

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



TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO CIVIL

**EVALUACIÓN DE LA PRODUCTIVIDAD EN LA OBRA DEL EDIFICIO
COMERCIAL RÍMAC EN TRUJILLO USANDO LA CARTA BALANCE - 2022**

Área de Investigación:

Gestión de Proyectos de Construcción

Autor(es):

Br. Collantes Sifuentes, Leydi Brightit

Br. Ramirez Rojas, Luighy Anthony

Jurado evaluador:

Presidente: Ing. Vertiz Malabrigo Manuel

Secretario: Ing. Vargas Lopez Segundo

Vocal: Ing. Perrigo Sarmiento Felix

Asesor:

Ing. Medina Carbajal Lucio
Código Orcid:0000-0001-5207-4421

TRUJILLO-PERU

2022

Fecha de sustentación: 2022/10/01

UNIVERSIDAD PRIVADA ANTENOR ORREGO
FACULTAD DE INGENIERÍA
PROGRAMA DE ESTUDIO DE INGENIERÍA CIVIL



TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO CIVIL

**EVALUACIÓN DE LA PRODUCTIVIDAD EN LA OBRA DEL EDIFICIO
COMERCIAL RÍMAC EN TRUJILLO USANDO LA CARTA BALANCE - 2022**

Área de Investigación:

Gestión de Proyectos de Construcción

Autor(es):

Br. Collantes Sifuentes, Leydi Bright

Br. Ramirez Rojas, Luighy Anthony

Jurado evaluador:

Presidente: Ing. Vertiz Malabrigo Manuel

Secretario: Ing. Vargas Lopez Segundo

Vocal: Ing. Perrigo Sarmiento Felix

Asesor:

Ing. Medina Carbajal Lucio
Código Orcid:0000-0001-5207-4421

TRUJILLO-PERU

2022

Fecha de sustentación: 2022/10/01

DEDICATORIA

A Dios, por protegernos y darnos salud en estos tiempos difíciles, y a quien le damos gracias por los logros obtenidos hasta el momento.

A nuestros padres, que son las personas más importantes en nuestra vida, a quienes dedicamos este y todos nuestros logros, les agradecemos su dedicación y apoyo incondicional.

A nuestros hermanos, por darnos ánimos, gracias por su apoyo constante.

A nuestros amigos que también han contribuido a este logro.

Br. Leydi Brighit Collantes Sifuentes

Br. Luighy Anthony Ramirez Rojas

AGRADECIMIENTO

En primer lugar, agradecemos a Dios, por guiarnos por el camino correcto tanto en nuestra vida personal como profesional, por brindarnos la sabiduría necesaria para cumplir con cada una de nuestras metas.

En segundo lugar, agradecemos a nuestros padres, por estar siempre con nosotros e impulsarnos a seguir adelante y no rendimos ante las adversidades que encontramos en el camino, por darnos la fuerza para continuar, gracias a ustedes es que este logro es posible.

En tercer lugar, agradecemos a nuestro asesor de tesis Ing. Lucio Sigifredo Medina Carbajal por creer en nosotros y compartirnos sus conocimientos, por su tiempo para el desarrollo exitoso de la presente tesis, sus enseñanzas fueron de suma importancia.

Y finalmente un agradecimiento a nuestra casa de estudios, y a todos los docentes que aportaron en nuestro desarrollo tanto personal como profesional, debido a eso obtuvimos los conocimientos necesarios para seguir adelante.

RESUMEN

El presente trabajo titulado: “Evaluación de la productividad en la obra del edificio comercial Rímac en Trujillo usando la carta balance – 2022” tuvo como finalidad utilizar la carta balance para poder evaluar la productividad al construir el edificio comercial Rímac en Trujillo. Las cartas balance son herramientas que nos pueden ayudar a visualizar mejor cómo se distribuyen los tiempos del personal, mediante tomas de cortos intervalos de tiempo, que conforman una cuadrilla de trabajo dentro de una actividad específica. Además, controlan y miden la productividad de la mano de obra en cada partida de la construcción ya que se evalúa el tiempo productivo (TP), contributorio (TC) y el no contributorio (TNC).

La investigación es aplicada, tipo descriptiva. La población a utilizar serán las partidas de la especialidad de arquitectura de la Obra Rímac en Trujillo, de donde se tomó como muestra las partidas de enchapados de pisos y asentado de muros.

ABSTRACT

The present work entitled: "Evaluation of productivity in the construction site of the Rimac commercial building in Trujillo using the balance chart - 2022" had the purpose of using the balance chart to evaluate productivity in the construction of the Rimac commercial building in Trujillo. The balance charts are tools that can help us to better visualize how personnel time is distributed, by taking short time intervals that make up a work crew within a specific activity. In addition, they control and measure the productivity of the labor force in each item of construction, since productive (PT), contributory (CT) and non-contributory (NC) time is evaluated.

The research is applied, descriptive type. The population to be used will be the items of the architectural specialty of the Rimac Construction Site in Trujillo, from which the floor veneer and set of walls items were taken as a sample.

PRESENTACION

Señores miembros del jurado:

De conformidad y en cumplimiento con los requisitos estipulados en el reglamento de grados y Títulos de la Universidad Privada Antenor Orrego, ponemos a vuestra disposición la presente tesis titulada: “**Evaluación de la productividad en la obra del edificio comercial Rímac en Trujillo usando la carta balance -2022**” para obtener el Título Profesional de Ingeniero Civil.

El contenido de la presente tesis ha sido desarrollada en base a una de las herramientas de la metodología de Lean Construction, que es la carta balance, la cual analiza directamente la productividad en Obra, aplicando los conocimientos obtenidos durante nuestra etapa universitaria y bajo la supervisión de nuestro asesor.

INDICE GENERAL

DEDICATORIA	iv
AGRADECIMIENTO.....	v
RESUMEN	vi
ABSTRACT	vii
INDICE.....	ix
INDICE DE TABLAS Y FIGURAS	xi
I: INTRODUCCION.....	2
1.1. Realidad Problemática:.....	2
1.2. Formulación del Problema:.....	¡Error! Marcador no definido.
1.3. Objetivos de la investigación: Objetivo general y objetivos específicos	¡Error! Marcador no definido.
1.4. Justificación	5
II: MARCO DE REFERENCIA.....	6
2.1. Antecedentes del estudio:.....	6
2.2. Marco Teórico.....	7
2.3. Marco Conceptual.....	19
2.4. Hipótesis:.....	22
2.5. Variables:	22
III: METODOLOGIA.....	22
3.1. Tipo y nivel de investigación.....	22
3.2. Población y muestra de estudio:.....	23
3.3. Diseño de Investigación.....	23
3.4. Técnicas e instrumentos de investigación.....	23
3.5. Procesamiento y análisis de datos	24
IV: PRESENTACION DE RESULTADOS	25
4.1. Análisis e interpretación de resultados.....	25
4.1.1. Partidas Analizadas.....	25
4.1.1.1. Enchapados de lozas.....	25
4.1.1.1.1. Reconocimiento de las actividades productivas, contributivas y no contributivas	25
4.1.1.1.2. Descripción del diagrama de flujo de las partidas.....	27

4.1.1.1.3. Distribución del personal utilizado	27
4.1.1.1.4. Resultados por trabajador	28
4.1.1.1.5. Resultados y gráficos por cuadrilla	32
4.1.1.2. Asentado de Muros.....	36
4.1.1.2.1. Reconocimiento de las actividades productivas, contributivas y no contributivas	36
4.1.1.2.2. Descripción del diagrama de flujo de las partidas.....	38
4.1.1.2.3. Distribución del personal utilizado	38
4.1.1.2.4. Resultados por trabajador	39
4.1.1.2.5. Resultados y gráficos por cuadrilla	45
V: DISCUSION DE RESULTADOS	50
DISCUSION	¡Error! Marcador no definido.
CONCLUSIONES	51
RECOMENDACIONES.....	52
FUENTES DE INFORMACION	¡Error! Marcador no definido.
ANEXOS	55

INDICE DE TABLAS

Tabla 1.	Formato de Carta Balance	13
Tabla 2.	Trabajos No Contributivos	15
Tabla 3.	Trabajos Contributivos:	16
Tabla 4.	Cuadro de operacionalización de variables	22
Tabla 5.	Técnicas e instrumentos de investigación	23
Tabla 6.	Tipos de trabajo en enchapes:.....	26
Tabla 7.	Tabla de trabajadores.....	27
Tabla 8.	Porcentaje de la partida de enchapados del primer piso.....	29
Tabla 9.	Tabla de observaciones	30
Tabla 10.	Porcentaje de la partida de enchapados del segundo piso.....	31
Tabla 11.	Cuadros resumen del primer piso por sectores	32
Tabla 12.	Cuadros resumen del segundo piso por sectores después de las mejoras.....	34
Tabla 13.	Velocidad de la cuadrilla de enchapados.....	35
Tabla 14.	TNC de la cuadrilla de enchapados	36
Tabla 15.	TP de la cuadrilla de enchapados.....	36
Tabla 16.	Tipos de trabajo en asentado de muros.....	37
Tabla 17.	Tabla de trabajadores.....	38
Tabla 18.	Porcentaje de la partida de asentado de muros del primer piso.....	40
Tabla 19.	Tabla de observaciones	42
Tabla 20.	Porcentaje de la partida de asentado de muros del segundo piso	43
Tabla 21.	Cuadros resumen del primer piso por sectores	45
Tabla 22.	Cuadros resumen del segundo piso por sectores	47
Tabla 23.	Velocidad de la cuadrilla de asentado de muros	48
Tabla 24.	TNC de la cuadrilla de asentado de muros.....	49
Tabla 25.	TP de la cuadrilla de asentado de muros	49

INDICE DE FIGURAS

Figura 1.	Diagrama de Flujo de la partida de enchape de pisos	27
Figura 2.	Resultados de carta balance del primer piso.....	33
Figura 3.	Resultados de carta balance del segundo piso	35
Figura 4.	Diagrama de Flujo de la partida asentado de muros.....	38
Figura 5.	Resultados de carta balance del primer piso.....	46
Figura 6.	Resultados de carta balance del segundo piso	48

I: INTRODUCCION

1.1. Problema de investigación:

El sector de la construcción es considerado uno de los más importantes a nivel mundial, sin embargo, presenta niveles bajos de producción lo cual está sustentado en diversos estudios.

Según el World Economic Forum, el Perú se encuentra en el puesto 65 en la categoría que mide el nivel de productividad a nivel mundial.

Actualmente, en el Perú, aún existen empresas que no son estrictos con el gestionamiento de la productividad en sus obras de construcción. Algunas aún siguen usando métodos o equipos poco innovadores para ciertas actividades, generándose pérdidas o desperdicios de recursos. La ciudad de Trujillo no es una excepción a estos problemas.

Según La Oficina de Información Empresarial de la Cámara de Comercio de La Libertad [CCLL] (2020):

En el 2019, el sector construcción se recuperó con un significativo repunte que alcanzó un crecimiento de 20.9 % respecto al año anterior. Ello, explicado por la ejecución de proyectos inmobiliarios, principalmente, en las urbanizaciones de Califomia, El Galeano y El Golf; obras públicas vinculadas principalmente a la rehabilitación y recuperación de la transitabilidad, obras de transporte y servicios básicos como luz, agua potable y alcantarillado.

A pesar de esta recuperación en el sector constructivo, aun se sigue incurriendo en el mal manejo de recursos por parte de las empresas. Esto ha causado que estas comiencen a ser conscientes de la importancia de reducir todos los gastos posibles. Dentro de estos gastos se pueden encontrar las actividades que no contribuyen al avance de la obra que pueden ser causados por un mal control y una mala planificación de la mano de obra.

Se podría considerar a la mano de obra como el más importante recurso dentro de cualquier construcción, pero lamentablemente a veces no es usado de la forma más óptima.

(Castillo y Flores, 2016) mencionan que el mal uso de la mano de obra se puede deber a que en vez de exigirle a los obreros que trabajen de forma más inteligente se les exige que trabajen más rápido, o que a veces la empresa causa sobredimensionamiento de cuadrillas para terminar más rápido, pero termina siendo más costoso.

La mano de obra puede verse seriamente afectada en caso ocurran problemas internos, como cuando un miembro de la cuadrilla falta o espera a que otro miembro termine su trabajo. Esto traerá consigo demoras en la finalización de la obra. Es por esto que se necesitan herramientas de mejora continua (en este caso las cartas de balance).

Las cartas balance son herramientas que nos pueden ayudar a visualizar mejor cómo se distribuyen los tiempos del personal que conforman una cuadrilla de trabajo, dentro de una actividad específica. Además, estas controlan y miden la productividad de la mano de obra en cada partida de la construcción ya que se evalúa el tiempo productivo (TP), contributorio (TC) y el no contributorio (TNC).

Además, nos permite analizar y así poder determinar que posibles cambios se pueden realizar para lograr mejoras que disminuyan retrasos.

Esta tesis busca mostrar de qué manera las Cartas Balance pueden influir para mejorar la productividad de los diversos procesos constructivos en las obras, pudiendo obtenerse una reducción en los tiempos de trabajo de las partidas supervisadas. Además, esta tesis tiene la intención de dar a conocer, a las diversas entidades, la funcionalidad de las Carta Balance para que puedan ser implementadas eficientemente.

1.2. **Objetivos**

Objetivo general:

- Realizar la evaluación de la productividad de la construcción del edificio Rímac - Trujillo mediante la carta balance

Objetivos específicos:

- Evaluar las partidas en la construcción del edificio Rímac – Trujillo
- Identificar las actividades que no generan valor en la obra
- Elaborar un plan de mejora de los tiempos productivos y optimización de la mano de obra en la construcción del edificio Rímac – Trujillo

1.3. Justificación:

Existen varias empresas que siguen sin usar los nuevos métodos de optimización de tiempos y que siguen exigiendo a sus obreros que trabajen más duro en vez de hacerlo inteligentemente. Esto termina incrementando los costos, el tiempo y en muchos casos disminuye la calidad de los proyectos.

Esta tesis busca cumplir con tres objetivos y así poder ayudar a las diversas empresas, estos serían: reducir los gastos, dar a conocer más a fondo las cartas balance para elaborar un estudio de productividad y mejorar los tiempos de producción.

En primer lugar, debido a la pasada caída de venta de proyectos inmobiliarios, las empresas han concluido que es indispensable encontrar un modo de reducir gastos innecesarios que no aporten o perjudiquen el avance de un proyecto. Esto permitiría que aumente su productividad en general.

En segundo lugar, está la búsqueda de optimizar los tiempos de producción de la mano de obra, ya que este recurso es uno de los más importantes y más influyentes dentro de cualquier proyecto. Este punto de vista sería adecuado ya que permitiría lograr cumplir las partidas dentro del tiempo estipulado eficientemente.

La carta balance permitirá reconocer los errores que se hayan estado cometiendo en la obra y de acuerdo a esos se podrá tomar las respectivas medidas para reducirlos o solucionarlos por completo. Esto permitirá que las obras, a largo plazo, se desarrollen de una manera más productiva sin malgastar el tiempo.

Por lo tanto, este proyecto nace con la intención de controlar los tiempos ya sean productivos (TP), contributorios (TC) y no contributorios (NC) para poder tener un mejor control de estos.

Es necesario que se usen diversas herramientas de lean construction (en este caso la carta balance) para poder evitar demoras en las entregas de los proyectos e incrementos de los costos.

II: MARCO DE REFERENCIA

2.1. Antecedentes del estudio:

Castillo Muñoz, C. N. y Flores Ccahuana M. A. (2016). Optimización de la Mano de Obra utilizando la Carta Balance en Edificaciones Multifamiliares (caso: “Cerezos de Surco”) Santiago de Surco-Lima (Tesis Pregrado). Universidad De San Martin De Porres, Lima.

Esta tesis de referencia tuvo como objetivo utilizar la Carta Balance para optimizar la mano de obra en la edificación Cerezos de Surco.

Se logró optimizar los TNC al disminuir en 10.79% en la partida de encofrado, 16.70% en la partida de concreto de placas, 13.54% en la partida de concreto en losa, 4.34% en la partida de colocación de acero en placas y en 4.03% en la partida de solaqueo.

