30
02	ARQUITECTURA				53,181.17
02.01	ALBAÑILERIA				11,229.55
02.01.01	MURO DE LADRILLO KK DE ARCILLA DE SOGA, MEZCLA 1:4	m2	227.32	49.02	11,143.23
02.01.02	ACERO F'Y= 4200 KG/ CM2 EN MUROS	kg	20.80	4.15	86.32
02.02	REVOQUES ENLUCIDOS Y MOLDURAS				15,640.41
02.02.01	TARRAJE O PRIMARIO EN MURO, C.A, 1.5, E=1.5 CM	m2	25.00	15.80	395.00
02.02.02	TARRAJE O EN MURO: INTERIOR Y EXTERIOR, MORTERO C.A 1.5, E= 1.50 CM	m2	619.13	18.02	11,156.72
02.02.03	TARRAJE O DE COLUMNAS INCLUYE ARISTAS C.A, 1.5, E= 1.50 CM	m2	51.64	22.30	1,151.57
02.02.04	TARRAJE O DE VIGAS INCLUYE ARISTAS C.A, 1.5, E=1.50 CM	m2	62.59	38.68	2,420.98
02.02.05	TARRAJE O EN FONDO DE ESCALERA, MORTERO C.A 1.5, E= 1.50 CM	m2	14.80	26.27	389.80
02.02.06	VESTIDURA DE DERRAMES C-A, 1.5, E= 1.50 CM	m	11.75	8.32	97.76
02.02.07	BRUÑAS DE 1CM	m	6.00	4.98	29.88
02.03	CIELO RASOS				4,772.27
02.03.01	CIELO RASO CON MEZCLA C.A 1.5, E= 1.50 CM	m2	114.05	41.84	4,772.27
02.04	PISOS Y PAVIMENTOS				7,080.69
02.04.01	PISO GRANITO LAVADO	m2	5.40	145.00	783.00
02.04.02	PISO DE CERÁMICA 0.45m x 0.45m	m2	25.74	49.55	1,275.42
02.04.03	PISO DE PORCELANATO ALTO TRÁNSITO DE 0.60x0.60m	m2	117.48	42.75	5,022.27
02.05	CONTRAZOCALO				1,210.46
02.05.01	CONTRAZOCALO DE PORCELANATO, H=0.20M EN INTERIORES	m	64.80	18.68	1,210.46
02.06	CUBIERTAS				59.25
02.06.01	IMPERMEABILIZANTE DE TECHOS CON PINTURA ASFÁLTICA	m2	15.55	3.81	59.25
02.07	CARPINTERIA DE MADERA				1,986.25
02.07.01	PUERTA CONTRAPLACADA DE CEDRO	m2	8.73	227.52	1,986.25
02.08	CARPINTERIA DE FIERRO				4,238.71
02.08.01	PUERTAS Y ESCALERAS METÁLICAS				3,000.00
02.08.01.01	PUERTA METÁLICA PRINCIPAL EN PORTICO DE INGRESO DE 3.00 x 3.00 C/PERFILES 3"16"	und	1.00	3,000.00	3,000.00
02.08.02	ASTA, BARANDAS Y REJILLA METÁLICA				1,238.71
02.08.02.01	BARANDA DE ACERO INOXIDABLE SATINADO 2"	m	8.70	142.38	1,238.71
02.09	CARPINTERIA DE ALUMINIO				7.00
02.09.01	VENTANA DE ALUMINIO	m2		7.00	
02.10	CERRAJERIA				46.48
02.10.01	MANILLO DE 4" EN PUERTAS	und	4.00	11.62	46.48
02.10.02	CANDADO DE 60MM	und		69.90	
02.11	VIDRIOS CRISTALES Y SIMILARES				241.49
02.11.01	VIDRIO CRUDO 6MM	p2	28.41	8.50	241.49
02.12	PINTURA				2,916.41
02.12.01	PINTURA LATEX 2 MANOS EN CIELO RASO Y VIGAS Y PARASOLES	m2	176.65	7.66	1,353.14
02.12.02	PINTURA LATEX 2 MANOS EN MUROS Y COLUMNAS	m2	199.96	7.06	1,411.72
02.12.03	PINTURA ANTICORROSIVA EPOXICA Y ESMALTE EN PUERTAS Y VENTANAS	m2	17.46	8.68	151.55
02.13	VARIOS, LIMPIEZA Y JARDINERIA				3,759.20
02.13.01	SEMBRIO DE PLANTONES ORNAMENTALES	und		4.75	
02.13.02	SEMBRIO DE GRASS	m2		13.42	
02.13.03	CONTENEDOR DE BASURA	und	3.00	186.40	559.20
02.13.04	LIMPIEZA PERMANENTE DE LA OBRA	GLB	1.00	1,400.00	1,400.00
02.13.05	LIMPIEZA FINAL DE LA OBRA	GLB	1.00	1,800.00	1,800.00
03	INSTALACIONES SANITARIAS				10,379.88
03.01	SISTEMA DE DESAGUE				5,960.67
03.01.01	MOVIMIENTO DE TIERRAS				1,188.46
03.01.01.01	TRAZO NIVELES Y REPLANTEO C/ EQUIPO	m	43.09	1.18	50.85
03.01.01.02	EXCAVACION EN TERRENO NORMAL A=0.60 HASTA 1.00 PROF.	m	56.71	6.30	357.27

