



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

**ESCUELA DE POSGRADO  
PROGRAMA ACADÉMICO DE MAESTRÍA EN INGENIERÍA  
CIVIL CON MENCIÓN EN DIRECCIÓN DE EMPRESAS DE  
LA CONSTRUCCIÓN**

Metodología Lean Construction y su efecto en la productividad de la  
construcción de una obra de edificación, Pucallpa 2023

**TESIS PARA OBTENER EL GRADO ACADÉMICO DE:  
Maestro en Ingeniería Civil con Mención en Dirección de Empresas de la  
Construcción**

**AUTOR:**

Rabanal Westreycher, Aaron Sven ([orcid.org/0000-0001-6179-464X](https://orcid.org/0000-0001-6179-464X))

**ASESORES:**

Mtro. Ninatanta Alva, Jorge Humberto ([orcid.org/0000-0002-3274-013X](https://orcid.org/0000-0002-3274-013X))

Mtro. Rodriguez Mendoza, Cristhian Renzho Elsayed ([orcid.org/0000-0002-9500-6530](https://orcid.org/0000-0002-9500-6530))

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:**

Dirección de Empresas de la Construcción

**LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA:**

Desarrollo económico, empleo y emprendimiento

TRUJILLO – PERÚ

2024

### **Dedicatoria**

Esta tesis va dedicada a mi esposa y a mis padres, por haberme apoyado incondicionalmente en estos años, para lograr ser un profesional de éxito y así ser un ejemplo para mis futuros hijos, que con esfuerzo y dedicación todo se puede lograr.

### **Agradecimiento**

En primer lugar, agradezco a dios y a mi esposa por el apoyo incondicional en todo momento, por darme las fuerzas y no dejarme vencer a pesar de los obstáculos, para seguir logrando mis metas. Agradezco a la universidad por la oportunidad de seguir creciendo profesionalmente y a los Mtros. Ninatanta Alva, Jorge Humberto y Rodriguez Mendoza, Cristhian Renzho E. por las guías durante el desarrollo de esta investigación.



**ESCUELA DE POSGRADO**

**MAESTRÍA EN INGENIERÍA CIVIL CON MENCIÓN EN DIRECCIÓN DE EMPRESAS DE LA CONSTRUCCIÓN**

**Declaratoria de Autenticidad del Asesor**

Yo, JORGE HUMBERTO NINATANTA ALVA, docente de la ESCUELA DE POSGRADO MAESTRÍA EN INGENIERÍA CIVIL CON MENCIÓN EN DIRECCIÓN DE EMPRESAS DE LA CONSTRUCCIÓN de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - TRUJILLO, asesor de Tesis titulada: "Metodología Lean Construction y su efecto en la Productividad de la Construcción de una Obra de Edificación, Pucallpa 2023", cuyo autor es RABANAL WESTREYCHER AARON SVEN, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 18.00%, verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin, el cual ha sido realizado sin filtros, ni exclusiones.

He revisado dicho reporte y concluyo que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender la Tesis cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad César Vallejo.

En tal sentido, asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de información aportada, por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas vigentes de la Universidad César Vallejo.

TRUJILLO, 22 de Diciembre del 2023

<b>Apellidos y Nombres del Asesor:</b>	<b>Firma</b>
JORGE HUMBERTO NINATANTA ALVA <b>DNI:</b> 18189264 <b>ORCID:</b> 0000-0002-3274-013X	Firmado electrónicamente por: JNINATANTAA el 09- 01-2024 17:38:34

Código documento Trilce: TRI - 0706381



**ESCUELA DE POSGRADO**

**MAESTRÍA EN INGENIERÍA CIVIL CON MENCIÓN EN DIRECCIÓN DE EMPRESAS DE LA CONSTRUCCIÓN**

**Declaratoria de Originalidad del Autor**

Yo, RABANAL WESTREYCHER AARON SVEN estudiante de la ESCUELA DE POSGRADO MAESTRÍA EN INGENIERÍA CIVIL CON MENCIÓN EN DIRECCIÓN DE EMPRESAS DE LA CONSTRUCCIÓN de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - TRUJILLO, declaro bajo juramento que todos los datos e información que acompañan la Tesis titulada: "Metodología Lean Construction y su efecto en la Productividad de la Construcción de una Obra de Edificación, Pucallpa 2023", es de mi autoría, por lo tanto, declaro que la Tesis:

1. No ha sido plagiada ni total, ni parcialmente.
2. He mencionado todas las fuentes empleadas, identificando correctamente toda cita textual o de paráfrasis proveniente de otras fuentes.
3. No ha sido publicada, ni presentada anteriormente para la obtención de otro grado académico o título profesional.
4. Los datos presentados en los resultados no han sido falseados, ni duplicados, ni copiados.

En tal sentido asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de la información aportada, por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas vigentes de la Universidad César Vallejo.

Nombres y Apellidos	Firma
AARON SVEN RABANAL WESTREYCHER <b>DNI:</b> 76441905 <b>ORCID:</b> 0000-0001-6179-464X	Firmado electrónicamente por: ARABANALWE el 22-12-2023 12:44:08

Código documento Trilce: TRI - 0706406

## ÍNDICE DE CONTENIDOS

CARÁTULA.....	i
DEDICATORIA.....	ii
AGRADECIMIENTO.....	iii
DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD DEL ASESOR.....	iv
DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD DEL AUTOR.....	v
ÍNDICE DE CONTENIDOS.....	vi
ÍNDICE DE TABLAS.....	vii
RESUMEN.....	viii
ABSTRACT.....	ix
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. MARCO TEÓRICO.....	4
III. METODOLOGÍA.....	14
3.1. Tipo y diseño de investigación.....	14
3.2. Variables y operacionalización.....	14
3.3. Población, muestra, muestreo y unidad de análisis.....	16
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	17
3.5. Procedimientos.....	18
3.6. Método de análisis de datos.....	19
3.7. Aspectos éticos.....	19
IV. RESULTADOS.....	20
V. DISCUSIÓN.....	25
VI. CONCLUSIONES.....	31
VII. RECOMENDACIONES.....	32
REFERENCIAS	
ANEXOS	

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 01:</b> Nivel General de Actividad de Obra sin Metodología LC.....	20
<b>Tabla 02:</b> Nivel General de Actividad de Obra con Metodología LC.....	21
<b>Tabla 03:</b> NCBC sin Metodología LC.....	22
<b>Tabla 04:</b> NCBC con Metodología LC.....	23
<b>Tabla 05:</b> Prueba de los cinco minutos sin Metodología LC.....	23
<b>Tabla 06:</b> Prueba de los cinco minutos con Metodología LC.....	24

## RESUMEN

En todo el mundo, las compañías de construcción emplean enfoques y recursos para avanzar en su desarrollo organizacional, buscando alcanzar niveles destacados de excelencia y progreso constante. En el caso de Perú, se ha observado un deterioro en la eficiencia productiva, repercutiendo directamente en los plazos de entrega de proyectos, los costos asociados y la calidad de las edificaciones. Este trabajo de investigación propone la implementación de la “Metodología Lean Construction y su efecto en la Productividad de la Construcción de una Obra de Edificación, Pucallpa 2023”, el objetivo de estudio es Determinar cómo afecta la Metodología Lean Construction en la Productividad de la Construcción de una Obra de Edificación, Pucallpa 2023, a través de un tipo de investigación aplicada, con un diseño experimental – preexperimental y enfoque cuantitativo. Se obtuvo como resultado la implementación de la metodología lean construction, la productividad mejoro significativamente, analizando el Nivel General de Actividad de obra el tiempo productivo mejoro en un 36.25% en la ejecución de la obra. Se concluye que mediante la metodología lean construction y la herramienta del Nivel General de Actividad de Obra se comprobó que el tiempo productivo mejoro de 41.25% a 77.50%, se redujo el tiempo contributorio de 29.75% a 13.75% y el tiempo no contributorio de 29% a 8.75%.

**Palabras clave:** Lean Construction, productividad, eficacia y eficiencia.

## **ABSTRACT**

Worldwide, construction companies employ approaches and resources to advance their organizational development, aiming to achieve high levels of excellence and continuous progress. In the case of Peru, a country impacted by the Covid-19 pandemic and a lack of adoption of methodologies and tools, a decline in productive efficiency has been observed, directly affecting project delivery timelines, associated costs, and the quality of constructions. This research work proposes the implementation of the "Lean Construction Methodology and its Effect on Construction Productivity in a Building Project, Pucallpa 2023." The study's objective is to determine how the Lean Construction Methodology affects the productivity of a building project in Pucallpa 2023, through an applied research approach with a pre-experimental experimental design and a quantitative focus. The results showed that the implementation of the Lean Construction methodology significantly improved productivity. Analyzing the Overall Work Activity Level, productive time improved by 36.25% during the project execution. It is concluded that through the Lean Construction methodology and the Overall Work Activity Level tool, it was confirmed that productive time improved from 41.25% to 77.50%. The contributory time reduced from 29.75% to 13.75%, and the non-contributory time decreased from 29% to 8.75%.

Keywords: Lean Construction, productivity, effectiveness, efficiency.

## **I. INTRODUCCIÓN**

En el contexto actual la industria de la construcción juega un rol esencial en el progreso y expansión de las ciudades y comunidades. Sin embargo, se encuentra confrontada con desafíos considerables en cuanto a la eficacia y eficiencia en la realización de proyectos de edificación. A pesar de los avances tecnológicos y las mejoras en los procesos, persisten problemas que impactan negativamente en la finalización exitosa de proyectos en términos de tiempo, costos y calidad. En este contexto, surge la necesidad de explorar en profundidad la aplicación de la metodología Lean Construction que se plantea como una táctica para enfrentar estos retos y elevar la eficiencia en la ejecución de proyectos de construcción de edificaciones (Rojas, Henao y Valencia 2016).

En Inglaterra, la industria global de la construcción se encuentra confrontada con un desafío esencial en su intento por aumentar su productividad y fomentar la innovación. En las últimas décadas, la eficiencia de la industria de la construcción ha experimentado un descenso a nivel global. La metodología de Lean Construction es un enfoque de gestión que se enfoca en proporcionar un valor adaptado a las necesidades del cliente, reduciendo al mínimo el desperdicio en todas sus formas y estableciendo un flujo de trabajo integrado y fluido que se centra en la mejora continua, con un énfasis en el respeto por las personas. (Jayanetti et al. 2023).

En Perú, la eficacia y la productividad en la industria de la construcción son fundamentales para el progreso económico y el bienestar de la sociedad. Aunque son fundamentales, se nota una carencia generalizada en la aplicación de prácticas y metodologías modernas de gestión en la construcción de edificaciones en el país. Por eso, la introducción de la Metodología Lean Construction aspira a ser un avance hacia una mejora positiva en la industria, promoviendo una cultura de eficiencia, colaboración y mejora continua que pueda generar un impacto perdurable en el desarrollo y expansión de la ciudad y su entorno construido. (Cairampoma, Vargas y Romero 2022).

La implementación de Lean Construction a menudo requiere un cambio cultural significativo en las organizaciones. Los trabajadores y gerentes pueden resistirse a abandonar prácticas tradicionales en favor de nuevos enfoques, lo que dificulta su adopción. Así mismo, requiere un cambio de mentalidad en

relación con el tiempo y la eficiencia. Esto puede ser un desafío en una industria donde la tradición a menudo valora más la seguridad y la calidad sobre la velocidad. A pesar de estas realidades problemáticas, es importante destacar que muchos de estos desafíos pueden superarse con una implementación cuidadosa, un compromiso de liderazgo y una adaptación adecuada a las circunstancias específicas de cada proyecto y organización. Además, la metodología Lean Construction continúa evolucionando y adaptándose (Erazo y Huamán 2021).

La falta de estándares consistentes en la industria de la construcción complica la evaluación y comparación de la eficiencia entre proyectos y compañías, lo que resulta en una productividad más baja en comparación con otras industrias. Asimismo, la elevada rotación de personal y la escasez de trabajadores especializados pueden tener un impacto adverso en la eficiencia laboral. Como resultado, Lean Construction ha demostrado sus beneficios al mejorar la productividad general del proyecto, reducir los accidentes, evitar la repetición de trabajos, obtener resultados satisfactorios para el cliente, anticipar los conflictos entre los participantes del proyecto y lograr la ejecución del proyecto al coste y el tiempo estimados (Huamán, Erazo y Herrera 2022).

En Pucallpa, la construcción es un pilar crucial para el progreso económico y social de la zona. A pesar de su relevancia, la industria de la construcción en Pucallpa se ve confrontada con diversos obstáculos que dificultan su eficacia y rendimiento. La falta de métodos de gestión avanzados y la presencia de prácticas tradicionales en la industria de la construcción en Pucallpa ha resultado en retrasos en los proyectos, costos excesivos y una calidad de construcción inconsistente. En este contexto, la implementación de la Metodología Lean Construction emerge como una alternativa viable para potenciar la productividad y la eficacia en el sector de la construcción (Garces, Peña 2023). Por lo tanto, Teniendo la problemática descrita en los párrafos anteriores formulamos el siguiente **problema general**: ¿De qué manera afecta la Metodología Lean Construction en la Productividad de la Construcción de una Obra de Edificación, Pucallpa 2023? Así mismo, los **problemas específicos**: ¿De qué manera afecta la Metodología Lean Construction en la Eficiencia de la Construcción de una Obra de Edificación, Pucallpa 2023?, ¿De qué manera

afecta la Metodología Lean Construction en la Eficacia de la Construcción de una Obra de Edificación, Pucallpa 2023?

La **justificación teórica** Se fundamenta en una serie de principios y conceptos esenciales que respaldan su viabilidad y ventajas en el ámbito de la construcción. Además, se apoya en la optimización del aprovechamiento de recursos tales como el trabajo humano, la maquinaria y los materiales. Al eliminar actividades redundantes o innecesarias, se maximiza la eficiencia, lo que puede llevar a ahorros significativos en costos y tiempo. Por otro lado, la **justificación practica** busca emplear La indagación como punto de partida para la mejora constante en la construcción de edificaciones en cada fase del proceso, contribuyendo así a aumentar la eficiencia y afrontar los desafíos típicos de la industria de la construcción. La **justificación metodológica** en la indagación de tipo aplicada, las fichas utilizadas; fueron validadas y confiables, se proporciona estas herramientas para ser tomadas como referencias por grupos científicos y académicos para investigaciones futuras. La **justificación social** Se apoya en la habilidad para enfrentar importantes necesidades y retos sociales, que van desde la provisión de vivienda asequible y la construcción de infraestructura pública, hasta la promoción de la sostenibilidad ambiental y la mejora de la calidad de vida de las comunidades locales.

Por el cual se tiene como **objetivo general**: Determinar cómo afecta la Metodología Lean Construction en la Productividad de la Construcción de una Obra de Edificación, Pucallpa 2023 y como **objetivos específicos**: Determinar cómo afecta la Metodología Lean Construction en la Eficiencia de la Construcción de una Obra de Edificación, Pucallpa 2023. Determinar cómo afecta la Metodología Lean Construction en la Eficacia de la Construcción de una Obra de Edificación, Pucallpa 2023. Así mismo, el planteamiento de la **hipótesis general**: La metodología Lean Construction afecta directa y significativamente en la productividad de la Construcción de obras de edificación, Pucallpa 2023 y las **hipótesis específicas**: La metodología Lean Construction afecta directa y significativamente en la Eficiencia de la Construcción de obras de edificación, Pucallpa 2023. La metodología Lean Construction afecta directa y significativamente en la Eficacia de la Construcción de obras de edificación, Pucallpa 2023.

## II. MARCO TEÓRICO

El fundamento teórico sirve como cimiento de la indagación científica, y es esencial tomar en cuenta los precedentes, los cuales influyen en el desarrollo de las variables y aspectos del estudio. Por consiguiente, al revisar la literatura especializada sobre las variables, se han evaluado una serie de antecedentes, comenzando con aquellos de ámbito internacional. Es así que tenemos a Costella et al., (2018) en su estudio de investigación, el objetivo fue presentar y examinar un enfoque para aplicar los principios de la construcción ágil. Se utilizó una metodología aplicada con un enfoque cuantitativo y un diseño de investigación experimental. La muestra consistió en una empresa de prefabricados de hormigón. Los resultados revelaron una disminución del 23,5% en el tiempo de ciclo, junto con un aumento en la proporción de actividades de valor agregado del 57,8% al 72,6%. En última instancia, llegaron a la conclusión de que la aplicación de la metodología Lean construction posibilita el aumento de la productividad de la empresa sin requerir grandes inversiones, mediante la gestión controlada de los procesos productivos y la eliminación de actividades que no generan valor.

De acuerdo con (Díaz y Rolón, 2020) el objetivo del estudio fue reconocer los beneficios derivados de la adopción de Lean Construction como una estrategia para el progreso constante en las empresas dedicadas a la construcción de infraestructura vial en la ciudad de Cúcuta. Se empleó una metodología descriptiva de tipo cuantitativo, y la muestra consistió en el personal de una empresa dedicada a la construcción de infraestructura vial. Los resultados señalaron que las empresas muestran una aplicación restringida de los principios Lean, sin tomar en cuenta de manera adecuada aspectos como la flexibilidad en los procesos, la gestión visual o una evaluación detallada del rendimiento de las obras, y en última instancia. La conclusión fue que las empresas enfocadas en la construcción de infraestructura vial en la ciudad de Cúcuta priorizan la planificación de proyectos, así como la mejora y estandarización de procesos técnicos, con el objetivo de asegurar la ejecución dentro de los plazos y presupuestos establecidos. No obstante, la filosofía Lean Construction no es implementada, a pesar de que podría brindar una mayor eficiencia en la utilización de recursos y añadir valor al producto final.

Por su parte (Prasad y Vasugi 2023) en su investigación, el objetivo fue determinar los elementos de preparación Lean necesarios para lograr una transformación Lean exitosa en las organizaciones del sector de la construcción, La metodología empleada fue un enfoque mixto, con un diseño de investigación experimental. La muestra consistió en académicos y profesionales expertos en Lean. Los resultados mostraron que el respaldo de la alta dirección, la comprensión de los requisitos del cliente, el énfasis en el trabajo en equipo, el análisis de datos críticos y la eliminación de restricciones fueron los principales factores de preparación Lean identificados. Finalmente, se concluyó que aproximadamente el 74% de los procesos relacionados con la gestión de proyectos de construcción se centran en la planificación y seguimiento. Por otro lado, Se ha descubierto que la integración de estos principios Lean en las etapas de diseño mejora la satisfacción y la colaboración de las partes interesadas.

Por otro lado (Uvarova, Orlov y Kankhva 2023) En su estudio de investigación, el objetivo fue evaluar la efectividad del empleo de herramientas y tecnologías digitales para promover el desarrollo de la construcción eficiente y mitigar las pérdidas asociadas en proyectos de construcción, utilizando como ejemplo el contexto de Rusia. La metodología aplicada consistió en un enfoque cuantitativo, con un diseño de investigación experimental. La muestra estuvo compuesta por expertos en Lean Construction. Los resultados revelaron las principales pérdidas en cada etapa de los proyectos de inversión y construcción, originadas por dificultades en la colaboración entre los participantes en la industria de la construcción rusa. Como conclusión, se determinó que la utilización de herramientas y tecnologías digitales en la construcción Lean conlleva a una mayor eficiencia económica en los proyectos de inversión y construcción, incluyendo beneficios como el aumento en la velocidad de construcción y la mejora de la productividad laboral al reducir las pérdidas de tiempo.

Por su parte Moradi y Sormunen (2023), en su estudio de investigación, el propósito fue abordar la falta de información mencionada al identificar las barreras, facilitadores y consecuencias de la aplicación de la construcción Lean, además de explorar sus interconexiones. Se utilizó una metodología aplicada, con un enfoque cualitativo y un diseño de investigación experimental, los

hallazgos muestran un modelo que ilustra la conexión entre las barreras identificadas, los facilitadores y las consecuencias de la aplicación de la construcción Lean. Finalmente, se concluye que las personas son la causa principal de las barreras, los facilitadores y las implicaciones en la adopción e implementación de LC, y que invertir en el desarrollo de las personas resulta beneficioso a lo largo de todo el ciclo de vida del proyecto. Por otro lado, la reducción de tiempo y costos, el aumento de la productividad (a nivel de tareas y proyectos) y el aumento de la productividad laboral parecen ser las tres implicaciones principales de la aplicación de la construcción lean.

A nivel nacional tenemos a Quiroz et al., (2023) En su estudio de investigación, el objetivo fue mejorar la eficiencia operativa al abordar las razones y causas fundamentales identificadas, como los retrasos en el plan de trabajo, el tiempo improductivo y los períodos de inactividad laboral. La metodología empleada fue de tipo aplicada, con un enfoque cuantitativo y un diseño de investigación experimental. La muestra consistió en el personal operativo de instalaciones de gas natural en la zona metropolitana de Lima. Los resultados mostraron un impacto económico del 8,62%. Concluyeron que una reducción del 8% en los retrasos respecto al plazo inicial del proyecto, un aumento del 22% en el cumplimiento del plan y una disminución del 5% en los períodos de inactividad debido a trabajos repetidos.

En tanto (Veran-Leigh y Brioso 2021) en su trabajo de investigación tuvieron como objetivo presentar una propuesta de planificación de un sistema que integre las herramientas Lean y el protocolo COVID-19 para edificaciones de concreto armado en el Perú y presentar los resultados preliminares de su modificación sobre el sistema de producción, diseño de cronogramas de trabajo, reuniones de planificación, entre los diferentes aspectos del sistema constructivo examinados, se utilizó una metodología aplicada con un enfoque cuantitativo y un diseño de investigación experimental. La muestra consistió en el personal de construcción que trabajaba en un proyecto residencial. Al presentar una metodología LC se logró optimizar el sistema de producción, estableciendo un diseño de cronogramas de trabajo, reuniones de planificación, entre otros aspectos del sistema constructivo y finalmente concluyeron que, se puede decir que la implementación de nuevas filosofías como la LC para el control,

planificación y ejecución de obra resultó ser una opción exitosa para poder mantener la productividad en el proyecto residencial estudiado, cumpliendo al día con plazo, costo, seguridad, y calidad requerida en el proyecto.

Por su parte (Muñoz, Gómez y Ticona, 2023) En su investigación, el propósito primordial fue analizar de manera sistemática la aplicación de la metodología Lean Construction en proyectos de construcción. La metodología aplicada fue cualitativa, La muestra consistió 80 documentos indexados. En conclusión, determinaron que la implementación de la metodología Lean Construction en proyectos de construcción demuestra ser un enfoque integral que persigue satisfacer las expectativas del cliente al tiempo que optimiza el valor agregado y reduce distintas formas de desperdicio. También, contribuye de manera considerable a las construcciones al mejorar tanto el proceso productivo en un nivel estratégico como la gestión operativa.

De acuerdo con Acuña-Cervantes et al., (2023) En su estudio de investigación, se propusieron mejorar la puntualidad en la entrega de proyectos de construcción mediante el abordaje de las razones y causas fundamentales identificadas en la indagación. Se empleó una metodología aplicada con un enfoque cuantitativo, utilizando un diseño de investigación experimental. La muestra consistió en el personal de construcción que trabajaba en la construcción de una carretera en Lima, tuvieron como resultado, una disminución del 8% en el tiempo de retrasos del proyecto respecto al plazo inicial, un aumento del 22% en el porcentaje del plan completado y una disminución del 5% de las paralizaciones por retrabajos y al finalizar, llegaron a la conclusión de que La indagación respalda el éxito de la filosofía Lean Construction y de sus herramientas efectivas, como el Sistema de Producción de Última Planificación (LPS), lo cual servirá como guía para su implementación en otras empresas con características similares.

Por otro lado, tenemos a Erazo-Rondinel et al., (2023) en su investigación, se propusieron evaluar los beneficios de la implementación de Lean Construction durante la pandemia. Se utilizó una metodología aplicada con un enfoque cualitativo, empleando un diseño de investigación experimental. La muestra incluyó profesionales de diversas regiones del Perú, tuvieron como

resultado, una mejor planificación, identificación más fácil, limitaciones y una mejor comunicación del proyecto, además de una mejor productividad en la etapa COVID, mejora la seguridad en el lugar del trabajo y reducir el número de contagios y finalmente concluyeron que el principal beneficio obtenido fue la mejora de la planificación, asociada a la identificación de limitaciones generando planes alternativos, todos relacionados con el LC.

De acuerdo con Quispe et al., (2023) El propósito de este estudio fue analizar la motivación laboral de los empleados en pequeñas y medianas empresas (PYMES) del sector de la construcción en Lima, Perú. Se empleó una metodología caracterizada por un enfoque cuantitativo, no experimental y descriptivo. La información fue obtenida mediante la distribución de un cuestionario entre los empleados, seleccionados mediante un muestreo no probabilístico intencional. Los resultados mostraron que los trabajadores exhiben un nivel de motivación moderado, lo que resalta la importancia de que las empresas presten una atención preventiva. Este descubrimiento indica que el desempeño de la organización podría no alcanzar su máximo potencial. Los investigadores llegaron a la conclusión de que las organizaciones tienen el deber de introducir medidas correctivas, herramientas y políticas internas para mejorar la motivación de los empleados. Esto contribuirá a alcanzar un rendimiento óptimo y obtener resultados máximos en beneficio de la organización.