Se logró optimizar los TP al aumentar en 7.86% en la partida de encofrado, 8.40% en la partida de concreto de placas, 9.02% en la partida de concreto en losa, 9.29% en la partida de colocación de acero en placas y 8.50% en la partida de solaqueo.

Cerna Chávez, E. F. (2017). Gestión de Productividad de la Filosofía Lean Construction en el Proceso de Relleno en la Presa Palo Redondo (Tesis de Postgrado). Universidad Privada Antenor Orrego, Trujillo.

Esta tesis tuvo como objetivo determinar la influencia de la Gestión de productividad de la filosofía Lean Construction en el proceso de relleno en la presa "Palo redondo".

Se pudo mejorar el rendimiento de la actividad de conformación en 22.70%, inicialmente estaba por debajo de su índice en 7.30%.

Se pudo mejorar el rendimiento de la actividad de compactación en 12.55%, inicialmente estaba por debajo de su índice en 4.12%.

2.2. Marco Teórico:

Productividad:

Castillo y Flores (2016) mencionan que: "Se podría considerar a la productividad como una mezcla entre la eficiencia y la efectividad, ya que la eficiencia se relaciona con el uso apropiado de los recursos y la efectividad con el desempeño en general. Además, también está vinculada a los procesos de transformación donde diversos recursos son convertidos en diferentes materiales y así obtener un producto final después de atravesar estos procesos" (p.9). Los recursos más usados en los proyectos de construcción son:

- Materiales
- Mano de obra
- Maquinaria y equipos

Además, tenemos los siguientes tipos de productividad:

- Productividad de los materiales
- Productividad de la maquinaria
- Productividad de la mano de obra

Productividad de la mano de obra

La mano de obra es considerada el recurso más importante en cada obra ya que de esta depende la productividad de los otros recursos y el avance de la obra en general. Ya que la mano de obra son personas, el comportamiento humano es un factor importante a tomar en cuenta ya que es poco predecible. Es por esto que para lograr un óptimo avance del proyecto es necesario que la mano de obra alcance buenos niveles de actividad. (Castillo y Flores, 2016).

Para esto es necesario que estén presentes los siguientes elementos:

- Una buena motivación para que los trabajadores quieran hacer un buen trabajo.
- Una buena capacitación y entrenamiento para que estén preparados y así puedan realizar un buen trabajo.
- Una buena administración que pueda realizar de manera eficiente y eficaz sus funciones para poder llevar a cabo el trabajo.

Curvas de productividad

“La curva de productividad es una gráfica que permite observar de manera más clara los resultados que arroja el I.S.P (informe semanal de producción). Se realiza una curva de productividad por partida” (Serpell, 1983, como se citó en Castillo y Flores, 2016, p.10).

Parámetros de productividad:

Velocidad:

Cantidad producida que se realiza en un determinado tiempo.

Velocidad = Producción/Día

Rendimiento:

Se centra en la mano de obra usando herramientas que le permitan supervisar la productividad de las partidas. (Ghio, 2001, como se citó en Castillo y Flores, 2016).

Para esto se utilizará la siguiente fórmula:

Rendimiento = Horas hombre/producción

Según Ghio (2001), como se citó en Castillo y Flores (2016):

Las herramientas a usar para poder realizar el control respectivo de la mano de obra deben incluir la siguiente información:

- Horas hombre realizadas durante la semana

- Horas hombre realizadas hasta la fecha
- Horas hombre totales asignadas a la partida en cuestión en el presupuesto inicial de obra
- Rendimiento que se ha presupuestado
- Rendimiento de la semanal real
- Horas hombre ganadas o perdidas hasta la fecha
- Horas hombre ganadas o perdidas proyectadas al final de la obra. (p.19)

Mediciones de los tipos de trabajo:

Estas nos permiten determinar con gran detalle el diseño de los métodos que se utilizarán en la construcción, además que también nos permitirán cuantificar el porcentaje de TP, TC y TNC. (Ghio, 2001, como se citó en Castillo y Flores, 2016).

Hay dos formas de poder medir los niveles de trabajo:

Medición obra a nivel general:

Se realiza aleatoriamente, ya que se busca que la persona encargada de medir recorra toda la obra o se quede estático en un lugar y visualice todo. Después de esto tendrá que caminar y si en caso se encuentre con algún obrero deberá apuntar a que cuadrilla pertenece y que tipo de tarea está realizando (TP, TC o TNC). (Castillo y Flores, 2016).

Medición mediante la Carta Balance y actividades puntuales:

Este tipo de medición se concentra en una actividad en concreto.

Se realiza desde un punto fijo, para que así se pueda observar toda la operación. Lo que se busca es poder determinar cómo se dividirá el tiempo entre las tareas dentro de la operación. Estas mediciones nos permitirán entender la secuencia constructiva que se está utilizando y así buscar optimizar el proceso, ver si existe la posibilidad de agregar algún método tecnológico o de determinar los porcentajes en los que se ha ocupado el tiempo. (Castillo y Flores, 2016, p.20).

Carta Balance

También llamada la carta de equilibrio de cuadrillas. Esta es un gráfico que nos permite medir el tiempo en minutos en función a los recursos que participen en la actividad, ya sea mano de obra, equipos, etc. (Serpell, 1990, como se citó en Castillo y Flores, 2016).

Todos los recursos son representados por barras subdivididas en el tiempo dependiendo de cual haya sido la secuencia de actividades considerando los tiempos no productivos. Esto nos ayudara a poder identificar claramente la secuencia constructiva que se ha usado para poder optimizar los procesos analizados. (Castillo y Flores, 2016).

“El objetivo de esta técnica es analizar la eficiencia del método constructivo empleado, más que la eficiencia de los obreros, de modo que no se pretende conseguir que trabajen más duro, sino en forma más inteligente.” (Serpell, 1990, como se citó en Castillo y Flores, 2016, p.21).

Reasignar tareas entre los miembros de una cuadrilla, modificar los tamaños de las cuadrillas o implementar cambios tecnológicos son posibles opciones a tener en cuenta si se quiere mejorar la eficiencia en el proceso de la actividad analizada. Ya que se tiene como objetivo el aumentar los tiempos del trabajo productivo y reducir los no contributivos. Se debe tener como principal objetivo la reducción de tiempos no productivos. Esto se logrará aumentando el rendimiento y los niveles de actividades reales. (Castillo y Flores, 2016).

Siempre se tendrá que centrar toda la atención en una actividad y buscar la manera de mejorar su eficiencia mediante diversos procesos.

Ser eficiente quiere decir que siempre se buscara conseguir más con un menor uso de recursos, ya sea de tiempo como de mano de obra. Es por esto que, al aplicar estos conceptos en cualquier actividad, se busca llegar a esta utilizando la menor cantidad de recursos sin desviarse de los objetivos iniciales.

Según Castillo y Flores (2016), el procedimiento para la aplicación de la carta balance sería el siguiente:

- Calcular tiempos con los que se realizara cada proceso
- Obtener las velocidades para cada proceso
- Identificar las demoras en todos los procesos
- Identificar las acciones que aumenten la producción
- Implementar las mejoras en todos los procesos
- Recalcular los tiempos y velocidades para todos los procesos

Tabla 1. Formato de Carta Balance

FORMATO DE TOMA DE DATOS : CARTA BALANCE							
PROYECTO :							ACTIVIDAD:
MUESTREADOR							DESCRIPCION:
N DE FORMATO:							FECHA:
							HORA/INICIO:
MEDICIONES DE CUADRILLA PARA CARTA BALANCE							
	I	II	III	IV	V	VI	OBSERVACIONES
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							
11							
12							
13							
14							
15							
16							
17							
18							
19							
20							
21							
22							
23							
24							
25							
26							
27							
28							
29							
30							
TR							
T							
E							
AM							
NM							
AT							
PM							
TM							
PS							

ACTIVIDAD
 RECURSO I TARRAJE
 RECURSO II TAR
 RECURSO III T
 RECURSO
 RECUR
 RE

Fuente: Elaboración Propia

Parámetros para la aplicación de la Carta Balance

Cantidad de obreros:

La cantidad de obreros que pertenecerán a una cuadrilla dependerá del tipo de actividad a realizar. Por un lado, no deben de ser pocos, ya que los resultados obtenidos no permitirían visualizar la realidad de la cuadrilla. Y por otro lado tampoco se puede exagerar en la cantidad de obreros por cuadrilla ya que sería difícil de obtener una correcta carta de balance o se terminaría obteniendo datos que no tengan coherencia. Una cantidad adecuada para poder medir la mayor cantidad de personal posible para un correcto llenado de la carta balance sería de 8 a 10 obreros. (Castillo y Flores, 2016).

Tiempo de medición:

Según Castillo y Flores (2016):

Para obtener datos estadísticamente válidos, se debe de cubrir las actividades de mayor cantidad de tiempo posible (300 minutos aproximados). Si bien esto es cierto, hay algunas actividades en las cuales no es necesario cubrir las ocho horas y media de actividad por el carácter repetitivo que estas tienen, hay otras actividades que varía mucho el tipo de actividades que realizan durante el día. (p. 24)

Para otros tipos de actividades como las de mayor influencia en el presupuesto, ya sea encofrado, acero y vaciado, se debe de abarcar todo el tiempo que toma la realización de esa actividad en el mismo día. Esto también se aplica para la habilitación, colocación del acero y al vaciar el concreto en general. (Castillo y Flores, 2016).

En el caso de las actividades repetitivas, como las de una dosificadora de concreto, la cual repite sus actividades cada cierto tiempo, se podrá apreciar esta repetición de actividades en la carta balance. En este tipo de actividades se recomienda tener un mínimo de 5 repeticiones o un intervalo de tiempo de tres horas consecutivas. (Castillo y Flores, 2016).

Número de mediciones:

Es recomendable tener un mínimo de dos mediciones por cada actividad, si en caso los resultados de ambas mediciones tienen mucha variación de resultados entre sí, se deberá tomar una tercera medición. A mayor cantidad de mediciones el resultado será más confiable. Otro punto a tener en cuenta es que se debe controlar la cuadrilla cuando se encuentre en las condiciones de siempre, ya que de nada serviría hacer una carta balance a una cuadrilla donde falte un obrero. (Castillo y Flores, 2016).

Principales pérdidas en los procesos de producción

Tabla 2. Trabajos No Contributorios:

	CAUSAS			
Viajes	Sobredimensionamiento de cuadrillas	Falta de supervisión	Mal flujo de materiales	Mala distribución en obra
Tiempo ocioso	No hay supervisión	Sobredimensionamiento de cuadrillas	Actitud del trabajador	
Esperas	Sobredimensionamiento de cuadrillas	Falta de espacio	Mal flujo de materiales	

Trabajos rehechos	Baja calidad de los resultados	Trabajos hechos mal	Deterioro de trabajos hechos	Variaciones del diseño a última hora
-------------------	--------------------------------	---------------------	------------------------------	--------------------------------------

Fuente: Elaboración propia

Tabla 3. Trabajos Contributorios:

	CAUSAS	
Transporte manual	Mal flujo de materiales	Mala programación y mal uso de los equipos
Mediciones	Al realizar ciertas actividades se tiene que partir ciertas partes de los materiales para poder completar ciertos elementos. Esto incrementa las mediciones para la realización de las actividades.	
Limpieza	Al no haber personal específico para limpieza a veces si tiene que destinar a los trabadores de otras cuadrillas para que realicen este trabajo. Esto es necesario de hacer para evitar posibles accidentes.	
Instrucciones	Cuando la información que reciben los obreros es insuficiente como para que realicen sus actividades correctamente.	

Fuente: Elaboración propia

Principales causas de pérdidas

a) Cuadrillas sobredimensionadas

Si el área de trabajo es pequeña, será necesario que algunos miembros de la cuadrilla terminen para que recién el resto pueda comenzar a trabajar. Esto generaría retrasos. (Castillo y Flores, 2016).

b) Falta de supervisión

Esto puede ocasionar un exceso de desperdicios, sobre todo en la ejecución de las actividades y el uso de materiales. Además, dificultaría el cumplir con los avances exigidos. (Castillo y Flores, 2016).

c) Deficiencias en el flujo de materiales

Si en caso no se cuenta con un buen flujo de materiales, los obreros se verán obligados a ir ellos mismos por sus materiales, esto haría que desperdicien el tiempo. (Castillo y Flores, 2016).

d) Mala distribución de instalaciones en obra

Este punto tiene relación con el anterior, ya que la mala distribución de las zonas de abastecimiento de materiales también es un punto crucial en los proyectos. Esto se debe a que, si están mal distribuidos, los tiempos de viaje aumentarían o generarían congestión en la obra. (Castillo y Flores, 2016).

e) Falta de manejo de campo

Una mala coordinación entre cuadrillas que son interdependientes o que varias cuadrillas que tienen la misma actividad tengan diferentes rendimientos puede generar retrasos. (Castillo y Flores, 2016).

f) Mala calidad

Esto puede ocurrir cuando la información que se le brinda a la mano de obra no tiene suficientes detalles o cuando esta no está lo suficientemente capacitada para realizar las actividades. Una mala o nula supervisión de la mano de obra también es una causante. (Castillo y Flores, 2016).

g) Cambios en los diseños

Esto puede ocurrir cuando no hay compatibilidad entre diversos planos, proyectos por definir o cuando es necesario hacer modificaciones a última hora por diversos factores. (Castillo y Flores, 2016).

h) Déficit en la programación y uso de los equipos

Por un lado, se tiene que, al carecer de equipos necesarios, se producen retrasos en la obra ya que los obreros se ven obligados a realizar trabajos manuales. Y por otro lado se tiene que una mala programación de los equipos de transporte puede ocasionar que estos se centren en las actividades de mayor prioridad, obligando así a los obreros a cargar los materiales por ellos mismos. Esto ocasionaría también retrasos. (Castillo y Flores, 2016).

2.3. Marco Conceptual:

Actividad: “Conjunto de acciones ejecutadas por una persona o cuadrilla que permiten cumplir las metas programadas” (Ríos y Zavaleta, 2015, p.39).

Buffer: “Se entiende como Buffer un colchón o amortiguador, como sería su traducción al español, que se tiene como alternativa para contrarrestar los efectos negativos de la variabilidad en la construcción” (Cerna, 2017, p.14).

Calidad: “Característica de un producto que determinan el grado de satisfacción de las exigencias de un cliente” (Ríos y Zavaleta, 2015, p.39).

Carta Balance: “Herramienta que describe de forma detallada el proceso de una actividad (TP, TC Y TNC) para así buscar su optimización. Se toma un intervalo de tiempo corto (cada uno o dos minutos) la actividad que está realizando cada obrero” (Castillo y Flores, 2016, p.26).

Cuadrilla: “Grupo de trabajadores destinados a cumplir una tarea específica en la construcción” (Castillo y Flores, 2016, p.26).

Desperdicio: “Se define como cualquier pérdida producida por actividades que generan, directa o indirectamente, costos, pero no adicionan valor alguno al producto desde el punto de vista del cliente final” (Castillo y Flores, 2016, p.26).

Eficiencia: “Uso apropiado de los recursos para lograr un objetivo” (Ríos y Zavaleta, 2015, p.39).

Flujo: “Es el movimiento de los materiales y/o información a través de la red de unidades de producción” (Castillo y Flores, 2016, p.26).

Nivel General de Actividad: “El nivel general de actividad evalúa el porcentaje de los tres tipos de trabajo en el total de la obra (Trabajo no contributivo, trabajo contributivo y trabajo productivo)” (Castillo, 2020, p.30)

Optimizar: “Buscar mejores resultados, más eficacia o mayor eficiencia en el desempeño de alguna tarea. De allí que términos sinónimos sean mejorar, optimar o perfeccionar. Mientras que antónimos serían desmejorar o empeorar” (Castillo y Flores, 2016, p.27).

Pérdidas: “Acciones que no agregan valor y por tanto generan un costo innecesario” (Ríos y Zavaleta, 2015, p.40).

Productividad: “Describe la capacidad o nivel de producción por unidad de trabajo o de equipos” (Ríos y Zavaleta, 2015, p.40).