Presupuesto

Presupuesto 1301001 VIVIENDA - COMERCIO - S.R. RONER CENTURION ALARCON
 Cliente BACH. DAYSON JUNIORS NEYRA ROMERO Costoal 22/12/2020
 Lugar CAJAMARCA - JAEN - JAEN

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	ParcialS/.
03.01.01.03	REFINE NIVELACION Y FONDO DE TUBERIA	m	5671	0.63	3573
03.01.01.04	CAMA DE APOYO CON MATERIAL ZARANDEADO	m	5671	3.63	205.86
03.01.01.05	RELLENO COMPACTADO DE ZANJAS A=0.60M TUB 30MM, 63MM, 90MM, 110MM, 160MM	m	5671	9.50	537.5
03.01.02	TUBERIAS				2,122.44
03.01.02.01	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA PVC SAP 2"	m		13.79	
03.01.02.02	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA PVC SAP 3"	m	20.87	18.75	391.31
03.01.02.03	TUBERIA PVC SAP 4"	m	40.85	32.46	1,325.99
03.01.02.04	SAUDA DE DESAGUE EN PVC-SAP 2"	pto	2.05	49.84	102.17
03.01.02.05	SAUDA DE DESAGUE EN PVC-SAP 4"	pto	3.02	100.32	302.97
03.01.02.06	SAUDA DE VENTILACION T 2"	pto		49.84	
03.01.03	ACOTAMIENTOS VARIOS				2,640.77
03.01.03.01	REGISTRO DE BRONCE 4"	pa	8.00	78.79	630.32
03.01.03.02	SUMIDERO DE BRONCE DE 2"	pa	4.00	18.45	73.80
03.01.03.03	ACCESORIOS VARIOS SISTEMA DE DESAGUE	GLB	1.00	1,945.65	1,945.65
03.02	SISTEMA DE AGUA FRIA				4,419.41
03.02.01	RED DE DISTRIBUCION DE AGUA FRIA				15,12.56
03.02.01.01	TRAZONIVELES Y REPLANTEO C/ EQUIPO	m	35.94	1.18	42.41
03.02.01.02	EXCAVACION EN TERRENO NORMAL A=0.60 HASTA 1.00 PROF.	m	35.94	6.30	226.42
03.02.01.03	REFINE NIVELACION Y FONDO DE TUBERIA	m	35.94	0.63	22.64
03.02.01.04	CAMA DE APOYO CON MATERIAL ZARANDEADO	m	35.94	3.63	130.46
03.02.01.05	RELLENO COMPACTADO DE ZANJAS A=0.60M TUB 25MM, 63MM, 90MM, 110MM	m	35.94	11.87	426.61
03.02.01.06	TUBERIA PVC C-10 SPP AGUA FRIA D=12"	m	50.30	6.84	344.05
03.02.01.07	SAUDA DE AGUA FRIA DE 1/2"	pto	7.00	45.71	319.97
03.02.02	APARATOS SANITARIOS Y ACCESORIOS				2,729.55
03.02.02.01	INODORO TANQUE BAJO BLANCO (S/COLOCACION)	pa	2.00	500.00	1,000.00