A nivel local tenemos a (Ambicho y Bedoya 2016) en su investigación, el objetivo fue explicar los fundamentos de la metodología Lean Construction y la aplicación de innovaciones tecnológicas para aumentar la productividad en la construcción del centro comercial Real Plaza - Pucallpa, se utilizó una metodología aplicada con un enfoque cuantitativo y un diseño de investigación experimental. La muestra consistió en el personal de construcción que trabajaba en la edificación del centro comercial Real Plaza - Pucallpa, en cual tuvo como resultado, gracias a la metodología utilizada, se logró aumentar la eficiencia en las áreas más importantes del proyecto, lo cual se demostró con la optimización de los recursos ya aumentando los rendimientos del personal obrero y finalmente concluyo que al monitorear las herramientas de la filosofía de LC afecta positivamente en la obra, pudiendo ser aplicadas en todo tipo de construcción.

Asimismo, realizar este estudio demanda un entendimiento exhaustivo y la formulación de teorías que respalden y justifiquen las posiciones de las variables y dimensiones implicadas. En este proceso, se tendrán en cuenta las teorías que respalden la perspectiva general, junto con sus respectivas variables y dimensiones.

La **Metodología Lean Construction** es una estrategia de gestión y producción empleada en la industria de la construcción con el propósito de mejorar la eficacia, disminuir los desperdicios y garantizar la entrega eficiente de proyectos. Se fundamenta en los principios del Lean Manufacturing, los cuales surgieron en la industria manufacturera y fueron adaptados para su uso en la construcción. La metodología Lean Construction se focaliza en optimizar el valor para el cliente y reducir al mínimo los residuos en todas las etapas del proyecto de construcción. De acuerdo con Yuan et al., (2020) la Metodología Lean Construction tiene como objetivo principal eliminar todo desperdicio innecesario en lugar de aceptar de malagana eventos insatisfactorios. Los residuos en LC se consideran todas las actividades sin valor agregado, que producen costos que pueden ser directos o indirectos, pero no contribuyen en absoluto al valor del producto. El Lean Construction se reconoce como un conjunto de técnicas innovadoras de gestión de procesos en la industria de la construcción. La aplicación de este sistema se percibe como una herramienta eficiente para mejorar los resultados del trabajo, ya que permite reducir tanto el tiempo como el costo de la obra, al mismo tiempo que se mejora continuamente la calidad del producto final (Parfenova, Avilova y Ganzha 2020). Por su parte, Zhao sostiene que El Lean Construction, es una metodología sistemática que tiene como objetivo minimizar el desperdicio y optimizar el valor, proporciona una solución prometedora a este problema. Proporciona principios y herramientas que destacan la mejora constante de los procesos y la eliminación de tareas que no añaden valor.

En síntesis, Lean Construction busca cambiar el enfoque de planificación, diseño y ejecución de proyectos de construcción para alcanzar una mayor eficiencia y satisfacción del cliente, al mismo tiempo que se disminuyen los desperdicios y los costos. Para lograr una implementación efectiva de Lean Construction, es necesario un cambio cultural y la colaboración de todos los actores implicados en un proyecto de

construcción.

**El Nivel General de Actividad de Obra (NGAO)** Es una medida empleada en la industria de la construcción para analizar y cuantificar la actividad en curso en un proyecto de construcción en un punto específico del tiempo. Este indicador es especialmente útil para supervisar y gestionar proyectos de construcción a gran escala y puede proporcionar información valiosa para la planificación, el control y la toma de decisiones en la gestión de proyectos. Según Remolina y Polanco (2014) Es un marco que facilita el análisis de la eficiencia de las diversas actividades relacionadas con la construcción. Así mismo Vega (2018) explica que la herramienta NGAO se emplea mediante una serie de mediciones que identifican el tipo de labor que cada trabajador está llevando a cabo en el momento de la medición, ya sea trabajo productivo (TP), trabajo contribuyente (TC) o trabajo no contribuyente (TNC). Se establece que, para garantizar una fiabilidad del 95% en el estudio, se requiere un mínimo de 384 observaciones en el muestreo

El NGAO se emplea como una herramienta de supervisión y regulación, asistiendo a los equipos de gestión de proyectos en la detección de posibles problemas, la adopción de medidas correctivas y la garantía de la conclusión exitosa del proyecto dentro de los plazos y el presupuesto establecidos.

Además, puede ser una herramienta valiosa para la comunicación con los interesados y las partes involucradas en el proyecto.

**El Nivel de Carta de Balance de Cuadrilla** es una herramienta visual de planificación empleada en la construcción y gestión de proyectos para asignar de forma eficiente los recursos humanos a lo largo de la ejecución de un proyecto de construcción. Ayuda a los gerentes de proyectos, supervisores y equipos de construcción a planificar y realizar un seguimiento de la asignación de trabajadora diversas tareas, asegurando que se aprovechen al máximo los recursos laborales para cumplir con los plazos y metas del proyecto.

Por su parte Pons y Rubio, 2019 se señala que el propósito de esta técnica es evaluar la eficacia del método de construcción empleado, y no la productividad de los trabajadores. Por ende, el objetivo no consiste en incrementar la cantidad de trabajo realizado, sino en realizarlo de manera más eficiente. Así mismo, tenemos a (Pérez, Del Toro y López 2019) aquellas personas que explican que la carta de balance es una herramienta que, mediante datos estadísticos obtenidos en el terreno, describe las actividades

con el fin de mejorarlas. Esta herramienta permite evaluar rápidamente cómo se están utilizando los recursos asignados a esta tarea. Las tareas se dividen en tres categorías: Trabajo Productivo (TP), Trabajo con Contribución (TC) y Trabajo sin Contribución (TNC). El propósito de una carta balance es verificar si el equipo está equilibrado en términos de la eficiencia del método de construcción.

Una carta de balance de equipo es un registro empleado en entornos laborales o empresariales para analizar y condensar la labor realizada por un conjunto de empleados o trabajadores, denominado equipo o cuadrilla. Esta carta puede ser escrita por un supervisor, gerente o líder de equipo para comunicar los logros, desafíos y metas futuras del grupo.

La **prueba de los cinco minutos** se refiere a un concepto que busca fomentar la comunicación, la planificación y la coordinación en el sitio de construcción. Esta rutina se lleva a cabo a diario con el propósito principal de aumentar la eficacia y disminuir los desperdicios en un proyecto de construcción. Por su parte Porras, Sánchez y Galvis (2014) El método implica realizar un muestreo aleatorio simple de la población en estudio, que en este contexto son los trabajadores de la construcción. Se eligen las tareas laborales más representativas para luego examinar la distribución del tiempo de cada trabajador en intervalos de cinco minutos. En este período, un trabajador puede utilizar su tiempo de tres formas diferentes: como tiempo de trabajo productivo, tiempo de trabajo contributivo y tiempo de trabajo no contributivo.

El objetivo de esta "prueba de los cinco minutos" es fomentar la colaboración, la transparencia y la identificación temprana de problemas en el sitio de construcción. Además, incentiva la adopción de decisiones ágiles y eficaces para mejorar la ejecución del proyecto y alcanzar los objetivos de manera más eficiente.

La **Productividad** se hace referencia a la eficiencia y efectividad en la ejecución de los proyectos de construcción. Es un factor crítico en la industria de la construcción porque impacta directamente el costo, el cronograma y el éxito general del proyecto. Mejorar la productividad en el sitio de construcción puede generar ahorros de costos, una finalización más rápida del proyecto y resultados de mejor calidad. De acuerdo con García, (2021) la productividad se define

como la velocidad a la que una empresa o una nación produce bienes, comúnmente evaluada en relación con el número de personas y la cantidad de material requerido para la producción de dichos bienes. Por otro lado, Bhilwade et al., (2022) La productividad constituye un indicador crucial para evaluar la eficacia de los recursos empleados en un proyecto de construcción, lo cual repercute de manera considerable en la capacidad para finalizar un proyecto dentro del plazo establecido y dentro del presupuesto asignado. Las tasas de productividad en el sector de la construcción sirven como fundamento para calcular con exactitud el tiempo y los costos requeridos para finalizar un proyecto. Así mismo, Ramírez, Magaña y Ojeda (2022) La productividad se define como la eficiencia del trabajo productivo, especialmente en la industria, evaluada en función de la tasa de producción por unidad de recurso empleado. Por su parte (Díaz, Leal y Urdaneta, 2018) indican que la productividad es la habilidad o capacidad para ser productivo, sirviendo como una guía para la gestión de un sistema de producción. Esto implica que los recursos de la empresa, como la mano de obra, el capital, los materiales y la energía, se emplean de manera eficiente y objetiva. En una perspectiva distinta, la empresa debe establecer la relación entre los bienes, los servicios y los recursos disponibles para su proceso de producción. Por consiguiente, se enfoca en la combinación de eficacia, optimización de recursos y eficiencia como rasgos del rendimiento organizacional. La productividad en la construcción de edificaciones es un proceso continuo que requiere planificación, inversión en tecnología y capacitación, y un compromiso con la mejora continua. Es esencial que las empresas de construcción se adapten a las tecnologías cambiantes y las mejores prácticas de la industria para mantenerse competitivas y entregar proyectos exitosos a tiempo y dentro del presupuesto.

La **eficacia** Se trata de la habilidad para realizar el proyecto de construcción de forma efectiva y satisfactoria, alcanzando los objetivos definidos en cuanto a tiempo, costo, calidad y seguridad. Lograr eficiencia en la ejecución de una obra de construcción implica gestionar los recursos de manera eficaz, realizar una planificación adecuada y realizar un seguimiento constante de todos los aspectos del proyecto. Cuando se alcanza este nivel de eficacia, se aumentan las probabilidades de que la obra se concluya exitosamente dentro de

los límites establecidos. De acuerdo con García et al., (2019) explican que se trata de la habilidad de una organización o empresa para ejecutar sus procesos productivos de manera eficaz y eficiente. Es un principio esencial en la administración empresarial que se enfoca en la maximización de recursos y la consecución de resultados satisfactorios en cuanto a calidad, costos y plazos. Por su parte Ramírez, Magaña y Ojeda (2022) la definen como la aptitud de una organización para alcanzar sus metas, considerando tanto la eficiencia como los elementos ambientales. En síntesis, la eficacia en la producción se relaciona con la habilidad de una organización para generar bienes o servicios de calidad superior de manera eficaz, con costos razonables y dentro de plazos adecuados. Es un objetivo crucial en la administración empresarial para preservar la competitividad y la rentabilidad.

La **eficiencia** se trata de la habilidad para ejecutar el proyecto de construcción de manera excelente, aprovechando al máximo los recursos disponibles con el fin de alcanzar los objetivos establecidos en términos de calidad, tiempo y costo. A diferencia de la eficacia, que se centra en lograr los objetivos correctos, la eficiencia se centra en lograr esos objetivos de manera óptima y minimizando el desperdicio de recursos. De acuerdo Córdova y Alberto definen a la eficiencia como la capacidad de una organización o empresa para llevar a cabo sus procesos de producción de manera óptima, maximizando la utilización de recursos disponibles y minimizando el desperdicio de tiempo, energía, materiales y otros recursos. Se centra en producir más con menos, es decir, obtener el máximo rendimiento con los recursos disponibles. Por su parte Camue (2017) indica que la eficiencia es un instrumento que evalúa los elementos internos de la organización, enfocándose en aspectos económicos y técnicos, con el propósito de reducir costos para convertir insumos en productos. Estos productos deben establecer metas y evaluar su rendimiento y alcance. Asimismo, Montero, (2017) señala que la eficiencia es el logro de una meta al menor costo por unidad. En resumen, la eficiencia en la producción se centra en lograr la producción óptima de bienes o servicios, maximizando la utilización de recursos disponibles y minimizando el desperdicio. Lograr la eficiencia puede mejorar la competitividad, la rentabilidad y la sostenibilidad de una organización.

### **III. METODOLOGÍA**

#### **3.1. Tipo y diseño de investigación**

##### **Tipo de investigación**

La indagación fue clasificada como aplicada, dado que ha aportado al avance de futuras investigaciones científicas y/o tecnológicas, sin embargo, se dirige principalmente hacia un objetivo o propósito determinado (CONCYTEC 2018). El enfoque de La indagación también fue cuantitativo, ya que examinó aspectos de la realidad que pueden ser cuantificados mediante la recolección de datos numéricos (Sánchez 2019).

##### **Diseño de investigación**

La indagación fue de tipo pre-experimental, Tabuena (2021) explica que, en este enfoque, después de identificar elementos específicos como causa y a tal efecto, se mantiene bajo vigilancia a un grupo o grupos. Este enfoque es típicamente, se utiliza para determinar si es necesaria más investigación para la población objetivo. Porque a pesar de ello, este procedimiento se considera eficiente. En un diseño de investigación preexperimental, se examinan uno o más grupos dependientes para determinar el efecto de una variable independiente que se supone que causa cambios.

#### **3.2. Variables y operacionalización**

En una investigación, las variables son elementos clave que se estudian y se manipulan para obtener datos y llegar a conclusiones. De acuerdo con Alegre y Kwan (2021) Las variables son atributos o características, tanto cuantitativas como cualitativas, que son investigadas en relación con las unidades de análisis.

**Variable Independiente:** Metodología Lean Construction

**Variable Dependiente:** Esta es la variable que se observa y registra en respuesta a la variable independiente. Representa el resultado o efecto que se está investigando. Por lo tanto, Villasis y Miranda (2016) la variable dependiente es aquella que se examina, observa o evalúa para comprender cómo varía en

respuesta a la manipulación de la variable independiente en un experimento o estudio de investigación.

**Variable Dependiente:** Productividad

### **Operacionalización de las Variables**

La operacionalización de las variables constituye un procedimiento esencial en la indagación científica, el cual implica definir y medir las variables de forma precisa y detallada, de modo que puedan ser cuantificadas y observadas de manera objetiva. Esto es esencial para garantizar que los datos recopilados sean confiables y válidos. Así mismo, Coronel (2023) Indica que la definición operativa ayuda a determinar qué instrumento o herramienta se debe emplear para obtener resultados precisos y fiables de la variable.

**Variable Independiente:** Metodología Lean Construction

**Definición Conceptual:** Zambrano, Caballero y Ponce (2018) la Metodología Lean Construction facilita la gestión de proyectos de construcción, incrementando la productividad y competitividad de las empresas, al permitir la maximización del valor para el cliente y la minimización de desperdicios a lo largo de todo el ciclo de vida de un proyecto de construcción.

**Definición Operacional:** Es una metodología de gestión y producción empleada en la industria de la construcción, fundamentada en una serie de principios operativos con la meta de mejorar la realización de proyectos de construcción. Las áreas de enfoque de la metodología lean construction incluyen el nivel general de actividad en la obra, el nivel de carta de balance de cuadrilla y la prueba de los cinco minutos.

**Indicadores:** Documento de campo utilizado para la selección de muestras laborales según categorías, análisis de la información y recomendaciones para mejoras, así como supervisión y seguimiento de las mejoras sugeridas; formulario de campo diseñado para la selección de muestras en la actividad estudiada; documento de control para los tiempos asociados con los diferentes tipos de trabajos; y evaluación de las pérdidas y frecuencias en los tiempos de

trabajo.

**Escala de Medición:** De acuerdo con Orlandon (2010), para este estudio, se empleará la escala de razón.

**Variable Dependiente:** Productividad

**Definición Conceptual:** Implica evaluar la eficiencia de un proceso productivo mediante la minimización del tiempo y la utilización de recursos.

**Definición Operacional:** El objetivo es mejorar la utilización de recursos, disminuir los tiempos de ejecución y elevar la calidad del trabajo mediante el análisis de dos aspectos: eficacia y eficiencia.

**Indicadores:** La efectividad en la ejecución de tareas, la eficacia en el uso de recursos, el logro de metas, la optimización del tiempo, el cumplimiento del presupuesto y la eficacia en la capacitación son aspectos clave a considerar.

**Escala de Medición:** Según Orlandon (2010), para este estudio, se empleará la escala de razón.

### **3.3. Población, muestra, muestreo y unidad de análisis**

#### **Población**

La población representa el total de elementos o individuos que son objeto de estudio y sobre los cuales se busca hacer inferencias. Por su parte Cash et al., (2022) la población es el grupo completo de individuos o elementos que se estudian. Así mismo Banerjee y Chaudhury (2010) la población se define como el conjunto total de elementos, ya sean personas u objetos, que comparten alguna característica común determinada por los criterios de muestreo establecidos por el investigador.

En la actualidad, la industria de la construcción en la ciudad de Pucallpa enfrenta importantes desafíos en cuanto a la eficiencia y la productividad en la realización de proyectos de edificación. Por esta razón, se ha introducido la metodología Lean Construction en un proyecto de construcción. Por consiguiente, la población de estudio de esta investigación estuvo conformada por 400 trabajadores de una obra de edificación en la ciudad de Pucallpa.

**Criterios de inclusión:** Personal obrero con contrato mayor a 4 meses.

**Criterios de exclusión:** Personal obrero que se encuentren con descanso médico, vacaciones o tengan contrato menor a 4 meses.

### **Unidad de análisis**

Integrado por los obreros de una obra de edificación de la ciudad de Pucallpa. Los participantes incluyeron maestros, capataces, oficiales y peones de esta obra. La elección de los obreros se realizará considerando su posición y responsabilidad dentro del proyecto.

### **3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos**

Zohrabi (2013), indica que la recolección de datos implica reunir información de múltiples fuentes con el propósito de obtener datos que puedan ser empleados para análisis, estudios, toma de decisiones o investigaciones.

En este estudio, se adoptó un enfoque cuantitativo y se empleó la observación como técnica, utilizando una ficha específica para registrar las actividades realizadas por la muestra representativa de la población. Además, se llevó a cabo la observación directa de las actividades en el campo y el análisis de la documentación relacionada con la obra en estudio.

**Fichas de observación:** Para obtener la información directamente de la variable de estudio, se utilizó una ficha específica. Sin embargo, es importante tener en cuenta que esta ficha puede presentar cierto margen de error debido a la influencia de la subjetividad del observador.

**Observación:** Se procedió a medir y evaluar el tiempo que el personal obrero destinaba a llevar a cabo las actividades bajo estudio.

**Análisis de documentos:** Se consideraron diversas fuentes como libros, tesis, revistas, cursos, talleres, entre otros, relacionados con el tema de investigación. Además, se examinaron los controles realizados en el proyecto en campo.

Valderrama (2015) indica que el instrumento se refiere a los medios y materiales utilizados por el investigador para obtener los datos necesarios.

En el proyecto de investigación, se emplearon tres fichas de campo o formatos de control de observación como herramientas de recolección de datos, que estuvo conformado por el Nivel General de Actividad de Obra, Nivel de Carta de Balance de Cuadrilla y la Prueba de cinco minutos, que se aplicó a la muestra indicada; además de cámara fotográfica, cronometro y análisis de documentos.

Además, se llevó a cabo conforme a las fases y pautas definidas en el proyecto, siguiendo todas las regulaciones pertinentes para este análisis, desde La indagación inicial en el área hasta la recopilación, el análisis y la comparación de los estudios previos realizados.

### **3.5. Procedimientos**

Se establecerán actividades y procesos para realizar un análisis cuantitativo y aplicar los principios de la filosofía Lean Construction. A continuación, detallaremos estas actividades:

Se llevó a cabo una inspección en el área de estudio, seguida por la preparación de las herramientas necesarias para recopilar datos sobre el estado actual del proyecto. Posteriormente, se registraron mediciones sobre los tipos de trabajo en formularios de campo para analizar el nivel general de actividad en la obra, el balance de la cuadrilla y realizar la prueba de cinco minutos. Tras recopilar los datos sobre la situación actual del proyecto, se llevó a cabo el análisis de los rendimientos efectivos de las actividades realizadas en la obra.

Se llevó a cabo el análisis del nivel de equilibrio de la cuadrilla para proponer soluciones precisas y directas con el fin de mejorar los procesos y la productividad del caso de estudio. Una vez detectadas las deficiencias en la obra se procedió a dar charlas informativas sobre lean construction y sus aplicaciones, de igual manera se dio soluciones y optimización de los procesos al realizar una actividad, una vez capacitados se procedió a una nueva recolección de datos dando un control y seguimiento de la aplicación de la metodología lean construction. Una vez terminado las mediciones en los formatos, se realizó un análisis y se verifico los cambios que se obtuvieron.

### **3.6. Método de análisis de datos**

Después de aplicar el instrumento, se procedió a registrar los resultados en hojas de cálculo en Excel y se llevó a cabo un análisis matemático para determinar el porcentaje de productividad y el progreso logrado al implementar la metodología lean construction.

### **3.7. Aspectos éticos**

Durante la ejecución de esta investigación, se respetaron los principios éticos estipulados por la Universidad César Vallejo. En primer lugar, se aplicó el principio de beneficencia, centrado en la promoción del bien. Con el fin de cumplir con este principio, se trató la información suministrada por la empresa de manera confidencial y reservada, evitando revelar detalles específicos y presentándola de forma general en relación con la gestión de la calidad y la productividad.

El segundo principio, el de no maleficencia, se aplicó en todo momento para evitar causar daño y para proteger a la empresa y a sus trabajadores de cualquier exposición negativa. La información recopilada se manejó de manera confidencial para garantizar este principio.

El tercer principio, autonomía, se respetó plenamente al tratar la información proporcionada por la empresa con imparcialidad y respeto durante el desarrollo de la indagación.

Finalmente, se puso en práctica el principio de justicia, actuando con imparcialidad y ética. Se evitó emitir juicios de valor sobre la información recopilada en el estudio y se mantuvo una postura objetiva en todo momento. Esta conducta ética permitió formular recomendaciones pertinentes para mejorar las prácticas operativas de la organización.

#### IV. RESULTADOS

De acuerdo con Fox, B. y Jennings, W., (2014) indican que el propósito principal de la sección de resultados es exponer y detallar de manera imparcial los resultados analíticos y los descubrimientos obtenidos durante el estudio.

Los resultados obtenidos en este estudio son los siguientes:

##### Nivel General de Actividad de Obra

Hora de Inicio: 8:00Am      Hora Fin: 18:30Pm      Fecha: 23/10/2023

TP: PRODUCTIVO(P)

TC: MEDICIONES(M), TRANSPORTE(T), LIMPIEZA(L), INSTRUCCIONES(I),  
HAB. DE MATERIALES(HM), HAB. DE EQUI. Y HERRA.(HEH), OTROS(X)

TNC: ESPERA(E), TIEMPO OCIOSO(O), DESCANSO(D), NECESIDADES(N),  
VIAJE(V), TRABAJOS REHECHOS(R), OTROS(Y).

**Tabla 01:** Nivel General de Actividad de Obra sin Metodología LC

ITEM	CUADRILLA	TP	TC	TNC	TOTAL
1 AL 25	NIVELACION INTERIOR Y APISONADO	8	9	8	25
26 AL 40	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE	4	8	3	15
41 AL 80	SOLADO	15	13	12	40
81 AL 110	FALSO PISO	14	7	9	30
111 AL 130	EXCAVACIONES	7	10	3	20
131 AL150	CONCRETO EN COLUMNAS	10	4	6	20
151 AL 180	ACERO DE REFUERZO EN LOSA	11	11	8	30
181 AL 200	ASENTADO DE LADRILLO	8	7	5	20
201 AL 230	ENCOFRADO DE COLUMNAS	12	8	10	30
231 AL 252	DESENCOFRADO DE COLUMNAS	10	5	7	22
253 AL 280	CURADO DE CONCRETO	15	6	7	28
281 AL 300	ACERO DE REFUERZO EN VIGAS	9	6	5	20
301 AL 320	ENCOFRADO EN ESCALERA	10	5	5	20
321 AL 350	TARRAJEO DE MUROS	9	11	10	30
351 AL 370	TRAZO NIVEL Y REPLANTEO	7	4	9	20
371 AL 400	ENCHAPE DE PORCELANATO	16	5	9	30
	TOTAL	165	119	116	400
	%	41.25%	29.75%	29.00%	100%

Fuente: Elaboración propia

Tras analizar los datos recopilados en el terreno, se evidencia que, sin aplicar la metodología lean construction, el NGAO mostró un tiempo productivo del 41.25%, un tiempo contributivo del 29.75%, y un tiempo no contributivo del 29%. Esto sugiere una deficiencia en la eficacia y eficiencia de la obra, lo que conlleva retrasos en las actividades.