Programación Diaria (Parte Diario): “Conocido como el “tareo”, es un documento que se entrega todos los días a quien dirige cada cuadrilla” (Castillo, 2020, p.33)

Programación Maestra: “Esta programación marca los hitos de la programación de la obra” (Castillo, 2020, p.32)

Programación Semanal: “Es un cronograma tentativo donde se muestra las actividades que se van a realizar en la semana” (Castillo, 2020, p.33)

Rendimiento: “Cantidad de recursos usados para realizar una unidad de producción” (Castillo y Flores, 2016, p.26).

Sectorización: “Organización de un área determinada en sectores que permitan un mejor control y avance” (Ríos y Zavaleta, 2015, p.40).

Trabajo: “Ejecución de una actividad que requiere esfuerzo físico o intelectual” (Ríos y Zavaleta, 2015, p.41).

Trabajo contributivo (TC): “Trabajo de apoyo, que debe ser realizado para que pueda ejecutarse el trabajo productivo. Ejemplo: Recibir o dar instrucciones, transportar materiales, hacer limpieza, etc.” (Castillo y Flores, 2016, p.26).

Trabajo no contributivo (TNC): “Cualquier actividad que no aporta ningún valor y que es considerado como una pérdida. Ejemplo: Esperas, descansos, etc.” (Castillo y Flores, 2016, p.26).

Trabajo productivo (TP): “Trabajo que aporta en forma directa a la producción. Ejemplo: asentar ladrillos, vaciar concreto” (Castillo y Flores, 2016, p.26).

Tren de actividades: “Grupo organizado de trabajadores que se encargan de la ejecución de partidas de manera secuencial” (Ríos y Zavaleta, 2015, p.41).

Variabilidad: “La variabilidad para el caso de los proyectos de construcción como la ocurrencia de eventos distintos a los previstos por efectos internos y externos al sistema, se incrementa con la complejidad, velocidad, ubicación y magnitud de los mismos” (Cerna, 2017, p.12).

Velocidad: “Cantidad de producción que se realiza en una unidad de tiempo” (Castillo y Flores, 2016, p.26).

2.4. Sistema de hipótesis:

La presente investigación por ser de carácter no experimental - descriptivo, no amerita el planteamiento de hipótesis.

Variables e indicadores

Tabla 4. Cuadro de operacionalización de variables.

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores
Evaluación de productividad	Es un proceso sistemático y periódico que requiere que se determinen en cada caso los aspectos a evaluar y el modo de hacerlo. Esto se realiza en un periodo de tiempo limitado que normalmente es anual o semestral.	Proceso que tiene como finalidad medir la cantidad de recursos que utilizan las empresas para generar un producto o servicio en particular.	Partidas	Arquitectura
			Actividades no contributorias	Defectos Demoras Excesos de procesado Excesos de producción Inventarios excesivos Transporte innecesario Movimiento no útil de personas
			Plan de mejora	Mejora de la productividad

Fuente: Elaboración propia

III: METODOLOGIA EMPLEADA

3.1. Tipo y nivel de investigación:

- De acuerdo al fin que persigue:
Investigación Aplicada
- De acuerdo a la técnica de contrastación:
Investigación Descriptiva
- De acuerdo al régimen de investigación:
Libre

3.2. Población y muestra de estudio:

Población:

-Las partidas de la especialidad de arquitectura de la Obra Rímac en Trujillo.

Muestra:

-La partida de asentado de bloque.
-La partida de enchapado de piso.

3.3. Diseño de Investigación:

Es de Tipo descriptiva, este estudio permitirá describir el proceso constructivo de las partidas ya seleccionadas.

3.4. Técnicas e instrumentos de investigación:

Tabla 5. Técnicas e instrumentos de investigación:

OBJETIVOS ESPECIFICOS	TECNICA	INSTRUMENTOS
Evaluar las partidas en la construcción del edificio Rímac – Trujillo	Análisis documental	Ficha de recojo
Identificar las actividades que no generan valor en la construcción del edificio Rímac – Trujillo	Observación Análisis documental	Ficha de observación Ficha de recojo
Elaborar un plan de mejora de los tiempos productivos y optimización de la mano de obra en la construcción del edificio Rímac – Trujillo	Análisis documental	Ficha de recojo

Fuente: Elaboración propia

3.5. Procesamiento y análisis de datos:

Toma del tiempo en minutos de las actividades de una cuadrilla determinada, para de esta manera poder medir el rendimiento de las partidas.

IV: PRESENTACION DE RESULTADOS

4.1. Análisis e interpretación de resultados

4.1.1. Partidas Analizadas

4.1.1.1. Enchape de Pisos

El enchape se realiza con la finalidad de cubrir la superficie para protegerla, brindar mayor seguridad y resistencia, se puede aplicar en diferentes lugares, ya sea muros, escaleras, vigas o pisos. El enchape en pisos puede ser de cerámica, porcelanato entre otros.

4.1.1.1.1. Reconocimiento de las actividades productivas, contributivas y no contributivas

Para desarrollar de manera adecuada la carta balance en enchape de pisos es necesario tener en cuenta los diferentes trabajos que se realizan dentro de esta partida; es decir, las actividades productivas, las actividades contributivas y las actividades no contributivas de la partida. De igual manera tener en cuenta el número de personas que forman la cuadrilla de trabajo. El principal objetivo es identificar como se distribuye el tiempo en la cuadrilla, como se desarrolla el proceso constructivo de manera tanto individual como grupal, de esta manera poder identificar los tres tipos de actividades ya mencionadas anteriormente, para así poder implementar mejoras a los problemas en el proceso o actividades que realiza la respectiva cuadrilla.

Tabla 6. Tipos de trabajo en enchapes:

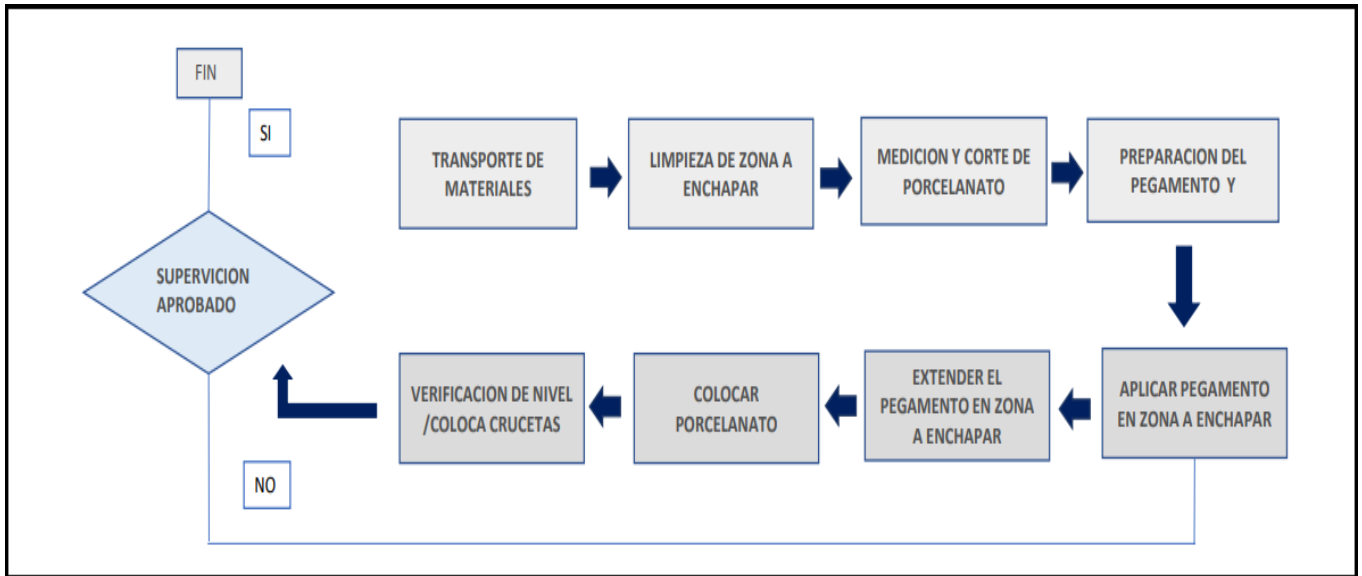
CLASIFICACION DE TRABAJO -ENCHAPES		
CEL	CELULAR	TNC
IB	IR AL BAÑO	
DE	DESCANSA	
E	ESPERA	
AM	APLICAR MEZCLA AL TERRENO	TP
CP	COLOCACION DEL PORCELANATO	
GP	GOLPES AL PORCELANATO	
CC	COLOCACION DE CRUCETAS	
PPO	COLOCACION DE PORCELANA	
RC	RETIRO DE CRUCETAS	
PP	PREPARACION DEL PEGAMENTO	TC
LT	LIMPIEZA DE TERRENO	
TDM	TRANSPORTE DE MATERIALES	
VN	VERIFICACION DEL NIVEL	
P	PLANTILLADO	
NT	NIVELACION DE TERRENO	
LJ	LIMPIEZA DE JUNTAS	
LP	LIMPIEZA DE PORCELANATO	
PPC	PREPARACION DE PORCELANA	
LF	LIMPIEZA FINAL	
DP	DESEMPAQUETADO DE PORCELANATO	
MPC	MARCAR PORCELANATO PARA CORTE	
CTP	CORTAR PORCELANATO	
DI	DA INDICACIONES	

Fuente: Elaboración propia

4.1.1.1.2. Descripción del diagrama de flujo de las partidas

El diagrama de flujo nos muestra de una manera más detallada las actividades que se realizan en el proceso constructivo.

Figura 1. Diagrama de Flujo de la partida de enchape de pisos



Fuente: Elaboración propia

4.1.1.1.3. Distribución del personal utilizado

La cuadrilla de enchape de piso está conformada por 2 operarios y 1 ayudante.

Tabla 7. Tabla de trabajadores

Trabajadores		
Operario 1	Operario 2	Ayudante
Rafael	Ermitanio	Rubén

Fuente: Elaboración propia

4.1.1.1.4. Resultados por trabajador

Se utilizó el primer piso del edificio para la primera toma de datos; esta sirvió para ver en que se estaba fallando y aplicar las mejoras del caso.

En el segundo piso se implementaron las mejoras respectivas para tener dos casos y poder analizarlos. Todas las tomas de datos están en minutos.

Tabla 8. Porcentaje de la partida de enchapados del primer piso.

Tipo de trabajo		OPERARIO 1			OPERARIO 2			AYUDANTE		
		Tiempo	%	Σ%	Tiempo	Σ%	%	Tiempo	Σ%	%
TP	AM	15	8.33	36.11%	18	10.00	39.44%	0	0.00	1.67%
	CP	20	11.11		20	11.11		0	0.00	
	GP	14	7.78		15	8.33		0	0.00	
	CC	12	6.67		12	6.67		0	0.00	
	PPO	1	0.56		0	0.00		0	0.00	
	RC	3	1.67		6	3.33		3	1.67	
TC	PP	0	0.00	32.22%	0	0.00	30.56%	24	13.33	65.56%
	LT	2	1.11		7	3.89		7	3.89	
	TDM	11	6.11		12	6.67		19	10.56	
	VN	4	2.22		0	0.00		0	0.00	
	P	4	2.22		5	2.78		0	0.00	
	NT	1	0.56		3	1.67		0	0.00	
	LJ	15	8.33		15	8.33		5	2.78	
	LP	7	3.89		7	3.89		10	5.56	
	PPC	2	1.11		0	0.00		0	0.00	
	LF	6	3.33		5	2.78		8	4.44	
	DP	1	0.56		1	0.56		4	2.22	
	MPC	1	0.56		0	0.00		18	10.00	
	CTP	1	0.56		0	0.00		23	12.78	
	DI	3	1.67		0	0.00		0	0.00	
TNC	CEL	11	6.11	31.67%	8	4.44	30.00%	20	11.11	32.78%
	IB	24	13.33		19	10.56		16	8.89	
	DE	9	5.00		13	7.22		23	12.78	
	E	13	7.22		14	7.78		0	0.00	
	TOTAL	180	100.00%		100.00%	180		100.00%	100.00%	

Fuente: Elaboración propia

Tabla 9. Tabla de observaciones

Trabajador	Observación
Operario 1	El operario realiza trabajos que no le corresponden (Ejm: TDM), realiza bastantes TNC.
Operario 2	El operario realiza trabajos que no le corresponden (Ejm: TDM), realiza bastantes TNC.
Ayudante	Realiza bastantes TNC que prácticamente obligan a los operarios a realizar trabajos que no les corresponden.

Fuente: Elaboración propia

Tabla 10. Porcentaje de la partida de enchapados del segundo piso.

Tipo de trabajo		OPERARIO 1			OPERARIO 2			AYUDANTE		
		Tiempo	%	Σ%	Tiempo	%	Σ%	Tiempo	%	Σ%
TP	AM	18	10.00	48.33%	16	8.89	47.22%	0	0.00	3.89%
	CP	30	16.67		24	13.33		0	0.00	
	GP	21	11.67		24	13.33		0	0.00	
	CC	10	5.56		16	8.89		0	0.00	
	PPO	3	1.67		0	0.00		0	0.00	
	RC	5	2.78		5	2.78		7	3.89	
TC	PP	0	0.00	33.89%	0	0.00	34.44%	28	15.56	76.67%
	LT	2	1.11		3	1.67		15	8.33	
	TDM	1	0.56		2	1.11		18	10.00	
	VN	16	8.89		14	7.78		0	0.00	
	P	4	2.22		3	1.67		0	0.00	
	NT	5	2.78		5	2.78		0	0.00	
	LJ	20	11.11		22	12.22		5	2.78	
	LP	4	2.22		6	3.33		5	2.78	
	PPC	0	0.00		0	0.00		3	1.67	
	LF	5	2.78		7	3.89		8	4.44	
	DP	0	0.00		0	0.00		6	3.33	
	MPC	0	0.00		0	0.00		24	13.33	
	CTP	0	0.00		0	0.00		26	14.44	
	DI	4	2.22		0	0.00		0	0.00	
TNC	CEL	10	5.56	17.78%	9	5.00	18.33%	14	7.78	19.44%
	IB	9	5.00		15	8.33		6	3.33	
	DE	12	6.67		9	5.00		14	7.78	
	E	1	0.56		0	0.00		1	0.56	
	TOTAL	180	100.00		100.00%	180		100.00	100.00	

Fuente: Elaboración propia

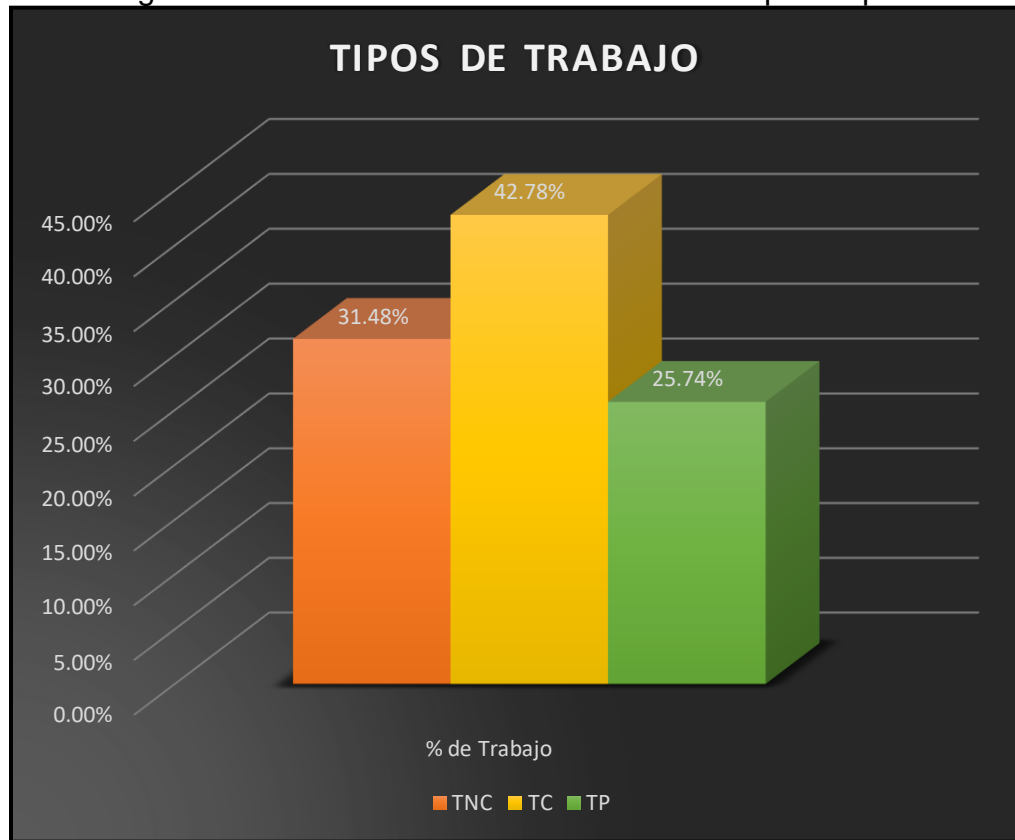
4.1.1.1.5. Resultados y gráficos por cuadrilla

Tabla 11. Cuadros resumen del primer piso por sectores.