03.02.02.02	LAVATORIO BLANCO COMPLETO. INCL. LLAVE Y ACCESORIOS. INCL. COLOCACION	und	2.00	150.00	300.00
03.02.02.03	URINARIO DE LOSA DE FICO COLOR BLANCO (INCLUIDO FLUXÓMETRO)	und		469.00	
03.02.02.04	COLOCACION DE APARATOS SANITARIOS	und	2.00	32.00	64.00
03.02.02.05	DUCHA C/ BRAZO Y CANOPLA OROMADA	pa	2.00	58.60	117.20
03.02.02.06	ACCESORIOS SANITARIAS	und	4.00	29.90	119.60
03.02.02.07	ACCESORIOS VARIOS SISTEMA DE AGUA FRIA	GLB	1.00	1,128.75	1,128.75
03.02.03	VALVULAS				176.30
03.02.03.01	VALVULA ESFERICA DE 1/2"	und	3.00	47.78	143.34
03.02.03.02	CAJA DE MADERA P/ VALVULAS INC. MARCO Y TAPA	und	1.00	32.96	32.96
04	INSTALACIONES ELECTRICAS				12,131.43
04.01	CONEXION A LA RED EXTERNA DE MEDIDORES/TABLEROS				1,997.22
04.01.01	EXCAVACION PARA CABLE SUBTERRANEO	m3	19.21	20.60	395.73
04.01.02	RELLENO CON MATERIAL PROPIO SELECCIONADO	m3	6.40	8.83	56.51
04.01.03	RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL DE PRESTAMO MANUAL	m3	12.81	92.83	1,189.15
04.01.04	PROTECCION Y SEÑALIZACION, DE CABLE SUBTERRANEO	m	53.37	1.18	62.98
04.01.05	ACARREO DE MATERIAL EXCEDENTE D=35m	m3	15.61	7.88	123.01
04.01.06	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE (D = 0.5 KM)	m3	15.61	10.88	169.84
04.02	SALIDAS PARA ALUMBRADO, TOMACORRIENTES, FUERZAS Y SAÑALES DÉBILES				2,469.30
04.02.01	SAUDA PARA CENTRO DE LUZ EN TECHO	pto	21.00	35.23	739.83
04.02.02	SAUDA P/ TOMACORRIENTE DUPLEX AMERICANO 2P+T, 220V	pto	17.00	48.95	832.15
04.02.03	SAUDA PARA INTERRUPTOR	pto	17.00	32.33	549.61
04.02.04	SAUDA PARA DATA	und	1.00	228.23	228.23
04.02.05	SAUDA PARA BRAQUETE	pto	4.00	29.87	119.48
04.03	CANALIZACIÓN, CONDUCTOS O TUBERIAS				399.00
04.03.01	TUBERIA DE PVC SAP 20mm	m	133.94	2.32	310.74
04.03.02	TUBERIA DE PVC SAP 25mm	m	32.21	2.74	88.26
04.04	CONDUCTORES Y CABLES DE ENERGIA EN TUBERIAS				1,935.74
04.04.01	CABLEADO P/ SAUDA PARA TOMACORRIENTE EMPOTRADO EN PARED BIPOLAR DOBLE CON ESPIGA A TIERRA, 20A, 220V	m	53.37	5.03	268.45