Después de aplicar la Metodología LC, se obtuvieron estos resultados: Fecha: 27/11/2023

**Tabla 02:** Nivel General de Actividad de Obra con Metodología LC

ITEM	CUADRILLA	TP	TC	TNC	TOTAL
1 AL 25	NIVELACION INTERIOR Y APISONADO	20	2	3	25
26 AL 40	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE	11	3	1	15
41 AL 80	SOLADO	26	9	5	40
81 AL 110	FALSO PISO	23	4	3	30
111 AL 130	EXCAVACIONES	14	3	3	20
131 AL 150	CONCRETO EN COLUMNAS	17	2	1	20
151 AL 180	ACERO DE REFUERZO EN LOSA	24	4	2	30
181 AL 200	ASENTADO DE LADRILLO	15	4	1	20
201 AL 230	ENCOFRADO DE COLUMNAS	22	4	4	30
231 AL 252	DESENCOFRADO DE COLUMNAS	17	3	2	22
253 AL 280	CURADO DE CONCRETO	23	3	2	28
281 AL 300	ACERO DE REFUERZO EN VIGAS	15	3	2	20
301 AL 320	ENCOFRADO EN ESCALERA	16	3	1	20
321 AL 350	TARRAJEO DE MUROS	25	3	2	30
351 AL 370	TRAZO NIVEL Y REPLANTEO	17	2	1	20
371 AL 400	ENCHAPE DE PORCELANATO	25	3	2	30
	TOTAL	310	55	35	400
	%	77.50%	13.75%	8.75%	100%

Fuente: Elaboración propia

Después de realizar nuevas mediciones en el campo se nota que al aplicar la Metodología LC, el NGAO registró un tiempo productivo del 77.50%, un tiempo contributivo del 13.75%, y un tiempo no contributivo del 8.75%. Esto indica una mejora del 36.25% en la eficacia y eficiencia en comparación con los datos anteriores.

#### **Nivel de Carta de Balance de Cuadrilla**

Para la elaboración del NCBC se tomó en cuenta a las actividades que presenten un porcentaje menor del 40% en el NGAO y se evaluó a 6 operarios de cada actividad.

Hora de Inicio: 8:00 Am

Fecha: del 26/10/2023 al 01 /11/2023

**Tabla 03:** NCBC sin Metodología LC

<b>NIVEL DE CARTA DE BALANCE DE CUADRILLA</b>			
<b>ACTIVIDAD</b>	<b>TP</b>	<b>TC</b>	<b>TNC</b>
<b>ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE</b>	42%	34%	23%
<b>TARRAJEO DE MUROS</b>	47%	37%	17%
<b>NIVELACION INTERIOR Y APISONADO</b>	48%	28%	24%
<b>TRAZO NIVEL Y REPLANTEO</b>	46%	20%	34%
<b>EXCAVACIONES</b>	38%	47%	16%
<b>ACERO DE REFUERZO EN LOSA</b>	38%	44%	18%

Fuente: Elaboración propia

Después de revisar el nivel de carta de balance de cuadrilla antes de la implementación de la metodología Lean Construction, se constató que los trabajadores tenían un tiempo productivo inferior al 50%, lo que indicaba una eficacia desfavorable para la ejecución del proyecto.

Fecha: del 04/12/2023 al 09/12/2023

**Tabla 04:** NCBC con Metodología LC

<b>NIVEL DE CARTA DE BALANCE DE CUADRILLA</b>			
<b>ACTIVIDAD</b>	<b>TP</b>	<b>TC</b>	<b>TNC</b>
<b>ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE</b>	82%	11%	7%
<b>TARRAJEO DE MUROS</b>	86%	9%	4%
<b>NIVELACION INTERIOR Y APISONADO</b>	89%	7%	4%
<b>TRAZO NIVEL Y REPLANTEO</b>	91%	5%	4%
<b>EXCAVACIONES</b>	89%	7%	3%
<b>ACERO DE REFUERZO EN LOSA</b>	89%	8%	3%

Fuente: Elaboración propia

Tras analizar el nivel de carta de balance de cuadrilla luego de aplicar la metodología Lean Construction, se notó que los trabajadores lograron un tiempo productivo que superaba el 80%. Este avance señala una mejora sustancial en la eficacia, atribuible a la adopción de las herramientas sugeridas.

### **Prueba de los Cinco Minutos**

Para la elaboración del PCM se tomó en cuenta a las actividades que representen un porcentaje menor del 40% en el NGAO.

Hora de Inicio: 8:00 Am

Fecha: del 02/11/2023 al 04/11/2023

**Tabla 05:** Prueba de los cinco minutos sin Metodología LC

<b>PRUEBA DE LOS 5 MINUTOS</b>			
<b>ACTIVIDAD</b>	<b>TP</b>	<b>TC</b>	<b>TNC</b>
<b>ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE</b>	48%	32%	20%
<b>TARRAJEO DE MUROS</b>	32%	54%	14%
<b>NIVELACION INTERIOR Y APISONADO</b>	22%	68%	10%
<b>TRAZO NIVEL Y REPLANTEO</b>	39%	23%	38%
<b>EXCAVACIONES</b>	28%	56%	16%
<b>ACERO DE REFUERZO EN LOSA</b>	36%	32%	32%

Fuente: Elaboración propia

Después de examinar la prueba de los cinco minutos antes de introducir la metodología Lean Construction, se evidenció que los trabajadores presentaban un tiempo productivo inferior al 50%, lo que indicaba una eficiencia desfavorable para el desarrollo del proyecto.

**Tabla 06:** Prueba de los cinco minutos con Metodología LC

<b>PRUEBA DE LOS 5 MINUTOS</b>			
<b>ACTIVIDAD</b>	<b>TP</b>	<b>TC</b>	<b>TNC</b>
<b>ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE</b>	84%	0%	16%
<b>TARRAJEO DE MUROS</b>	74%	24%	0%
<b>NIVELACION INTERIOR Y APISONADO</b>	78%	18%	4%
<b>TRAZO NIVEL Y REPLANTEO</b>	84%	16%	0%
<b>EXCAVACIONES</b>	92%	0%	8%
<b>ACERO DE REFUERZO EN LOSA</b>	96%	0%	4%

Fuente: Elaboración propia

Luego del análisis de la prueba de los cinco minutos después de implementar la metodología lean construction se obtuvo que los obreros tienen un tiempo productivo mayor al 70% el cual con las herramientas se logró una mejoría en la eficiencia.

## V. DISCUSIÓN

La hipótesis general planteada es la metodología Lean Construction afecta directa y significativamente en la productividad de la Construcción de obras de edificación, Pucallpa 2023. Después de aplicar la metodología lean construction, se evidenció una mejora significativa en la productividad. Al analizar el Nivel General de Actividad de obra, se observó un incremento del 36.25% en el tiempo productivo durante la ejecución del proyecto. Por lo tanto, se concluye que la implementación fue exitosa y que la hipótesis planteada es válida.

De la hipótesis específica 1 y 2 menciona que la metodología Lean Construction tiene un impacto directo y notable tanto en la eficiencia como en la eficacia de la construcción de obras de edificación en Pucallpa en 2023. Después de implementar las herramientas de Lean Construction, se identificó una mejora significativa en la eficiencia y eficacia. Este hallazgo se basa en el análisis del Nivel de Carta de Balance de Cuadrilla y la Prueba de los Cinco Minutos de las seis actividades especificadas a continuación:

Mediante el Nivel de Carta de Balance de Cuadrilla se demostró una mejora en la eficacia de las partidas de eliminación de material excedente (42% TP, 34% TC y 23% TNC) a (82% TP, 11% TC y 7% TNC), tarrajeo de muros (47% TP, 37% TC y 17% TNC) a (86% TP, 9% TC y 4% TNC), nivel interior y apisonado (48% TP, 28% TC y 24% TNC) a (89% TP, 7% TC y 4% TNC), trazo, nivel y replanteo (46% TP, 20% TC y 34% TNC) a (91% TP, 5% TC y 4% TNC), excavaciones (38% TP, 47% TC y 16% TNC) a (89% TP, 7% TC y 3% TNC), acero de refuerzo en loza (38% TP, 44% TC y 18% TNC) a (89% TP, 8% TC y 3% TNC).

Mediante la prueba de los cinco minutos se demostró una mejora en la eficiencia de las partidas de eliminación de material excedente (48% TP, 32% TC y 20% TNC) a (84% TP, 0% TC y 16% TNC), tarrajeo de muros (32% TP, 54% TC y 14% TNC) a (76% TP, 24% TC y 0% TNC), nivel interior y apisonado (22% TP, 68% TC y 10% TNC) a (78% TP, 18% TC y 4% TNC), trazo, nivel y replanteo (39% TP, 23% TC y 38% TNC) a (84% TP, 16% TC y 0% TNC),

excavaciones (28% TP, 56% TC y 16% TNC) a (92% TP, 0% TC y 8%TNC), acero de refuerzo en loza (36% TP,32% TC y 32% TNC) a (96% TP, 0% TC y 4% TNC). Por lo tanto, la implementación fue conforme y las hipótesis son **VALIDAS**.

Costella et al., (2018) en su trabajo de investigación implementan los principios de lean construction el cual muestran una reducción del tiempo de ciclo del 23,5% y la proporción de actividades de valor agregado aumentaron del 57,8% al 72,6%. En contraste la presente tesis demuestra que el tiempo productivo mejoro en un 36.25%, reduciendo los tiempos contributorio y no contributorio en un 16% y un 20.25% mejorando la productividad dentro de la obra.

Quiroz et al., (2023) en su trabajo de investigación implementaron la metodología lean construction y obtuvieron una disminución del 8% en el tiempo de retrasos del proyecto respecto al plazo inicial, un aumento del 22% en el porcentaje del plan completado y una disminución del 5% de las paralizaciones por retrabajos. En comparación la presente tesis demuestra un aumento de hasta más de 35% del tiempo productivo y una la disminución de hasta el 50% del tiempo contributorio, provocando una mejor eficiencia y eficacias en los procesos de la obra.

(Diaz y Rolón, 2020) En la indagación realizada, se descubrió que las empresas muestran una aplicación limitada de los principios de la filosofía Lean, sin tener en cuenta de manera adecuada aspectos como la flexibilidad en los procesos, la gestión visual o una evaluación exhaustiva del rendimiento de la obra. En contraste con esta tesis hoy en día en la ciudad de Pucallpa la metodología Lean aún no se ha llegado a implementar por completo ya que se prefiere seguir con el método tradicional, No obstante, este estudio evidenció que la adopción de esta metodología resultó en un incremento de la productividad durante la ejecución de la obra. Además, Diaz y Rolón señalan que las compañías especializadas en la construcción de infraestructura vial en Cúcuta se enfocan en la planificación de proyectos, así como en la mejora y estandarización de procesos para asegurar la ejecución dentro de los plazos y

presupuestos establecidos. No obstante, la filosofía Lean Construction no es implementada, a pesar de que podría proporcionar una mejor optimización de recursos y añadir valor al producto final.

Por su parte (Prasad y Vasugi 2023) en su trabajo de investigación tuvieron como resultados el apoyo de la alta dirección, el proceso de comprensión de los requisitos del cliente, el énfasis en el trabajo en equipo, el análisis de datos críticos y la eliminación de restricciones eran los factores de preparación lean mejor clasificados. Además, que casi el 74% de los procesos relacionados con la gestión de proyectos de construcción pertenecen a la planificación y seguimiento. Por otro lado, Se ha descubierto que la integración de estos principios Lean en las etapas de diseño mejora la satisfacción y la colaboración de las partes interesadas. De igual manera en esta tesis el proceso de mejorar la productividad aplicando la metodología lean genero un mejor trabajo y los trabajadores realizaban sus tareas con más eficiencia y la alta dirección propuso implementar esta metodología para futuras obras.

Por otro lado (Uvarova, Orlov y Kankhva 2023) en su trabajo de investigación tuvieron como resultados que se identificaron las principales pérdidas en cada etapa de un proyecto de inversión y construcción que surgen de problemas en la interacción de los participantes en la construcción rusa. En este caso en primer lugar se elaboró una evaluación de la situación actual para identificar las tareas con menos eficiencia y eficacia para luego implementar la metodología y lograr un mejor desempeño en los colaboradores. Además, Uvarova, Orlov y Kankhva mencionan que el uso de herramientas y tecnologías digitales en la construcción lean contribuye a una eficiencia económica aún mayor de proyectos de inversión y construcción, incluyendo los siguientes: Aumentar la velocidad de construcción, incrementar la productividad laboral reduciendo las pérdidas de tiempo y trasladando. El cual se corroboró con esta tesis que al implementar la metodología lean ciertamente se logró observar una mejora continua de la productividad, mejorando el tiempo de hacer cada tarea, disminuyendo los tiempos no contributivo.

De acuerdo con Acuña-Cervantes et al., (2023) en su trabajo de investigación tuvieron como resultado, una disminución del 8% en el tiempo de retrasos del proyecto respecto al plazo inicial, un aumento del 22% en el porcentaje del plan completado y una disminución del 5% de las paralizaciones por retrabajos y finalmente concluyeron que La indagación confirma el éxito de la filosofía lean construction y de sus potentes herramientas, como el LPS, que servirá de referencia para su aplicación en otras empresas de similares características. De igual manera en esta tesis se logró que el tiempo productivo mejorará en un 36.25%, reduciendo los tiempos contributivo y no contributivo en un 16% y un 20.25%, el cual seguirá mejorando con la aplicación continua de esta metodología.

De acuerdo con Quispe et al., (2023) Los hallazgos de La indagación indicaron que los empleados muestran un nivel de motivación intermedio, lo que resalta la importancia de que las empresas implementen medidas preventivas para abordar este asunto. Este descubrimiento insinúa que el desempeño de la organización podría no estar alcanzando su máximo potencial. Los investigadores determinaron que es responsabilidad de las organizaciones implementar acciones correctivas, herramientas y políticas internas para aumentar la motivación de los empleados, lo que resultará en un rendimiento y resultados óptimos que beneficiarán a la organización. En contraste con esta investigación se demostró que aplicando las herramientas de lean construction los trabajadores realizaban sus tareas con mayor entusiasmo y se relacionaban mejor con sus compañeros.

Las ventajas de la metodología utilizada en este estudio radican en su precisión y objetividad. Al ser una investigación cuantitativa, se sustenta en datos numéricos que posibilitan mediciones precisas y análisis objetivos. Esto añade credibilidad y confiabilidad a los resultados. Además, La indagación cuantitativa suele implicar muestras grandes, lo que puede aumentar la capacidad de generalizar los hallazgos a una población más extensa. Esto resulta particularmente beneficioso para realizar proyecciones o llegar a conclusiones sobre una población. Además, los enfoques cuantitativos ofrecen

una gama de herramientas estadísticas para el análisis de datos. Estos métodos permiten a los investigadores identificar patrones, relaciones y significancia estadística en los datos, proporcionando una base sólida para sacar conclusiones. Así mismo la naturaleza estructurada de La indagación cuantitativa facilita la replicación de los estudios, lo que puede aumentar la confiabilidad de los hallazgos. Otros investigadores pueden seguir los mismos procedimientos y evaluar si se obtienen resultados similares. En resumen, La indagación cuantitativa puede ser efectiva en la recopilación de datos, permitiendo la realización de encuestas, experimentos y observaciones con variables predefinidas a gran escala, lo que resulta en un ahorro de tiempo y recursos.

Los diseños preexperimentales son relativamente simples y fáciles de implementar, lo que los hace adecuados para investigaciones preliminares o exploratorias. Debido a su simplicidad, los diseños preexperimentales a menudo requieren menos recursos y son más rentables en comparación con diseños experimentales más complejos. Estos diseños generalmente permiten una recopilación rápida de datos y resultados rápidos, lo que los hace adecuados para investigadores que trabajan con limitaciones de tiempo o presupuesto.

Las limitaciones de la metodología empleada radican en que La indagación cuantitativa puede tender a simplificar fenómenos sociales complejos en variables mensurables, lo que puede resultar en una simplificación excesiva de la realidad del comportamiento humano o los procesos sociales. Además, es la menos adecuada para explorar fenómenos nuevos o emergentes, ya que se basa en variables predefinidas y metodologías estructuradas que pueden no capturar aspectos inesperados de un fenómeno. Los diseños preexperimentales a veces carecen de grupos de control o aleatorización, lo que puede afectar la validez interna. La ausencia de un grupo de comparación dificulta establecer una relación causal entre las variables independientes y dependientes.

La metodología Lean Construction no es sólo un enfoque para mejorar

los procesos constructivos, sino que sus principios también pueden influir positivamente en la indagación científica y social, promoviendo la eficiencia y la eficacia. Además, La metodología Lean se centra en eliminar desperdicios y optimizar procesos. Esto no sólo tiene implicaciones prácticas en la construcción, sino que también puede inspirar investigaciones sobre cómo aplicar principios de eficiencia y optimización en otros contextos sociales y científicos.

La contribución de esta tesis en el contexto de Pucallpa, donde se llevan a cabo proyectos de construcción, radica en la posibilidad de mejorar la eficiencia en la ejecución de estos proyectos mediante la implementación de los principios Lean, ya que esta metodología es nueva en esta región, además la investigación específica en Pucallpa podría analizar cómo los principios de Lean Construction se adaptan a las condiciones locales, considerando aspectos como la disponibilidad de recursos, la fuerza laboral y los desafíos geográficos particulares de la región, estas conclusiones podrían servir como punto de referencia para otros proyectos de investigación o futuras obras en la ciudad. Por otro lado, el aporte de esta investigación nos permitirá el análisis comparativo de la eficiencia y eficacia aplicando la metodología Lean y otro con el método tradicional.

## VI. CONCLUSIONES

1. La aplicación de la metodología Lean construction afecta significativamente en la productividad de la construcción de una obra de edificación, ya que fue corroborado en el incremento del tiempo productivo, pese a que al inicio antes de la aplicación la productividad del personal se encontraba por debajo del 50%. Usando la metodología Lean Construction junto con la herramienta del Nivel General de Actividad de Obra, se evidenció una mejora en el tiempo productivo del 41.25% al 77.50%. Además, se redujo el tiempo contributorio del 29.75% al 13.75%, y el tiempo no contributorio disminuyó del 29% al 8.75%.
2. El uso de las herramientas de la metodología lean construction afecto significativamente en la eficacia de la construcción de una obra de edificación, mediante el Nivel de Carta de Balance de Cuadrilla se demostró una mejora en la eficacia de las partidas de eliminación de material excedente (42% TP, 34% TC y 23% TNC) a (82% TP, 11% TC y 7% TNC), tarrajeo de muros (47%TP, 37% TC y 17% TNC) a (86% TP, 9% TC y 4% TNC), nivel interior y apisonado (48% TP, 28% TC y 24% TNC) a (89% TP, 7% TC y 4% TNC), trazo, nivel y replanteo (46% TP, 20% TC y 34% TNC) a (91% TP, 5% TC y 4% TNC), excavaciones (38% TP, 47% TC y 16% TNC) a (89% TP, 7% TC y 3%TNC), acero de refuerzo en loza (38% TP, 44% TC y 18% TNC) a (89% TP, 8% TC y 3% TNC).
3. El uso de las herramientas de la metodología lean construction afecto significativamente en la eficiencia de la construcción de una obra de edificación, mediante la prueba de los cinco minutos se demostró una mejora en la eficiencia de las partidas de eliminación de material excedente (48% TP, 32% TC y 20% TNC) a (84% TP, 0% TC y 16% TNC), tarrajeo de muros (32% TP, 54% TC y 14% TNC) a (76% TP, 24% TC y 0% TNC), nivel interior y apisonado (22% TP, 68% TC y 10% TNC) a (78% TP, 18% TC y 4% TNC), trazo, nivel y replanteo (39% TP, 23% TC y 38% TNC) a (84% TP, 16% TC y 0% TNC), excavaciones (28% TP, 56% TC y 16% TNC) a (92% TP, 0% TC y 8%TNC), acero de refuerzo en loza (36% TP, 32% TC y 32% TNC) a (96% TP, 0% TC y 4% TNC).

## **VII. RECOMENDACIONES**

- 1.** Al implementar la metodología lean construction, se logra minimizar las pérdidas en la construcción y detectar actividades improductivas, lo que contribuye a mejorar la productividad. Se sugiere al residente de obra que utilice las herramientas de la metodología lean para este fin y realizar un seguimiento riguroso a las partidas a realizar, con la finalidad de obtener una mejora continua. Cabe mencionar que hay herramientas de la metodología que no se utilizaron en esta tesis, los cuales podrían ser incluidas en próximas investigaciones y obras, para mejores resultados.
- 2.** Se recomienda seguir con el análisis de las herramientas de Carta de Balance en las distintas partidas con el fin de llevar un registro estadístico sobre el rendimiento de las cuadrillas correspondientes a cada actividad, para luego realizar el plan de mejora y aplicación de la metodología para obtener mayores resultados en la eficacia de los obreros de la obra.
- 3.** Se recomienda continuar con la evaluación de las herramientas de la Prueba de los Cinco Minutos en las distintas actividades con la finalidad de contar con un registro estadístico de las cuadrillas de cada actividad, con el fin de planificar e implementar la metodología para contar con mejores resultados en la eficiencia de los obreros en la obra.
- 4.** Se recomienda continuar con las investigaciones sobre la metodología lean construction en la ciudad de Pucallpa ya que en la actualidad se sigue construyendo con el método tradicional lo cual genera mayores retrasos, por lo tanto, mientras más se desarrolle este tipo de investigaciones se logrará que las obras sean más rentables y terminen a tiempo, además se recomienda seguir la aplicación de la metodología en distintas partes del país y así mejorar el desarrollo de cada región.

## REFERENCIAS

Acuña-Cervantes, F., Quicaña-Arbieto, A., & Nallusamy, S. Quiroz-Flores, JC (2023). Modelo de gestión de operaciones ajustadas para aumentar la entrega puntual de proyectos en una empresa constructora . Revista Internacional de Ingeniería Civil SSRG , vol 10. DOI: <https://doi.org/10.14445/23488352/IJCE-V10I4P104>

Alegre, M y Kwan, C, (2021). Theoretical bases of qualitative research in accounting sciences, vol 29. ISSN: 1609-8196. DOI: <http://dx.doi.org/10.15381/quipu.v29i60.20491>

Ambicho y Bedoya. 2016. Aplicación de las metodologías construcción sin pérdidas (Lean Construction) para la mejora de la productividad en la construcción del centro comercial Real Plaza – Pucallpa. <http://repositorio.unu.edu.pe/handle/UNU/3852>

Banerjee y Chaudhury (2010). Statistics without tears: Populations and samples Article in Industrial Psychiatry Journal. DOI: <https://doi.org/10.4103/0972-6748.77642>

Bhilwade et al., 2022. Predicting labour productivity for formwork activities in high-rise building construction: a case study. DOI: 10.1007/s42107-022-00545-6

Cairampoma et al., 2022. Towards a Lean Construction toolbox to improve social projects management, Vol. 19, ISSN 2237-8960 DOI: <https://doi.org/10.14488/BJOPM.2022.004>

Camue et al., 2017. Concepciones teóricas sobre la efectividad organizacional y su evaluación en las universidades. [online]. vol.11, Disponible en: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2073-60612017000200010](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2073-60612017000200010)

Cash et al., (2022). Sampling in design research: Eight key considerations. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.destud.2021.101077>

CONCYTEC, 2018. Ley del Consejo Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación Tecnológica. [en línea]. Disponible en: <https://conocimiento.concytec.gob.pe/termino/investigacion-aplicada/>

Córdova, F y Alberto, C. 2018. Medición de la eficiencia en la industria de la construcción y su relación con el capital de trabajo. ISSN 0718-5073. DOI: <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-50732018000100069>

Coronel. 2023. Las variables y su operacionalización. ISSN 1025-0255 <https://revistaamc.sld.cu/index.php/amc/article/view/8775/4510>

Costella et al., 2018. Proposal and evaluation of a method to implement the lean construction principles. vol 15, ISSN 2237-8960. DOI: 10.14488/BJOPM.2018.v15.n4.a8.

De la Vega Rozas, et al., (2018). Mejora de la productividad implementando el sistema Lean construction en la ejecución de obras por administración directa de infraestructuras educativas públicas Caso de estudio: I.E. Wiñayhuayna Mariano Santos del distrito de Urcos, provincia de Quispica. Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas (UPC). Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas (UPC), Lima, Perú. Disponible en: <http://hdl.handle.net/10757/624257>

De Solminihac, H., & Daga, J. (2018). Productividad minera en Chile: Diagnóstico y propuestas. Santiago: Clapes UC

Diaz-Bateca, Rolón-Cárdenas (2020) "El Lean Construcción como estrategia de mejora continua en empresas dedicadas a la construcción de infraestructura vial en la ciudad de Cúcuta" Revista de Ingenierías Interfaces, [en línea]. vol. 3, ISSN: 2619-4465 DISPONIBLE EN: <https://revistas.unilibre.edu.co/index.php/interfaces/article/view/8255/7363>

Diaz, N; Leal, M y Urdaneta, A. (2018). ADN organizacional y productividad en las empresas familiares. Desarrollo Gerencial, vol 10. <https://doi.org/10.17081/dege.10.1.2987>

Erazo, R y Huamán, C, 2021. Exploratory Study of the Main Lean Tools in Construction Projects in Peru, DOI: <https://doi.org/10.24928/2021/0213>

Erazo-Rondinel et al., 2023. A study of the benefits of Lean Construction during the pandemic: the case of Perú. DOI: <https://doi.org/10.24928/2023/0219>

Fox, B.H., & Jennings, W. G. (2014): How to write a methodology and results section for empirical research, *Journal of Criminal Justice Education*, 25(2), ISSN:137-156. DOI: 10.1080/10511253.2014.888089

Garcés, G y Peña, C, 2023. A Review on Lean Construction for Construction Project Management, Vol. 38, DOI: <https://doi.org/10.7764/RIC.00051.21>

Garcia, J et al., (2019) Indicators of Efficiency and Efficiency in the management of materials procurement in companies of the construction sector of the Department of Atlántico, Colombia. [en línea]. Vol 40. ISSN: 0798-1015. Disponible en: <https://www.revistaespacios.com/a19v40n22/19402216.html>

Garcia, M, 2021. Lean Construction y su incidencia en la productividad en la Constructora Jatun Atecc E.I.R.L, Lima – 2021, [en línea]. Disponible en: [https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/97468/Garcia\\_AMY-SD.pdf?sequence=1](https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/97468/Garcia_AMY-SD.pdf?sequence=1)

Hennink y Kaiser, 2022. Tamaños de muestra para la saturación en la investigación cualitativa: una revisión sistemática de pruebas empíricas. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.socscimed.2021.114523>

Hesham, A; Remon, A y Ahmed, A, 2018. Identify and prioritize the major influencing causes of automated concrete mixing system for mega construction projects using analytic hierarchy process, vol 57. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.aej.2018.04.003>.

