REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

Universidad Católica de Santa María

Facultad de Arquitectura e Ingeniería Civil y del Ambiente

Escuela Profesional de Ingeniería Civil

APLICACIÓN DE LEAN CONSTRUCCION EN LA EJECUCION DE LA OBRA: CONSTRUCCION DE CERCO PERIMETRICO DEL AREA DE INGENIERIAS DE LA UNSA, UTILIZANDO PREFABRICADOS, AREQUIPA 2019.

Tesis presentada por el Bachiller:

Rodríguez Vilca Alonso Alberto

Para optar el Título Profesional de

Ingeniero Civil

Asesor:

MG. Ing. Ugarte Calderón

Enrique Alfonso

Arequipa – Perú

2022

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

UCSM-ERP

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

INGENIERIA CIVIL

TITULACIÓN CON TESIS

DICTAMEN APROBACIÓN DE BORRADOR

Arequipa, 13 de Diciembre del 2021

Dictamen: 002479-C-EPIC-2021

Visto el borrador del expediente 002479, presentado por:

2010190351 - RODRIGUEZ VILCA ALONSO ALBERTO

Titulado:

APLICACIÓN DE LEAN CONSTRUCCION EN LA EJECUCION DE LA OBRA: CONSTRUCCION DE CERCO PERIMETRICO DEL AREA DE INGENIERIAS DE LA UNSA, UTILIZANDO PREFABRICADOS, AREQUIPA 2019.

Nuestro dictamen es:

APROBADO

1938 - FEBRES ROSADO OLGER JAVIER
DICTAMINADOR

1949 - DIAZ GALDOS MIGUEL RENATO
DICTAMINADOR

9728 - CHAVEZ PINAZO EFRAIN NINO
DICTAMINADOR

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

DEDICATORIA

A mis padres Alfonzo y Placida que con gran ejemplo me hicieron lo que soy, mi fuente deadmiración y superación diaria, a mis hermanos Pedro, Jimmy y Junior, que además de ser mis hermanos son mis mejores amigos, a Dios por todo lo que me dio, a todas las personasque estando a mi lado me ayudan a ser mejor cada día.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

AGRADECIMIENTOS

Gracias a Dios por todos los maravillosos días que me regala, a mi familia ya que sin suapoyo y aliento constante nada sería posible, a mi alma mater Programa profesional de Ingeniería Civil, sus docentes por inculcarme lo mejor para mi formación profesional y personal, por su esfuerzo y dedicación, sus conocimientos, su manera de trabajar, su persistencia, fueron fundamentales para lograr culminar el presente trabajo.

A todos ellos Muchas gracias.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

RESUMEN

La presente tesis tiene como propósito fundamental la aplicación de Lean construction, en la construcción del "Cerco Perimétrico de la Universidad Nacional de San Agustín área de Ingenierías", para mejorar la productividad de las actividades de concreto, encofrado y habilitación de acero, Para entender la implementación del sistema de planificación, previamente se conceptualizó nuestro proyecto del cerco perimétrico como un proyecto global.

Para lo cual primero se desarrolló diagramas de flujo para entender mejor el proceso que involucra la ejecución del proyecto, esto nos ayuda a identificar las etapa de la construcción, ya que la empresa constructora desconocía de la aplicación del sistema de Lean construction., y esto fue un paso importante para iniciar la implementación.

La aplicación de Las herramientas del Lean Construction en el proceso constructivo del proyecto mejoraron considerablemente la detección de problemas y ayudo a resolverlos, además se logro que tener una buena comunicación y coordinación con todo el personal que participaba en la ejecución del proyecto.

En el desarrollo de la presente tesis, se elaboraron formatos sobre todo para el uso básicamente cartas balance y curva de productividad, que fueron también un punto de partida para la implementación de la aplicación del Lean Constuction.

Finalmente se evaluó la implementación del Lean Construction desde una perspectiva cualitativa y también desde una evaluación económica para demostrar el ahorro obtenido con respecto al presentado en el expediente técnico y también respecto a otroproyecto de similares partidas. Esto permitirá sacar conclusiones y propuestas de mejora que puedan ser aplicadas por la empresa y también por otras empresas, en la ejecución de proyectos similares.

Palabras claves: Lean construction, desperdicios, productividad, último planificador, construcción sin pérdidas, planificación, flujo de trabajo.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

ABSTRACT

The main purpose of this thesis is the application of Lean construction, in the construction of the "Perimetric Fence of the National University of San Agustín, Engineering area", to improve the productivity of concrete, formwork and steel fitting out activities. implementation of the planning system, previously our perimeter fence project was conceptualized as a global project.

For which flowcharts were first developed to better understand the process involved in the execution of the project, this helps us to identify the stages of construction, since the construction company was unaware of the application of the Lean construction system, and this It was an important step to start the implementation

The application of the Lean Construction tools in the construction process of the projectconsiderably improved the detection of problems and helped to solve them, in addition,it was possible to have good communication and coordination with all the personnel that participated in the execution of the project.