Presupuesto

Presupuesto
Cliente
Lugar

1301001 VIVIENDA - COMERCIO - SR. ROMER CENTURION ALARCON
BACH. DAYSON JUNIORS NEYRA ROMERO
CAJAMARCA - JAEN - JAEN

Cotización

22/12/2020

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
04.04.02	CABLEADO P/SALIDA PARA CENTRO DE LUZ EN TECHO	m	80.18	5.58	447.40
04.04.03	CABLEADO P/SALIDA PARA INTERRUPTOR SIMPLE	m	33.68	3.10	104.25
04.04.04	CABLEADO P/SALIDA PARA INTERRUPTOR DOBLE	m	22.96	3.23	74.16
04.04.05	CABLEADO P/SALIDA PARA BRAQUETE	m	26.60	5.58	148.43
04.04.06	CABLEADO COAXIAL PARA CCTV	m	23.13	38.61	893.05
04.05	SISTEMAS DE CONDUCTOS				1,332.48
04.05.01	BUZONES				1,094.85
04.05.01.01	BUZON DE REGISTRO ELECTRICO 0.90x0.90x1.0m PROF.	und	3.00	364.95	1,094.85
04.05.02	CONDUCTOS				237.63
04.05.02.01	ALIMENTADOR MONOFASICO 2-1 x 6mm2 N2XCH + 1 x 6mm2 N2XCH (T)	m	17.55	13.54	237.63
04.06	TABLEROS PRINCIPALES Y DISPOSITIVOS DE MANIOBRA Y PROTECCIÓN				1,036.50
04.06.01	TABLERO ELECTRICO 1-2x20A, 2-2x20A, 2-2x16A, 4ID 2x25-30mA	und	1.00	1,036.50	1,036.50
04.07	INSTALACION DEL SISTEMA PUESTA A TIERRA				889.03
04.07.01	SUMINISTRO E INSTALACION DE PUESTA A TIERRA	und	1.00	889.03	889.03
04.08	ARTEFACTOS				1,481.76
04.08.01	LÁMPARAS				1,481.76
04.08.01.01	LUMINARIA LED DOWNLIGHT DE 18W	und	21.00	70.56	1,481.76
04.09	SUMINISTRO E INSTALACION DE ACCESORIOS				198.40
04.09.01	INTERRUPTOR SIMPLE	und	10.00	13.40	134.00
04.09.02	INTERRUPTOR DOBLE	und	4.00	16.10	64.40
04.10	PRUEBAS ELECTRICAS				593.00
04.10.01	PRUEBAS ELECTRICAS				593.00
04.10.01.01	PRUEBAS DEL NIVEL DE AISLAMIENTO EN CADA TABLERO	und	1.00	543.00	543.00
04.10.01.02	MEDICIÓN DE LA RESISTENCIA DE LOS POZOS DE PUESTA A TIERRA	und	1.00	50.00	50.00
COSTO DIRECTO					200,628.35
SUBTOTAL					200,628.35
IGV					34,113.10
VALOR REFERENCIAL					236,741.45