Huamán, O; Erazo, R y Herrera, R, 2022. Barriers to Adopting Lean Construction in Small and Medium-Sized Enterprises - The Case of Peru, DOI: <https://doi.org/10.3390/buildings12101637>

Jayanetti et al., 2023. Critical analysis of lean construction maturity models: a systematic literature review. vol 13, ISSN 2075-5309. DOI: 10.3390/buildings13061508.

Juez, J. (2020). *Productividad Extrema: Como Ser Más Eficiente, Producir Más, y Mejor*. Madrid: Julio Juez.

Montero, W, (2017). *El Gobierno Electrónico; y su contribución a la eficiencia, y*

eficacia de Gestión de la Municipalidad de Magdalena 2017. Vol 4, ISSN: 2414-4991 DOI: <https://doi.org/10.24265/iggp.2017.v4n1.03>

Moradi,S y Sormunen,P, 2023. Implementing lean construction: a literature study of barriers, enablers, and implications, vol 13, ISSN 2075-5309. DOI: 10.3390/buildings13020556

Mujere, Never, 2016. Sampling in Research. Mixed Methods Research for Improved Scientific Study [en línea]. ISBN: 978-1-5225-0007-0. Disponible en: [https://www.researchgate.net/publication/313471921\\_Sampling\\_in\\_Research](https://www.researchgate.net/publication/313471921_Sampling_in_Research)

Muñoz Pérez, S. P., Gómez Ormeño, N. M., y Ticona Juárez, J. R. (2023). Una revisión del impacto de la adopción de la metodología Lean Construction en los proyectos de construcción. Cuaderno Activa, 14(1). <https://doi.org/10.53995/20278101.1050>

Orlandoni. 2010. Escalas de medición en Estadística Telos, vol. 12,. ISSN: 1317-0570 <https://www.redalyc.org/pdf/993/99315569009.pdf>

Otzen y Manterola. 2017. Técnicas de Muestreo sobre una Población a Estudio. Int. J. Morphol. [online]. vol.35, n.1, pp.227-232. ISSN 0717-9502. <http://dx.doi.org/10.4067/S0717-95022017000100037>.

Parfenova, Avilova y Ganzha .2020. Lean construction - an effective management system in the construction industry. <http://dx.doi.org/10.1088/1757-899X/945/1/012012>

Pérez, Del Toro y López, (2019), Improvement in construction through lean construction and building information modeling: case study, vol 7, ISSN 2387-0893. DOI: <https://doi.org/10.36825/RITI.07.14.010>.

Pons, J y Rubio, I, (2019). Lean construction y la planificación colaborativa metodología del last planner system, [En línea], 1ra edición. ISBN: 978-84-09-10609-7 Disponible en: <https://www.cgate.es/pdf/LEAN%20CONSTRUCTION%20PDF%20Web.pdf>

Porras, Sánchez y Galvis, (2014). Lean Construction philosophy for the management of construction projects: a current review. ISSN: 1794-4953

Prasad, K y Vasugi, V, 2023. Readiness factors for sustainable lean transformation of construction organizations, vol 15, ISSN 2071-1050. DOI: 10.3390/su15086433.

Quiroz et al., 2023. A Proposed Lean Approach Model to Increase the Operational Efficiency of Natural Gas Connection Installations in Metropolitan Lima, vol 10, ISSN 2348-8352. DOI: 10.14445/23488352/IJCE-V10I6P101.

Quispe et al., (2023). Motivación laboral en pymes del sector construcción, Lima. Revista Venezolana De Gerencia, vol 28, DOI: <https://doi.org/10.52080/rvgluz.28.101.8>

Ramírez, Magaña y Ojeda (2022). Productivity, aspects that benefit the organization. Systematic review of scientific production, vol 7. ISSN: 2448-6388. DOI: <https://doi.org/10.36791/tcg.v8i20.166>

Remolina, A y Polanco, L, 2014. Labor productivity study about masonry and structure activities for a construction project at campus UPB, vol 12, ISSN 1692-8261. DOI: <https://doi.org/10.15665/rp.v12i2.294>.

Rodriguez, C., Breña, J. L., y Esenarro, D. (2021). Las variables en la metodología de la investigación científica. Editorial Científica 3 Ciencias. <https://doi.org/10.17993/IngyTec.2021.78>

Rojas, M; Henao, M y Valencia, M, 2016. Lean construction – LC under lean thinking, revista ingenierias Universidad de Medellin, vol 16, ISSN 1692-3324 DOI: <https://doi.org/10.22395/rium.v16n30a6>

Sánchez Flores, F. A. (2019). Fundamentos Epistémicos de la Investigación Cualitativa y Cuantitativa: Consensos y Disensos. Revista Digital De Investigación En Docencia Universitaria, 13, ISSN: 101–122. <https://doi.org/10.19083/ridu.2019.644>

Uvarova, S; Orlov, A y Kankhva, V, 2023. Ensuring efficient implementation of lean construction projects using building information modeling, vol 13, ISSN 2075-5309. DOI: 10.3390/buildings13030770.

Valderrama, S. Pasos para Elaborar Proyectos de Investigación Científica Cualitativa, Cuantitativa y Mixta. Lima: editorial San Marcos. 2da edición, 2015 ISBN: 978-612-302-878-7.

Verán-Leigh, D y Brioso, X, 2021. Implementation of Lean Construction as a Solution for the Covid-19 Impacts in Residential Construction Projects in Lima, Peru. DOI: <https://doi.org/10.24928/2021/0215>

Villasis y Miranda .2016. El protocolo de investigación III: la población de estudio. ISSN: 0002-5151 <https://www.redalyc.org/pdf/4867/486755023011.pdf>

Yuan, et al., “Cause Analysis of Hindering On-Site Lean Construction for Prefabricated Buildings and Corresponding Organizational Capability Evaluation”, *Advances in Civil Engineering*, vol. 2020, no. especial, 2020 [En línea]. Disponible en: <https://doi.org/10.1155/2020/8876102>

Zambrano, Caballero y Ponce (2018). Estado actual de la aplicación de la metodología lean construction en la gestión de proyectos de construcción en Colombia. ISSN-e 2390-0504, N°. 25. DOI: <https://doi.org/10.18041/1909-2458/ingeniare.25.5968>

Zhao, S. , J. Zhang, H. Li, H. Golizadeh, C. Lyu y R. Jin, “Reliability evaluation index for the integrated supply chain utilising BIM and lean approaches”, *Engineering, Construction and Architectural Management*, vol. 27, no. 5, pp. 997-1038, junio de 2023 [En línea]. Disponible en: <https://doi.org/10.1108/ECAM-12-2018-0542>

Zohrabi, M. (2013). Mixed Method Research: Instruments, Validity, Reliability and Reporting Findings. *Theory and Practice in Language Studies*, 3, ISSN: 254-262. <http://dx.doi.org/10.4304/tpls.3.2.254-262>

## ANEXOS

### Anexo 1: Matriz de consistencia

#### Metodología Lean Construction y su efecto en la Productividad de la Construcción de una Obra de Edificación, Pucallpa 2023

PROBLEMA	OBJETIVO	HIPOTESIS	VARIABLES	DIMENSIONES	INDICADORES	INSTRUMENTO
<p><b>Problema general</b> ¿De qué manera afecta la Metodología Lean Construction en la Productividad de la Construcción de una Obra de Edificación, Pucallpa 2023?</p> <p><b>Problema específico</b> ¿De qué afecta la Metodología Lean Construction en la Eficacia de la Construcción de una Obra de Edificación, Pucallpa 2023?</p> <p>¿De qué afecta la Metodología Lean Construction en la Eficiencia de la Construcción de una Obra de Edificación, Pucallpa 2023?</p>	<p><b>Objetivo general</b> Determinar cómo afecta la Metodología Lean Construction en la Productividad de la Construcción de una Obra de Edificación, Pucallpa 2023.</p> <p><b>Objetivos específicos</b> Determinar cómo afecta la Metodología Lean Construction en la Eficacia de la Construcción de una Obra de Edificación, Pucallpa 2023.</p> <p>Determinar cómo afecta la Metodología Lean Construction en la Eficiencia de la Construcción de una Obra de Edificación, Pucallpa 2023.</p>	<p><b>Hipótesis general</b> La metodología Lean Construction afecta directa y significativamente en la productividad de la Construcción de obras de edificación, Pucallpa – 2023.</p> <p><b>Hipotesis específicos</b> La metodología Lean Construction afecta directa y significativamente en la Eficacia de la Construcción de obras de edificación, Pucallpa – 2023.</p> <p>La metodología Lean Construction afecta directa y significativamente en la Eficiencia de la Construcción de obras de edificación, Pucallpa – 2023.</p>	<p><b>Variable independiente (X):</b> Metodología Lean Construction</p> <p><b>Variable dependiente (Y):</b> Productividad</p>	<p>Nivel General de Actividad de Obra</p> <p>Nivel de Carta de Balance de Cuadrilla</p> <p>Prueba de los cinco minutos</p> <p>Eficacia</p> <p>Eficiencia</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Formato de campo para el muestreo del trabajo por categorías.</li> <li>• Análisis de la información y propuestas de mejoras.</li> <li>• Control y seguimiento de las mejoras propuestas.</li> <li>• Formato de campo para el muestreo de la actividad de estudio.</li> <li>• Formato de control de los tiempos de tipo de trabajos.</li> <li>• Evaluación de las pérdidas y frecuencias de los tiempos de trabajo.</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Eficacia al realizar actividades.</li> <li>• Eficacia en la utilización de recursos.</li> <li>• Eficacia en el cumplimiento de metas.</li> <li>• Eficiencia en cuanto al tiempo</li> <li>• Eficiencia en la meta presupuestaria</li> <li>• Eficiencia en las capacitaciones brindadas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Entrevista</li> <li>• Encuestas</li> <li>• Formatos de control</li> <li>• Microsoft Excel</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Entrevista</li> <li>• Encuestas</li> <li>• Fichas de control</li> <li>• Microsoft Excel</li> </ul>

Anexo 2:Operacionalización de las variables

Metodología Lean Construction y su efecto en la Productividad de la Construcción de una Obra de Edificación, Pucallpa 2023					
VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA DE MEDICIÓN
<b>Variable independiente (X):</b> Metodología Lean Construction	De acuerdo con Rojas, Henao y Valencia (2016,115p), Lean Construction es una filosofía que cambia el pensamiento tradicional de trabajo en el sector construcción por medio de sistemas de gestión innovadores fundamentados en análisis de pérdidas, planificando las actividades con el objetivo de mejorar la productividad en la construcción, eliminando actividades que no aportan para el resultado de la obra.	La Metodología Lean Construcciones un enfoque de gestión y organización que se utiliza en la industria de la construcción para mejorar la eficiencia, reducir el desperdicio y optimizar los procesos en la planificación, diseño y ejecución de proyectos de construcción.	Nivel General de Actividad de Obra	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Formato de campo para el muestreo del trabajo por categorías.</li> <li>• Análisis de la información y propuestas de mejoras.</li> <li>• Control y seguimiento de las mejoras propuestas.</li> <li>• Formato de campo para el muestreo de la actividad de estudio.</li> <li>• Formato de control de los tiempos de tipo de trabajos.</li> <li>• Evaluación de las pérdidas y frecuencias de los tiempos de trabajo.</li> </ul>	Razón
			Nivel de Carta de Balance de Cuadrilla		
			Prueba de los cinco minutos		
<b>Variable dependiente (Y):</b> Productividad	Según Jiménez (2019,41p), La productividad se define como una medida de eficiencia económica que resulta de la relación entre los recursos utilizados y la cantidad de productos o servicios elaborados Por lo que la productividad aumenta si se registra un aumento del producto sin que haya habido un incremento proporcionalmente igual en los insumos utilizados, o cuando se logre con menos recursos.	Se buscará optimizar el uso de recursos, reducir los tiempos de ejecución y mejorar la calidad del trabajo a partir del análisis de las dos dimensiones: eficacia y eficiencia, para lograr una mayor productividad en la industria de la construcción.	Eficacia	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Eficacia al realizar actividades.</li> <li>• Eficacia en la utilización de recursos.</li> <li>• Eficacia en el cumplimiento de metas.</li> </ul>	Razón
			Eficiencia		



## Anexo 3: Evaluación por juicio de expertos

Respetado juez: Usted ha sido seleccionado para evaluar el instrumento "Nivel general de actividad de Obra, Nivel de carta de balance de cuadrilla y la prueba de los cinco minutos, La evaluación del instrumento es de gran relevancia para lograr que sea válido y que los resultados obtenidos a partir de éste sean utilizados eficientemente; aportando al quehacer psicológico. Agradecemos su valiosa colaboración.

### 1. Datos generales del juez

Nombre del juez:	Mg.DOREMY PUELLES CASTILLO		
Grado profesional:	Maestría (X)	Doctor	( )
Área de formación académica:	Clínica ( )	Social	( )
	Educativa (X)	Organizacional	( )
Áreas de experiencia profesional:	Ingeniera Civil		
Institución donde labora:	Consorcio OKXADAN KERN. ESPECIALISTA DE SEGURIDAD EN OBRA Y SALUD EN EL TRABAJO		
Tiempo de experiencia profesional en el área:	2 a 4 años (X)	Más de 5 años	( )
Experiencia en Investigación Psicométrica:	No corresponde		

### 2. Propósito de la evaluación:

Validar el contenido del instrumento, por juicio de expertos.

### 3. Datos de la escala (Nivel general de actividad de obra)

Nombre de la Prueba:	Nivel general de actividad de obra, Nivel de carta de balance de cuadrilla y la prueba de los cinco minutos
Autor:	Aaron Sven Rabanal Westreycher
Objetivo:	Determinar cómo afecta la Metodología Lean Construction en la Productividad de la Construcción de una Obra de Edificación, Pucallpa 2023
Administración:	Físico/presencial
Año:	2023
Ámbito de aplicación:	Área de operaciones de una obra de edificación en Pucallpa
Significación:	

### 4. Soporte teórico

Es un indicador utilizado en la industria de la construcción para evaluar y medir el estado de actividad en un proyecto de construcción en un momento dado. Según Remolina y Polanco (2014) es un modelo el cual ayuda a analizar la productividad de las diferentes actividades de construcción.



Escala/ÁREA	Subescala (dimensiones)	Definición
Metodología lean construction	Nivel general de actividad de obra	Es un indicador utilizado en la industria de la construcción para evaluar y medir el estado de actividad en un proyecto de construcción en un momento dado. Según Remolina y Polanco (2014) es un modelo el cual ayuda a analizar la productividad de las diferentes actividades de construcción.
	Nivel de carta de balance de cuadrilla	Es una herramienta de planificación visual que se utiliza en la construcción y la gestión de proyectos para asignar recursos laborales de manera efectiva durante la duración de un proyecto de construcción. Por su parte Pons y Rubio, 2019 explica que el objetivo de esta técnica es analizar la eficiencia del método constructivo utilizado, y no la eficiencia de los trabajadores, por lo que el objetivo no es hacer que trabajen más, sino de forma más inteligente.
	Prueba de los cinco minutos	Se refiere a un concepto que busca fomentar la comunicación, la planificación y la coordinación en el sitio de construcción. Por su parte Porras, Sánchez y Galvis (2014) El procedimiento Implica llevar a cabo un muestreo aleatorio simple de la población de estudio, que en este caso son los trabajadores de la construcción.

**5. Presentación de instrucciones para el juez:**

A continuación a usted le presento la ficha de nivel general de actividad de obra elaborado por mi persona Aaron Sven Rabanal Westreycher, en el año 2023 De acuerdo con los siguientes indicadores califique cada uno de los ítems según corresponda.

Categoría	Calificación	Indicador
<b>CLARIDAD</b> El ítem se comprende fácilmente, es decir, su sintáctica y semántica son adecuadas.	1. No cumple con el criterio	El ítem no es claro.
	2. Bajo Nivel	El ítem requiere bastantes modificaciones o una modificación muy grande en el uso de las palabras de acuerdo con su significado o por la ordenación de estas.
	3. Moderado nivel	Se requiere una modificación muy específica de algunos de los términos del ítem.
	4. Alto nivel	El ítem es claro, tiene semántica y sintaxis adecuada.
<b>COHERENCIA</b> El ítem tiene relación lógica con la dimensión o indicador que está midiendo.	1. totalmente en desacuerdo (no cumple con el criterio)	El ítem no tiene relación lógica con la dimensión.
	2. Desacuerdo (bajo nivel de acuerdo)	El ítem tiene una relación tangencial /lejana con la dimensión.
	3. Acuerdo (moderado nivel)	El ítem tiene una relación moderada con la dimensión que se está midiendo.
	4. Totalmente de Acuerdo (alto nivel)	El ítem se encuentra está relacionado con la dimensión que está midiendo.
<b>RELEVANCIA</b> El ítem es esencial o importante, es decir debe ser incluido.	1. No cumple con el criterio	El ítem puede ser eliminado sin que se vea afectada la medición de la dimensión.
	2. Bajo Nivel	El ítem tiene alguna relevancia, pero otro ítem puede estar incluyendo lo que mide éste.
	3. Moderado nivel	El ítem es relativamente importante.
	4. Alto nivel	El ítem es muy relevante y debe ser incluido.

Leer con detenimiento los ítems y calificar en una escala de 1 a 4 su valoración, así como solicitamos brinde sus observaciones que considere pertinente



1 No cumple con el criterio
2. Bajo Nivel
3. Moderado nivel
4. Alto nivel

Dimensiones del instrumento: Nivel general de actividad de obra, Nivel de carta de balance de cuadrilla y la prueba de los cinco minutos

• Primera dimensión: Nivel general de actividad de obra

Indicadores	Claridad	Coherencia	Relevancia	Observaciones/ Recomendaciones
Formato de campo para el muestreo del trabajo por categorías.	Si	Si	Si	
Control y seguimiento de las mejoras propuestas.	Si	Si	Si	
Análisis de la información y propuestas de mejoras.	Si	Si	Si	

• Segunda dimensión: Nivel de carta de balance de cuadrilla

INDICADORES	Claridad	Coherencia	Relevancia	Observaciones/ Recomendaciones
Formato de campo para el muestreo del trabajo por categorías.	Si	Si	Si	
Control y seguimiento de las mejoras propuestas.	Si	Si	Si	
Análisis de la información y propuestas de mejoras.	Si	Si	Si	

• Tercera dimensión: Prueba de los cinco minutos

Indicadores	Claridad	Coherencia	Relevancia	Observaciones/ Recomendaciones
Formato de campo para el muestreo del trabajo por categorías.	Si	Si	Si	
Control y seguimiento de las mejoras propuestas.	Si	Si	Si	
Análisis de la información y propuestas de mejoras.	Si	Si	Si	

  
DOREMY PUELLES CASTILLO

INGENIERA CIVIL

REG. CIP. 250337

DOREMY PUELLES CASTILLO

DNI: 48300283



## Evaluación por juicio de expertos

Respetado juez: Usted ha sido seleccionado para evaluar el instrumento "Nivel general de actividad de Obra, Nivel de carta de balance de cuadrilla y la prueba de los cinco minutos, La evaluación del instrumento es de gran relevancia para lograr que sea válido y que los resultados obtenidos a partir de éste sean utilizados eficientemente; aportando al quehacer psicológico. Agradecemos su valiosa colaboración.

### 1. Datos generales del juez

Nombre del juez:	Joan Carlo Bravo Mondoñedo		
Grado profesional:	Maestría (X)	Doctor	( )
Área de formación académica:	Clínica ( )	Social	( )
	Educativa (X)	Organizacional	( )
Áreas de experiencia profesional:	Ingeniero civil		
Institución donde labora:	Consortio TM		
Tiempo de experiencia profesional en el área:	2 a 4 años ( )		
	Más de 5 años (X)		
Experiencia en Investigación Psicométrica:	No corresponde		

### 2. Propósito de la evaluación:

Validar el contenido del instrumento, por juicio de expertos.

### 3. Datos de la escala (Nivel general de actividad de obra)

Nombre de la Prueba:	Nivel general de actividad de obra, Nivel de carta de balance de cuadrilla y la prueba de los cinco minutos
Autor:	Aaron Sven Rabanal Westreycher
Objetivo:	Determinar cómo afecta la Metodología Lean Construction en la Productividad de la Construcción de una Obra de Edificación, Pucallpa 2023
Administración:	Físico/presencial
Año:	2023
Ámbito de aplicación:	Área de operaciones de una obra de edificación en Pucallpa
Significación:	

### 4. Soporte teórico

Es un indicador utilizado en la industria de la construcción para evaluar y medir el estado de actividad en un proyecto de construcción en un momento dado. Según Remolina y Polanco (2014) es un modelo el cual ayuda a analizar la productividad de las diferentes actividades de construcción.



Escala/ÁREA	Subescala (dimensiones)	Definición
Metodología lean construction	Nivel general de actividad de obra	Es un indicador utilizado en la industria de la construcción para evaluar y medir el estado de actividad en un proyecto de construcción en un momento dado. Según Remolina y Polanco (2014) es un modelo el cual ayuda a analizar la productividad de las diferentes actividades de construcción.
	Nivel de carta de balance de cuadrilla	Es una herramienta de planificación visual que se utiliza en la construcción y la gestión de proyectos para asignar recursos laborales de manera efectiva durante la duración de un proyecto de construcción. Por su parte Pons y Rubio, 2019 explica que el objetivo de esta técnica es analizar la eficiencia del método constructivo utilizado, y no la eficiencia de los trabajadores, por lo que el objetivo no es hacer que trabajen más, sino de forma más inteligente.
	Prueba de los cinco minutos	Se refiere a un concepto que busca fomentar la comunicación, la planificación y la coordinación en el sitio de construcción. Por su parte Porras, Sánchez y Galvis (2014) El procedimiento Implica llevar a cabo un muestreo aleatorio simple de la población de estudio, que en este caso son los trabajadores de la construcción.

5. Presentación de instrucciones para el juez:

A continuación a usted le presento la ficha de nivel general de actividad de obra elaborado por mi persona Aaron Sven Rabanal Westreycher, en el año 2023 De acuerdo con los siguientes indicadores califique cada uno de los ítems según corresponda.

Categoría	Calificación	Indicador
<b>CLARIDAD</b> El ítem se comprende fácilmente, es decir, su sintáctica y semántica son adecuadas.	1. No cumple con el criterio	El ítem no es claro.
	2. Bajo Nivel	El ítem requiere bastantes modificaciones o una modificación muy grande en el uso de las palabras de acuerdo con su significado o por la ordenación de estas.
	3. Moderado nivel	Se requiere una modificación muy específica de algunos de los términos del ítem.
	4. Alto nivel	El ítem es claro, tiene semántica y sintaxis adecuada.
<b>COHERENCIA</b> El ítem tiene relación lógica con la dimensión o indicador que está midiendo.	1. totalmente en desacuerdo (no cumple con el criterio)	El ítem no tiene relación lógica con la dimensión.
	2. Desacuerdo (bajo nivel de acuerdo)	El ítem tiene una relación tangencial /lejana con la dimensión.
	3. Acuerdo (moderado nivel)	El ítem tiene una relación moderada con la dimensión que se está midiendo.
	4. Totalmente de Acuerdo (alto nivel)	El ítem se encuentra está relacionado con la dimensión que está midiendo.
<b>RELEVANCIA</b> El ítem es esencial o importante, es decir debe ser incluido.	1. No cumple con el criterio	El ítem puede ser eliminado sin que se vea afectada la medición de la dimensión.
	2. Bajo Nivel	El ítem tiene alguna relevancia, pero otro ítem puede estar incluyendo lo que mide éste.
	3. Moderado nivel	El ítem es relativamente importante.
	4. Alto nivel	El ítem es muy relevante y debe ser incluido.