Tipo	Trabajo	Descripción de actividad	Parcial	Total	Incid. Total	Inc. Trabajo	%
TP	AM	APLICAR MEZCLA AL TERRENO	33		6.11%	23.74%	25.74%
	CP	COLOCACION DEL PORCELANATO	40		7.41%	28.78%	
	GP	GOLPES AL PORCELANATO	29		5.37%	20.86%	
	CC	COLOCACION DE CRUCETAS	24		4.44%	17.27%	
	PPO	COLOCACION DE PORCELANA	1		0.19%	0.72%	
	RC	RETIRO DE CRUCETAS	12	139	2.22%	8.63%	
TC	PP	PREPARACION DEL PEGAMENTO	24		4.44%	10.39%	42.78%
	LT	LIMPIEZA DE TERRENO	16		2.96%	6.93%	
	TDM	TRANSPORTE DE MATERIALES	42		7.78%	18.18%	
	VN	VERIFICACION DEL NIVEL	4		0.74%	1.73%	
	P	PLANTILLADO	9		1.67%	3.90%	
	NT	NIVELACION DE TERRENO	4		0.74%	1.73%	
	LJ	LIMPIEZA DE JUNTAS	35		6.48%	15.15%	
	LP	LIMPIEZA DE PORCELANATO	24		4.44%	10.39%	
	PPC	PREPARACION DE PORCELANA	2		0.37%	0.87%	
	LF	LIMPIEZA FINAL	19		3.52%	8.23%	
	DP	DESEMPAQUETADO DE PORCELANATO	6		1.11%	2.60%	
	MPC	MARCAR PORCELANATO PARA CORTE	19		3.52%	8.23%	
	CTP	CORTAR PORCELANATO	24		4.44%	10.39%	
	DI	DA INDICACIONES	3	231	0.56%	1.30%	
TNC	CEL	CELULAR	39		7.22%	22.94%	31.48%
	IB	IR AL BAÑO	59		10.93%	34.71%	
	DE	DESCANSA	45		8.33%	26.47%	
	E	ESPERA	27	170	5.00%	15.88%	
TOTAL			540	540	100.00%		100.00%

Fuente: Elaboración propia

Figura 2. Resultados de carta balance del primer piso



Fuente: Elaboración propia

Medidas Correctivas:

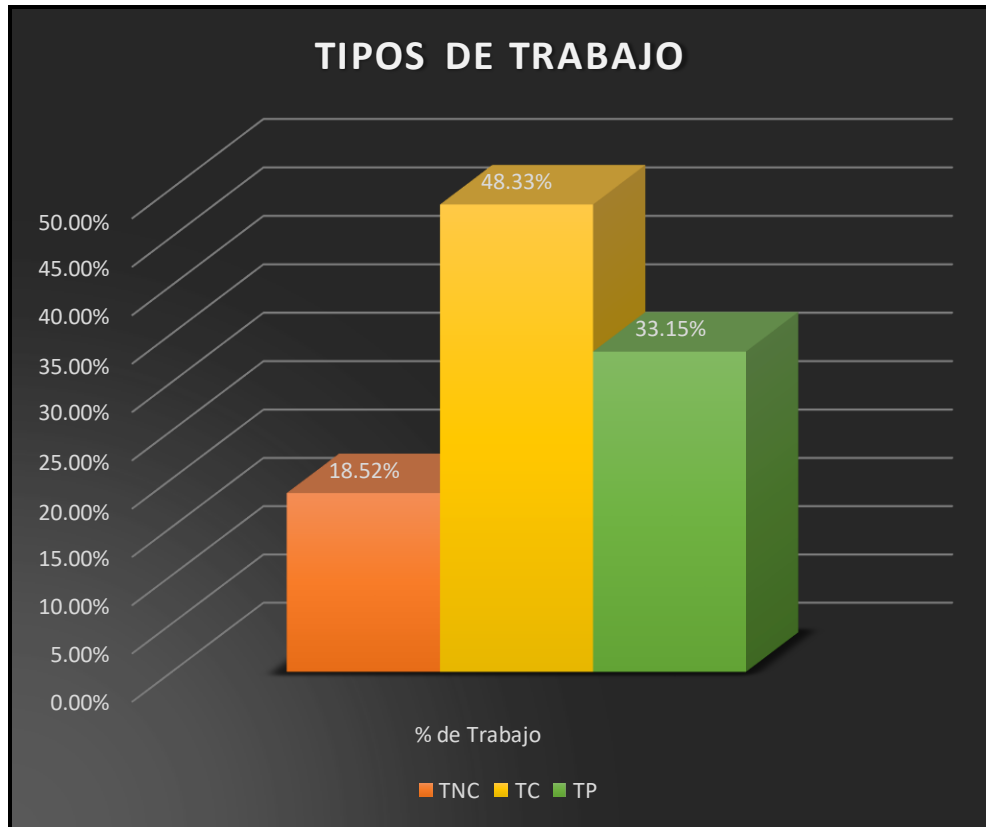
- Aumentar la supervisión.
- Establecer un breve tiempo para descansar.
- Reubicar los materiales que se usan para que sean más accesibles.
- Hacerles conocer a los operarios que no realicen trabajos que le correspondan al ayudante (TDM, PP, etc.).
- Hacer que el ayudante realice una limpieza rápida del área de trabajo al final de cada día.

Tabla 12. Cuadros resumen del segundo piso por sectores después de las mejoras.

Tipo	Trabajo	Descripción de actividad	Parcial	Total	Incid. Total	Inc. Trabajo	%
TP	AM	APLICAR MEZCLA AL TERRENO	34		6.30%	18.99%	33.15%
	CP	COLOCACION DEL PORCELANATO	54		10.00%	30.17%	
	GP	GOLPES AL PORCELANATO	45		8.33%	25.14%	
	CC	COLOCACION DE CRUCETAS	26		4.81%	14.53%	
	PPO	COLOCACION DE PORCELANA	3		0.56%	1.68%	
	RC	RETIRO DE CRUCETAS	17	179	3.15%	9.50%	
TC	PP	PREPARACION DEL PEGAMENTO	28		5.19%	10.73%	48.33%
	LT	LIMPIEZA DE TERRENO	20		3.70%	7.66%	
	TDM	TRANSPORTE DE MATERIALES	21		3.89%	8.05%	
	VN	VERIFICACION DEL NIVEL	30		5.56%	11.49%	
	P	PLANTILLADO	7		1.30%	2.68%	
	NT	NIVELACION DE TERRENO	10		1.85%	3.83%	
	LJ	LIMPIEZA DE JUNTAS	47		8.70%	18.01%	
	LP	LIMPIEZA DE PORCELANATO	15		2.78%	5.75%	
	PPC	PREPARACION DE PORCELANA	3		0.56%	1.15%	
	LF	LIMPIEZA FINAL	20		3.70%	7.66%	
	DP	DESEMPAQUETADO DE PORCELANATO	6		1.11%	2.30%	
	MPC	MARCAR PORCELANATO PARA CORTE	24		4.44%	9.20%	
	CTP	CORTAR PORCELANATO	26		4.81%	9.96%	
	DI	DA INDICACIONES	4	261	0.74%	1.53%	
TNC	CEL	CELULAR	33		6.11%	33.00%	18.52%
	IB	IR AL BAÑO	30		5.56%	30.00%	
	DE	DESCANSA	35		6.48%	35.00%	
	E	ESPERA	2	100	0.37%	2.00%	
TOTAL			540	540	100.00%		100.00%

Fuente: Elaboración propia

Figura 3. Resultados de carta balance del segundo piso



Fuente: Elaboración propia

Tabla 13. Velocidad de la cuadrilla de enchapados.

PISO	MINUTOS	DIA	METRADO		VELOCIDAD		%	OPTIMIZACION
			UND	CANTIDAD				
PRIMERO	180	0.375	m2	14.4	5.4	m2/dia	42.55	14.89%
SEGUNDO	180	0.375	m2	19.44	7.29	m2/dia	57.45	
TOTAL					12.69	m2/dia	100.00	

Fuente: Elaboración propia

Tabla 14. TNC de la cuadrilla de enchapados.

PISO	TNC	Optimización
PRIMERO	31.48%	-12.96%
SEGUNDO	18.52%	
TOTAL		

Fuente: Elaboración propia

Tabla 15. TP de la cuadrilla de enchapados.

PISO	TP	Optimización
PRIMERO	25.74%	7.41%
SEGUNDO	33.15%	
TOTAL		

Fuente: Elaboración propia

4.1.1.2. Asentado de Muros

Los muros son elementos que nos ayudan a separar espacios, se pueden realizar asentados ya sean de canto, cabeza o sogá, siendo el último uno de los más usados, en el presente análisis se realizara el estudio del asentado de muros de sogá.

4.1.1.2.1. Reconocimiento de las actividades productivas, contributivas y no contributivas

Para desarrollar de manera adecuada la carta balance en asentado de muros es necesario tener en cuenta los diferentes trabajos que se realizan dentro de esta partida; es decir, las actividades productivas, las actividades contributivas y las actividades no contributivas de la partida. De igual manera tener en cuenta el número de personas que forman la cuadrilla de trabajo. El principal objetivo es identificar como se distribuye el tiempo en la cuadrilla, como se desarrolla el proceso constructivo de manera tanto individual como grupal, de esta manera poder identificar los tres tipos de actividades ya mencionadas anteriormente, para así poder implementar mejoras a los problemas en el proceso o actividades que realiza la respectiva cuadrilla.

Tabla 16. Tipos de trabajo en asentado de muros

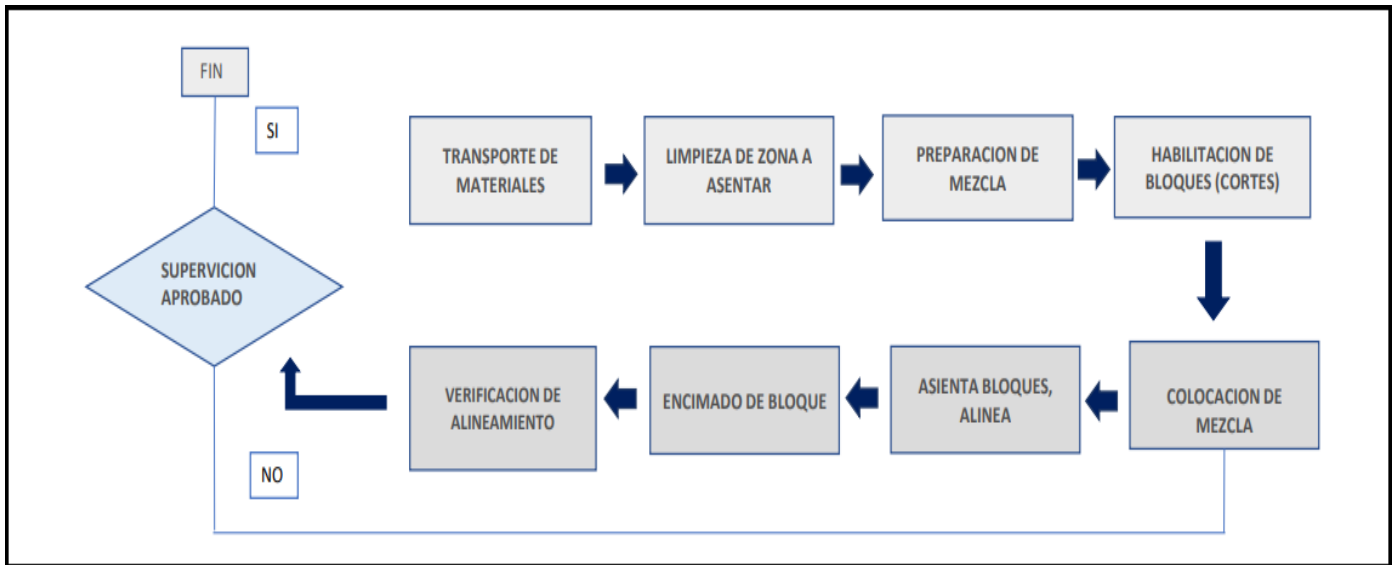
CLASIFICACION DE TRABAJO -ASENTADO		
IB	IR AL BAÑO	TNC
A	TOMAR AGUA	
CEL	HABLAR POR CELULAR	
E	ESPERA	
DE	DESCANSO	
CM	COLOCACION DE MEZCLA	TP
CB	COLOCACION DE BLOQUE	
AB	ACOMODA EL BLOQUE	
GB	DA GOLPES AL BLOQUE	
LZA	LIMPIAR ZONA A ASENTAR	TC
CC	COLOCACION DE CORDEL	
PM	PREPARACION DE MEZCLA PARA ASENTADO	
CTB	CORTAR EL BLOQUE	
VP	VERIFICAR PLOMO EN MURO	
EM	EXTIENDE MEZCLA	
HP	HUMEDEC PISO	
DI	DA INDICACIONES	
TDM	TRANSPORTE	
AA	ARMA ANDAMIO	

Fuente: Elaboración propia

4.1.1.2.2. Descripción del diagrama de flujo de las partidas

El diagrama de flujo nos muestra de una manera más detallada las actividades que se realizan en el proceso constructivo.

Figura 4. Diagrama de Flujo de la partida asentado de muros.



Fuente: Elaboración propia

4.1.1.2.3. Distribución del personal utilizado

La cuadrilla de asentado de muros está conformada por 4 operarios y 2 ayudante

Tabla 17. Tabla de trabajadores

TRABAJADORES	
CARGO	DESCRIPCION
OPERARIO 1	CARLOS CONTRERAS
OPERARIO 2	ARTURO QUISQUICHE
AYUDANTE 1	ORLANDO VERA
OPERARIO 3	RAFAEL SANCHEZ
OPERARIO 4	MARCOS SANCHEZ
AYUDANTE 2	MIGUEL MORA

Fuente: Elaboración propia

4.1.1.2.4. Resultados por trabajador

Se utilizó el segundo departamento (302) del tercer nivel para la primera toma de datos; esta sirvió para ver en que se estaba fallando y aplicar las mejoras del caso.