ANEXO G. PRESUPUESTO VIVIENDA N.º 02

Presupuesto

Presupuesto 1301001 VIVIENDA - COMERCIO - SR. JOSÉ ENOC MERA QUISPE
 Cliente BACH. JORDY SMITH TROYA GONZÁLES
 Lugar CAJAMARCA - JAEN - JAEN
 Costo al 29/12/2020

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
01	ESTRUCTURAS				136,499.54
0101	OBRAS PROVISIONALES				3,000.00
010101	CASETA PARA ALMACEN, OFICINA Y GUARDIANA	mes	3.00	1,000.00	3,000.00
0102	TRABAJOS PRELIMINARES				1,065.20
010201	TRAZO NIVELES Y REPLANTEO C/ EQUIPO	m2	140.00	1.18	165.20
010202	AGUA PARA LA CONSTRUCCION	mes	3.00	300.00	900.00
0103	SEGURIDAD Y SALUD				13,447.30
010301	EQUIPOS DE PROTECCION INDIVIDUAL	und	40.00	120.01	4,800.40
010302	EQUIPOS DE PROTECCION COLECTIVA	GLB	1.00	2,500.00	2,500.00
010303	SEÑALIZACION TEMPORAL DE SEGURIDAD	GLB	1.00	1,846.90	1,846.90
010304	CAPACITACION EN SEGURIDAD Y SALUD	GLB	1.00	4,300.00	4,300.00
0104	MOMENTO DE TIERRAS				11,303.06
010401	CORTE SUPERFICIAL DE TERRENO	m3	42.00	5.61	235.62
010402	EXCAVACION MANUAL PARA VIGAS DE CIMENTACION/CONEXION	m3	24.05	20.60	495.43
010403	EXCAVACION MANUAL PARA CIMIENTOS CORRIDOS	m3	12.97	15.45	200.39
010404	EXCAVACION MANUAL DE ZAPATAS	m3	96.70	21.00	2,030.70
010405	NIVELACION INTERIOR COMPACTADO	m2	140.00	2.45	343.00
010406	RELLENO CON MATERIAL PROPIO SELECCIONADO	m3	54.81	8.83	483.97
010407	RELLENO COMPACTADO CON EQUIPO, MATERIAL DE PRESTAMO OVER MAX. 6"	m3	8.62	94.30	812.87
010408	RELLENO COMPACTADO CON EQUIPO, MATERIAL DE PRESTAMO HORMIGON	m3	14.00	145.41	2,035.74
010409	RELLENO COMPACTADO CON EQUIPO, MATERIAL DE PRESTAMO AFIRMADO	m3	14.00	100.20	1,402.80
010410	CONFORMACION DE TIERRA AGRICOLA H= 0.20 M.	m3	3.78	16.30	61.61
010411	ACARREO DE MATERIAL EXCEDENTE DIST. 30m	m3	151.13	10.30	1,556.64
010412	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE (D = 0.5 KM)	m3	151.13	10.88	1,644.29
0105	OBRAS DE CONCRETO SIMPLE				6,608.31
010501	SOLADO PARA ZAPATAS DE 4" MEZCLA 1:12 CEMENTO-HORMIGON	m2	25.92	20.91	541.99
010502	CONCRETO 1:10+ 30%PG PARA CIMIENTOS CORRIDOS	m3	12.97	219.67	2,849.12
010503	FALSO PISO E=4" DE CONCRETO 1:8 C/H	m2	140.00	22.98	3,217.20
0106	OBRAS DE CONCRETO ARMADO				10,1075.67
010601	ZAPATAS				12,713.04
010601.01	CONCRETO EN ZAPATAS F'c= 210 Kg/cm2.	m3	34.47	307.58	10,602.28
010601.02	ACERO F'Y= 4200Kg/m2 EN ZAPATAS	kg	504.37	3.95	2,110.76
010602	VIGAS DE CIMENTACION/CONEXION				16,241.79
010602.01	CONCRETO EN VIGAS DE CIMENTACION/CONEXION F'c=210 Kg/m2	m3	13.12	321.45	4,217.42
010602.02	ACERO F'Y=4200 Kg/m2 EN VIGAS EN T	kg	1,716.41	3.95	6,779.82
010602.03	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE VIGAS DE CIMENTACION/CONEXION LINEAL EN T	m2	92.22	56.87	5,244.55
010603	SOBRECIMENTOS				16,759.89
010603.01	CONCRETO F'c= 175Kg/m2 EN SOBRECIMENTOS	m3	8.99	318.68	2,864.93
010603.02	ACERO F'Y= 4200Kg/m2 EN SOBRECIMENTOS	kg	1,947.98	3.95	7,694.52
010603.03	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE SOBRECIMENTOS	m2	138.31	44.83	6,200.44
010604	COLUMNAS				18,197.78
010604.01	CONCRETO EN COLUMNAS F'c=210Kg/m2	m3	9.19	390.15	3,585.48
010604.02	ACERO F'Y= 4200Kg/m2 EN COLUMNAS	kg	1,752.21	3.95	6,921.23
010604.03	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL EN COLUMNAS	m2	139.23	55.24	7,691.07
010605	VIGAS				17,164.57
010605.01	CONCRETO EN VIGAS F'c=210Kg/m2	m3	10.68	348.55	3,722.51
010605.02	ACERO F'Y= 4200Kg/m2 EN VIGAS	kg	1,456.48	3.95	5,753.10
010605.03	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE VIGAS LINEAL	m2	115.85	66.37	7,688.96
010606	LOSA ALIGERADA				15,539.97
010606.01	CONCRETO EN LOSA ALIGERADA F'c=210 Kg/m2	m3	10.46	321.99	3,368.02
010606.02	ACERO F'Y= 4200Kg/m2	kg	967.92	3.95	3,823.28
010606.03	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE LOSA	m2	119.50	49.86	5,958.27
010606.04	LADRILLO HUECO DE ARCILLA 15X30X30 PITECHO ALIGERADO	pra	996.00	2.40	2,390.40
010607	ESCALERAS				4,458.63