Leer con detenimiento los ítems y calificar en una escala de 1 a 4 su valoración, así como solicitamos brinde sus observaciones que considere pertinente



1 No cumple con el criterio
2. Bajo Nivel
3. Moderado nivel
4. Alto nivel

Dimensiones del instrumento: Nivel general de actividad de obra, Nivel de carta de balance de cuadrilla y la prueba de los cinco minutos

• Primera dimensión: Nivel general de actividad de obra

Indicadores	Claridad	Coherencia	Relevancia	Observaciones/ Recomendaciones
Formato de campo para el muestreo del trabajo por categorías.	Si	Si	Si	
Control y seguimiento de las mejoras propuestas.	Si	Si	Si	
Análisis de la información y propuestas de mejoras.	Si	Si	Si	

• Segunda dimensión: Nivel de carta de balance de cuadrilla

INDICADORES	Claridad	Coherencia	Relevancia	Observaciones/ Recomendaciones
Formato de campo para el muestreo del trabajo por categorías.	Si	Si	Si	
Control y seguimiento de las mejoras propuestas.	Si	Si	Si	
Análisis de la información y propuestas de mejoras.	Si	Si	Si	

• Tercera dimensión: Prueba de los cinco minutos

Indicadores	Claridad	Coherencia	Relevancia	Observaciones/ Recomendaciones
Formato de campo para el muestreo del trabajo por categorías.	Si	Si	Si	
Control y seguimiento de las mejoras propuestas.	Si	Si	Si	
Análisis de la información y propuestas de mejoras.	Si	Si	Si	

  
 Joan Carlo Bravo Mondoñedo  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP. N° 93632

Joan Carlo Bravo Mondoñedo



## Evaluación por juicio de expertos

Respetado juez: Usted ha sido seleccionado para evaluar el instrumento “Nivel general de actividad de Obra, Nivel de carta de balance de cuadrilla y la prueba de los cinco minutos, La evaluación del instrumento es de gran relevancia para lograr que sea válido y que los resultados obtenidos a partir de éste sean utilizados eficientemente; aportando al quehacer psicológico. Agradecemos su valiosa colaboración.

### 1. Datos generales del juez

Nombre del juez:	Yoel Alejos Sabino		
Grado profesional:	Maestría (X)	Doctor	( )
Área de formación académica:	Clínica ( )	Social	( )
	Educativa ( )	Organizacional	(X)
Áreas de experiencia profesional:	Ingeniero Civil		
Institución donde labora:	Consortio Supervisor Ingenieros		
Tiempo de experiencia profesional en el área:	2 a 4 años (X)	Más de 5 años	( )
Experiencia en Investigación Psicométrica:	No corresponde		

### 2. Propósito de la evaluación:

Validar el contenido del instrumento, por juicio de expertos.

### 3. Datos de la escala (Nivel general de actividad de obra)

Nombre de la Prueba:	Nivel general de actividad de obra, Nivel de carta de balance de cuadrilla y la prueba de los cinco minutos
Autor:	Aaron Sven Rabanal Westreycher
Objetivo:	Determinar cómo afecta la Metodología Lean Construction en la Productividad de la Construcción de una Obra de Edificación, Pucallpa 2023
Administración:	Físico/presencial
Año:	2023
Ámbito de aplicación:	Área de operaciones de una obra de edificación en Pucallpa
Significación:	

### 4. Soporte teórico

Es un indicador utilizado en la industria de la construcción para evaluar y medir el estado de actividad en un proyecto de construcción en un momento dado. Según Remolina y Polanco (2014) es un modelo el cual ayuda a analizar la productividad de las diferentes actividades de construcción.



Escala/ÁREA	Subescala (dimensiones)	Definición
Metodología lean construction	Nivel general de actividad de obra	Es un indicador utilizado en la industria de la construcción para evaluar y medir el estado de actividad en un proyecto de construcción en un momento dado. Según Remolina y Polanco (2014) es un modelo el cual ayuda a analizar la productividad de las diferentes actividades de construcción.
	Nivel de carta de balance de cuadrilla	Es una herramienta de planificación visual que se utiliza en la construcción y la gestión de proyectos para asignar recursos laborales de manera efectiva durante la duración de un proyecto de construcción. Por su parte Pons y Rubio, 2019 explica que el objetivo de esta técnica es analizar la eficiencia del método constructivo utilizado, y no la eficiencia de los trabajadores, por lo que el objetivo no es hacer que trabajen más, sino de forma más inteligente.
	Prueba de los cinco minutos	Se refiere a un concepto que busca fomentar la comunicación, la planificación y la coordinación en el sitio de construcción. Por su parte Porras, Sánchez y Galvis (2014) El procedimiento Implica llevar a cabo un muestreo aleatorio simple de la población de estudio, que en este caso son los trabajadores de la construcción.

5. Presentación de instrucciones para el juez:

A continuación a usted le presento la ficha de nivel general de actividad de obra elaborado por mi persona Aaron Sven Rabanal Westreycher, en el año 2023 De acuerdo con los siguientes indicadores califique cada uno de los ítems según corresponda.

Categoría	Calificación	Indicador
<b>CLARIDAD</b> El ítem se comprende fácilmente, es decir, su sintáctica y semántica son adecuadas.	1. No cumple con el criterio	El ítem no es claro.
	2. Bajo Nivel	El ítem requiere bastantes modificaciones o una modificación muy grande en el uso de las palabras de acuerdo con su significado o por la ordenación de estas.
	3. Moderado nivel	Se requiere una modificación muy específica de algunos de los términos del ítem.
	4. Alto nivel	El ítem es claro, tiene semántica y sintaxis adecuada.
<b>COHERENCIA</b> El ítem tiene relación lógica con la dimensión o indicador que está midiendo.	1. totalmente en desacuerdo (no cumple con el criterio)	El ítem no tiene relación lógica con la dimensión.
	2. Desacuerdo (bajo nivel de acuerdo)	El ítem tiene una relación tangencial /lejana con la dimensión.
	3. Acuerdo (moderado nivel)	El ítem tiene una relación moderada con la dimensión que se está midiendo.
	4. Totalmente de Acuerdo (alto nivel)	El ítem se encuentra está relacionado con la dimensión que está midiendo.
<b>RELEVANCIA</b> El ítem es esencial o importante, es decir debe ser incluido.	1. No cumple con el criterio	El ítem puede ser eliminado sin que se vea afectada la medición de la dimensión.
	2. Bajo Nivel	El ítem tiene alguna relevancia, pero otro ítem puede estar incluyendo lo que mide éste.
	3. Moderado nivel	El ítem es relativamente importante.
	4. Alto nivel	El ítem es muy relevante y debe ser incluido.

Leer con detenimiento los ítems y calificar en una escala de 1 a 4 su valoración, así como solicitamos brinde sus observaciones que considere pertinente



1 No cumple con el criterio
2. Bajo Nivel
3. Moderado nivel
4. Alto nivel

Dimensiones del instrumento: Nivel general de actividad de obra, Nivel de carta de balance de cuadrilla y la prueba de los cinco minutos

• Primera dimensión: Nivel general de actividad de obra

Indicadores	Claridad	Coherencia	Relevancia	Observaciones/ Recomendaciones
Formato de campo para el muestreo del trabajo por categorías.	Si	Si	Si	
Control y seguimiento de las mejoras propuestas.	Si	Si	Si	
Análisis de la información y propuestas de mejoras.	Si	Si	Si	

• Segunda dimensión: Nivel de carta de balance de cuadrilla

INDICADORES	Claridad	Coherencia	Relevancia	Observaciones/ Recomendaciones
Formato de campo para el muestreo del trabajo por categorías.	Si	Si	Si	
Control y seguimiento de las mejoras propuestas.	Si	Si	Si	
Análisis de la información y propuestas de mejoras.	Si	Si	Si	

• Tercera dimensión: Prueba de los cinco minutos

Indicadores	Claridad	Coherencia	Relevancia	Observaciones/ Recomendaciones
Formato de campo para el muestreo del trabajo por categorías.	Si	Si	Si	
Control y seguimiento de las mejoras propuestas.	Si	Si	Si	
Análisis de la información y propuestas de mejoras.	Si	Si	Si	

  
**YOEL ALEJOS SABINO**  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIR N° 20760

Yoel Alejos Sabino

## Anexo 4: Nivel general de actividad de obra sin LC

### NIVEL GENERAL DE ACTIVIDAD DE OBRA

**MUESTREADOR**

AARON SVEN RABANAL WESTREYCHER

**HORA INICIO:** 08:00

**HORA FIN:** 18:30

**FECHA:** 23/10/2023

**TP:** PRODUCTIVO (P)

**TC:** MEDICIONES (M), TRANSPORTE (T), LIMPIEZA (L), INSTRUCCIONES (I), HAB. DE MATERIALES (HM), HAB. DE EQUI. Y HERR. (HEH), OTROS (X)

**TNC:** ESPERA (E), TIEMPO OCIOSO (O), DESCANSO (D), NECESIDADES (N), VIAJE (V), TRABAJOS REHECHO (R), OTROS (Y)

ITEM	CUADRILLA	TP	TC	TNC
1	NIVELACION INTERIOR Y APISONADO		M	
2	NIVELACION INTERIOR Y APISONADO		L	
3	NIVELACION INTERIOR Y APISONADO			D
4	NIVELACION INTERIOR Y APISONADO			O
5	NIVELACION INTERIOR Y APISONADO	P		
6	NIVELACION INTERIOR Y APISONADO		T	
7	NIVELACION INTERIOR Y APISONADO			O
8	NIVELACION INTERIOR Y APISONADO			O
9	NIVELACION INTERIOR Y APISONADO			N
10	NIVELACION INTERIOR Y APISONADO	P		
11	NIVELACION INTERIOR Y APISONADO	P		
12	NIVELACION INTERIOR Y APISONADO			E
13	NIVELACION INTERIOR Y APISONADO		I	

ITEM	CUADRILLA	TP	TC	TNC
151	ACERO DE REFUERZO EN LOSA		I	
152	ACERO DE REFUERZO EN LOSA		I	
153	ACERO DE REFUERZO EN LOSA		I	
154	ACERO DE REFUERZO EN LOSA	P		
155	ACERO DE REFUERZO EN LOSA			V
156	ACERO DE REFUERZO EN LOSA			D
157	ACERO DE REFUERZO EN LOSA			O
158	ACERO DE REFUERZO EN LOSA			Y
159	ACERO DE REFUERZO EN LOSA	P		
160	ACERO DE REFUERZO EN LOSA		HM	
161	ACERO DE REFUERZO EN LOSA		HEH	
162	ACERO DE REFUERZO EN LOSA	P		
163	ACERO DE REFUERZO EN LOSA		I	

ITEM	CUADRILLA	TP	TC	TNC
301	ENCOFRADO EN ESCALERA		I	
302	ENCOFRADO EN ESCALERA		M	
303	ENCOFRADO EN ESCALERA	P		
304	ENCOFRADO EN ESCALERA	P		
305	ENCOFRADO EN ESCALERA	P		
306	ENCOFRADO EN ESCALERA	P		
307	ENCOFRADO EN ESCALERA	P		
308	ENCOFRADO EN ESCALERA			V
309	ENCOFRADO EN ESCALERA			Y
310	ENCOFRADO EN ESCALERA		X	
311	ENCOFRADO EN ESCALERA		HM	
312	ENCOFRADO EN ESCALERA			D
313	ENCOFRADO EN ESCALERA	P		

14	NIVELACION INTERIOR Y APISONADO	P		
15	NIVELACION INTERIOR Y APISONADO	P		
16	NIVELACION INTERIOR Y APISONADO		T	
17	NIVELACION INTERIOR Y APISONADO		M	
18	NIVELACION INTERIOR Y APISONADO		M	
19	NIVELACION INTERIOR Y APISONADO	P		
20	NIVELACION INTERIOR Y APISONADO			R
21	NIVELACION INTERIOR Y APISONADO			D
22	NIVELACION INTERIOR Y APISONADO		T	
23	NIVELACION INTERIOR Y APISONADO		M	
24	NIVELACION INTERIOR Y APISONADO	P		
25	NIVELACION INTERIOR Y APISONADO	P		
26	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE		HEH	
27	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE		HEH	
28	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE		HEH	
29	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE	P		
30	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE	P		
31	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE			V

164	ACERO DE REFUERZO EN LOSA			T	
165	ACERO DE REFUERZO EN LOSA	P			
166	ACERO DE REFUERZO EN LOSA	P			
167	ACERO DE REFUERZO EN LOSA				O
168	ACERO DE REFUERZO EN LOSA				Y
169	ACERO DE REFUERZO EN LOSA			T	
170	ACERO DE REFUERZO EN LOSA			M	
171	ACERO DE REFUERZO EN LOSA	P			
172	ACERO DE REFUERZO EN LOSA	P			
173	ACERO DE REFUERZO EN LOSA			HEH	
174	ACERO DE REFUERZO EN LOSA			M	
175	ACERO DE REFUERZO EN LOSA	P			
176	ACERO DE REFUERZO EN LOSA				N
177	ACERO DE REFUERZO EN LOSA				D
178	ACERO DE REFUERZO EN LOSA	P			
179	ACERO DE REFUERZO EN LOSA	P			
180	ACERO DE REFUERZO EN LOSA	P			
181	ASENTADO DE LADRILLO	P			

314	ENCOFRADO EN ESCALERA	P			
315	ENCOFRADO EN ESCALERA	P			
316	ENCOFRADO EN ESCALERA	P			
317	ENCOFRADO EN ESCALERA	P			
318	ENCOFRADO EN ESCALERA			T	
319	ENCOFRADO EN ESCALERA				O
320	ENCOFRADO EN ESCALERA				O
321	TARRAJEO DE MUROS			HEH	
322	TARRAJEO DE MUROS			HM	
323	TARRAJEO DE MUROS			T	
324	TARRAJEO DE MUROS	P			
325	TARRAJEO DE MUROS				D
326	TARRAJEO DE MUROS				V
327	TARRAJEO DE MUROS				Y
328	TARRAJEO DE MUROS			T	
329	TARRAJEO DE MUROS	P			
330	TARRAJEO DE MUROS			I	
331	TARRAJEO DE MUROS			T	

32	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE	P		
33	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE	P		
34	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE			O
35	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE			D
36	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE		T	
37	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE		T	
38	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE		T	
39	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE		T	
40	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE		T	
41	SOLADO		HM	
42	SOLADO	P		
43	SOLADO	P		
44	SOLADO		HEH	
45	SOLADO	P		
46	SOLADO	P		
47	SOLADO	P		
48	SOLADO			D
49	SOLADO			N
50	SOLADO	P		
51	SOLADO		L	
52	SOLADO		T	
53	SOLADO	P		

182	ASENTADO DE LADRILLO			E
183	ASENTADO DE LADRILLO			E
184	ASENTADO DE LADRILLO		X	
185	ASENTADO DE LADRILLO		HM	
186	ASENTADO DE LADRILLO		M	
187	ASENTADO DE LADRILLO			R
188	ASENTADO DE LADRILLO			N
189	ASENTADO DE LADRILLO	P		
190	ASENTADO DE LADRILLO	P		
191	ASENTADO DE LADRILLO	P		
192	ASENTADO DE LADRILLO	P		
193	ASENTADO DE LADRILLO	P		
194	ASENTADO DE LADRILLO	P		
195	ASENTADO DE LADRILLO		T	
196	ASENTADO DE LADRILLO		HM	
197	ASENTADO DE LADRILLO		HM	
198	ASENTADO DE LADRILLO		L	
199	ASENTADO DE LADRILLO			O
200	ASENTADO DE LADRILLO	P		
201	ENCOFRADO DE COLUMNAS	P		
202	ENCOFRADO DE COLUMNAS			E
203	ENCOFRADO DE COLUMNAS		HEH	

332	TARRAJEO DE MUROS		L	
333	TARRAJEO DE MUROS	P		
334	TARRAJEO DE MUROS		HEH	
335	TARRAJEO DE MUROS			V
336	TARRAJEO DE MUROS			N
337	TARRAJEO DE MUROS	P		
338	TARRAJEO DE MUROS	P		
339	TARRAJEO DE MUROS	P		
340	TARRAJEO DE MUROS	P		
341	TARRAJEO DE MUROS			N
342	TARRAJEO DE MUROS			D
343	TARRAJEO DE MUROS			V
344	TARRAJEO DE MUROS		T	
345	TARRAJEO DE MUROS		HM	
346	TARRAJEO DE MUROS		I	
347	TARRAJEO DE MUROS			Y
348	TARRAJEO DE MUROS			D
349	TARRAJEO DE MUROS	P		
350	TARRAJEO DE MUROS	P		
351	TRAZO NIVEL Y REPLANTEO	P		
352	TRAZO NIVEL Y REPLANTEO	P		
353	TRAZO NIVEL Y REPLANTEO	P		

54	SOLADO	P		
55	SOLADO	P		
56	SOLADO	P		
57	SOLADO		HM	
58	SOLADO		HM	
59	SOLADO			D
60	SOLADO			D
61	SOLADO			O
62	SOLADO			N
63	SOLADO			D
64	SOLADO	P		
65	SOLADO	P		
66	SOLADO	P		
67	SOLADO	P		
68	SOLADO		L	
69	SOLADO		T	
70	SOLADO		M	
71	SOLADO		HEH	
72	SOLADO	P		
73	SOLADO			R
74	SOLADO			O
75	SOLADO		T	
76	SOLADO		T	
77	SOLADO		T	
78	SOLADO			V
79	SOLADO			Y
80	SOLADO			N

204	ENCOFRADO DE COLUMNAS			X	
205	ENCOFRADO DE COLUMNAS	P			
206	ENCOFRADO DE COLUMNAS				D
207	ENCOFRADO DE COLUMNAS				O
208	ENCOFRADO DE COLUMNAS				V
209	ENCOFRADO DE COLUMNAS	P			
210	ENCOFRADO DE COLUMNAS				N
211	ENCOFRADO DE COLUMNAS			L	
212	ENCOFRADO DE COLUMNAS			T	
213	ENCOFRADO DE COLUMNAS			HEH	
214	ENCOFRADO DE COLUMNAS	P			
215	ENCOFRADO DE COLUMNAS	P			
216	ENCOFRADO DE COLUMNAS				Y
217	ENCOFRADO DE COLUMNAS				N
218	ENCOFRADO DE COLUMNAS				O
219	ENCOFRADO DE COLUMNAS	P			
220	ENCOFRADO DE COLUMNAS	P			
221	ENCOFRADO DE COLUMNAS			M	
222	ENCOFRADO DE COLUMNAS			HM	
223	ENCOFRADO DE COLUMNAS				O
224	ENCOFRADO DE COLUMNAS				E
225	ENCOFRADO DE COLUMNAS	P			
226	ENCOFRADO DE COLUMNAS	P			
227	ENCOFRADO DE COLUMNAS	P			
228	ENCOFRADO DE COLUMNAS	P			
229	ENCOFRADO DE COLUMNAS	P			
230	ENCOFRADO DE COLUMNAS			T	

354	TRAZO NIVEL Y REPLANTEO				D
355	TRAZO NIVEL Y REPLANTEO				O
356	TRAZO NIVEL Y REPLANTEO	P			
357	TRAZO NIVEL Y REPLANTEO	P			
358	TRAZO NIVEL Y REPLANTEO			T	
359	TRAZO NIVEL Y REPLANTEO			HM	
360	TRAZO NIVEL Y REPLANTEO				V
361	TRAZO NIVEL Y REPLANTEO	P			
362	TRAZO NIVEL Y REPLANTEO				D
363	TRAZO NIVEL Y REPLANTEO				O
364	TRAZO NIVEL Y REPLANTEO				N
365	TRAZO NIVEL Y REPLANTEO				D
366	TRAZO NIVEL Y REPLANTEO				O
367	TRAZO NIVEL Y REPLANTEO				Y
368	TRAZO NIVEL Y REPLANTEO	P			
369	TRAZO NIVEL Y REPLANTEO			HM	
370	TRAZO NIVEL Y REPLANTEO			T	
371	ENCHAPE DE PORCELANATO				N
372	ENCHAPE DE PORCELANATO				O
373	ENCHAPE DE PORCELANATO			L	
374	ENCHAPE DE PORCELANATO			I	
375	ENCHAPE DE PORCELANATO	P			
376	ENCHAPE DE PORCELANATO	P			
377	ENCHAPE DE PORCELANATO	P			
378	ENCHAPE DE PORCELANATO	P			
379	ENCHAPE DE PORCELANATO	P			
380	ENCHAPE DE PORCELANATO	P			

81	FALSO PISO		I	
82	FALSO PISO		HEH	
83	FALSO PISO		HM	
84	FALSO PISO	P		
85	FALSO PISO	P		
86	FALSO PISO	P		
87	FALSO PISO			Y
88	FALSO PISO			N
89	FALSO PISO			V
90	FALSO PISO			D
91	FALSO PISO	P		
92	FALSO PISO	P		
93	FALSO PISO			O
94	FALSO PISO			D
95	FALSO PISO			V
96	FALSO PISO	P		
97	FALSO PISO	P		
98	FALSO PISO	P		
99	FALSO PISO	P		
100	FALSO PISO	P		
101	FALSO PISO		L	
102	FALSO PISO		L	
103	FALSO PISO			N
104	FALSO PISO		T	
105	FALSO PISO		T	
106	FALSO PISO	P		
107	FALSO PISO	P		

231	DESENCOFRADO DE COLUMNAS			O
232	DESENCOFRADO DE COLUMNAS		L	
233	DESENCOFRADO DE COLUMNAS		M	
234	DESENCOFRADO DE COLUMNAS			D
235	DESENCOFRADO DE COLUMNAS	P		
236	DESENCOFRADO DE COLUMNAS	P		
237	DESENCOFRADO DE COLUMNAS	P		
238	DESENCOFRADO DE COLUMNAS			N
239	DESENCOFRADO DE COLUMNAS		I	
240	DESENCOFRADO DE COLUMNAS		T	
241	DESENCOFRADO DE COLUMNAS			E
242	DESENCOFRADO DE COLUMNAS			O
243	DESENCOFRADO DE COLUMNAS	P		
244	DESENCOFRADO DE COLUMNAS	P		
245	DESENCOFRADO DE COLUMNAS		L	
246	DESENCOFRADO DE COLUMNAS	P		
247	DESENCOFRADO DE COLUMNAS	P		
248	DESENCOFRADO DE COLUMNAS	P		
249	DESENCOFRADO DE COLUMNAS	P		
250	DESENCOFRADO DE COLUMNAS	P		
251	DESENCOFRADO DE COLUMNAS			E
252	DESENCOFRADO DE COLUMNAS			O
253	CURADO DE CONCRETO		I	
254	CURADO DE CONCRETO		HEH	
255	CURADO DE CONCRETO	P		
256	CURADO DE CONCRETO	P		
257	CURADO DE CONCRETO			E

381	ENCHAPE DE PORCELANATO	P		
382	ENCHAPE DE PORCELANATO			V
383	ENCHAPE DE PORCELANATO			Y
384	ENCHAPE DE PORCELANATO		T	
385	ENCHAPE DE PORCELANATO			O
386	ENCHAPE DE PORCELANATO			D
387	ENCHAPE DE PORCELANATO	P		
388	ENCHAPE DE PORCELANATO	P		
389	ENCHAPE DE PORCELANATO	P		
390	ENCHAPE DE PORCELANATO	P		
391	ENCHAPE DE PORCELANATO		L	
392	ENCHAPE DE PORCELANATO		I	
393	ENCHAPE DE PORCELANATO	P		
394	ENCHAPE DE PORCELANATO	P		
395	ENCHAPE DE PORCELANATO	P		
396	ENCHAPE DE PORCELANATO			N
397	ENCHAPE DE PORCELANATO			D
398	ENCHAPE DE PORCELANATO			O
399	ENCHAPE DE PORCELANATO	P		
400	ENCHAPE DE PORCELANATO	P		

108	FALSO PISO	P		
109	FALSO PISO	P		
110	FALSO PISO			N
111	EXCAVACIONES		M	
112	EXCAVACIONES		I	
113	EXCAVACIONES		HEH	
114	EXCAVACIONES		T	
115	EXCAVACIONES	P		
116	EXCAVACIONES	P		
117	EXCAVACIONES	P		
118	EXCAVACIONES	P		
119	EXCAVACIONES	P		
120	EXCAVACIONES			V
121	EXCAVACIONES			D
122	EXCAVACIONES	P		
123	EXCAVACIONES		M	
124	EXCAVACIONES		I	
125	EXCAVACIONES		T	
126	EXCAVACIONES		L	
127	EXCAVACIONES	P		
128	EXCAVACIONES		L	
129	EXCAVACIONES		HEH	
130	EXCAVACIONES			D
131	CONCRETO EN COLUMNAS			E
132	CONCRETO EN COLUMNAS			E

258	CURADO DE CONCRETO			N
259	CURADO DE CONCRETO			D
260	CURADO DE CONCRETO	P		
261	CURADO DE CONCRETO	P		
262	CURADO DE CONCRETO	P		
263	CURADO DE CONCRETO		L	
264	CURADO DE CONCRETO		T	
265	CURADO DE CONCRETO		HM	
266	CURADO DE CONCRETO	P		
267	CURADO DE CONCRETO	P		
268	CURADO DE CONCRETO	P		
269	CURADO DE CONCRETO	P		
270	CURADO DE CONCRETO			O
271	CURADO DE CONCRETO			E
272	CURADO DE CONCRETO	P		
273	CURADO DE CONCRETO	P		
274	CURADO DE CONCRETO	P		
275	CURADO DE CONCRETO	P		
276	CURADO DE CONCRETO	P		
277	CURADO DE CONCRETO		HEH	
278	CURADO DE CONCRETO			D
279	CURADO DE CONCRETO			N
280	CURADO DE CONCRETO	P		
281	ACERO DE REFUERZO EN VIGAS	P		
282	ACERO DE REFUERZO EN VIGAS	P		