En el primer departamento (301) del tercer nivel se implementaron las mejoras respectivas para tener dos casos y poder analizarlos. Todas las tomas de datos están en minutos

Tabla 18. Porcentaje de la partida de asentado de muros del tercer nivel depto. 302

Tipo de trabajo		OPERARIO 1			OPERARIO 2			AYUDANTE 1		
		Tiempo	%	Σ%	Tiempo	%	Σ%	Tiempo	%	Σ%
TP	CM	17	9.44%	40.56%	19	10.56%	38.33%	0	0.00%	0.00%
	CB	29	16.11%		24	13.33%		0	0.00%	
	AB	24	13.33%		21	11.67%		0	0.00%	
	GB	3	1.67%		5	2.78%		0	0.00%	
TC	LZA	4	2.22%	31.67%	2	1.11%	37.22%	2	1.11%	66.11%
	CC	2	1.11%		2	1.11%		0	0.00%	
	PM	0	0.00%		0	0.00%		38	21.11%	
	CTB	0	0.00%		1	0.56%		37	20.56%	
	VP	15	8.33%		16	8.89%		0	0.00%	
	EM	12	6.67%		16	8.89%		0	0.00%	
	HP	0	0.00%		2	1.11%		0	0.00%	
	DI	2	1.11%		5	2.78%		0	0.00%	
	TDM	22	12.22%		14	7.78%		39	21.67%	
	AA	0	0.00%		9	5.00%		3	1.67%	
TNC	IB	5	2.78%	27.78%	15	8.33%	24.44%	26	14.44%	33.89%
	A	6	3.33%		0	0.00%		8	4.44%	
	CEL	12	6.67%		2	1.11%		9	5.00%	
	E	27	15.00%		19	10.56%		0	0.00%	
	DE	0	0.00%		8	4.44%		18	10.00%	
	TOTAL	180	100%		100%	180		100%	100%	

Tipo de trabajo		OPERARIO 3			OPERARIO 4			AYUDANTE 2		
		Tiempo	%	Σ%	Tiempo	%	Σ%	Tiempo	%	Σ%
TP	CM	15	8.33%	38.89%	16	8.89%	39.44%	0	0.00%	0.00%
	CB	26	14.44%		27	15.00%		0	0.00%	
	AB	25	13.89%		24	13.33%		0	0.00%	
	GB	4	2.22%		4	2.22%		0	0.00%	
TC	LZA	3	1.67%	32.78%	3	1.67%	30.56%	9	5.00%	65.56%
	CC	0	0.00%		0	0.00%		0	0.00%	
	PM	2	1.11%		6	3.33%		34	18.89%	
	CTB	0	0.00%		0	0.00%		38	21.11%	
	VP	19	10.56%		15	8.33%		0	0.00%	
	EM	13	7.22%		10	5.56%		0	0.00%	
	HP	0	0.00%		0	0.00%		0	0.00%	
	DI	1	0.56%		3	1.67%		0	0.00%	
	TDM	21	11.67%		13	7.22%		33	18.33%	
	AA	0	0.00%		5	2.78%		4	2.22%	
	TNC	IB	4		2.22%	28.33%		16	8.89%	
A		7	3.89%	6	3.33%		6	3.33%		
CEL		7	3.89%	5	2.78%		16	8.89%		
E		25	13.89%	18	10.00%		0	0.00%		
DE		8	4.44%	9	5.00%		16	8.89%		
TOTAL		180	100%	100%	180		100%	100%	180	100%

Fuente: Elaboración propia

Tabla 19. Tabla de observaciones

Trabajador	Observación
Operario 1	El operario realiza trabajos que no le corresponden (Ejm: TDM), realiza bastantes TNC.
Operario 2	El operario realiza trabajos que no le corresponden (Ejm: TDM), realiza bastantes TNC.
Ayudante 1	Realiza bastantes TNC que prácticamente obligan a los operarios a realizar trabajos que no les corresponden.
Operario 3	El operario realiza trabajos que no le corresponden (Ejm: TDM), realiza bastantes TNC.
Operario 4	El operario realiza trabajos que no le corresponden (Ejm: TDM), realiza bastantes TNC.
Ayudante 2	Realiza bastantes TNC que prácticamente obligan a los operarios a realizar trabajos que no les corresponden.

Fuente: Elaboración propia

Tabla 20. Porcentaje de la partida de asentado de muros del tercer nivel dpto. 301.

Tipo de trabajo		OPERARIO 1			OPERARIO 2			AYUDANTE 1		
		Tiempo	%	$\Sigma\%$	Tiempo	$\Sigma\%$	%	Tiempo	$\Sigma\%$	%
TP	CM	28	15.56	63.89	26	14.44	62.22	0	0.00	0.00
	CB	41	22.78		43	23.89		0	0.00	
	AB	37	20.56		37	20.56		0	0.00	
	GB	9	5.00		6	3.33		0	0.00	
TC	LZA	2	1.11	25.56	2	1.11	26.67	24	13.33	88.89
	CC	2	1.11		2	1.11		0	0.00	
	PM	0	0.00		0	0.00		37	20.56	
	CTB	0	0.00		1	0.56		33	18.33	
	VP	21	11.67		20	11.11		0	0.00	
	EM	18	10.00		19	10.56		0	0.00	
	HP	1	0.56		0	0.00		2	1.11	
	DI	2	1.11		4	2.22		0	0.00	
	TDM	0	0.00		0	0.00		64	35.56	
	AA	0	0.00		0	0.00		0	0.00	
TNC	IB	5	2.78	10.56	5	2.78	11.11	0	0.00	11.11
	A	0	0.00		3	1.67		3	1.67	
	CEL	3	1.67		10	5.56		0	0.00	
	E	0	0.00		2	1.11		2	1.11	
	DE	11	6.11		0	0.00		15	8.33	
	TOTAL	180	100.00		100.00	180		100.00	100.00	

Tipo de trabajo		OPERARIO 3			OPERARIO 4			AYUDANTE 2		
		Tiempo	%	$\Sigma\%$	Tiempo	$\Sigma\%$	%	Tiempo	$\Sigma\%$	%
TP	CM	25	13.89	58.89	24	13.33	59.44	0	0.00	0.00
	CB	40	22.22		41	22.78		0	0.00	
	AB	33	18.33		35	19.44		0	0.00	
	GB	8	4.44		7	3.89		0	0.00	
TC	LZA	1	0.56	27.78	1	0.56	28.33	25	13.89	87.78
	CC	0	0.00		1	0.56		0	0.00	
	PM	0	0.00		0	0.00		38	21.11	
	CTB	0	0.00		0	0.00		34	18.89	
	VP	23	12.78		24	13.33		0	0.00	
	EM	24	13.33		25	13.89		0	0.00	
	HP	0	0.00		0	0.00		4	2.22	
	DI	2	1.11		0	0.00		0	0.00	
	TDM	0	0.00		0	0.00		57	31.67	
	AA	0	0.00		0	0.00		0	0.00	
TNC	IB	14	7.78	13.33	8	4.44	12.22	0	0.00	12.22
	A	5	2.78		3	1.67		0	0.00	
	CEL	0	0.00		11	6.11		0	0.00	
	E	5	2.78		0	0.00		0	0.00	
	DES	0	0.00		0	0.00		22	12.22	
TOTAL		180	100.00	100.00	180	100.00	100.00	180	100.00	100.00

Fuente: Elaboración propia

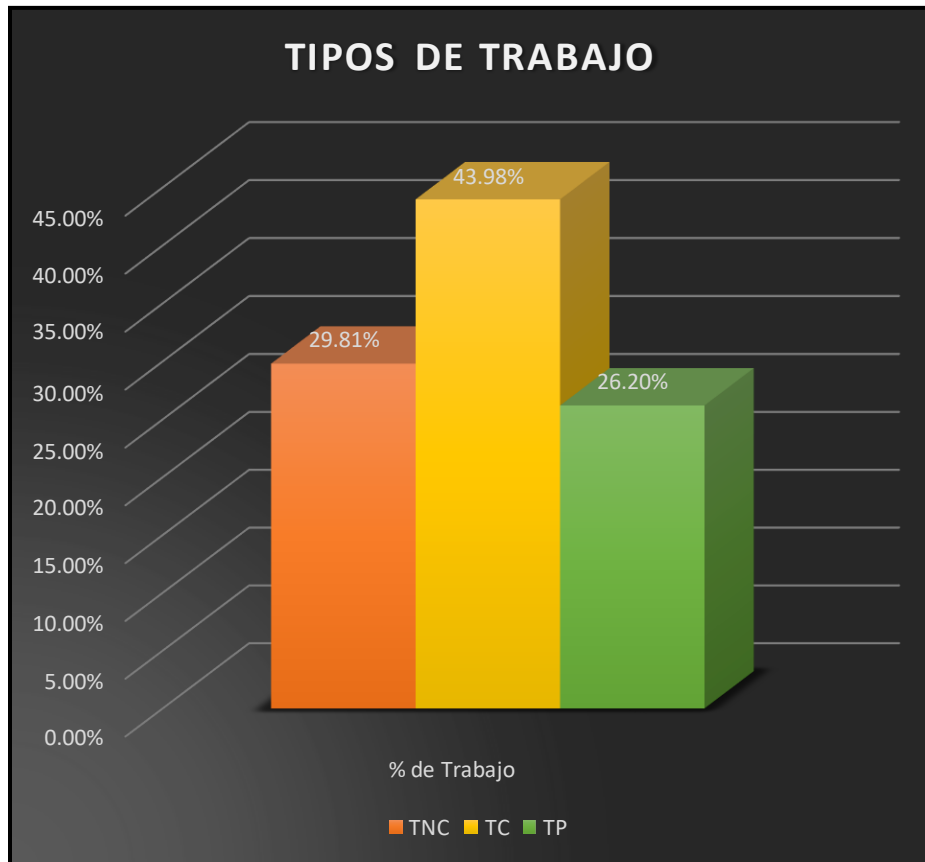
4.1.1.2.5. Resultados y gráficos por cuadrilla

Tabla 21. Cuadros resumen del tercer nivel depto. 302 por sectores.

Tipo	Trabajo	Descripción de actividad	Parcial	Total	Incid. Total	Inc. Trabajo	%
TP	CM	COLOCACION DE MEZCLA	67		6.20%	23.67%	26.20%
	CB	COLOCACION DE BLOQUE	106		9.81%	37.46%	
	AB	ACOMODA EL BLOQUE	94		8.70%	33.22%	
	GB	DA GOLPES AL BLOQUE	16	283	1.48%	5.65%	
TC	LZA	LIMPIAR ZONA A ASENTAR	23		2.13%	4.84%	43.98%
	CC	COLOCACION DE CORDEL	4		0.37%	0.84%	
	PM	PREPARACION DE MEZCLA PARA ASENTADO	80		7.41%	16.84%	
	CTB	CORTAR EL BLOQUE	76		7.04%	16.00%	
	VP	VERIFICAR PLOMO EN MURO	65		6.02%	13.68%	
	EM	EXTIENDE MEZCLA	51		4.72%	10.74%	
	HP	HUMEDEC PISO	2		0.19%	0.42%	
	DI	DA INDICACIONES	11		1.02%	2.32%	
	TDM	TRANSPORTE	142		13.15%	29.89%	
	AA	ARMA ANDAMIO	21	475	1.94%	4.42%	
TNC	IB	IR AL BAÑO	90		8.33%	27.95%	29.81%
	A	TOMAR AGUA	33		3.06%	10.25%	
	CEL	HABLAR POR CELULAR	51		4.72%	15.84%	
	E	ESPERA	89		8.24%	27.64%	
	DE	DESCANSO	59	322	5.46%	18.32%	
TOTAL			1080	1080	100.00%		100.00%

Fuente: Elaboración propia

Figura 5. Resultados de carta balance del depto. 302



Fuente: Elaboración propia

Medidas Correctivas:

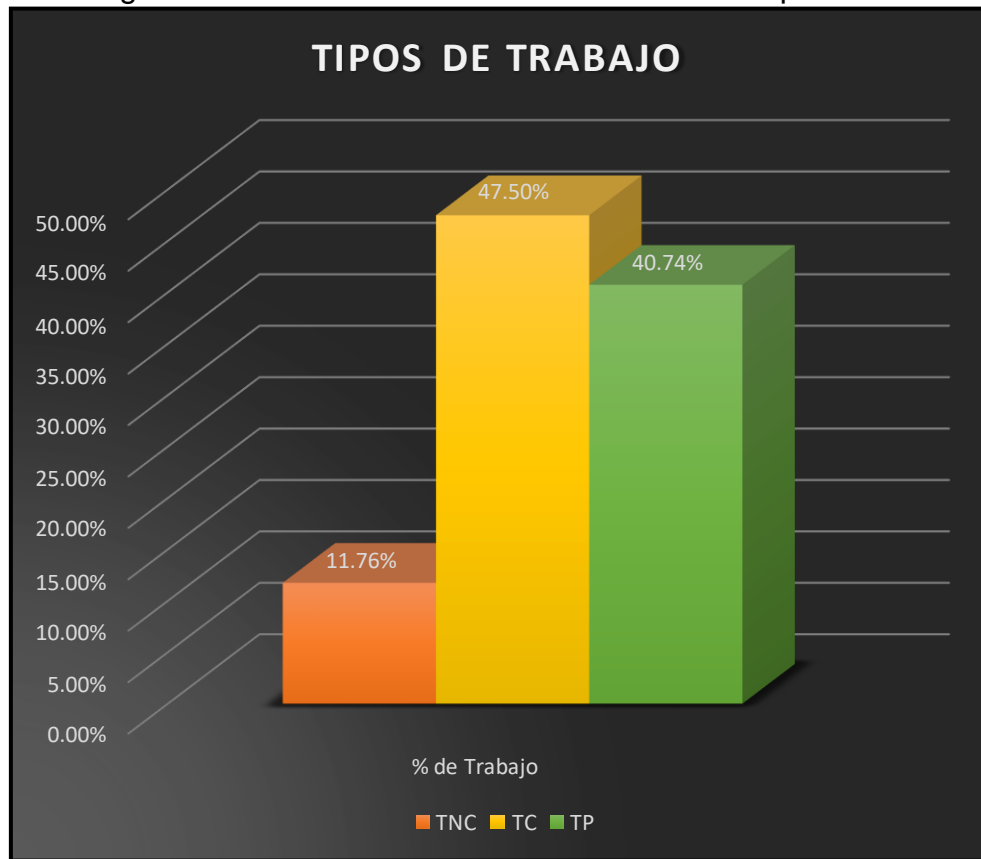
- Coordinar los trabajos para el día siguiente y que el ayudante limpie esa zona al final de cada día.
- Evitar que el operario realice trabajos que no le corresponden como: batir mezcla, hacer limpieza, transportar material.
- Transportar el material a un lugar más próximo a la zona donde se trabajará.
- Tener un cilindro con agua por piso para preparar la mezcla así evitar ir hasta el primero.

Tabla 22. Cuadros resumen del tercer nivel depto. 301 por sectores.

Tipo	Trabajo	Descripcion de actividad	Parcial	Total	Incid. Total	Inc. Trabajo	%
TP	CM	COLOCACION DE MEZCLA	103		9.54%	36.40%	40.74%
	CB	COLOCACION DE BLOQUE	165		15.28%	58.30%	
	AB	ACOMODA EL BLOQUE	142		13.15%	50.18%	
	GB	DA GOLPES AL BLOQUE	30	440	2.78%	10.60%	
TC	LZA	LIMPIAR ZONA A ASENTAR	55		5.09%	11.58%	47.50%
	CC	COLOCACION DE CORDEL	5		0.46%	1.05%	
	PM	PREPARACION DE MEZCLA PARA ASENTADO	75		6.94%	15.79%	
	CTB	CORTAR EL BLOQUE	68		6.30%	14.32%	
	VP	VERIFICAR PLOMO EN MURO	88		8.15%	18.53%	
	EM	EXTIENDE MEZCLA	86		7.96%	18.11%	
	HP	HUMEDEC PISO	7		0.65%	1.47%	
	DI	DA INDICACIONES	8		0.74%	1.68%	
	TDM	TRANSPORTE	121		11.20%	25.47%	
	AA	ARMA ANDAMIO	0	513	0.00%	0.00%	
	TNC	IB	IR AL BAÑO	32		2.96%	
A		TOMAR AGUA	14		1.30%	4.35%	
CEL		HABLAR POR CELULAR	24		2.22%	7.45%	
E		ESPERA	9		0.83%	2.80%	
DE		DESCANSO	48	127	4.44%	14.91%	
TOTAL			1080	1080	100.00%		100.00%

Fuente: Elaboración propia

Figura 6. Resultados de carta balance del departamento 301



Fuente: Elaboración propia

Tabla 23. Velocidad de la cuadrilla de asentado de muros

PISO	MINUTOS	DIA	METRADO		VELOCIDAD		%	OPTIMIZACION
			UND	CANTIDAD				
3N-302	180	0.375	m2	4.16	1.56	m2/dia	37.68	24.64
3N-301	180	0.375	m2	6.88	2.58	m2/dia	62.32	
TOTAL					4.14	m2/dia	100.00	

Fuente: Elaboración propia

Tabla 24. TNC de la cuadrilla de asentado de muros

DEPT.	TNC	Optimización
3N - 302	29.81%	-18.06%
3N - 301	11.76%	
TOTAL		

Fuente: Elaboración propia

Tabla 25. TP de la cuadrilla de asentado de muros

DEPT.	TP	Optimización
3N- 302	26.20%	14.54%
3N- 301	40.74%	
TOTAL		

Fuente: Elaboración propia

V: DISCUSION DE RESULTADOS

En relación a la tesis realizada por los ingenieros Castillo y Flores (2016) se obtuvo lo siguiente:

1.- El tipo de trabajo que más se ha obtenido con la ayuda de la carta balance de las edificaciones multifamiliares Cerezos de Surco, antes de aplicar las mejoras, fue el trabajo contributivo (TC). Si lo comparamos con nuestra tesis, estaríamos encontrando una similitud ya que el trabajo que más se realizó en la obra del Edificio Comercial Rímac, antes de aplicar las mejoras, también fue el TC.