Presupuesto

Presupuesto 1301001 VIVIENDA - COMERCIO - SR. JOSÉ ENOC MERA QUISPE
 Cliente BACH. JORDY SMITH TROYA GONZÁLES
 Lugar CAJAMARCA - JAEN - JAEN

Coab al 29/12/2020

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
01.06.07.01	CONCRETO FC= 210KG/CM2. EN ESCALERAS	m3	2.63	367.75	967.18
01.06.07.02	ACERO FY= 4200kg/cm2	kg	242.94	3.95	959.61
01.06.07.03	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE ESCALERAS	m2	34.40	73.60	2,531.84
02	ARQUITECTURA				52,812.85
02.01	ALBAÑILERIA				12,269.81
02.01.01	MURO DE LADRILLO HK DE ARCILLA DE SOGA, MEZCLA 1:4	m2	245.32	49.02	12,025.59
02.01.02	ACERO FY = 4200KG / CM2 EN MUROS	kg	58.80	4.15	244.02
02.02	REVOQUES ENLUCIDOS Y MOLDURAS				12,314.43
02.02.01	TARRAJEO PRIMARIO EN MURO. C/A, 1:5, E=1.5 CM	m2	25.00	15.80	395.00
02.02.02	TARRAJEO EN MURO INTERIOR Y EXTERIOR, MORTERO C/A 1:5, E= 1.50 CM	m2	352.56	18.02	6,353.13
02.02.03	TARRAJEO DE COLUMNAS INCLUYE ARISTAS C/A, 1:5, E= 1.5 CM	m2	71.40	22.30	1,592.22
02.02.04	TARRAJEO DE VIGAS INCLUYE ARISTAS C/A, 1:5, E=1.50CM	m2	80.46	38.68	3,112.19
02.02.05	TARRAJEO EN FONDO DE ESCALERA, MORTERO C/A 1:5, E= 1.50 CM	m2	30.07	26.27	789.94
02.02.06	VESTIDURA DE DERRAMES C/A, 1:5, E=1.50 CM	m	4.50	8.32	37.44
02.02.07	BRUÑAS DE 1CM	m	7.00	4.93	34.51
02.03	CIELO RASOS				4,999.88
02.03.01	CIELO RASO CON MEZCLA C/A 1:5, E= 1.50 CM	m2	119.50	41.84	4,999.88
02.04	PISOS Y PAVIMENTOS				8,661.30
02.04.01	PISO GRANITO LAVADO	m2	28.21	145.00	4,090.45
02.04.02	PISO DE CERÁMICA 0.45m.x0.45m	m2	81.48	49.55	4,037.33
02.04.03	PISO DE PORCELANA TO ALTO TRÁNSITO DE 0.60x0.60m	m2	12.48	42.75	533.52
02.05	CONTRAZÓCALO				697.70
02.05.01	CONTRAZÓCALO DE PORCELANATO, H=0.20M EN INTERIORES	m	37.35	18.68	697.70
02.06	CUBIERTAS				58.86
02.06.01	IMPERMEABILIZANTE DE TECHOS CON PINTURA ASFÁLTICA	m2	15.45	3.81	58.86
02.07	CARPINTERIA DE MADERA				1,433.38
02.07.01	PUERTA CONTRAPLACADA DE CEDRO	m2	6.30	227.52	1,433.38
02.08	CARPINTERIA DE FIERRO				4,066.43
02.08.01	PUERTAS Y ESCALERAS METÁLICAS				3,000.00
02.08.01.01	PUERTA METALICA PRINCIPAL EN PORTICO DE INGRESO DE 3.00 x 3.00 C/PERFILES 3"16"	und	1.00	3,000.00	3,000.00
02.08.02	ASTA, BARANDAS Y REJILLA METÁLICA				1,066.43
02.08.02.01	BARANDA DE ACERO INOXIDABLE SATINADO 2"	m	7.49	142.38	1,066.43
02.09	CARPINTERIA DE ALUMINIO				483.75
02.09.01	VENTANA DE ALUMINIO	m2	6.45	75.00	483.75
02.10	CERRAJERIA				163.04
02.10.01	MANAJA DE 4" EN PUERTAS	und	2.00	11.62	23.24
02.10.02	CANDADO DE 60MM	und	2.00	69.90	139.80
02.11	VIDRIOS CRISTALES Y SIMILARES				589.90
02.11.01	VIDRIO CRUDO 6MM	p2	69.40	8.50	589.90
02.12	PINTURA				3,103.82
02.12.01	PINTURA LATEX 2 MANOS EN CIELO RASO Y VIGAS Y PARASOLES	m2	199.96	7.66	1,531.69
02.12.02	PINTURA LATEX 2 MANOS EN MUROS Y COLUMNAS	m2	199.96	7.06	1,411.72
02.12.03	PINTURA ANTICORROSIVA EPOXICA Y ESMALTE EN PUERTAS Y VENTANAS	m2	18.48	8.68	160.41
02.13	VARIOS, LIMPIEZA Y JARDINERIA				3,970.75
02.13.01	SEMBRIO DE PLANTONES ORNAMENTALES	und	1.00	4.75	4.75
02.13.02	SEMBRIO DE GRASS	m2	15.41	13.42	206.80
02.13.03	CONTENEDOR DE BASURA	und	3.00	186.40	559.20
02.13.04	LIMPIEZA PERMANENTE DE LA OBRA	GLB	1.00	1,400.00	1,400.00
02.13.05	LIMPIEZA FINAL DE LA OBRA	GLB	1.00	1,800.00	1,800.00
03	INSTALACIONES SANITARIAS				12,049.93
03.01	SISTEMA DE SAGUE				8,031.19
03.01.01	MOVIMIENTO DE TIERRAS				641.97
03.01.01.01	TRAZO NIVELES Y REPLANTEO C/EQUIPO	m	35.85	1.18	42.30
03.01.01.02	EXCAVACION EN TERRENO NORMAL A=0.60 HASTA 1.00 PROF.	m	21.25	6.30	133.88

Presupuesto

Presupuesto 1301001 VIVIENDA - COMERCIO - SR. JOSÉ ENOC MERA QUISPE
 Cliente BACH. JORDY SMITH TROYA GONZÁLES Costo al 29/12/2020
 Lugar CAJAMARCA - JAEN - JAEN