133	CONCRETO EN COLUMNAS			E
134	CONCRETO EN COLUMNAS	P		
135	CONCRETO EN COLUMNAS	P		
136	CONCRETO EN COLUMNAS	P		
137	CONCRETO EN COLUMNAS	P		
138	CONCRETO EN COLUMNAS	P		
139	CONCRETO EN COLUMNAS	P		
140	CONCRETO EN COLUMNAS		L	
141	CONCRETO EN COLUMNAS		X	
142	CONCRETO EN COLUMNAS	P		
143	CONCRETO EN COLUMNAS	P		
144	CONCRETO EN COLUMNAS	P		
145	CONCRETO EN COLUMNAS	P		
146	CONCRETO EN COLUMNAS			N
147	CONCRETO EN COLUMNAS			E
148	CONCRETO EN COLUMNAS			E
149	CONCRETO EN COLUMNAS		T	
150	CONCRETO EN COLUMNAS		M	

283	ACERO DE REFUERZO EN VIGAS		I	
284	ACERO DE REFUERZO EN VIGAS		L	
285	ACERO DE REFUERZO EN VIGAS		T	
286	ACERO DE REFUERZO EN VIGAS			Y
287	ACERO DE REFUERZO EN VIGAS			V
288	ACERO DE REFUERZO EN VIGAS		X	
289	ACERO DE REFUERZO EN VIGAS		HM	
290	ACERO DE REFUERZO EN VIGAS	P		
291	ACERO DE REFUERZO EN VIGAS	P		
292	ACERO DE REFUERZO EN VIGAS	P		
293	ACERO DE REFUERZO EN VIGAS	P		
294	ACERO DE REFUERZO EN VIGAS			N
295	ACERO DE REFUERZO EN VIGAS			D
296	ACERO DE REFUERZO EN VIGAS		M	
297	ACERO DE REFUERZO EN VIGAS			O
298	ACERO DE REFUERZO EN VIGAS	P		
299	ACERO DE REFUERZO EN VIGAS	P		
300	ACERO DE REFUERZO EN VIGAS	P		

## Anexo 5: Nivel general de actividad de obra con LC

### NIVEL GENERAL DE ACTIVIDAD DE OBRA

**MUESTREADOR**

AARON SVEN RABANAL WESTREYCHER

**HORA INICIO:** 08:00

**HORA FIN:** 18:30

**FECHA:** 27/11/2023

**TP:** PRODUCTIVO (P)

**TC:** MEDICIONES (M), TRANSPORTE (T), LIMPIEZA (L), INSTRUCCIONES (I), HAB. DE MATERIALES (HM), HAB. DE EQUI. Y HERR. (HEH), OTROS (X)

**TNC:** ESPERA (E), TIEMPO OCIOSO (O), DESCANSO (D), NECESIDADES (N), VIAJE (V), TRABAJOS REHECHO (R), OTROS (Y)

ITEM	CUADRILLA	TP	TC	TNC
1	NIVELACION INTERIOR Y APISONADO	P		
2	NIVELACION INTERIOR Y APISONADO	P		
3	NIVELACION INTERIOR Y APISONADO	P		
4	NIVELACION INTERIOR Y APISONADO		L	
5	NIVELACION INTERIOR Y APISONADO	P		
6	NIVELACION INTERIOR Y APISONADO	P		
7	NIVELACION INTERIOR Y APISONADO	P		
8	NIVELACION INTERIOR Y APISONADO		M	
9	NIVELACION INTERIOR Y APISONADO	P		
10	NIVELACION INTERIOR Y APISONADO			D
11	NIVELACION INTERIOR Y APISONADO	P		
12	NIVELACION INTERIOR Y APISONADO	P		
13	NIVELACION INTERIOR Y APISONADO	P		

ITEM	CUADRILLA	TP	TC	TNC
151	ACERO DE REFUERZO EN LOSA	P		
152	ACERO DE REFUERZO EN LOSA	P		
153	ACERO DE REFUERZO EN LOSA	P		
154	ACERO DE REFUERZO EN LOSA	P		
155	ACERO DE REFUERZO EN LOSA	P		
156	ACERO DE REFUERZO EN LOSA	P		
157	ACERO DE REFUERZO EN LOSA	P		
158	ACERO DE REFUERZO EN LOSA	P		
159	ACERO DE REFUERZO EN LOSA	P		
160	ACERO DE REFUERZO EN LOSA		HM	
161	ACERO DE REFUERZO EN LOSA	P		
162	ACERO DE REFUERZO EN LOSA		HM	
163	ACERO DE REFUERZO EN LOSA	P		

ITEM	CUADRILLA	TP	TC	TNC
301	ENCOFRADO EN ESCALERA	P		
302	ENCOFRADO EN ESCALERA	P		
303	ENCOFRADO EN ESCALERA	P		
304	ENCOFRADO EN ESCALERA	P		
305	ENCOFRADO EN ESCALERA	P		
306	ENCOFRADO EN ESCALERA	P		
307	ENCOFRADO EN ESCALERA	P		
308	ENCOFRADO EN ESCALERA	P		
309	ENCOFRADO EN ESCALERA	P		
310	ENCOFRADO EN ESCALERA		HM	
311	ENCOFRADO EN ESCALERA	P		
312	ENCOFRADO EN ESCALERA		HM	
313	ENCOFRADO EN ESCALERA	P		

14	NIVELACION INTERIOR Y APISONADO	P		
15	NIVELACION INTERIOR Y APISONADO	P		
16	NIVELACION INTERIOR Y APISONADO	P		
17	NIVELACION INTERIOR Y APISONADO	P		
18	NIVELACION INTERIOR Y APISONADO			D
19	NIVELACION INTERIOR Y APISONADO	P		
20	NIVELACION INTERIOR Y APISONADO			D
21	NIVELACION INTERIOR Y APISONADO	P		
22	NIVELACION INTERIOR Y APISONADO	P		
23	NIVELACION INTERIOR Y APISONADO	P		
24	NIVELACION INTERIOR Y APISONADO	P		
25	NIVELACION INTERIOR Y APISONADO	P		
26	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE	P		
27	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE		T	
28	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE	P		
29	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE		X	
30	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE		X	
31	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE	P		

164	ACERO DE REFUERZO EN LOSA	P		
165	ACERO DE REFUERZO EN LOSA	P		
166	ACERO DE REFUERZO EN LOSA	P		
167	ACERO DE REFUERZO EN LOSA	P		
168	ACERO DE REFUERZO EN LOSA	P		
169	ACERO DE REFUERZO EN LOSA			D
170	ACERO DE REFUERZO EN LOSA			N
171	ACERO DE REFUERZO EN LOSA	P		
172	ACERO DE REFUERZO EN LOSA	P		
173	ACERO DE REFUERZO EN LOSA	P		
174	ACERO DE REFUERZO EN LOSA	P		
175	ACERO DE REFUERZO EN LOSA	P		
176	ACERO DE REFUERZO EN LOSA	P		
177	ACERO DE REFUERZO EN LOSA	P		
178	ACERO DE REFUERZO EN LOSA		M	
179	ACERO DE REFUERZO EN LOSA		X	
180	ACERO DE REFUERZO EN LOSA	P		
181	ASENTADO DE LADRILLO	P		

314	ENCOFRADO EN ESCALERA			D
315	ENCOFRADO EN ESCALERA	P		
316	ENCOFRADO EN ESCALERA		HM	
317	ENCOFRADO EN ESCALERA	P		
318	ENCOFRADO EN ESCALERA	P		
319	ENCOFRADO EN ESCALERA	P		
320	ENCOFRADO EN ESCALERA	P		
321	TARRAJEO DE MUROS	P		
322	TARRAJEO DE MUROS	P		
323	TARRAJEO DE MUROS	P		
324	TARRAJEO DE MUROS	P		
325	TARRAJEO DE MUROS		HM	
326	TARRAJEO DE MUROS	P		
327	TARRAJEO DE MUROS	P		
328	TARRAJEO DE MUROS	P		
329	TARRAJEO DE MUROS	P		
330	TARRAJEO DE MUROS	P		
331	TARRAJEO DE MUROS	P		

32	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE	P		
33	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE	P		
34	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE	P		
35	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE	P		
36	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE	P		
37	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE			N
38	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE	P		
39	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE	P		
40	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE	P		
41	SOLADO	P		
42	SOLADO	P		
43	SOLADO	P		
44	SOLADO	P		
45	SOLADO	P		
46	SOLADO		HM	
47	SOLADO	P		
48	SOLADO		HM	
49	SOLADO	P		
50	SOLADO	P		
51	SOLADO	P		
52	SOLADO	P		
53	SOLADO	P		

182	ASENTADO DE LADRILLO			D
183	ASENTADO DE LADRILLO		HM	
184	ASENTADO DE LADRILLO	P		
185	ASENTADO DE LADRILLO		HM	
186	ASENTADO DE LADRILLO	P		
187	ASENTADO DE LADRILLO	P		
188	ASENTADO DE LADRILLO	P		
189	ASENTADO DE LADRILLO	P		
190	ASENTADO DE LADRILLO	P		
191	ASENTADO DE LADRILLO	P		
192	ASENTADO DE LADRILLO	P		
193	ASENTADO DE LADRILLO	P		
194	ASENTADO DE LADRILLO	P		
195	ASENTADO DE LADRILLO	P		
196	ASENTADO DE LADRILLO		HM	
197	ASENTADO DE LADRILLO	P		
198	ASENTADO DE LADRILLO		HM	
199	ASENTADO DE LADRILLO	P		
200	ASENTADO DE LADRILLO	P		
201	ENCOFRADO DE COLUMNAS	P		
202	ENCOFRADO DE COLUMNAS	P		
203	ENCOFRADO DE COLUMNAS	P		

332	TARRAJEO DE MUROS	P		
333	TARRAJEO DE MUROS	P		
334	TARRAJEO DE MUROS	P		
335	TARRAJEO DE MUROS	P		
336	TARRAJEO DE MUROS			D
337	TARRAJEO DE MUROS	P		
338	TARRAJEO DE MUROS	P		
339	TARRAJEO DE MUROS	P		
340	TARRAJEO DE MUROS	P		
341	TARRAJEO DE MUROS	P		
342	TARRAJEO DE MUROS	P		
343	TARRAJEO DE MUROS	P		
344	TARRAJEO DE MUROS		HM	
345	TARRAJEO DE MUROS	P		
346	TARRAJEO DE MUROS		HM	
347	TARRAJEO DE MUROS			D
348	TARRAJEO DE MUROS	P		
349	TARRAJEO DE MUROS	P		
350	TARRAJEO DE MUROS	P		
351	TRAZO NIVEL Y REPLANTEO	P		
352	TRAZO NIVEL Y REPLANTEO	P		
353	TRAZO NIVEL Y REPLANTEO	P		

54	SOLADO		T	
55	SOLADO		T	
56	SOLADO	P		
57	SOLADO	P		
58	SOLADO	P		
59	SOLADO			D
60	SOLADO			D
61	SOLADO			D
62	SOLADO	P		
63	SOLADO	P		
64	SOLADO	P		
65	SOLADO	P		
66	SOLADO	P		
67	SOLADO	P		
68	SOLADO	P		
69	SOLADO	P		
70	SOLADO	P		
71	SOLADO	P		
72	SOLADO		HM	
73	SOLADO		HM	
74	SOLADO	P		
75	SOLADO	P		
76	SOLADO		M	
77	SOLADO		M	
78	SOLADO			D
79	SOLADO			D
80	SOLADO		L	

204	ENCOFRADO DE COLUMNAS	P		
205	ENCOFRADO DE COLUMNAS		X	
206	ENCOFRADO DE COLUMNAS		X	
207	ENCOFRADO DE COLUMNAS			N
208	ENCOFRADO DE COLUMNAS	P		
209	ENCOFRADO DE COLUMNAS			D
210	ENCOFRADO DE COLUMNAS	P		
211	ENCOFRADO DE COLUMNAS	P		
212	ENCOFRADO DE COLUMNAS	P		
213	ENCOFRADO DE COLUMNAS	P		
214	ENCOFRADO DE COLUMNAS	P		
215	ENCOFRADO DE COLUMNAS	P		
216	ENCOFRADO DE COLUMNAS	P		
217	ENCOFRADO DE COLUMNAS	P		
218	ENCOFRADO DE COLUMNAS		M	
219	ENCOFRADO DE COLUMNAS		M	
220	ENCOFRADO DE COLUMNAS	P		
221	ENCOFRADO DE COLUMNAS	P		
222	ENCOFRADO DE COLUMNAS	P		
223	ENCOFRADO DE COLUMNAS	P		
224	ENCOFRADO DE COLUMNAS			D
225	ENCOFRADO DE COLUMNAS	P		
226	ENCOFRADO DE COLUMNAS			D
227	ENCOFRADO DE COLUMNAS	P		
228	ENCOFRADO DE COLUMNAS	P		
229	ENCOFRADO DE COLUMNAS	P		
230	ENCOFRADO DE COLUMNAS	P		

354	TRAZO NIVEL Y REPLANTEO	P		
355	TRAZO NIVEL Y REPLANTEO	P		
356	TRAZO NIVEL Y REPLANTEO	P		
357	TRAZO NIVEL Y REPLANTEO	P		
358	TRAZO NIVEL Y REPLANTEO		L	
359	TRAZO NIVEL Y REPLANTEO	P		
360	TRAZO NIVEL Y REPLANTEO	P		
361	TRAZO NIVEL Y REPLANTEO	P		
362	TRAZO NIVEL Y REPLANTEO			N
363	TRAZO NIVEL Y REPLANTEO	P		
364	TRAZO NIVEL Y REPLANTEO	P		
365	TRAZO NIVEL Y REPLANTEO		M	
366	TRAZO NIVEL Y REPLANTEO	P		
367	TRAZO NIVEL Y REPLANTEO	P		
368	TRAZO NIVEL Y REPLANTEO	P		
369	TRAZO NIVEL Y REPLANTEO	P		
370	TRAZO NIVEL Y REPLANTEO	P		
371	ENCHAPE DE PORCELANATO	P		
372	ENCHAPE DE PORCELANATO	P		
373	ENCHAPE DE PORCELANATO	P		
374	ENCHAPE DE PORCELANATO	P		
375	ENCHAPE DE PORCELANATO	P		
376	ENCHAPE DE PORCELANATO	P		
377	ENCHAPE DE PORCELANATO		HM	
378	ENCHAPE DE PORCELANATO	P		
379	ENCHAPE DE PORCELANATO	P		
380	ENCHAPE DE PORCELANATO			D

81	FALSO PISO	P		
82	FALSO PISO	P		
83	FALSO PISO		M	
84	FALSO PISO	P		
85	FALSO PISO	P		
86	FALSO PISO	P		
87	FALSO PISO	P		
88	FALSO PISO	P		
89	FALSO PISO	P		
90	FALSO PISO	P		
91	FALSO PISO			D
92	FALSO PISO	P		
93	FALSO PISO	P		
94	FALSO PISO		HM	
95	FALSO PISO		HM	
96	FALSO PISO	P		
97	FALSO PISO	P		
98	FALSO PISO		HM	
99	FALSO PISO	P		
100	FALSO PISO	P		
101	FALSO PISO	P		
102	FALSO PISO	P		
103	FALSO PISO	P		
104	FALSO PISO	P		
105	FALSO PISO	P		
106	FALSO PISO	P		
107	FALSO PISO			D

231	DESENCOFRADO DE COLUMNAS	P		
232	DESENCOFRADO DE COLUMNAS	P		
233	DESENCOFRADO DE COLUMNAS	P		
234	DESENCOFRADO DE COLUMNAS	P		
235	DESENCOFRADO DE COLUMNAS	P		
236	DESENCOFRADO DE COLUMNAS	P		
237	DESENCOFRADO DE COLUMNAS		T	
238	DESENCOFRADO DE COLUMNAS	P		
239	DESENCOFRADO DE COLUMNAS		T	
240	DESENCOFRADO DE COLUMNAS			O
241	DESENCOFRADO DE COLUMNAS	P		
242	DESENCOFRADO DE COLUMNAS			V
243	DESENCOFRADO DE COLUMNAS	P		
244	DESENCOFRADO DE COLUMNAS	P		
245	DESENCOFRADO DE COLUMNAS	P		
246	DESENCOFRADO DE COLUMNAS	P		
247	DESENCOFRADO DE COLUMNAS	P		
248	DESENCOFRADO DE COLUMNAS		T	
249	DESENCOFRADO DE COLUMNAS	P		
250	DESENCOFRADO DE COLUMNAS	P		
251	DESENCOFRADO DE COLUMNAS	P		
252	DESENCOFRADO DE COLUMNAS	P		
253	CURADO DE CONCRETO	P		
254	CURADO DE CONCRETO	P		
255	CURADO DE CONCRETO	P		
256	CURADO DE CONCRETO	P		
257	CURADO DE CONCRETO	P		

381	ENCHAPE DE PORCELANATO	P		
382	ENCHAPE DE PORCELANATO	P		
383	ENCHAPE DE PORCELANATO	P		
384	ENCHAPE DE PORCELANATO	P		
385	ENCHAPE DE PORCELANATO	P		
386	ENCHAPE DE PORCELANATO			D
387	ENCHAPE DE PORCELANATO	P		
388	ENCHAPE DE PORCELANATO	P		
389	ENCHAPE DE PORCELANATO		M	
390	ENCHAPE DE PORCELANATO	P		
391	ENCHAPE DE PORCELANATO		M	
392	ENCHAPE DE PORCELANATO	P		
393	ENCHAPE DE PORCELANATO	P		
394	ENCHAPE DE PORCELANATO	P		
395	ENCHAPE DE PORCELANATO	P		
396	ENCHAPE DE PORCELANATO	P		
397	ENCHAPE DE PORCELANATO	P		
398	ENCHAPE DE PORCELANATO	P		
399	ENCHAPE DE PORCELANATO	P		
400	ENCHAPE DE PORCELANATO	P		

108	FALSO PISO			D
109	FALSO PISO	P		
110	FALSO PISO	P		
111	EXCAVACIONES	P		
112	EXCAVACIONES	P		
113	EXCAVACIONES	P		
114	EXCAVACIONES		M	
115	EXCAVACIONES	P		
116	EXCAVACIONES	P		
117	EXCAVACIONES			N
118	EXCAVACIONES			N
119	EXCAVACIONES			N
120	EXCAVACIONES	P		
121	EXCAVACIONES	P		
122	EXCAVACIONES	P		
123	EXCAVACIONES	P		
124	EXCAVACIONES	P		
125	EXCAVACIONES	P		
126	EXCAVACIONES	P		
127	EXCAVACIONES	P		
128	EXCAVACIONES	P		
129	EXCAVACIONES		L	
130	EXCAVACIONES		L	
131	CONCRETO EN COLUMNAS	P		
132	CONCRETO EN COLUMNAS		HEM	

258	CURADO DE CONCRETO	P		
259	CURADO DE CONCRETO	P		
260	CURADO DE CONCRETO	P		
261	CURADO DE CONCRETO		X	
262	CURADO DE CONCRETO	P		
263	CURADO DE CONCRETO	P		
264	CURADO DE CONCRETO			D
265	CURADO DE CONCRETO			D
266	CURADO DE CONCRETO		HM	
267	CURADO DE CONCRETO	P		
268	CURADO DE CONCRETO		HM	
269	CURADO DE CONCRETO	P		
270	CURADO DE CONCRETO	P		
271	CURADO DE CONCRETO	P		
272	CURADO DE CONCRETO	P		
273	CURADO DE CONCRETO	P		
274	CURADO DE CONCRETO	P		
275	CURADO DE CONCRETO	P		
276	CURADO DE CONCRETO	P		
277	CURADO DE CONCRETO	P		
278	CURADO DE CONCRETO	P		
279	CURADO DE CONCRETO	P		
280	CURADO DE CONCRETO	P		
281	ACERO DE REFUERZO EN VIGAS	P		
282	ACERO DE REFUERZO EN VIGAS			D

133	CONCRETO EN COLUMNAS	P		
134	CONCRETO EN COLUMNAS	P		
135	CONCRETO EN COLUMNAS	P		
136	CONCRETO EN COLUMNAS		HM	
137	CONCRETO EN COLUMNAS	P		
138	CONCRETO EN COLUMNAS	P		
139	CONCRETO EN COLUMNAS	P		
140	CONCRETO EN COLUMNAS	P		
141	CONCRETO EN COLUMNAS	P		
142	CONCRETO EN COLUMNAS	P		
143	CONCRETO EN COLUMNAS	P		
144	CONCRETO EN COLUMNAS	P		
145	CONCRETO EN COLUMNAS	P		
146	CONCRETO EN COLUMNAS	P		
147	CONCRETO EN COLUMNAS	P		
148	CONCRETO EN COLUMNAS	P		
149	CONCRETO EN COLUMNAS			D
150	CONCRETO EN COLUMNAS	P		

283	ACERO DE REFUERZO EN VIGAS		HM	
284	ACERO DE REFUERZO EN VIGAS		HM	
285	ACERO DE REFUERZO EN VIGAS	P		
286	ACERO DE REFUERZO EN VIGAS	P		
287	ACERO DE REFUERZO EN VIGAS	P		
288	ACERO DE REFUERZO EN VIGAS	P		
289	ACERO DE REFUERZO EN VIGAS	P		
290	ACERO DE REFUERZO EN VIGAS	P		
291	ACERO DE REFUERZO EN VIGAS	P		
292	ACERO DE REFUERZO EN VIGAS	P		
293	ACERO DE REFUERZO EN VIGAS	P		
294	ACERO DE REFUERZO EN VIGAS			N
295	ACERO DE REFUERZO EN VIGAS		T	
296	ACERO DE REFUERZO EN VIGAS	P		
297	ACERO DE REFUERZO EN VIGAS	P		
298	ACERO DE REFUERZO EN VIGAS	P		
299	ACERO DE REFUERZO EN VIGAS	P		
300	ACERO DE REFUERZO EN VIGAS	P		

## Anexo 6: NCBC eliminación de material excedente sin LC

### NIVEL DE CARTA DE BALANCE DE CUADRILLA

MUESTRADOR: AARON SVEN RABANAL WESTREYCHER  
 Nº DE FORMATO: 01

ACTIVIDAD: ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE  
 DESCRIPCION:  
 FECHA: 26/10/2023 HORA INICIO: 08:00

#### MEDICIONES DE CUADRILLA PARA CARTA BALANCE

MIN	I	II	III	IV	V	VI	OBSERVACIONES
1	HEH	P	D	T	E	P	
2	HEH	P	D	T	E	P	
3	HEH	P	D	T	E	P	
4	I	P	D	T	L	P	
5	I	P	D	P	L	P	
6	P	P	P	P	L	P	
7	P	T	P	P	L	P	
8	P	T	P	P	P	T	
9	P	T	P	P	P	T	
10	P	T	P	P	P	T	
11	T	T	T	P	P	T	
12	T	T	T	O	P	T	
13	T	O	T	O	P	T	
14	T	O	T	O	T	P	
15	N	O	T	O	T	P	
16	N	P	T	P	T	P	
17	N	P	N	P	T	P	
18	N	P	N	P	T	P	
19	N	P	N	P	T	O	

	ACTIVIDAD	TIPO DE RECURSO	NOMBRE
RECURSO I	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE	OP	
RECURSO II	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE	OP	
RECURSO III	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE	OP	
RECURSO IV	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE	OP	
RECURSO V	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE	OP	
RECURSO VI	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE	OP	

CLASIFICACION DE TRABAJO		
TP	P	PRODUCTIVO
	M	MEDICIONES
TC	T	TRANSPORTE
	L	LIMPIEZA
	I	INSTRUCCIONES
	HM	HABI. DE MATERIALES
	HEH	HABI. DE EQUI. HERR.
	X	OTROS

20	P	P	P	E	T	O
21	P	L	P	E	N	O
22	P	L	P	E	N	P
23	P	L	P	T	N	P
24	P	L	E	T	P	D
25	P	P	E	T	P	D
26	P	P	E	D	P	P
27	T	P	P	D	P	P
28	T	P	P	D	T	T
29	T	P	T	D	T	T
30	T	M	T	D	T	T

TNC	E	ESPERA
	O	TIEMPO OCIOSO
	D	DESCANSO
	N	NECESIDADES
	V	VIAJE
	R	TRABAJOS REHECHOS
Y	OTROS	

	I	II	III	IV	V	VI	TOTAL
P	12	16	11	11	10	16	76
M	0	1	0	0	0	0	1
T	8	6	8	7	10	9	48
L	0	4	0	0	4	0	8
I	2	0	0	0	0	0	2
HM	0	0	0	0	0	0	0
HEH	3	0	0	0	0	0	3
X	0	0	0	0	0	0	0
E	0	0	3	3	3	0	9
O	0	3	0	4	0	3	10
D	0	0	5	5	0	2	12
N	5	0	3	0	3	0	11
V	0	0	0	0	0	0	0
R	0	0	0	0	0	0	0
Y	0	0	0	0	0	0	0
TOTAL	30	30	30	30	30	30	180