2.- Los TNC con mayor porcentaje obtenidos de las edificaciones multifamiliares Cerezos de Surco, antes de aplicar mejoras, son las esperas (E), tiempos ociosos (N) y llegada de mixer (T). En el caso del Edificio Comercial Rímac los TNC con mayor incidencia son el ir al baño (IB), esperas (E), y los descansos (DE).

3.- Se logró aumentar la productividad de la mano de obra en sus partidas de encofrado de placas, vaciado de concreto en placas, vaciado de concreto en losas, colocación de acero en placas y solaqueo de placas de las edificaciones multifamiliares Cerezos de Surco. Al aplicar este mismo método en nuestras partidas de enchapado de pisos y asentado de muros podemos comparar los resultados y hemos podido verificar que la carta balance sí aporta una mejora a la productividad en la mano de obra.

CONCLUSIONES

1. Gracias al seguimiento de las actividades mediante el uso de la carta balance, se pudo obtener los siguientes resultados en las partidas analizadas antes de aplicar mejoras:

- a. En la partida enchapados en el primer piso se obtuvieron los siguientes resultados: TP: 25.74%, TC: 42.78% y TNC: 31.48%.
- b. En la partida asentado de muros en el departamento 302 se obtuvieron los siguientes resultados: TP: 26.20%, TC: 43.98% y TNC: 29.81%.

En ambas partidas el tipo de trabajo que más se realizó antes de aplicar mejoras sería el TC.

2. El empleo de la carta balance nos permitió identificar las actividades que no generaron valor en las partidas analizadas antes de aplicar mejoras:

- a. En la partida de enchapados en el primer piso se pudieron identificar las siguientes actividades: CEL: 7.22%, IB: 10.93%, DE: 8.33% y E: 5.00%.
- b. En la partida de asentado de muros en el departamento 302 se pudieron identificar las siguientes actividades: CEL: 4.72%, IB: 8.33%, DE: 5.46%, E: 8.24% y A: 3.06%.

Como se puede apreciar, los mayores porcentajes de TNC que se visualizan son los IB y E.

3. El empleo de la carta balance nos permitió optimizar el empleo de tiempo en las partidas analizadas, teniendo los siguientes resultados:

- a. En la partida de enchapado de pisos se logró mejorar el TP en un 7.41% y la mano de obra en un 14.89%.
- b. En la partida de asentado de muros se logró mejorar el TP en un 14.54% y la mano de obra en un 24.64%.

RECOMENDACIONES

1. Capacitar al personal técnico sobre el uso de la carta balance para que puedan identificar los trabajos productivos, contributivos y no contributivos.
2. Realizar charlas con el personal obrero y recalcar las funciones de cada miembro de la cuadrilla así también comentarles sobre los tres tipos de trabajos existentes en obra.
3. Utilizar la Carta Balance para poder medir y clasificar por minutos los diversos tipos de trabajo en las obras de construcción para poder visualizar los posibles fallos que estén ocurriendo y buscar una solución.
4. Utilizar un cámara de video como herramienta extra para poder obtener los datos con mayor facilidad y precisión.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

-Castillo C., & Flores M. (2016). Optimización de la mano de obra utilizando la carta balance en edificaciones multifamiliares (caso: “cerezos de Surco”) Santiago de Surco-Lima (Tesis de pregrado). Universidad San Martín De Porres, Perú.

-Rios E., & Zavaleta A. (2015). Estudio de productividad enfocado a la mano obra para proyecto de edificio multifamiliar (Tesis de pregrado). Universidad Ricardo Palma. Perú.

-Cerna E. (2017). Gestión de productividad de la filosofía lean construction en el proceso de relleno en la presa palo redondo (Tesis de postgrado). Universidad Privada Antenor Orrego. Perú.

-Castillo L. (2020). Influencia de la filosofía lean construction en el mejoramiento de la productividad del proceso constructivo de la institución educativa Luis Eduardo Valcárcel - Yonán - 2019 (Tesis de pregrado). Universidad Privada Del Norte. Perú.

-Cámara de Comercio de La Libertad. (2020). Sector construcción se recupera tras 5 años de desaceleración. Recuperado el 07 de febrero de 2021, desde: <http://www.camaratru.org.pe/web2/index.php/jstuff/noticias-destacadas/item/5373-sector-construccion-se-recupera-tras-5-anos-de-desaceleracion>

-Rosco, A. (5 de noviembre del 2018). Evaluación de desempeño y productividad [Mensaje en un blog]. Recuperado de <https://www.mejorespracticassrrhh.es/evaluacion-del-desempeno-y-productividad/>

-Schwab, K. (2019, Octubre). The Global Competitiveness Report. World Economic Forum. Recuperado de: https://www3.weforum.org/docs/WEF_TheGlobalCompetitivenessReport2019.pdf.

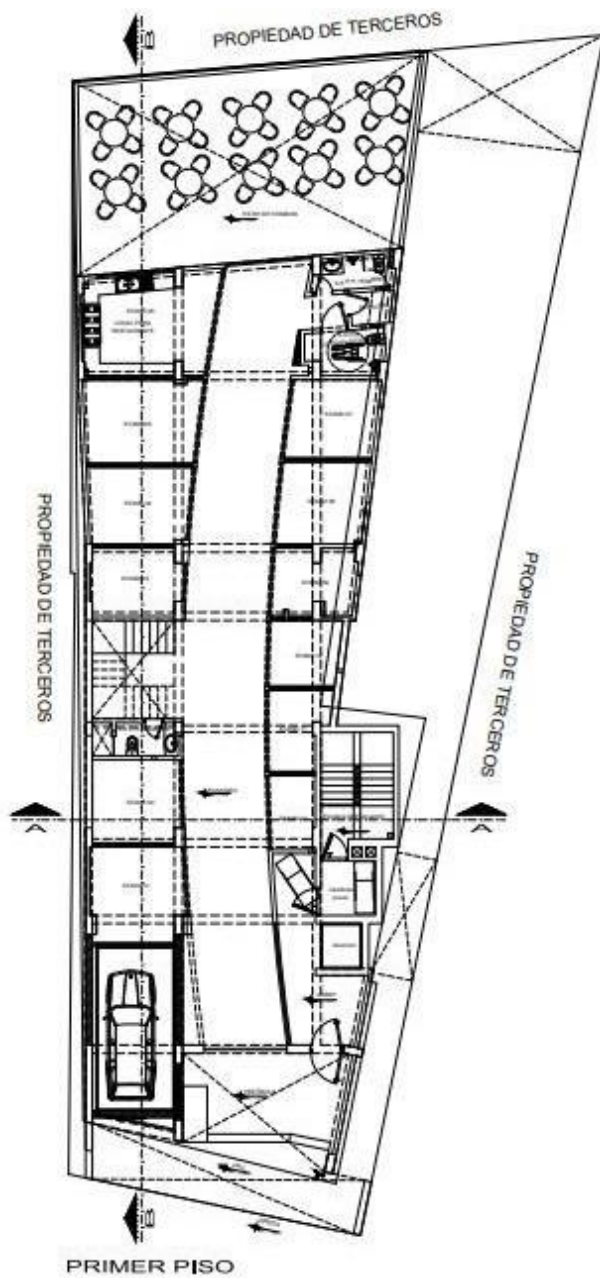
-Villamizar D., & Ortiz L. (2016). Implementacion de los principios de Lean Construction en la Constructora Coldproyectos S.A.S. de un proyecto de vivienda en el Municipio de Villa Del Rosario (Tesis de pregrado). Universidad Industrial De Santander. Colombia.

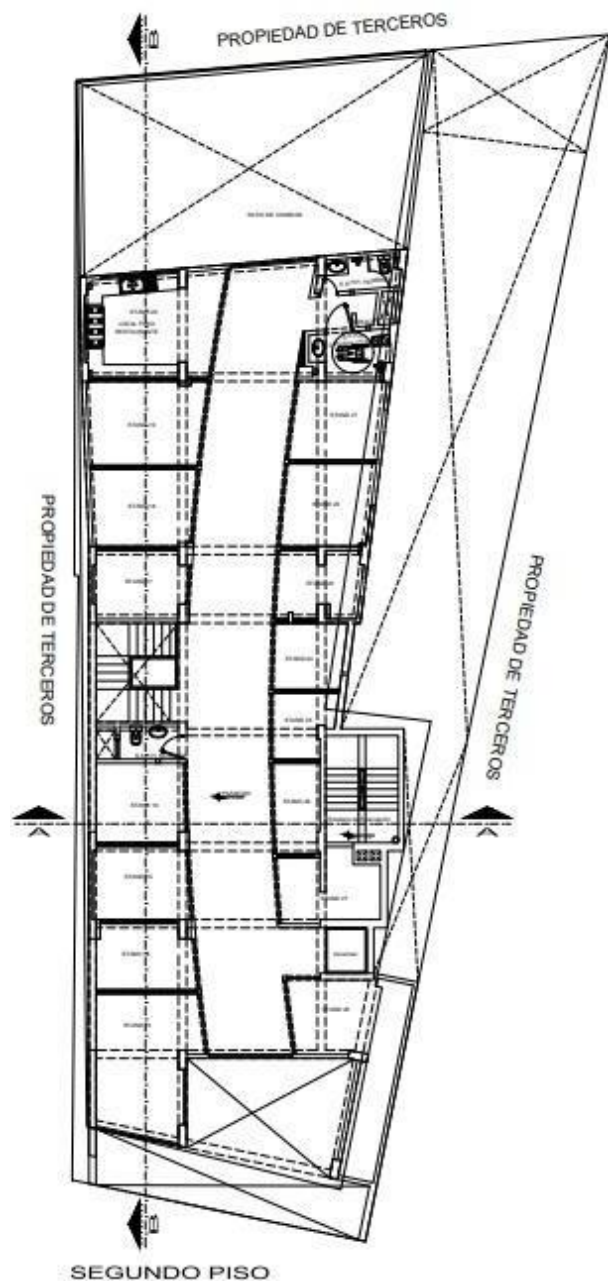
-Padilla A. (2016). Productividad y rendimiento de mano de obra para algunos procesos constructivos seleccionados en la ejecución del edificio ISLHA del ITCR (Tesis de pregrado). Instituto Tecnológico De Costa Rica. Costa Rica.

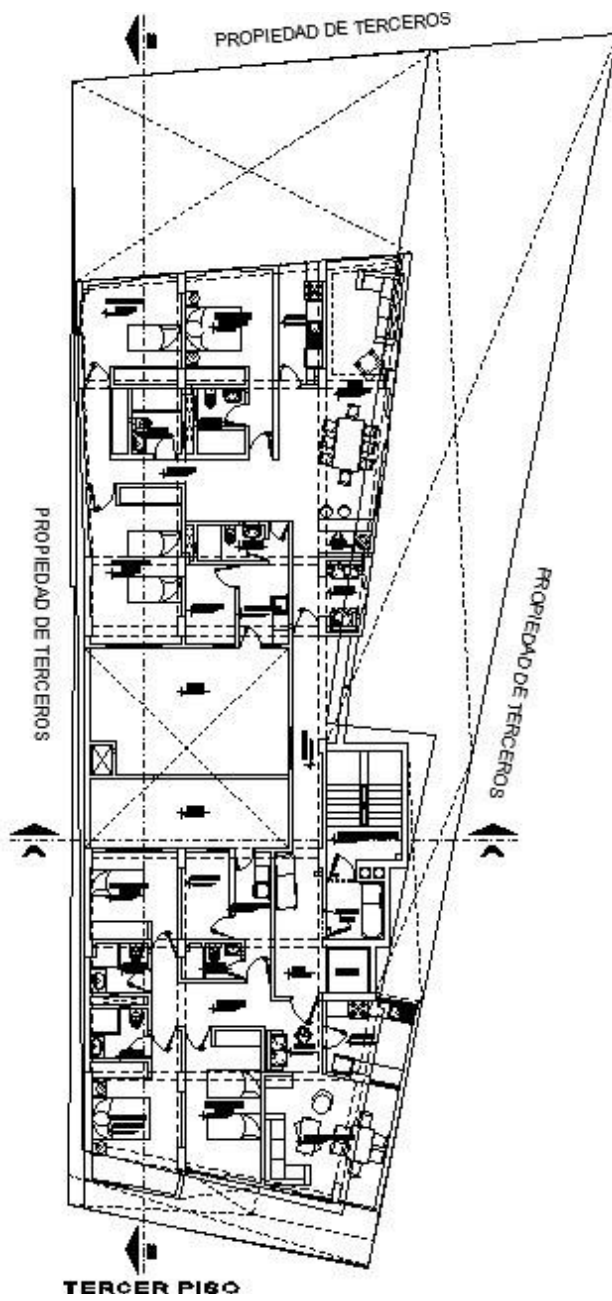
-Fernández M. (2018). Propuesta de una metodología de mejoramiento de la productividad para empresas constructoras en la ciudad de Chiclayo (Tesis de pregrado). Universidad Privada Antenor Orrego. Perú

ANEXOS

PLANOS







PANEL FOTOGRAFICO



Preparación de mezcla



Golpes al porcelanato



Aplicación de la mezcla



Aplicación de la mezcla



Corte del porcelanato



Colocación del porcelanato



Aplicación de mezcla



Aplicación de mezcla y colocación del porcelanato



Colocación de bloques



Verificación de nivel



Colocación de mezcla



Trazado



Colocación de mezcla



Trazado



Transporte de material



Colocación de mezcla

CARTAS BALANCE DE LAS PARTIDAS

Cartas Balance de enchapados en el primer piso.....	70
Cartas Balance de enchapados en el segundo piso.....	76
Cartas Balance de asentado de muros en el primer piso.....	82
Cartas Balance de asentado de muros en el segundo piso.....	88

MIN	OPERARIO -1 (YOFFRE)	OPERARIO -2 (ERMITANIO)	AYUDANTE -1 (SEBASTIAN)
1	CEL	LT	CEL
2	CEL	P	TDM
3	CEL	P	TDM
4	P	P	CEL
5	P	TDM	TDM
6	P	TDM	CEL
7	P	P	TDM
8	DP	P	DE
9	TDM	IB	CEL
10	TDM	IB	CEL
11	TDM	TDM	MPC
12	TDM	TDM	MPC
13	TDM	TDM	CTP
14	DE	NT	CTP
15	DE	NT	TDM
16	DE	NT	TDM
17	E	E	PP
18	E	E	PP
19	LJ	AM	PP
20	TDM	CP	TDM
21	PPC	GP	PP
22	AM	LJ	PP
23	CP	AM	PP
24	LP	LJ	LT
25	TDM	CP	LT
26	CP	GP	LT
27	PPC	LJ	LT
28	PPO	DE	DE
29	IB	DE	TDM
30	IB	DE	DE

MIN	OPERARIO -1 (YOFFRE)	OPERARIO -2 (ERMITANIO)	AYUDANTE -1 (SEBASTIAN)
31	CP	TDM	TDM
32	TDM	AM	PP
33	GP	CP	CEL
34	CC	GP	MPC
35	LJ	DP	MPC
36	VN	CP	CTP
37	CC	IB	CTP
38	CP	IB	CTP
39	GP	IB	TDM
40	CC	CC	TDM
41	DE	AM	CEL
42	DE	CP	TDM
43	DE	GP	TDM
44	AM	GP	TDM
45	CP	E	PP
46	GP	E	PP
47	E	LJ	PP
48	E	CC	PP
49	AM	TDM	IB
50	CP	TDM	IB
51	GP	CEL	IB
52	CC	CEL	IB
53	LJ	CP	IB
54	CEL	LJ	IB
55	CEL	AM	IB
56	CEL	CP	DE
57	IB	LJ	DE
58	IB	GP	DE
59	IB	LT	DE
60	IB	LT	DE