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
03.01.01.03	REFINE NIVELACION Y FONDO DE TUBERIA	m	33.85	0.63	21.33
03.01.01.04	CAMA DE APOYO CON MATERIAL ZARANDEADO	m	33.85	3.63	122.88
03.01.01.05	RELLENO COMPACTADO DE ZANJAS A=0.60M TUB 50MM, 63MM, 90MM, 110MM, 160MM	m	33.85	9.50	321.58
03.01.02	TUBERIAS				5,170.30
03.01.02.01	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA PVC SAP 2"	m	4.40	13.79	60.68
03.01.02.02	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA PVC SAP 3"	m	5.40	18.75	101.25
03.01.02.03	TUBERIA PVC SAP 4"	m	31.92	32.46	1036.12
03.01.02.04	SAUDA DE DESAGUE EN PVC-SAP 2"	pto	1.93	49.84	96.19
03.01.02.05	SAUDA DE DESAGUE EN PVC-SAP 4"	pto	31.93	100.32	3203.22
03.01.02.06	SAUDA DE VENTILACION T 2"	pto	13.50	49.84	672.84
03.01.03	ADITAMENTOS VARIOS				2,218.92
03.01.03.01	REGISTRO DE BRONCE 4"	pta	3.00	78.79	236.37
03.01.03.02	SUMIDERO DE BRONCE DE 2"	pta	2.00	18.45	36.90
03.01.03.03	ACCESORIOS VARIOS SISTEMA DE DESAGUE	GLB	1.00	1,945.65	1,945.65
03.02	SISTEMA DE AGUA FRIA				4,018.74
03.02.01	RED DE DISTRIBUCION DE AGUA FRIA				1,411.33
03.02.01.01	TRAZO NIVELES Y REPLANTEO C/EQUIPO	m	34.34	1.18	40.52
03.02.01.02	EXCAVACION EN TERRENO NORMAL A=0.60 HASTA 1.00 PROF.	m	34.34	6.30	216.34
03.02.01.03	REFINE NIVELACION Y FONDO DE TUBERIA	m	34.34	0.63	21.63
03.02.01.04	CAMA DE APOYO CON MATERIAL ZARANDEADO	m	34.34	3.63	124.65
03.02.01.05	RELLENO COMPACTADO DE ZANJAS A=0.60M TUB 29MM, 63MM, 90MM, 110MM.	m	34.34	11.87	407.62
03.02.01.06	TUBERIA PVC C-10 SP P/AGUA FRIA D=1/2"	m	34.34	6.84	234.89
03.02.01.07	SAUDA DE AGUA FRIA DE ø1/2"	pto	8.00	45.71	365.68
03.02.02	APARATOS SANITARIOS Y ACCESORIOS				2,398.15
03.02.02.01	INODORO TANQUE BAJO BLANCO (S/COLOCACION)	pta	1.00	500.00	500.00
03.02.02.02	LAVATORIO BLANCO COMPLETO INCL. LLAVE Y ACCESORIOS. INCL. COLOCACION	und	1.00	150.00	150.00
03.02.02.03	URINARIO DE LOSA DE PICO COLOR BLANCO (INCLUIDO FLUXÓMETRO)	und	1.00	469.00	469.00
03.02.02.04	COLOCACION DE APARATOS SANITARIOS	und	1.00	32.00	32.00
03.02.02.05	DUCHA C/ BRAZO Y CANOPLA CROMADA	pta	1.00	58.60	58.60
03.02.02.06	ACCESORIOS SANITARIAS	und	2.00	29.90	59.80
03.02.02.07	ACCESORIOS VARIOS SISTEMA DE AGUA FRIA	GLB	1.00	1,128.75	1,128.75
03.02.03	VALVULAS				209.26
03.02.03.01	VALVULA ESFERICA DE 1/2"	und	3.00	47.78	143.34
03.02.03.02	CAJA DE MADERA P/ VALCULAS INC. MARCO Y TAPA	und	2.00	32.96	65.92
04	INSTALACIONES ELECTRICAS				9,239.85
04.01	CONEXION A LA RED EXTERNA DE MEDIDORES/TABLEROS				1,225.59
04.01.01	EXCAVACION PARA CABLE SUBTERRANEO	m3	11.79	20.60	242.87
04.01.02	RELLENO CON MATERIAL PROPIO SELECCIONADO	m3	3.93	8.83	34.70
04.01.03	RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL DE PRESTAMO MANUAL	m3	7.86	92.83	729.64
04.01.04	PROTECCION Y SEÑALIZACION, DE CABLE SUBTERRANEO	m	32.76	1.18	38.66
04.01.05	ACARREO DE MATERIAL EXCEDENTE D=3.5m	m3	9.58	7.88	75.49
04.01.06	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE (D = 0.5 KM)	m3	9.58	10.88	104.23
04.02	SALIDAS PARA ALUMBRADO, TOMACORRIENTES, FUERZAS Y SAÑALES DÉBILES				1,664.89
04.02.01	SALIDA PARA CENTRO DE LUZ EN TECHO	pto	17.00	35.23	598.91
04.02.02	SALIDA P/TOMACORRIENTE DUPLX AMERICANO 3P+T, 220V	pto	10.00	48.95	489.50
04.02.03	SALIDA PARA INTERRUPTOR	pto	8.00	32.33	258.64
04.02.04	SALIDA PARA DATA	und	1.00	228.23	228.23
04.02.05	SALIDA PARA BRAQUETE	pto	3.00	29.87	89.61
04.03	CANALIZACIÓN, CONDUCTOS O TUBERIAS				220.56
04.03.01	TUBERIA DE PVC SAP 20mm	m	76.41	2.32	177.27
04.03.02	TUBERIA DE PVC SAP 25mm	m	15.80	2.74	43.29
04.04	CONDUCTORES Y CABLES DE ENERGIA EN TUBERIAS				1,124.44
04.04.01	CABLEADO P/SALIDA PARA TOMACORRIENTE EMPOTRADO EN PARED BIPOLAR DOBLE CON ESPIGA A TIERRA, 20A, 220V	m	43.25	5.03	217.55