TP	TC	TNC
42%	34%	23%

	I	II	III	IV	V	VI
TP	40%	53%	37%	37%	33%	53%
TC	43%	37%	27%	23%	47%	30%
TNC	17%	10%	37%	40%	20%	17%

## Anexo 7: NCBC eliminación de material excedente con LC

### NIVEL DE CARTA DE BALANCE DE CUADRILLA

MUESTRADOR: AARON SVEN RABANAL WESTREYCHER  
 Nº DE FORMATO: 01

ACTIVIDAD: ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE  
 DESCRIPCION:  
 FECHA: 4/12/2023 HORA INICIO: 08:00

#### MEDICIONES DE CUADRILLA PARA CARTA BALANCE

MIN	I	II	III	IV	V	VI	OBSERVACIONES
1	HEH	P	D	T	P	P	
2	HEH	P	D	T	E	P	
3	I	P	P	P	P	P	
4	P	P	P	P	L	P	
5	P	P	P	P	P	P	
6	P	P	P	P	P	P	
7	P	P	P	P	P	P	
8	P	P	P	P	P	P	
9	P	P	P	P	P	P	
10	P	P	P	P	P	P	
11	P	T	P	P	P	P	
12	P	T	P	O	P	P	
13	P	O	P	P	P	T	
14	T	P	P	P	P	P	
15	N	P	T	P	P	P	
16	P	P	T	P	P	P	
17	P	P	N	P	P	P	
18	P	P	P	P	P	P	
19	P	P	P	P	T	P	

	ACTIVIDAD	TIPO DE RECURSO	NOMBRE
RECURSO I	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE	OP	
RECURSO II	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE	OP	
RECURSO III	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE	OP	
RECURSO IV	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE	OP	
RECURSO V	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE	OP	
RECURSO VI	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE	OP	

CLASIFICACION DE TRABAJO		
TP	P	PRODUCTIVO
	M	MEDICIONES
TC	T	TRANSPORTE
	L	LIMPIEZA
	I	INSTRUCCIONES
	HM	HABI. DE MATERIALES
	HEH	HABI. DE EQUI. HERR.
	X	OTROS

20	P	P	P	E	T	P	
21	P	P	P	P	N	P	
22	P	L	P	E	P	P	
23	P	P	P	T	P	P	
24	P	P	P	P	P	D	
25	P	P	P	T	P	P	
26	P	P	E	D	P	P	
27	P	P	P	P	P	P	
28	P	P	P	P	P	P	
29	P	P	P	P	P	P	
30	T	P	T	P	P	T	

TNC	E	ESPERA
	O	TIEMPO OCIOSO
	D	DESCANSO
	N	NECESIDADES
	V	VIAJE
	R	TRABAJO REHECHOS
Y	OTROS	

	I	II	III	IV	V	VI	TOTAL
P	24	26	23	22	25	27	147
M	0	0	0	0	0	0	0
T	2	2	3	4	2	2	15
L	0	1	0	0	1	0	2
I	1	0	0	0	0	0	1
HM	0	0	0	0	0	0	0
HEH	2	0	0	0	0	0	2
X	0	0	0	0	0	0	0
E	0	0	1	2	1	0	4
O	0	1	0	1	0	0	2
D	0	0	2	1	0	1	4
N	1	0	1	0	1	0	3
V	0	0	0	0	0	0	0
R	0	0	0	0	0	0	0
Y	0	0	0	0	0	0	0
TOTAL	30	30	30	30	30	30	180

TP	TC	TNC
82%	11%	7%

	I	II	III	IV	V	VI
TP	80%	87%	77%	73%	83%	90%
TC	17%	10%	10%	13%	10%	7%
TNC	3%	3%	13%	13%	7%	3%

## Anexo 8: NCBC tarrajeo de muros sin LC

### NIVEL DE CARTA DE BALANCE DE CUADRILLA

MUESTRADOR: AARON SVEN RABANAL WESTREYCHER  
 Nº DE FORMATO: 02

ACTIVIDAD: TARRAJEO DE MUROS  
 DESCRIPCION:  
 FECHA: 27/10/2023 HORA INICIO: 08:00

### MEDICIONES DE CUADRILLA PARA CARTA BALANCE

MIN	I	II	III	IV	V	VI	OBSERVACIONES
1	I	M	L	P	E	P	
2	I	M	L	P	E	P	
3	I	M	L	P	E	P	
4	HEH	P	HM	P	P	P	
5	HEH	P	HM	P	P	P	
6	HEH	P	HM	HM	P	O	
7	HM	P	P	HM	P	O	
8	HM	P	P	HM	P	O	
9	HM	HM	P	HM	M	O	
10	HM	HM	P	HM	M	P	
11	HM	HM	P	L	M	P	
12	HM	HM	P	L	M	P	
13	P	HM	D	L	X	P	
14	P	HM	D	L	X	P	
15	P	P	D	P	X	P	
16	P	P	P	P	X	L	
17	P	P	P	P	X	L	
18	P	P	P	P	P	L	
19	P	P	X	P	P	HM	

	ACTIVIDAD	TIPO DE RECURSO	NOMBRE
RECURSO I	TARRAJEO DE MUROS	OP	
RECURSO II	TARRAJEO DE MUROS	OP	
RECURSO III	TARRAJEO DE MUROS	OP	
RECURSO IV	TARRAJEO DE MUROS	OP	
RECURSO V	TARRAJEO DE MUROS	OP	
RECURSO VI	TARRAJEO DE MUROS	OP	

CLASIFICACION DE TRABAJO		
TP	P	PRODUCTIVO
	M	MEDICIONES
TC	T	TRANSPORTE
	L	LIMPIEZA
	I	INSTRUCCIONES
	HM	HABI. DE MATERIALES
	HEH	HABI. DE EQUI. HERR.
	X	OTROS

20	P	P	X	P	P	HM
21	P	N	X	D	P	HM
22	P	N	M	D	HM	HM
23	L	N	M	D	HM	HM
24	L	N	M	P	HM	P
25	L	N	O	P	HM	P
26	O	P	O	P	P	P
27	O	P	P	P	P	E
28	P	P	P	P	P	E
29	P	P	P	O	N	E
30	P	P	P	O	N	E

TNC	E	ESPERA
	O	TIEMPO OCIOSO
	D	DESCANSO
	N	NECESIDADES
	V	VIAJE
	R	TRABAJO REHECHOS
Y	OTROS	

	I	II	III	IV	V	VI	TOTAL
P	13	16	13	16	12	14	84
M	0	3	3	0	4	0	10
T	0	0	0	0	0	0	0
L	3	0	3	4	0	3	13
I	3	0	0	0	0	0	3
HM	6	6	3	5	4	5	29
HEH	3	0	0	0	0	0	3
X	0	0	3	0	5	0	8
E	0	0	0	0	3	4	7
O	2	0	2	2	0	4	10
D	0	0	3	3	0	0	6
N	0	5	0	0	2	0	7
V	0	0	0	0	0	0	0
R	0	0	0	0	0	0	0
Y	0	0	0	0	0	0	0
TOTAL	30	30	30	30	30	30	180

TP	TC	TNC
47%	37%	17%

	I	II	III	IV	V	VI
TP	43%	53%	43%	53%	40%	47%
TC	50%	30%	40%	30%	43%	27%
TNC	7%	17%	17%	17%	17%	27%

## Anexo 9: NCBC tarrajeo de muros con LC

### NIVEL DE CARTA DE BALANCE DE CUADRILLA

MUESTRADOR: AARON SVEN RABANAL WESTREYCHER  
 Nº DE FORMATO: 02

ACTIVIDAD: TARRAJEO DE MUROS  
 DESCRIPCION:  
 FECHA: 5/12/2023 HORA INICIO: 08:00

#### MEDICIONES DE CUADRILLA PARA CARTA BALANCE

MIN	I	II	III	IV	V	VI	OBSERVACIONES
1	I	M	L	P	P	P	
2	HEH	P	P	P	P	P	
3	HEH	P	P	P	P	P	
4	HM	P	P	P	P	P	
5	HM	P	P	P	P	P	
6	P	P	P	P	P	P	
7	P	P	P	P	P	P	
8	P	P	P	P	P	P	
9	P	P	P	P	M	O	
10	P	P	P	HM	P	P	
11	P	P	P	L	P	P	
12	P	P	P	P	P	P	
13	P	P	P	P	X	P	
14	P	HM	P	P	P	P	
15	P	P	D	P	P	P	
16	P	P	P	P	P	P	
17	P	P	P	P	P	P	
18	P	P	P	P	P	L	
19	P	P	P	P	P	P	

	ACTIVIDAD	TIPO DE RECURSO	NOMBRE
RECURSO I	TARRAJEO DE MUROS	OP	
RECURSO II	TARRAJEO DE MUROS	OP	
RECURSO III	TARRAJEO DE MUROS	OP	
RECURSO IV	TARRAJEO DE MUROS	OP	
RECURSO V	TARRAJEO DE MUROS	OP	
RECURSO VI	TARRAJEO DE MUROS	OP	

CLASIFICACION DE TRABAJO		
TP	P	PRODUCTIVO
	M	MEDICIONES
TC	T	TRANSPORTE
	L	LIMPIEZA
	I	INSTRUCCIONES
	HM	HABI. DE MATERIALES
	HEH	HABI. DE EQUI. HERR.
	X	OTROS

20	P	P	P	P	P	P	
21	P	P	X	P	P	P	
22	P	P	M	P	HM	P	
23	P	P	P	D	P	P	
24	P	N	P	P	P	P	
25	L	N	O	P	P	P	
26	O	P	P	P	P	P	
27	P	P	P	P	P	P	
28	P	P	P	P	P	P	
29	P	P	P	P	P	P	
30	P	P	P	P	N	P	

TNC	E	ESPERA
	O	TIEMPO OCIOSO
	D	DESCANSO
	N	NECESIDADES
	V	VIAJE
	R	TRabajos REHECHOS
Y	OTROS	

	I	II	III	IV	V	VI	TOTAL
P	23	26	25	27	26	28	155
M	0	1	1	0	1	0	3
T	0	0	0	0	0	0	0
L	1	0	1	1	0	1	4
I	1	0	0	0	0	0	1
HM	2	1	0	1	1	0	5
HEH	2	0	0	0	0	0	2
X	0	0	1	0	1	0	2
E	0	0	0	0	0	0	0
O	1	0	1	0	0	1	3
D	0	0	1	1	0	0	2
N	0	2	0	0	1	0	3
V	0	0	0	0	0	0	0
R	0	0	0	0	0	0	0
Y	0	0	0	0	0	0	0
TOTAL	30	30	30	30	30	30	180

TP	TC	TNC
86%	9%	4%

	I	II	III	IV	V	VI
TP	77%	87%	83%	90%	87%	93%
TC	20%	7%	10%	7%	10%	3%
TNC	3%	7%	7%	3%	3%	3%

## Anexo 10: NCBC nivelación interior y apisonado sin LC

### NIVEL DE CARTA DE BALANCE DE CUADRILLA

MUESTRADOR: AARON SVEN RABANAL WESTREYCHER  
 Nº DE FORMATO: 03

ACTIVIDAD: NIVELACION INTERIOR Y APISONADO  
 DESCRIPCION:  
 FECHA: 28/10/2023 HORA INICIO: 08:00

#### MEDICIONES DE CUADRILLA PARA CARTA BALANCE

MIN	I	II	III	IV	V	VI	OBSERVACIONES
1	HEH	M	P	L	E	P	
2	HEH	M	P	L	E	P	
3	HEH	M	P	L	E	P	
4	I	P	P	L	P	P	
5	I	P	P	M	P	O	
6	I	P	P	M	P	O	
7	I	P	P	M	P	O	
8	I	P	P	M	P	P	
9	M	L	P	P	M	P	
10	M	L	P	P	M	P	
11	M	L	D	P	M	P	
12	M	L	D	P	M	P	
13	P	L	D	P	O	P	
14	P	L	M	P	O	P	
15	P	P	M	P	O	P	
16	P	P	M	X	O	L	
17	P	P	P	X	O	L	
18	P	P	P	X	P	L	
19	P	P	P	X	P	M	

	ACTIVIDAD	TIPO DE RECURSO	NOMBRE
RECURSO I	NIVELACION INTERIOR Y APISONADO	OP	
RECURSO II	NIVELACION INTERIOR Y APISONADO	OP	
RECURSO III	NIVELACION INTERIOR Y APISONADO	OP	
RECURSO IV	NIVELACION INTERIOR Y APISONADO	OP	
RECURSO V	NIVELACION INTERIOR Y APISONADO	OP	
RECURSO VI	NIVELACION INTERIOR Y APISONADO	OP	

CLASIFICACION DE TRABAJO		
TP	P	PRODUCTIVO
	M	MEDICIONES
TC	T	TRANSPORTE
	L	LIMPIEZA
	I	INSTRUCCIONES
	HM	HABI. DE MATERIALES
	HEH	HABI. DE EQUI. HERR.
	X	OTROS

20	P	P	P	X	P	M
21	P	P	N	P	P	M
22	P	P	N	P	N	P
23	L	P	N	P	N	P
24	L	N	N	P	N	P
25	L	N	N	D	N	P
26	D	P	P	D	P	P
27	D	P	P	D	P	N
28	D	P	P	D	P	N
29	D	O	P	D	D	N
30	D	O	P	D	D	N

TNC	E	ESPERA
	O	TIEMPO OCIOSO
	D	DESCANSO
	N	NECESIDADES
	V	VIAJE
	R	TRabajos REHECHOS
Y	OTROS	

	I	II	III	IV	V	VI	TOTAL
P	10	17	19	11	12	17	86
M	4	3	3	4	4	3	21
T	0	0	0	0	0	0	0
L	3	6	0	4	0	3	16
I	5	0	0	0	0	0	5
HM	0	0	0	0	0	0	0
HEH	3	0	0	0	0	0	3
X	0	0	0	5	0	0	5
E	0	0	0	0	3	0	3
O	0	2	0	0	5	3	10
D	5	0	3	6	2	0	16
N	0	2	5	0	4	4	15
V	0	0	0	0	0	0	0
R	0	0	0	0	0	0	0
Y	0	0	0	0	0	0	0
TOTAL	30	30	30	30	30	30	180

TP	TC	TNC
48%	28%	24%

	I	II	III	IV	V	VI
TP	33%	57%	63%	37%	40%	57%
TC	50%	30%	10%	43%	13%	20%
TNC	17%	13%	27%	20%	47%	23%

## Anexo 11: NCBC nivelación interior y apisonado con LC

### NIVEL DE CARTA DE BALANCE DE CUADRILLA

MUESTRADOR: AARON SVEN RABANAL WESTREYCHER  
 Nº DE FORMATO: 03

ACTIVIDAD: NIVELACION INTERIOR Y APISONADO  
 DESCRIPCION:  
 FECHA: 6/12/2023 HORA INICIO: 08:00

#### MEDICIONES DE CUADRILLA PARA CARTA BALANCE

MIN	I	II	III	IV	V	VI	OBSERVACIONES
1	HEH	M	P	P	P	P	
2	I	P	P	P	P	P	
3	M	P	P	P	P	P	
4	P	P	P	L	P	P	
5	P	P	P	M	P	P	
6	P	P	P	P	P	P	
7	P	P	P	P	P	P	
8	P	P	P	P	P	P	
9	P	P	P	P	P	P	
10	P	P	P	P	P	P	
11	P	P	P	P	P	P	
12	P	P	P	P	M	P	
13	P	P	D	P	O	P	
14	P	L	M	P	P	P	
15	P	P	P	P	P	P	
16	P	P	P	P	P	P	
17	P	P	P	P	P	P	
18	P	P	P	P	P	P	
19	P	P	P	P	P	P	

	ACTIVIDAD	TIPO DE RECURSO	NOMBRE
RECURSO I	NIVELACION INTERIOR Y APISONADO	OP	
RECURSO II	NIVELACION INTERIOR Y APISONADO	OP	
RECURSO III	NIVELACION INTERIOR Y APISONADO	OP	
RECURSO IV	NIVELACION INTERIOR Y APISONADO	OP	
RECURSO V	NIVELACION INTERIOR Y APISONADO	OP	
RECURSO VI	NIVELACION INTERIOR Y APISONADO	OP	

CLASIFICACION DE TRABAJO		
TP	P	PRODUCTIVO
	M	MEDICIONES
TC	T	TRANSPORTE
	L	LIMPIEZA
	I	INSTRUCCIONES
	HM	HABI. DE MATERIALES
	HEH	HABI. DE EQUI. HERR.
	X	OTROS

20	P	P	P	P	P	P	
21	P	P	P	P	P	M	
22	P	P	P	P	P	P	
23	P	P	P	P	N	P	
24	L	P	P	P	P	P	
25	L	P	P	P	P	P	
26	P	P	P	P	P	P	
27	P	P	P	P	P	P	
28	P	P	P	P	P	P	
29	P	O	P	D	P	P	
30	D	P	P	D	P	P	

TNC	E	ESPERA
	O	TIEMPO OCIOSO
	D	DESCANSO
	N	NECESIDADES
	V	VIAJE
	R	TRABAJO REHECHOS
	Y	OTROS

	I	II	III	IV	V	VI	TOTAL
P	24	27	28	26	27	29	161
M	1	1	1	1	1	1	6
T	0	0	0	0	0	0	0
L	2	1	0	1	0	0	4
I	1	0	0	0	0	0	1
HM	0	0	0	0	0	0	0
HEH	1	0	0	0	0	0	1
X	0	0	0	0	0	0	0
E	0	0	0	0	0	0	0
O	0	1	0	0	1	0	2
D	1	0	1	2	0	0	4
N	0	0	0	0	1	0	1
V	0	0	0	0	0	0	0
R	0	0	0	0	0	0	0
Y	0	0	0	0	0	0	0
TOTAL	30	30	30	30	30	30	180

TP	TC	TNC
89%	7%	4%

	I	II	III	IV	V	VI
TP	80%	90%	93%	87%	90%	97%
TC	17%	7%	3%	7%	3%	3%
TNC	3%	3%	3%	7%	7%	0%

## Anexo 12: NCBC trazo, nivel y replanteo sin LC

### NIVEL DE CARTA DE BALANCE DE CUADRILLA

MUESTRADOR: AARON SVEN RABANAL WESTREYCHER  
 N° DE FORMATO: 04

ACTIVIDAD: TRAZO NIVEL Y REPLANTEO  
 DESCRIPCION:  
 FECHA: 30/10/2023 HORA INICIO: 08:00

#### MEDICIONES DE CUADRILLA PARA CARTA BALANCE

MIN	I	II	III	IV	V	VI	OBSERVACIONES
1	HEH	M	D	P	E	P	
2	HEH	M	D	P	E	P	
3	HEH	M	D	P	E	P	
4	I	P	P	P	P	P	
5	I	P	P	P	P	O	
6	I	P	P	P	P	O	
7	I	P	P	P	P	O	
8	I	P	P	P	P	P	
9	M	I	I	P	P	P	
10	M	I	I	P	M	P	
11	M	I	I	M	M	P	
12	M	I	R	M	M	P	
13	P	R	R	M	O	P	
14	P	R	R	R	O	P	
15	P	R	R	R	O	P	
16	P	R	R	R	O	L	
17	P	R	R	R	P	L	
18	P	R	M	R	P	L	
19	P	D	M	R	P	P	

	ACTIVIDAD	TIPO DE RECURSO	NOMBRE
RECURSO I	TRAZO NIVEL Y REPLANTEO	OP	
RECURSO II	TRAZO NIVEL Y REPLANTEO	OP	
RECURSO III	TRAZO NIVEL Y REPLANTEO	OP	
RECURSO IV	TRAZO NIVEL Y REPLANTEO	OP	
RECURSO V	TRAZO NIVEL Y REPLANTEO	OP	
RECURSO VI	TRAZO NIVEL Y REPLANTEO	OP	

CLASIFICACION DE TRABAJO		
TP	P	PRODUCTIVO
TC	M	MEDICIONES
	T	TRANSPORTE
	L	LIMPIEZA
	I	INSTRUCCIONES
	HM	HABI. DE MATERIALES
	HEH	HABI. DE EQUI. HERR.
	X	OTROS

20	P	P	M	R	P	P	
21	P	P	P	N	P	P	
22	P	P	P	N	N	P	
23	P	P	P	P	N	P	
24	P	P	P	P	N	P	
25	D	T	P	P	N	P	
26	D	T	P	P	P	P	
27	D	P	O	D	P	N	
28	D	P	O	D	P	N	
29	D	O	O	D	D	N	
30	D	O	O	D	D	N	

TNC	E	ESPERA
	O	TIEMPO OCIOSO
	D	DESCANSO
	N	NECESIDADES
	V	VIAJE
	R	TRABAJOS REHECHOS
	Y	OTROS

	I	II	III	IV	V	VI	TOTAL
P	12	12	11	14	14	20	83
M	4	3	3	3	3	0	16
T	0	2	0	0	0	0	2
L	0	0	0	0	0	3	3
I	5	4	3	0	0	0	12
HM	0	0	0	0	0	0	0
HEH	3	0	0	0	0	0	3
X	0	0	0	0	0	0	0
E	0	0	0	0	3	0	3
O	0	2	4	0	4	3	13
D	6	1	3	4	2	0	16
N	0	0	0	2	4	4	10
V	0	0	0	0	0	0	0
R	0	6	6	7	0	0	19
Y	0	0	0	0	0	0	0
<b>TOTAL</b>	30	30	30	30	30	30	180

<b>TP</b>	<b>TC</b>	<b>TNC</b>
46%	20%	34%

	I	II	III	IV	V	VI
TP	40%	40%	37%	47%	47%	67%
TC	40%	30%	20%	10%	10%	10%
TNC	20%	30%	43%	43%	43%	23%

## Anexo 13: NCBC trazo, nivel y replanteo con LC

### NIVEL DE CARTA DE BALANCE DE CUADRILLA

MUESTRADOR: AARON SVEN RABANAL WESTREYCHER  
 N° DE FORMATO: 04

ACTIVIDAD: TRAZO NIVEL Y REPLANTEO  
 DESCRIPCION:  
 FECHA: 7/12/2023 HORA INICIO: 08:00

#### MEDICIONES DE CUADRILLA PARA CARTA BALANCE

MIN	I	II	III	IV	V	VI	OBSERVACIONES
1	HEH	P	D	P	P	P	
2	I	P	P	P	P	P	
3	M	P	P	P	P	P	
4	P	P	P	P	P	P	
5	P	P	P	P	P	P	
6	P	P	P	P	P	P	
7	P	P	P	P	P	P	
8	P	P		P	P	P	
9	P	P	P	P	P	P	
10	P	P	P	P	P	P	
11	P	P	P	P	M	P	
12	P	P	P	P	M	P	
13	P	P	P	M	M	P	
14	P	P	P	P	P	P	
15	P	P	P	P	P	P	
16	P	P	P	P	P	L	
17	P	P	P	P	P	P	
18	P	P	M	P	P	P	
19	P	D	P	P	P	P	

	ACTIVIDAD	TIPO DE RECURSO	NOMBRE
RECURSO I	TRAZO NIVEL Y REPLANTEO	OP	
RECURSO II	TRAZO NIVEL Y REPLANTEO	OP	
RECURSO III	TRAZO NIVEL Y REPLANTEO	OP	
RECURSO IV	TRAZO NIVEL Y REPLANTEO	OP	
RECURSO V	TRAZO NIVEL Y REPLANTEO	OP	
RECURSO VI	TRAZO NIVEL Y REPLANTEO	OP	

CLASIFICACION DE TRABAJO		
TP	P	PRODUCTIVO
TC	M	MEDICIONES
	T	TRANSPORTE
	L	LIMPIEZA
	I	INSTRUCCIONES
	HM	HABI. DE MATERIALES
	HEH	HABI. DE EQUI. HERR.
	X	OTROS

20	P	P	P	P	P	P	
21	P	P	P	P	P	P	
22	P	P	P	N	P	P	
23	P	P	P	P	P	P	
24	P	P	P	P	P	P	
25	P	P	P	P	P	P	
26	P	P	P	P	P	P	
27	P	P	P	P	P	P	
28	P	P	P	P	P	P	
29	P	P	P	P	D	P	
30	D	P	O	P	D	P	

TNC	E	ESPERA
	O	TIEMPO OCIOSO
	D	DESCANSO
	N	NECESIDADES
	V	VIAJE
	R	TRABAJOS REHECHOS
	Y	OTROS

	I	II	III	IV	V	VI	TOTAL
P	26	29	27	28	25	29	164
M	1	0	1	1	3	0	6
T	0	0	0	0	0	0	0
L	0	0	0	0	0	1	1
I	1	0	0	0	0	0	1
HM	0	0	0	0	0	0	0
HEH	1	0	0	0	0	0	1
X	0	0	0	0	0	0	0
E	0	0	0	0	0	0	0
O	0	0	1	0	0	0	1
D	1	1	1	0	2	0	5
N	0	0	0	1	0	0	1
V	0	0	0	0	0	0	0
R	0	0	0	0	0	0	0
Y	0	0	0	0	0	0	0
<b>TOTAL</b>	30	30	30	30	30	30	180