MIN	OPERARIO -1 (YOFFRE)	OPERARIO -2 (ERMITANIO)	AYUDANTE -1 (SEBASTIAN)
61	AM	AM	DP
62	CP	CP	DP
63	GP	GP	DE
64	CC	CC	CEL
65	MPC	LJ	MPC
66	AM	LJ	MPC
67	CP	AM	CTP
68	GP	CP	CTP
69	LJ	GP	CTP
70	CC	CC	IB
71	CP	CEL	IB
72	VN	CEL	IB
73	E	E	PP
74	E	E	PP
75	CTP	AM	PP
76	AM	CP	DE
77	CP	GP	DE
78	GP	CC	CEL
79	CC	AM	CEL
80	IB	CP	TDM
81	IB	GP	MPC
82	IB	CC	MPC
83	E	IB	PP
84	E	IB	PP
85	E	IB	PP
86	AM	TDM	DE
87	CP	TDM	DE
88	GP	LT	DE
89	LT	LT	DE
90	LT	LT	DE

MIN	OPERARIO -1 (YOFFRE)	OPERARIO -2 (ERMITANIO)	AYUDANTE -1 (SEBASTIAN)
91	AM	LT	MPC
92	CP	AM	MPC
93	GP	CP	MPC
94	LJ	GP	CTP
95	GP	CC	CTP
96	CEL	DE	CTP
97	CEL	DE	CTP
98	E	E	PP
99	E	E	PP
100	CC	AM	PP
101	VN	CP	MPC
102	AM	LJ	MPC
103	CP	GP	MPC
104	TDM	CC	IB
105	TDM	AM	IB
106	AM	TDM	CTP
107	CP	CP	CTP
108	LJ	GP	CTP
109	GP	IB	CEL
110	GP	IB	CTP
111	CC	IB	CTP
112	LJ	IB	LT
113	CC	IB	DE
114	AM	IB	DE
115	CP	LJ	DE
116	IB	CC	DE
117	IB	E	PP
118	IB	E	PP
119	IB	AM	CEL
120	IB	CP	CEL

MIN	OPERARIO -1 (YOFFRE)	OPERARIO -2 (ERMITANIO)	AYUDANTE -1 (SEBASTIAN)
121	E	E	PP
122	E	E	PP
123	AM	AM	DP
124	CP	CP	DP
125	AM	AM	MPC
126	VN	CP	MPC
127	CP	CC	CTP
128	GP	AM	CTP
129	LJ	CP	CTP
130	CP	GP	CEL
131	GP	TDM	CEL
132	DI	DE	MPC
133	CC	DE	CTP
134	IB	DE	CTP
135	IB	DE	TDM
136	IB	DE	TDM
137	IB	CC	CEL
138	TDM	AM	CEL
139	CC	E	CEL
140	DI	E	CEL
141	CEL	CP	TDM
142	AM	GP	MPC
143	CP	CC	CTP
144	NT	LJ	TDM
145	LJ	AM	LT
146	AM	CP	LT
147	CP	CEL	IB
148	DE	CEL	IB
149	DE	CEL	IB
150	DE	CEL	IB

MIN	OPERARIO -1 (YOFFRE)	OPERARIO -2 (ERMITANIO)	AYUDANTE -1 (SEBASTIAN)
151	CEL	RC	RC
152	CEL	RC	RC
153	RC	RC	RC
154	RC	RC	LJ
155	RC	RC	LJ
156	LJ	RC	LJ
157	LJ	IB	LJ
158	LJ	IB	LJ
159	LJ	IB	DE
160	LJ	IB	DE
161	LJ	IB	DE
162	DI	LJ	LP
163	LP	LJ	LP
164	LP	LJ	LP
165	LP	LJ	LP
166	LP	LP	LP
167	LP	LP	LP
168	LP	LP	CEL
169	IB	LP	LP
170	IB	LP	LP
171	IB	LP	LP
172	IB	LP	LP
173	IB	DE	LF
174	IB	DE	LF
175	LF	DE	LF
176	LF	LF	LF
177	LF	LF	LF
178	LF	LF	LF
179	LF	LF	LF
180	LF	LF	LF

MIN	OPERARIO -1 (YOFFRE)	OPERARIO -2 (ERMITANIO)	AYUDANTE -1 (SEBASTIAN)
1	DI	LT	LT
2	LT	LT	LT
3	LT	LT	TDM
4	NT	NT	TDM
5	NT	NT	PP
6	NT	NT	PP
7	NT	NT	PP
8	NT	NT	PP
9	P	P	MPC
10	P	P	MPC
11	P	P	CTP
12	P	AM	CTP
13	AM	CP	CTP
14	CP	GP	CTP
15	GP	CP	MPC
16	CP	GP	MPC
17	GP	CC	CTP
18	AM	VN	CTP
19	CP	VN	CTP
20	CP	AM	CTP
21	GP	CP	TDM
22	CC	GP	LT
23	VN	CP	LT
24	VN	GP	LT
25	AM	CC	DE
26	CP	IB	DE
27	GP	IB	DE
28	CEL	IB	DE
29	DE	IB	DE
30	DE	IB	DE

MIN	OPERARIO -1 (YOFFRE)	OPERARIO -2 (ERMITANIO)	AYUDANTE -1 (SEBASTIAN)
31	CP	TDM	TDM
32	TDM	TDM	TDM
33	CP	AM	TDM
34	GP	CP	TDM
35	LJ	CP	TDM
36	LJ	GP	PP
37	VN	GP	PP
38	AM	CC	PP
39	CP	VN	PP
40	CP	VN	PP
41	GP	LJ	PP
42	CC	LJ	PP
43	AM	LJ	PP
44	CP	LJ	PP
45	CP	AM	PP
46	GP	CP	MPC
47	GP	GP	MPC
48	LJ	CP	MPC
49	LJ	GP	MPC
50	AM	CC	CTP
51	CP	AM	LT
52	GP	CP	LT
53	CC	CP	LT
54	VN	GP	LT
55	VN	VN	CEL
56	IB	VN	CEL
57	IB	DE	CEL
58	IB	DE	CEL
59	IB	DE	CEL
60	IB	DE	CEL

MIN	OPERARIO -1 (YOFFRE)	OPERARIO -2 (ERMITANIO)	AYUDANTE -1 (SEBASTIAN)
61	GP	AM	DP
62	LJ	CP	DP
63	AM	GP	DP
64	CP	CC	MPC
65	CP	LJ	MPC
66	GP	LJ	MPC
67	AM	LJ	MPC
68	CP	LJ	CTP
69	GP	AM	CTP
70	CC	CP	CTP
71	VN	GP	TDM
72	VN	AM	TDM
73	LJ	CP	MPC
74	LJ	CP	CTP
75	DI	GP	E
76	E	VN	MPC
77	AM	VN	MPC
78	CP	GP	MPC
79	CP	AM	CTP
80	GP	CP	CTP
81	CC	CP	CTP
82	VN	GP	LT
83	VN	GP	LT
84	AM	CC	LT
85	CP	CC	DE
86	CEL	IB	DE
87	CEL	IB	DE
88	CEL	IB	DE
89	CEL	IB	DE
90	CEL	IB	DE

MIN	OPERARIO -1 (YOFFRE)	OPERARIO -2 (ERMITANIO)	AYUDANTE -1 (SEBASTIAN)
91	AM	AM	TDM
92	CP	CP	TDM
93	GP	CP	MPC
94	AM	GP	MPC
95	CP	CC	MPC
96	GP	CC	MPC
97	CC	VN	CTP
98	VN	LJ	CTP
99	VN	LJ	CTP
100	LJ	LJ	CTP
101	LJ	AM	CTP
102	AM	CP	PP
103	CP	CP	PP
104	CP	GP	PP
105	GP	CC	PP
106	CC	CC	PP
107	AM	VN	PP
108	CP	VN	DP
109	CP	AM	DP
110	GP	CP	DP
111	VN	GP	TDM
112	VN	CC	LT
113	AM	CEL	LT
114	CP	CEL	LT
115	GP	CEL	IB
116	DE	IB	IB
117	DE	IB	IB
118	DE	IB	IB
119	DE	IB	IB
120	DE	IB	IB

MIN	OPERARIO -1 (YOFFRE)	OPERARIO -2 (ERMITANIO)	AYUDANTE -1 (SEBASTIAN)
121	AM	AM	MPC
122	CP	CP	MPC
123	CP	CP	MPC
124	GP	GP	MPC
125	CC	CC	CTP
126	CC	VN	CTP
127	VN	LJ	CTP
128	VN	LJ	CTP
129	LJ	AM	PP
130	LJ	CP	PP
131	AM	GP	PP
132	CP	CC	PP
133	CP	VN	PPC
134	GP	VN	PPC
135	CC	AM	PPC
136	AM	CP	DE
137	CP	GP	DE
138	GP	CC	TDM
139	VN	LJ	TDM
140	PPO	LJ	TDM
141	PPO	LJ	TDM
142	PPO	AM	TDM
143	CEL	CP	PP
144	CEL	GP	PP
145	CEL	CC	PP
146	CEL	DE	PP
147	IB	DE	CEL
148	IB	DE	CEL
149	IB	DE	CEL
150	IB	DE	CEL

MIN	OPERARIO -1 (YOFFRE)	OPERARIO -2 (ERMITANIO)	AYUDANTE -1 (SEBASTIAN)
151	DI	RC	RC
152	RC	RC	RC
153	RC	RC	RC
154	RC	RC	RC
155	RC	RC	RC
156	RC	LJ	RC
157	LJ	LJ	RC
158	LJ	LJ	LJ
159	LJ	LJ	LJ
160	LJ	LJ	LJ
161	LJ	LJ	LJ
162	LJ	LP	LJ
163	LJ	LP	LP
164	LJ	LP	LP
165	LJ	LP	LP
166	DI	LP	E
167	LP	LP	LP
168	LP	LF	LP
169	LP	LF	LF
170	LP	LF	LF
171	LF	LF	LF
172	LF	LF	LF
173	LF	LF	LF
174	LF	LF	LF
175	LF	CEL	LF
176	DE	CEL	LF
177	DE	CEL	CEL
178	DE	CEL	CEL
179	DE	CEL	CEL
180	DE	CEL	CEL

MIN	DESCRIPCION	DESCRIPCION	DESCRIPCION	DESCRIPCION	DESCRIPCION	DESCRIPCION
	OPERARIO 1	OPERARIO 2	AYUDANTE 1	OPERARIO 3	OPERARIO 4	AYUDANTE 2
1	LZA	LZA	LZA	EM	DI	DE
2	LZA	LZA	LZA	EM	DI	DE
3	LZA	HP	PM	CB	DI	DE
4	TDM	HP	PM	AB	PM	TDM
5	TDM	TDM	PM	VP	PM	TDM
6	TDM	E	PM	CB	E	TDM
7	E	E	TDM	VP	E	CTB
8	E	E	TDM	AB	E	CTB
9	E	E	TDM	E	E	TDM
10	E	E	IB	E	CM	DE
11	CB	AB	IB	E	CB	DE
12	CC	VP	IB	TDM	AB	CTB
13	TDM	EM	IB	TDM	CB	CTB
14	TDM	CB	IB	PM	AB	CTB
15	CC	AB	CTB	PM	VP	CTB
16	AB	CC	CTB	CM	VP	CEL
17	VP	VP	PM	EM	AB	DE
18	VP	CB	PM	TDM	VP	LZA
19	DI	AB	CEL	TDM	VP	LZA
20	DI	TDM	CEL	TDM	CM	LZA
21	CEL	CM	CEL	TDM	TDM	IB
22	CEL	EM	CEL	TDM	TDM	IB
23	CEL	CB	CEL	CB	CB	IB
24	CEL	CTB	CEL	AB	AB	IB
25	CB	DI	PM	VP	CB	IB
26	AB	DI	PM	DE	AB	CTB
27	LZA	DE	CTB	DE	CB	CTB
28	CM	DE	CTB	DE	IB	TDM
29	CB	DE	CTB	DE	IB	TDM
30	CC	CB	CTB	DE	IB	TDM

MIN	DESCRIPCION	DESCRIPCION	DESCRIPCION	DESCRIPCION	DESCRIPCION	DESCRIPCION
	OPERARIO 1	OPERARIO 2	AYUDANTE 1	OPERARIO 3	OPERARIO 4	AYUDANTE 2
31	E	AA	PM	TDM	AA	AA
32	E	AA	PM	TDM	AA	AA
33	E	AA	PM	TDM	AA	AA
34	E	AA	AA	TDM	AA	AA
35	CM	AA	AA	TDM	AA	PM
36	EM	CM	AA	CM	TDM	PM
37	CB	EM	DE	EM	TDM	CEL
38	TDM	CB	DE	CB	TDM	CEL
39	TDM	AB	DE	AB	TDM	CEL
40	VP	CC	DE	CB	DE	CEL
41	VP	CB	TDM	VP	DE	CEL
42	CB	AB	TDM	VP	DE	PM
43	AB	GB	TDM	E	DE	PM
44	CB	TDM	CTB	E	CM	CTB
45	AB	VP	CTB	E	EM	CTB
46	CM	IB	CTB	E	CB	CTB
47	EM	IB	CTB	E	AB	CTB
48	CB	IB	PM	CM	CB	PM
49	AB	IB	PM	EM	AB	PM
50	VP	IB	PM	CB	VP	PM
51	CEL	CM	PM	AB	IB	TDM
52	CEL	EM	IB	GB	IB	TDM
53	CEL	CB	IB	CB	IB	TDM
54	CEL	AB	IB	AB	CM	TDM
55	CM	VP	IB	GB	EM	DE
56	EM	TDM	IB	VP	CB	DE
57	CB	TDM	IB	A	AB	DE
58	AB	DE	TDM	A	CB	DE
59	CB	DE	TDM	A	GB	DE
60	TDM	DE	TDM	CM	E	DE

MIN	DESCRIPCION	DESCRIPCION	DESCRIPCION	DESCRIPCION	DESCRIPCION	DESCRIPCION
	OPERARIO 1	OPERARIO 2	AYUDANTE 1	OPERARIO 3	OPERARIO 4	AYUDANTE 2
61	TDM	AA	CEL	TDM	TDM	LZA
62	TDM	AA	CEL	TDM	TDM	LZA
63	E	AA	CEL	CM	CB	LZA
64	E	AA	TDM	CM	AB	A
65	E	CM	TDM	CB	E	A
66	E	CM	PM	AB	E	TDM
67	E	CM	PM	CB	E	TDM
68	E	CM	PM	AB	E	PM
69	CM	VP	TDM	VP	E	PM
70	CM	CB	TDM	VP	CM	PM
71	CB	AB	TDM	VP	EM	PM
72	VP	GB	TDM	AB	CB	IB
73	CB	TDM	A	DE	AB	IB
74	AB	TDM	A	DE	CB	IB
75	CB	CM	DE	DE	AB	IB
76	AB	EM	DE	TDM	VP	IB
77	E	EM	DE	TDM	GB	CTB
78	E	CB	DE	E	CB	CTB
79	CM	AB	TDM	E	AB	CTB
80	EM	E	TDM	E	E	PM
81	CB	E	TDM	E	E	PM
82	AB	E	PM	E	E	PM
83	CB	E	PM	E	E	PM
84	AB	E	PM	CB	CM	TDM
85	GB	CM	CTB	AB	EM	TDM
86	AB	EM	CTB	GB	CB	CEL
87	E	CB	CTB	A	AB	CEL
88	TDM	AB	IB	A	TDM	CEL
89	TDM	CEL	IB	VP	VP	CEL
90	TDM	CEL	IB	VP	DE	CEL