In the development of this thesis, formats were developed mainly for use, basically balance charts and productivity curves, which were also a starting point for theimplementation of the Lean Construction application.

Finally, the implementation of Lean Construction was evaluated from a qualitative perspective and also from an economic evaluation to demonstrate the savings obtainedwith respect to that presented in the technical file and also with respect to another project with similar items. This will allow drawing conclusions and improvement proposals that can be applied by the company and also by other companies, in the execution of similar projects.

Keywords: Lean construction, waste, productivity, last planner, construction without losses, planning, workflow.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

INTRODUCCION

El rubro de la construcción viene creciendo significativamente en el Perú debido al déficit de infraestructuras existentes. Sin embargo, la mayoría de empresas se rige por un sistema de construcción tradicional con procedimientos constructivos ineficientes lo que nos limita como país a crecer con mayor velocidad. Al bajo nivel de productividad se suma el problema de la seguridad laboral del sector. Estos indicadores nos permitenvisualizar la poca evolución que ha estado teniendo el sector construcción en el Perú a pesar de su apogeo económico. (Fernández, 2008)

La planificación y ejecución de los proyectos de construcción en el Perú está en procesode cambio. Su implementación está acompañada de un avance tecnológico que no estáa la medida de la industrialización, pero que poco a poco va haciendo más competitivoy productivo nuestro rubro. (Vilca, 2014)

Estos cambios que vienen dándose en el Perú, incluyen nuevas metodologías de construcción, entre los cuales está la filosofía Lean construction. Esta filosofía tiene laintención de mejorar a gran nivel la producción de nuestra industria con su metodologíade trabajo enfocada en la reducción de los desperdiciosa través de las herramientas que propone, propias de su sistema o de otras corrientes, siendo las más importantes de ellasel Last Planner System, Sectorización, tren de actividades, nivel general de actividad ylas cartas de balance. (Fernández, 2008)

En la presente tesis se aplican los conceptos del “Lean construction” o “construcción sin perdidas”, alternativa que se viene usando con buenos resultados en las mejores empresas del mundo y desde hace algunos años en nuestro país, a un proyecto de edificaciones para poder estudiar los resultados del uso y compararlo con estándares de resultados de obras realizadas mediante la metodología tradicional de construcción en el Perú. (Vilca, 2014)

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

INDICE

DICTAMEN

DEDICATORIA

AGRADECIMIENTO

RESUMEN

ABSTRACT

INTRODUCCION

CAPITULO I 1
1. GENERALIDADES 1
1.1 PROBLEMA 1
1.2 PROBLEMATICA 1
1.3 OBJETIVOS 2
1.3.1 Objetivo General 2
1.3.2 Objetivos Específicos 2
1.4 HIPOTESIS 2
1.5 VARIABLES 2
1.5.1 Variables Independiente 2
1.5.2 Variable Dependiente 3
1.6 JUSTIFICACION 3
1.6.1 Justificación Tecnológica 3
1.6.2 Justificación ambiental 3
1.6.3 Justificación socioeconómica 3
1.6.4 Justificación académica 4
1.7 ALCANCES 4
1.8 LIMITACIONES 4
1.9 METODOLOGIA DE LA INVESTIGACION 5
1.10 ANTECEDENTES 5
CAPITULO II 7
2. MARCO TEORICO 7
2.1 CONCEPTO DE PREFABRICADOS 7
2.2 DESARROLLO DE MUROS PREFABRICADOS CERCO UNI 7
2.2.1 DEFINCION Y CARACTERISTICAS DE CERCO UNI 7
2.3 BASES TEORICAS DE LA INVESTIGACION 7
2.3.1. LEAN CONSTRUCTION 7
2.3.2 CARTA BALANCE 19