<b>TP</b>	<b>TC</b>	<b>TNC</b>
91%	5%	4%

	I	II	III	IV	V	VI
TP	87%	97%	90%	93%	83%	97%
TC	10%	0%	3%	3%	10%	3%
TNC	3%	3%	7%	3%	7%	0%

## Anexo 14: NCBC excavaciones sin LC

### NIVEL DE CARTA DE BALANCE DE CUADRILLA

MUESTRADOR: AARON SVEN RABANAL WESTREYCHER  
 N° DE FORMATO: 05

ACTIVIDAD: EXCAVACIONES  
 DESCRIPCION:  
 FECHA: 31/10/2023 HORA INICIO: 08:00

#### MEDICIONES DE CUADRILLA PARA CARTA BALANCE

MIN	I	II	III	IV	V	VI	OBSERVACIONES
1	HEH	M	P	L	P	D	
2	HEH	M	P	L	P	D	
3	HEH	M	P	L	P	D	
4	HEH	M	P	L	P	P	
5	HEH	M	P	L	M	P	
6	I	M	P	M	M	P	
7	I	P	P	M	M	P	
8	I	P	P	M	M	P	
9	I	P	L	M	P	P	
10	I	P	L	M	P	P	
11	I	P	L	M	P	L	
12	L	P	L	M	P	L	
13	L	P	L	P	P	L	
14	L	P	N	P	L	L	
15	L	D	N	P	L	L	
16	L	D	N	P	L	L	
17	L	D	P	P	L	L	
18	M	D	P	P	L	M	
19	M	D	P	P	E	M	

	ACTIVIDAD	TIPO DE RECURSO	NOMBRE
RECURSO I	EXCAVACIONES	OP	
RECURSO II	EXCAVACIONES	OP	
RECURSO III	EXCAVACIONES	OP	
RECURSO IV	EXCAVACIONES	OP	
RECURSO V	EXCAVACIONES	OP	
RECURSO VI	EXCAVACIONES	OP	

CLASIFICACION DE TRABAJO		
TP	P	PRODUCTIVO
	M	MEDICIONES
TC	T	TRANSPORTE
	L	LIMPIEZA
	I	INSTRUCCIONES
	HM	HABI. DE MATERIALES
	HEH	HABI. DE EQUI. HERR.
	X	OTROS

20	M	L	P	P	E	M	
21	M	L	P	P	E	M	
22	M	L	P	L	X	P	
23	M	L	P	L	X	P	
24	M	L	L	L	X	P	
25	M	L	L	L	O	P	
26	P	P	L	D	O	P	
27	P	P	O	D	O	P	
28	P	P	O	D	P	P	
29	P	P	O	D	P	N	
30	P	P	O	D	P	N	

TNC	E	ESPERA
	O	TIEMPO OCIOSO
	D	DESCANSO
	N	NECESIDADES
	V	VIAJE
	R	TRABAJOS REHECHOS
	Y	OTROS

	I	II	III	IV	V	VI	TOTAL
P	5	13	15	9	12	14	68
M	8	6	0	7	4	4	29
T	0	0	0	0	0	0	0
L	6	6	8	9	5	7	41
I	6	0	0	0	0	0	6
HM	0	0	0	0	0	0	0
HEH	5	0	0	0	0	0	5
X	0	0	0	0	3	0	3
E	0	0	0	0	3	0	3
O	0	0	4	0	3	0	7
D	0	5	0	5	0	3	13
N	0	0	3	0	0	2	5
V	0	0	0	0	0	0	0
R	0	0	0	0	0	0	0
Y	0	0	0	0	0	0	0
<b>TOTAL</b>	30	30	30	30	30	30	180

TP	TC	TNC
38%	47%	16%

	I	II	III	IV	V	VI
TP	17%	43%	50%	30%	40%	47%
TC	83%	40%	27%	53%	40%	37%
TNC	0%	17%	23%	17%	20%	17%

## Anexo 15: NCBC excavaciones con LC

### NIVEL DE CARTA DE BALANCE DE CUADRILLA

MUESTRADOR: AARON SVEN RABANAL WESTREYCHER  
 N° DE FORMATO: 05

ACTIVIDAD: EXCAVACIONES  
 DESCRIPCION:  
 FECHA: 8/12/2023 HORA INICIO: 08:00

#### MEDICIONES DE CUADRILLA PARA CARTA BALANCE

MIN	I	II	III	IV	V	VI	OBSERVACIONES
1	HEH	P	P	P	P	P	
2	I	P	P	P	P	P	
3	L	P	P	P	P	P	
4	M	P	P	P	P	P	
5	P	P	P	P	P	P	
6	P	P	P	M	P	P	
7	P	P	P	M	P	P	
8	P	P	P	P	M	P	
9	P	P	P	P	P	P	
10	P	P	P	P	P	P	
11	P	P	P	P	P	L	
12	P	P	P	P	P	P	
13	P	P	P	P	P	P	
14	P	P	P	P	P	P	
15	P	P	P	P	P	P	
16	P	P	P	L	P	P	
17	P	D	P	P	P	P	
18	P	P	P	P	P	P	
19	P	D	P	P	P	P	

	ACTIVIDAD	TIPO DE RECURSO	NOMBRE
RECURSO I	EXCAVACIONES	OP	
RECURSO II	EXCAVACIONES	OP	
RECURSO III	EXCAVACIONES	OP	
RECURSO IV	EXCAVACIONES	OP	
RECURSO V	EXCAVACIONES	OP	
RECURSO VI	EXCAVACIONES	OP	

CLASIFICACION DE TRABAJO		
TP	P	PRODUCTIVO
	M	MEDICIONES
TC	T	TRANSPORTE
	L	LIMPIEZA
	I	INSTRUCCIONES
	HM	HABI. DE MATERIALES
	HEH	HABI. DE EQUI. HERR.
	X	OTROS

20	P	L	P	P	P	P	
21	P	L	P	P	P	P	
22	P	P	P	P	P	P	
23	P	P	P	P	P	P	
24	P	P	P	P	P	P	
25	P	P	L	P	P	P	
26	P	P	L	D	P	P	
27	P	P	P	P	O	P	
28	P	P	P	P	P	P	
29	P	P	P	P	P	P	
30	P	P	O	D	P	P	

TNC	E	ESPERA
	O	TIEMPO OCIOSO
	D	DESCANSO
	N	NECESIDADES
	V	VIAJE
	R	TRABAJOS REHECHOS
Y	OTROS	

	I	II	III	IV	V	VI	TOTAL
P	26	26	27	25	28	29	161
M	1	0	0	2	1	0	4
T	0	0	0	0	0	0	0
L	1	2	2	1	0	1	7
I	1	0	0	0	0	0	1
HM	0	0	0	0	0	0	0
HEH	1	0	0	0	0	0	1
X	0	0	0	0	0	0	0
E	0	0	0	0	0	0	0
O	0	0	1	0	1	0	2
D	0	2	0	2	0	0	4
N	0	0	0	0	0	0	0
V	0	0	0	0	0	0	0
R	0	0	0	0	0	0	0
Y	0	0	0	0	0	0	0
<b>TOTAL</b>	30	30	30	30	30	30	180

<b>TP</b>	<b>TC</b>	<b>TNC</b>
89%	7%	3%

	I	II	III	IV	V	VI
TP	87%	87%	90%	83%	93%	97%
TC	13%	7%	7%	10%	3%	3%
TNC	0%	7%	3%	7%	3%	0%

## Anexo 16: NCBC acero de refuerzo en loza sin LC

### NIVEL DE CARTA DE BALANCE DE CUADRILLA

MUESTRADOR: AARON SVEN RABANAL WESTREYCHER  
 N° DE FORMATO: 06

ACTIVIDAD: ACERO DE REFUERZO EN LOSA  
 DESCRIPCION:  
 FECHA: 1/11/2023 HORA INICIO: 08:00

#### MEDICIONES DE CUADRILLA PARA CARTA BALANCE

MIN	I	II	III	IV	V	VI	OBSERVACIONES
1	HEH	P	E	T	V	P	
2	HEH	P	E	T	V	P	
3	HEH	P	E	T	V	P	
4	HEH	P	HM	T	V	P	
5	HEH	P	HM	T	T	P	
6	HEH	P	HM	M	T	P	
7	HEH	P	T	M	T	P	
8	HEH	P	T	M	T	P	
9	HM	D	T	M	T	D	
10	HM	D	T	P	T	D	
11	HM	D	T	P	M	D	
12	HM	P	T	P	M	V	
13	HM	P	M	P	M	V	
14	HM	P	M	P	M	V	
15	HM	V	M	P	X	V	
16	I	V	M	P	X	HM	
17	I	V	M	P	X	HM	
18	I	T	M	P	P	HM	
19	I	T	P	P	P	HM	

	ACTIVIDAD	TIPO DE RECURSO	NOMBRE
RECURSO I	ACERO DE REFUERZO EN LOSA	OP	
RECURSO II	ACERO DE REFUERZO EN LOSA	OP	
RECURSO III	ACERO DE REFUERZO EN LOSA	OP	
RECURSO IV	ACERO DE REFUERZO EN LOSA	OP	
RECURSO V	ACERO DE REFUERZO EN LOSA	OP	
RECURSO VI	ACERO DE REFUERZO EN LOSA	OP	

CLASIFICACION DE TRABAJO		
TP	P	PRODUCTIVO
TC	M	MEDICIONES
	T	TRANSPORTE
	L	LIMPIEZA
	I	INSTRUCCIONES
	HM	HABI. DE MATERIALES
	HEH	HABI. DE EQUI. HERR.
	X	OTROS

20	I	T	P	P	P	HM	
21	I	T	P	P	P	T	
22	I	N	P	O	P	T	
23	I	N	P	O	P	T	
24	P	N	P	O	P	T	
25	P	N	P	O	P	T	
26	P	P	O	O	P	X	
27	P	P	O	O	P	X	
28	P	P	O	X	P	P	
29	P	P	P	X	P	P	
30	P	P	P	X	P	P	

TNC	E	ESPERA
	O	TIEMPO OCIOSO
	D	DESCANSO
	N	NECESIDADES
	V	VIAJE
	R	TRABAJOS REHECHOS
Y	OTROS	

	I	II	III	IV	V	VI	TOTAL
P	7	16	9	12	13	11	68
M	0	0	6	4	4	0	14
T	0	4	6	5	6	5	26
L	0	0	0	0	0	0	0
I	8	0	0	0	0	0	8
HM	7	0	3	0	0	5	15
HEH	8	0	0	0	0	0	8
X	0	0	0	3	3	2	8
E	0	0	3	0	0	0	3
O	0	0	3	6	0	0	9
D	0	3	0	0	0	3	6
N	0	4	0	0	0	0	4
V	0	3	0	0	4	4	11
R	0	0	0	0	0	0	0
Y	0	0	0	0	0	0	0
<b>TOTAL</b>	30	30	30	30	30	30	180

TP	TC	TNC
38%	44%	18%

	I	II	III	IV	V	VI
TP	23%	53%	30%	40%	43%	37%
TC	77%	13%	50%	40%	43%	40%
TNC	0%	33%	20%	20%	13%	23%

## Anexo 17: NCBC acero de refuerzo en loza con LC

### NIVEL DE CARTA DE BALANCE DE CUADRILLA

MUESTRADOR: AARON SVEN RABANAL WESTREYCHER  
 N° DE FORMATO: 06

ACTIVIDAD: ACERO DE REFUERZO EN LOSA  
 DESCRIPCION:  
 FECHA: 9/12/2023 HORA INICIO: 08:00

#### MEDICIONES DE CUADRILLA PARA CARTA BALANCE

MIN	I	II	III	IV	V	VI	OBSERVACIONES
1	HEH	P	P	T	D	P	
2	HM	P	P	M	P	P	
3	I	P	P	P	P	P	
4	P	P	HM	P	P	P	
5	P	P	P	P	P	P	
6	P	P	P	P	P	P	
7	P	P	P	P	P	P	
8	P	P	P	P	P	P	
9	P	P	P	P	P	D	
10	P	P	P	P	P	D	
11	P	D	P	P	P	P	
12	P	P	P	P	P	P	
13	P	P	P	P	P	P	
14	P	P	P	D	P	P	
15	P	P	P	P	P	P	
16	P	P	P	P	P	P	
17	P	P	P	P	P	HM	
18	P	T	P	P	P	HM	
19	P	T	P	P	P	P	

	ACTIVIDAD	TIPO DE RECURSO	NOMBRE
RECURSO I	ACERO DE REFUERZO EN LOSA	OP	
RECURSO II	ACERO DE REFUERZO EN LOSA	OP	
RECURSO III	ACERO DE REFUERZO EN LOSA	OP	
RECURSO IV	ACERO DE REFUERZO EN LOSA	OP	
RECURSO V	ACERO DE REFUERZO EN LOSA	OP	
RECURSO VI	ACERO DE REFUERZO EN LOSA	OP	

CLASIFICACION DE TRABAJO		
TP	P	PRODUCTIVO
TC	M	MEDICIONES
	T	TRANSPORTE
	L	LIMPIEZA
	I	INSTRUCCIONES
	HM	HABI. DE MATERIALES
	HEH	HABI. DE EQUI. HERR.
	X	OTROS

20	P	T	P	P	P	P	
21	P	T	P	P	P	P	
22	P	P	P	P	P	P	
23	P	P	P	P	P	P	
24	P	P	P	P	P	T	
25	P	P	P	P	P	T	
26	P	P	P	P	P	P	
27	P	P	P	P	P	P	
28	P	P	P	P	P	P	
29	P	P	P	P	P	P	
30	P	P	P	X	P	P	

TNC	E	ESPERA
	O	TIEMPO OCIOSO
	D	DESCANSO
	N	NECESIDADES
	V	VIAJE
	R	TRABAJOS REHECHOS
	Y	OTROS

	I	II	III	IV	V	VI	TOTAL
P	27	25	29	26	29	24	160
M	0	0	0	1	0	0	1
T	0	4	0	1	0	2	7
L	0	0	0	0	0	0	0
I	1	0	0	0	0	0	1
HM	1	0	1	0	0	2	4
HEH	1	0	0	0	0	0	1
X	0	0	0	1	0	0	1
E	0	0	0	0	0	0	0
O	0	0	0	0	0	0	0
D	0	1	0	1	1	2	5
N	0	0	0	0	0	0	0
V	0	0	0	0	0	0	0
R	0	0	0	0	0	0	0
Y	0	0	0	0	0	0	0
<b>TOTAL</b>	30	30	30	30	30	30	180

<b>TP</b>	<b>TC</b>	<b>TNC</b>
89%	8%	3%

	I	II	III	IV	V	VI
TP	90%	83%	97%	87%	97%	80%
TC	10%	13%	3%	10%	0%	13%
TNC	0%	3%	0%	3%	3%	7%

## Anexo 18: Prueba de los cinco minutos sin LC

<b>PRUEBA DE LOS 5 MINUTOS</b>			
FECHA:	2/11/2023	HORA INICIO:	08:00
ACTIVIDAD:	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE	OFICIO:	Peon
	<b>TIEMPO</b>	<b>OBSERVACIONES</b>	<b>%</b>
<b>TIEMPO PRODUCTIVO</b>	0.00 min a 2.40 min (144 segundos)	Cargando material	48%
<b>TIEMPO CONTRIBUTORIO</b>	2.40 min a 4.00 min (96 segundos)	Transporte	32%
<b>TIEMPO NO CONTRIBUTORIO</b>	4.00 min a 5.00min (60 segundos)	Conversando	20%
<b>COMENTARIOS:</b>			

<b>PRUEBA DE LOS 5 MINUTOS</b>			
FECHA:	2/11/2023	HORA INICIO:	14:00
ACTIVIDAD:	TARRAJEO DE MUROS	OFICIO:	Peon
	<b>TIEMPO</b>	<b>OBSERVACIONES</b>	<b>%</b>
<b>TIEMPO PRODUCTIVO</b>	0.00 min a 1.60 min (96 segundos)	Tarrajeo	32%
<b>TIEMPO CONTRIBUTORIO</b>	1.60 min a 4.30 min (162 segundos)	Preparacion de mezcla	54%
<b>TIEMPO NO CONTRIBUTORIO</b>	4.30 min a 5.00min (42 segundos)	Descanso	14%
<b>COMENTARIOS:</b>			

<b>PRUEBA DE LOS 5 MINUTOS</b>			
FECHA:	3/11/2023	HORA INICIO:	08:00
ACTIVIDAD:	NIVELACION INTERIOR Y APISONADO	OFICIO:	Peon
	<b>TIEMPO</b>	<b>OBSERVACIONES</b>	<b>%</b>
<b>TIEMPO PRODUCTIVO</b>	0.00 min a 1.10 min (66 segundos)	Nivelacion	22%
<b>TIEMPO CONTRIBUTORIO</b>	1.10 min a 4.50 min (204 segundos)	Limpieza	68%
<b>TIEMPO NO CONTRIBUTORIO</b>	4.50 min a 5.00min (30 segundos)	Conversando	10%
<b>COMENTARIOS:</b> Se registra una ligera lluvia en la zona			

<b>PRUEBA DE LOS 5 MINUTOS</b>			
FECHA:	3/11/2023	HORA INICIO:	14:00
ACTIVIDAD:	TRAZO NIVEL Y REPLANTEO	OFICIO:	Peon
	<b>TIEMPO</b>	<b>OBSERVACIONES</b>	<b>%</b>
<b>TIEMPO PRODUCTIVO</b>	0.00 min a 1.95 min (117 segundos)	trazos	39%
<b>TIEMPO CONTRIBUTORIO</b>	1.95 min a 3.10 min (69 segundos)	Mediciones	23%
<b>TIEMPO NO CONTRIBUTORIO</b>	3.10 min a 5.00min (114 segundos)	Trabajos rehecho	38%
<b>COMENTARIOS:</b> Se volvio a realizar la tarea por error del equipo			

<b>PRUEBA DE LOS 5 MINUTOS</b>			
FECHA:	4/11/2023	HORA INICIO:	08:00
ACTIVIDAD:	EXCAVACIONES	OFICIO:	Peon
	<b>TIEMPO</b>	<b>OBSERVACIONES</b>	<b>%</b>
<b>TIEMPO PRODUCTIVO</b>	0.00 min a 1.40 min (84 segundos)	Excavacion	28%
<b>TIEMPO CONTRIBUTORIO</b>	1.40 min a 4.20 min (168 segundos)	Mediciones	56%
<b>TIEMPO NO CONTRIBUTORIO</b>	4.20 min a 5.00min (48 segundos)	Necesidades	16%
<b>COMENTARIOS:</b>			

<b>PRUEBA DE LOS 5 MINUTOS</b>			
FECHA:	4/11/2023	HORA INICIO:	14:00
ACTIVIDAD:	ACERO DE REFUERZO EN LOSA	OFICIO:	Peon
	<b>TIEMPO</b>	<b>OBSERVACIONES</b>	<b>%</b>
<b>TIEMPO PRODUCTIVO</b>	0.00 min a 1.80 min (108 segundos)	Colocacion de acero	36%
<b>TIEMPO CONTRIBUTORIO</b>	1.80 min a 3.40 min (96 segundos)	Corte	32%
<b>TIEMPO NO CONTRIBUTORIO</b>	3.40 min a 5.00min (96 segundos)	Conversando	32%
<b>COMENTARIOS:</b> Se registra una ligera lluvia en la zona			

## Anexo 19: Prueba de los cinco minutos con LC

<b>PRUEBA DE LOS 5 MINUTOS</b>			
FECHA:	11/12/2023	HORA INICIO:	08:00
ACTIVIDAD:	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE	OFICIO:	Peon
	<b>TIEMPO</b>	<b>OBSERVACIONES</b>	<b>%</b>
<b>TIEMPO PRODUCTIVO</b>	0.00 min a 4.20 min (252 segundos)	Cargando material	84%
<b>TIEMPO CONTRIBUTORIO</b>	-	-	0%
<b>TIEMPO NO CONTRIBUTORIO</b>	4.20 min a 5.00min (48 segundos)	Descanso	16%
<b>COMENTARIOS:</b> Se registra una ligera lluvia en la zona			

<b>PRUEBA DE LOS 5 MINUTOS</b>			
FECHA:	11/12/2023	HORA INICIO:	14:00
ACTIVIDAD:	TARRAJEO DE MUROS	OFICIO:	Peon
	<b>TIEMPO</b>	<b>OBSERVACIONES</b>	<b>%</b>
<b>TIEMPO PRODUCTIVO</b>	0.00 min a 3.80 min (228 segundos)	Tarrajeo	76%
<b>TIEMPO CONTRIBUTORIO</b>	3.80 min a 5.00 min (72 segundos)	Preparacion de mezcla	24%
<b>TIEMPO NO CONTRIBUTORIO</b>	-	-	0%
<b>COMENTARIOS:</b>			

<b>PRUEBA DE LOS 5 MINUTOS</b>			
FECHA:	12/12/2023	HORA INICIO:	08:00
ACTIVIDAD:	NIVELACION INTERIOR Y APISONADO	OFICIO:	Peon
	<b>TIEMPO</b>	<b>OBSERVACIONES</b>	<b>%</b>
<b>TIEMPO PRODUCTIVO</b>	0.00 min a 3.90 min (234 segundos)	Nivelacion	78%
<b>TIEMPO CONTRIBUTORIO</b>	3.90 min a 4.80 min (54 segundos)	Limpieza	18%
<b>TIEMPO NO CONTRIBUTORIO</b>	4.80 min a 5.00min (12 segundos)	Conversando	4%
<b>COMENTARIOS:</b>			

<b>PRUEBA DE LOS 5 MINUTOS</b>			
FECHA:	12/12/2023	HORA INICIO:	14:00
ACTIVIDAD:	TRAZO NIVEL Y REPLANTEO	OFICIO:	Peon
	<b>TIEMPO</b>	<b>OBSERVACIONES</b>	<b>%</b>
<b>TIEMPO PRODUCTIVO</b>	0.00 min a 4.20 min (252 segundos)	trazos	84%
<b>TIEMPO CONTRIBUTORIO</b>	4.20 min a 5.00 min (48 segundos)	Mediciones	16%
<b>TIEMPO NO CONTRIBUTORIO</b>	-	-	0%
<b>COMENTARIOS:</b> Se registra una ligera lluvia en la zona			

<b>PRUEBA DE LOS 5 MINUTOS</b>			
FECHA:	13/12/2023	HORA INICIO:	08:00
ACTIVIDAD:	EXCAVACIONES	OFICIO:	Peon
	<b>TIEMPO</b>	<b>OBSERVACIONES</b>	<b>%</b>
<b>TIEMPO PRODUCTIVO</b>	0.00 min a 4.60 min (276 segundos)	Excavacion	92%
<b>TIEMPO CONTRIBUTORIO</b>	-	-	0%
<b>TIEMPO NO CONTRIBUTORIO</b>	4.60 min a 5.00 min (24 segundos)	Conversando	8%
<b>COMENTARIOS:</b>			

<b>PRUEBA DE LOS 5 MINUTOS</b>			
FECHA:	13/12/2023	HORA INICIO:	14:00
ACTIVIDAD:	ACERO DE REFUERZO EN LOSA	OFICIO:	Peon
	<b>TIEMPO</b>	<b>OBSERVACIONES</b>	<b>%</b>
<b>TIEMPO PRODUCTIVO</b>	0.00 min a 4.80 min (288 segundos)	Colocacion de acero	96%
<b>TIEMPO CONTRIBUTORIO</b>	-	-	0%
<b>TIEMPO NO CONTRIBUTORIO</b>	4.80 min a 5.00min (12 segundos)	Conversando	4%
<b>COMENTARIOS:</b>			

Anexo 20: Autorización de Investigación

**CONSORCIO ARTESANAL**  
"Año de la unidad, la paz y el desarrollo"

**INFORME N° 001 – 2023 – REMV**

A : ING. AARON SVEN RABANAL WESTREYCHER  
Director de la Oficina General de Infraestructura

De : ROSMERY ESTEFANI MONTAGNE VARGAS  
Representante Común de consorcio artesanal

ASUNTO : AUTORIZACION PARA DESARROLLAR LA INVESTIGACION DENTRO DE LA  
OBRA

FECHA : Pucallpa, 10 de octubre del 2023

---

Es grato dirigirme a usted, con la finalidad de saludarle cordialmente y a la vez informarle en  
mención al asunto lo siguiente:

Se le da la autorización para que realice el desarrollo de su tesis titulada "Metodología Lean  
Construction y su efecto en la Productividad de la Construcción de una Obra de Edificación, Pucallpa 2023"  
dentro de las instalaciones de la obra.

Sin otro particular y agradeciéndole por su atención, me suscribo de Ud., salvo mejor parecer.

Atentamente,

**CONSORCIO ARTESANAL**  
  
-----  
*Rosmery Estéfani Montagne Vargas*  
REPRESENTANTE COMÚN