MIN	DESCRIPCION	DESCRIPCION	DESCRIPCION	DESCRIPCION	DESCRIPCION	DESCRIPCION
	OPERARIO 1	OPERARIO 2	AYUDANTE 1	OPERARIO 3	OPERARIO 4	AYUDANTE 2
91	CM	IB	TDM	A	CEL	LZA
92	CM	IB	TDM	A	CEL	LZA
93	EM	IB	TDM	LZA	CEL	LZA
94	CB	CM	DE	LZA	PM	IB
95	AB	EM	DE	LZA	PM	IB
96	CB	CB	DE	CM	PM	IB
97	AB	AB	PM	EM	PM	IB
98	VP	CB	PM	CB	CM	TDM
99	E	AB	PM	AB	EM	TDM
100	E	CB	CTB	CB	CB	TDM
101	E	AB	CTB	AB	AB	TDM
102	E	GB	CTB	DI	CB	CTB
103	E	VP	CTB	E	AB	CTB
104	CM	VP	DE	E	TDM	CTB
105	EM	VP	DE	E	TDM	CTB
106	CB	TDM	IB	E	VP	TDM
107	AB	TDM	IB	E	VP	TDM
108	TDM	CM	IB	CM	CM	TDM
109	TDM	EM	IB	EM	CM	CEL
110	TDM	CB	IB	CB	EM	CEL
111	TDM	E	PM	AB	CB	CEL
112	CB	E	PM	CB	AB	CEL
113	AB	E	PM	AB	CB	CEL
114	GB	E	CTB	VP	AB	PM
115	VP	CM	CTB	VP	VP	PM
116	VP	CM	CTB	CEL	GB	PM
117	CEL	EM	TDM	CEL	DE	PM
118	CEL	CB	TDM	CM	DE	CTB
119	CEL	VP	A	EM	DE	CTB
120	CEL	GB	A	CB	DE	CTB

MIN	DESCRIPCION	DESCRIPCION	DESCRIPCION	DESCRIPCION	DESCRIPCION	DESCRIPCION
	OPERARIO 1	OPERARIO 2	AYUDANTE 1	OPERARIO 3	OPERARIO 4	AYUDANTE 2
121	A	VP	PM	E	LZA	TDM
122	A	VP	PM	E	LZA	TDM
123	A	TDM	IB	E	LZA	PM
124	CM	TDM	IB	E	IB	PM
125	EM	CM	IB	CM	IB	PM
126	CB	EM	TDM	EM	IB	PM
127	AB	CB	TDM	CB	CM	PM
128	CB	AB	TDM	AB	CB	TDM
129	AB	CB	TDM	CB	CB	TDM
130	CB	AB	TDM	AB	TDM	IB
131	AB	VP	CTB	VP	TDM	IB
132	VP	E	CTB	TDM	AB	IB
133	VP	E	CTB	TDM	VP	IB
134	CM	E	CTB	TDM	A	IB
135	CM	E	CTB	CM	A	TDM
136	EM	E	CTB	EM	A	TDM
137	CB	CM	TDM	CB	A	CTB
138	AB	EM	TDM	AB	CM	CTB
139	GB	CB	TDM	CB	EM	CTB
140	CB	AB	TDM	AB	CB	PM
141	AB	GB	DE	CB	AB	PM
142	VP	CB	DE	AB	CB	PM
143	IB	AB	DE	GB	IB	PM
144	IB	VP	DE	VP	IB	PM
145	IB	CM	DE	VP	IB	CTB
146	IB	EM	CTB	CEL	IB	CTB
147	IB	CB	CTB	CEL	IB	CTB
148	TDM	AB	CTB	CEL	IB	CTB
149	TDM	DE	CTB	CEL	IB	DE
150	TDM	DE	A	CEL	CM	DE

MIN	DESCRIPCION	DESCRIPCION	DESCRIPCION	DESCRIPCION	DESCRIPCION	DESCRIPCION
	OPERARIO 1	OPERARIO 2	AYUDANTE 1	OPERARIO 3	OPERARIO 4	AYUDANTE 2
151	A	DI	PM	E	VP	TDM
152	A	DI	PM	E	VP	TDM
153	A	DI	PM	CM	CM	PM
154	TDM	CM	PM	EM	CM	PM
155	TDM	CM	PM	CB	EM	PM
156	CM	EM	CTB	AB	CB	A
157	EM	EM	CTB	CB	AB	A
158	CB	CB	CTB	AB	GB	A
159	AB	AB	CTB	VP	CB	A
160	CB	CB	A	VP	AB	TDM
161	AB	AB	A	CM	E	TDM
162	VP	VP	A	CM	E	CTB
163	VP	VP	TDM	EM	E	CTB
164	CM	VP	TDM	CB	E	CTB
165	EM	CM	TDM	AB	CM	CTB
166	CB	EM	PM	CB	EM	TDM
167	AB	CB	PM	AB	CB	CTB
168	CB	AB	PM	VP	AB	CTB
169	AB	CB	PM	CM	CB	CTB
170	VP	AB	IB	EM	AB	PM
171	E	TDM	IB	CB	VP	PM
172	E	TDM	IB	AB	VP	IB
173	E	TDM	IB	CB	CM	IB
174	E	IB	CTB	AB	EM	IB
175	E	IB	CTB	TDM	CB	IB
176	CM	IB	CTB	TDM	AB	IB
177	EM	IB	TDM	IB	CEL	CTB
178	CB	IB	TDM	IB	CEL	CTB
179	AB	IB	TDM	IB	CEL	DE
180	CB	IB	TDM	IB	CEL	DE

MIN	DESCRIPCION	DESCRIPCION	DESCRIPCION	DESCRIPCION	DESCRIPCION	DESCRIPCION
	OPERARIO 1	OPERARIO 2	AYUDANTE 1	OPERARIO 1	OPERARIO 2	AYUDANTE 1
1	HP	LZA	HP	LZA	LZA	HP
2	LZA	LZA	HP	CM	CM	HP
3	CM	CM	LZA	CM	CB	PM
4	CB	CM	LZA	EM	VP	PM
5	AB	EM	TDM	CB	CM	PM
6	GB	EM	TDM	AB	EM	HP
7	VP	CB	TDM	GB	CB	HP
8	CB	AB	TDM	VP	CB	TDM
9	AB	CB	TDM	CM	AB	TDM
10	VP	AB	TDM	EM	CM	CTB
11	EM	VP	TDM	EM	EM	CTB
12	CB	CM	TDM	CB	CB	CTB
13	CC	EM	TDM	AB	GB	PM
14	VP	CB	TDM	CM	CB	PM
15	CM	AB	TDM	EM	AB	TDM
16	CB	CC	PM	CB	VP	TDM
17	AB	VP	PM	AB	EM	TDM
18	CB	CB	PM	CB	EM	TDM
19	AB	AB	TDM	GB	CB	CTB
20	VP	GB	TDM	VP	VP	CTB
21	CB	CM	TDM	EM	GB	CTB
22	AB	EM	TDM	CB	CM	TDM
23	LZA	CB	TDM	AB	EM	TDM
24	CM	CTB	TDM	GB	CB	TDM
25	CB	DI	E	CB	AB	LZA
26	CC	DI	E	IB	GB	LZA
27	CM	E	CTB	IB	CEL	LZA
28	CEL	E	CTB	IB	CEL	DE
29	CEL	CM	TDM	IB	CEL	DE
30	CEL	CB	LZA	IB	CEL	DE

MIN	DESCRIPCION	DESCRIPCION	DESCRIPCION	DESCRIPCION	DESCRIPCION	DESCRIPCION
	OPERARIO 1	OPERARIO 2	AYUDANTE 1	OPERARIO 1	OPERARIO 2	AYUDANTE 1
31	CM	CM	PM	VP	CB	LZA
32	EM	EM	PM	CM	AB	LZA
33	CM	CB	PM	CM	VP	LZA
34	EM	AB	PM	EM	VP	LZA
35	CB	VP	TDM	EM	CC	PM
36	AB	GB	TDM	CB	CM	PM
37	GB	CM	TDM	AB	CM	PM
38	CB	CB	TDM	VP	EM	TDM
39	AB	AB	TDM	CB	EM	TDM
40	VP	CB	TDM	AB	CB	TDM
41	VP	AB	TDM	CM	AB	CTB
42	AB	CC	TDM	CM	CB	CTB
43	CB	AB	TDM	EM	AB	CTB
44	AB	CB	TDM	EM	CB	CTB
45	CB	CM	TDM	CB	VP	PM
46	AB	VP	TDM	AB	CM	PM
47	DI	CB	PM	VP	CM	PM
48	DI	AB	PM	E	EM	PM
49	CM	GB	CTB	E	EM	PM
50	EM	CM	CTB	E	CB	TDM
51	CB	EM	CTB	CM	AB	TDM
52	AB	CB	CTB	CM	A	LZA
53	CB	AB	CTB	EM	A	LZA
54	VP	VP	LZA	CB	CB	LZA
55	GB	CM	LZA	AB	AB	DE
56	CM	CB	LZA	GB	VP	DE
57	CB	CEL	DE	E	IB	DE
58	IB	CEL	DE	E	IB	DE
59	IB	CEL	DE	CB	IB	DE
60	IB	CEL	DE	AB	IB	DE

MIN	DESCRIPCION	DESCRIPCION	DESCRIPCION	DESCRIPCION	DESCRIPCION	DESCRIPCION
	OPERARIO 1	OPERARIO 2	AYUDANTE 1	OPERARIO 1	OPERARIO 2	AYUDANTE 1
61	CM	EM	PM	VP	CM	CTB
62	CM	CB	PM	VP	EM	CTB
63	EM	VP	PM	CM	CB	CTB
64	CB	AB	PM	EM	AB	CTB
65	AB	CM	TDM	CB	VP	CTB
66	GB	EM	TDM	AB	CM	TDM
67	CB	CB	TDM	CB	EM	TDM
68	VP	AB	TDM	AB	CB	TDM
69	VP	CB	CTB	CM	AB	TDM
70	CM	AB	CTB	CM	CB	TDM
71	EM	CB	CTB	EM	AB	TDM
72	CB	AB	CTB	EM	CM	TDM
73	AB	CM	CTB	CB	CM	PM
74	CB	CM	TDM	AB	EM	PM
75	VP	EM	TDM	CB	CB	PM
76	AB	CB	TDM	AB	AB	PM
77	GB	AB	PM	GB	CB	PM
78	CM	CB	PM	CB	AB	TDM
79	CM	VP	PM	AB	VP	TDM
80	EM	CM	PM	CB	VP	TDM
81	CB	CM	CTB	AB	CM	TDM
82	AB	EM	CTB	VP	EM	CTB
83	CB	CB	CTB	VP	CB	CTB
84	VP	AB	LZA	CM	AB	LZA
85	CM	CB	LZA	EM	VP	LZA
86	EM	VP	LZA	CB	CEL	LZA
87	CB	AB	DE	IB	CEL	LZA
88	AB	CB	DE	IB	CEL	LZA
89	IB	GB	DE	IB	CEL	DE
90	IB	CEL	DE	IB	CEL	DE

MIN	DESCRIPCION	DESCRIPCION	DESCRIPCION	DESCRIPCION	DESCRIPCION	DESCRIPCION
	OPERARIO 1	OPERARIO 2	AYUDANTE 1	OPERARIO 1	OPERARIO 2	AYUDANTE 1
91	VP	EM	CTB	CB	GB	TDM
92	VP	EM	CTB	AB	VP	TDM
93	CM	DI	PM	CB	CB	TDM
94	EM	DI	PM	AB	AB	TDM
95	CB	CM	PM	GB	CB	TDM
96	AB	EM	PM	VP	AB	CTB
97	CB	CB	PM	VP	CM	CTB
98	AB	AB	TDM	CM	EM	CTB
99	GB	CB	TDM	CM	CB	CTB
100	VP	AB	TDM	EM	AB	CTB
101	CM	CB	TDM	EM	CB	TDM
102	CM	AB	TDM	CB	AB	TDM
103	EM	VP	TDM	GB	VP	PM
104	CB	VP	TDM	CB	CM	PM
105	AB	CM	TDM	AB	EM	PM
106	CB	EM	TDM	CB	EM	PM
107	AB	CB	CTB	AB	CB	PM
108	CB	AB	CTB	CB	AB	TDM
109	AB	CB	CTB	AB	CB	TDM
110	VP	AB	PM	VP	AB	TDM
111	VP	GB	PM	VP	CB	TDM
112	CM	VP	PM	DI	AB	TDM
113	CM	VP	PM	DI	VP	TDM
114	EM	CB	LZA	CM	VP	PM
115	CB	AB	LZA	EM	VP	LZA
116	AB	IB	LZA	CB	CM	LZA
117	GB	IB	LZA	AB	EM	LZA
118	DE	IB	LZA	A	CB	DE
119	DE	IB	DES	A	AB	DE
120	DE	IB	DES	A	IB	DE

MIN	DESCRIPCION	DESCRIPCION	DESCRIPCION	DESCRIPCION	DESCRIPCION	DESCRIPCION
	OPERARIO 1	OPERARIO 2	AYUDANTE 1	OPERARIO 1	OPERARIO 2	AYUDANTE 1
121	CM	VP	TDM	CM	CM	TDM
122	CM	CM	TDM	CM	EM	TDM
123	EM	CM	TDM	EM	CB	TDM
124	EM	EM	TDM	CB	AB	TDM
125	CB	CB	TDM	AB	CB	TDM
126	AB	AB	TDM	VP	AB	TDM
127	GB	CB	PM	CM	VP	TDM
128	CB	AB	PM	EM	VP	TDM
129	AB	GB	PM	CB	CM	PM
130	CB	CB	PM	AB	CM	PM
131	AB	VP	PM	CB	EM	PM
132	VP	VP	PM	AB	EM	PM
133	VP	CM	CTB	CB	CB	CTB
134	CM	CM	CTB	GB	AB	CTB
135	EM	CB	CTB	VP	CB	CTB
136	CB	AB	CTB	CM	AB	TDM
137	AB	CB	CTB	EM	CB	TDM
138	CB	AB	TDM	CB	GB	TDM
139	AB	CB	TDM	AB	VP	TDM
140	CM	AB	TDM	CB	VP	CTB
141	CM	VP	LZA	AB	CM	CTB
142	EM	CM	LZA	CB	EM	CTB
143	CB	EM	LZA	AB	CB	CTB
144	AB	CB	LZA	VP	AB	LZA
145	CB	AB	LZA	VP	CB	LZA
146	AB	CB	DE	CM	AB	LZA
147	DE	AB	DE	EM	GB	DE
148	DE	A	DE	CB	IB	DE
149	DE	A	DE	A	IB	DE
150	DE	A	DE	A	IB	DE

MIN	DESCRIPCION	DESCRIPCION	DESCRIPCION	DESCRIPCION	DESCRIPCION	DESCRIPCION
	OPERARIO 1	OPERARIO 2	AYUDANTE 1	OPERARIO 1	OPERARIO 2	AYUDANTE 1
151	CM	VP	CTB	VP	CM	TDM
152	CM	VP	CTB	VP	EM	TDM
153	EM	CM	TDM	CM	EM	PM
154	CB	EM	TDM	EM	CB	PM
155	AB	CB	TDM	CB	AB	PM
156	CB	AB	TDM	AB	CB	PM
157	AB	CB	PM	CB	AB	PM
158	AB	AB	PM	AB	GB	PM
159	VP	VP	PM	CB	VP	CTB
160	CM	CM	PM	AB	VP	CTB
161	EM	EM	PM	VP	CM	CTB
162	CB	CB	TDM	VP	CM	CTB
163	AB	AB	TDM	CM	EM	CTB
164	CB	CB	TDM	EM	CB	TDM
165	AB	AB	TDM	EM	AB	TDM
166	CB	VP	TDM	CB	CB	TDM
167	AB	CM	CTB	AB	AB	TDM
168	VP	CM	CTB	CB	CB	TDM
169	VP	EM	CTB	AB	AB	PM
170	CM	CB	CTB	CB	VP	PM
171	EM	AB	CTB	AB	VP	PM
172	CB	CB	CTB	VP	CM	PM
173	AB	AB	LZA	VP	EM	LZA
174	CB	CB	LZA	CM	CB	LZA
175	AB	AB	LZA	CB	AB	LZA
176	GB	CEL	LZA	IB	CB	LZA
177	DE	CEL	LZA	IB	AB	DE
178	DE	CEL	A	IB	A	DE
179	DE	CEL	A	IB	CEL	DE
180	DE	CEL	A	IB	CEL	DE