Presupuesto

Presupuesto 1301001 VIVIENDA - COMERCIO - SR. JOSÉ ENOC MERA QUISPE
 Cliente BAC H. JORDY SMITH TROYA GONZÁLES
 Lugar CAJAMARCA - JAEN - JAEN

Costo al 29/12/2020

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
04.04.02	CABLEADO PISAUDA PARA CENTRO DE LUZ EN TECHO	m	52.48	5.58	292.84
04.04.03	CABLEADO PISAUDA PARA INTERRUPTOR SIMPLE	m	14.74	3.10	45.69
04.04.04	CABLEADO PISAUDA PARA INTERRUPTOR DOBLE	m	15.06	3.23	48.64
04.04.05	CABLEADO PISAUDA PARA BRAQUETE	m	10.80	5.58	60.26
04.04.06	CABLEADO COAXIAL PARA CCTV	m	11.90	38.61	459.46
04.05	SISTEMAS DE CONDUCTOS				1,298.76
04.05.01	BUZONES				1,094.85
04.05.01.01	BUZON DE REGISTRO ELECTRICO 0.90x0.90x1.0m PROF.	und	3.00	364.95	1,094.85
04.05.02	CONDUCTOS				203.91
04.05.02.01	AUMENTADOR MONOFASICO 2-1 x 6 mm ² N2XOH + 1 x 6 mm ² N2XOH (T)	m	15.06	13.54	203.91
04.06	TABLERO PRINCIPAL Y DISPOSITIVOS DE MANIOBRA Y PROTECCIÓN				1,036.50
04.06.01	TABLERO ELECTRICO 12x32A, 2-2x20A, 2-2x16A, 4-D 2x25-30mA	und	1.00	1,036.50	1,036.50
04.07	INSTALACION DEL SISTEMA PUESTA A TIERRA				688.03
04.07.01	SUMINISTRO E INSTALACION DE PUESTA A TIERRA	und	1.00	688.03	688.03
04.08	ARTEFACTOS				1,270.08
04.08.01	LÁMPARAS				1,270.08
04.08.01.01	LUMINARIA LED DOWNLIGHT DE 18W	und	18.00	70.56	1,270.08
04.09	SUMINISTRO E INSTALACION DE ACCESORIOS				118.00
04.09.01	INTERRUPTOR SIMPLE	und	4.00	13.40	53.60
04.09.02	INTERRUPTOR DOBLE	und	4.00	16.10	64.40
04.10	PRUEBAS ELECTRICAS				593.00
04.10.01	PRUEBAS ELECTRICAS				593.00
04.10.01.01	PRUEBAS DEL NIVEL DE AISLAMIENTO EN CADA TABLERO	und	1.00	543.00	543.00
04.10.01.02	MEDICIÓN DE LA RESISTENCIA DE LOS POZOS DE PUESTA A TIERRA	und	1.00	50.00	50.00
	COSTO DIRECTO				2 10,602.17
	SUBTOTAL				2 10,602.17
	IGV				37,908.39
	VALOR REFERENCIAL				248,510.56