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

2.3.3 LAST PLANNER SYSTEM 20
2.3.4 PROGRAMACION 30
2.3.5 LOKKAHEAD 32
2.3.6 RESTRICCIONES 33
2.3.7 PROGRAMACION SEMANAL 34
2.3.8 PORCENTAJE DEL PLAN CUMPLIDO 35
2.3.9 RATIOS DE PRODUCTIVIDAD 36
2.3.10 PRESUPUESTO DE OBRA 37
2.3.11 NIVEL GENERAL DE ACTIVIDAD 37
2.3.12. TREN DE ACTIVIDADES 37
2.3.13. BUFFERS 38
2.4 MARCO CONCEPTUAL 39
2.4.1 DEFINICIONES BÁSICAS 39
CAPITULO III 41
3. PROYECTO EN FORMA CONVENCIONAL SIN LA APLICACIÓN DEL LEAN CONSTRUCTION 41
3.1. PROYECTO EN FORMA CONVENCIONAL SIN LA APLICACIÓN DEL LEAN CONSTRUCTION 41
3.2. PROYECTO "CERCO PERIMETRICO Y MODULOS DE ACCESO CALLE UNIVERSIDAD Y AVENIDA VENEZUELA, AREA DE INGENIERÍAS, UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN AGUSTÍN, AREQUIPA" 41
3.2.1 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO: 41
3.2.2 UBICACIÓN 44
3.2.3 PROPIETARIO: 44
3.2.4 AREA DE INTERVENCIÓN: 45
3.2.5 ANTECEDENTES 46
3.3 TECNICAS UTILIZADOS EN LA RECOLECCION DE LA INFORMACION DEL PROYECTO EN FORMA CONVENCIONAL 46
3.3.1 ANALISIS DE COSTOS 46
3.3.2 PRESUPUESTO 47
3.3.3 CRONOGRAMA LINEAL DE EJECUCION DE OBRA 48
3.3.4 EJECUCION 49
3.3.5 CONTROL 51
CAPITULO IV 52
4. PROPUESTA DEL MODELO BASADO EN EL LEAN CONSTRUCCION 52
4.1. RECOMENDACIONES PREVIAS PARA EL USO DEL MODELO PROPUESTO 52
4.2 FORMULACION GENERAL DEL MODELO 53
4.2.1 PLANIFICACION 53

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

4.2.2 EJECUCION Y CONTROL 54
CAPITULO V 58
5. VALIDACION DEL MODELO BASADO EN EL LEAN CONSTRUCTION 58
5.1 ARQUITECTURA 58
5.2 ESTRUCTURAS 60
5.2.1 DURACIÓN DE LA IMPLEMENTACIÓN 64
5.3 TIPO DE INDICADORES 64
a) SECTORIZACIÓN 64
b) CARTA BALANCE 66
c) NIVEL DE ACTIVIDAD 66
d) METRADOS 66
e) DIMENSIONAMIENTO DE CUADRILLAS 67
f) PROGRAMACIÓN RÍTMICA O DE TRENES DE TRABAJO 67
g) CONTROL DE MANO DE OBRA CON LA PROGRAMACIÓN 68
h) ANÁLISIS DE RESTRICCIONES 69
i) PROGRAMACION SEMANAL 70
j) CONTROL DIARIO DEL PROYECTO 71
k) PORCENTAJE DEL PLAN CUMPLIDO 72
l) RATIOS DE PRODUCTIVIDAD 72
CAPITULO VI 74
6. APLICACIÓN DEL LEAN CONSTRUCTION EN EL PROYECTO CERCO PERIMETRICO 74
6.1 INDICADORES RELACIONADOS AL COSTO 74
6.1.1 Presupuesto Meta 74
6.1.2 Análisis de Costos Unitario 74
6.2 INDICADORES RELACIONADOS AL TIEMPO 78
6.2.1 Sectorización del Proyecto 78
6.2.2 Programación rítmica o de trenes de trabajo 93
6.3 INGENIERIA BASICA DEL PROYECTO 97
6.3.1 Proyecto 97
6.3.2 La Ingeniería Básica 97
a) Estudio de suelos 98
b) Estabilidad del muro de contención (diseños de muro de contención) 99
6.4 CAUSAS DE NO CUMPLIMIENTO (C.N.C.) 105
CAPITULO VII 106
7. EVALUACION Y ANALISIS 106
7.1 RESULTADOS DE CARTA BALANCE Y NIVEL DE ACTIVIDAD 106
7.2 RESULTADOS DE LA CURVA DE PRODUCTIVIDAD 141

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

7.2.1 CURVA DE PRODUCTIVIDAD DEL ACERO 141
7.2.2 CURVA DE PRODUCTIVIDAD DE CONCRETO 142
7.2.3 CURVA DE PRODUCTIVIDAD DEL ENCOFRADO 143
7.3 RESULTADOS DE RATIOS DE PRODUCTIVIDAD 144
7.3.1 PRODUCTIVIDAD EN LA PARTIDA DE ESTRUCTURAS 144
7.4 LIMTACIONES DE LA APLICACIÓN DE LEAN CONSTRUCTION 148
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES 149
CONCLUSIONES 149
RECOMENDACIONES 152
REFERENCIAS 154

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

INDICE DE TABLAS

Tabla 1. Análisis de restricciones de las actividades 34
Tabla 2. Cuadro de Áreas 43
Tabla 3. Análisis de costo unitario de la partida 05.02.01 "Muro de Sostenimiento concreto" f`c=210kg/cm2 47
Tabla 4. Presupuesto del costo directo total de la especialidad de estructuras "Cerco Perimétrico y Modulo de Acceso" Av Venezuela, área de Ingenierías 48
Tabla 5. Metrados por sector para obras de concreto 67
Tabla 6. Excavación de zanjas para cimientos que no disponía planos de instalaciones sanitarias que evitaran que haya una rotura de alguna tubería de agua que se encontraba en la excavación de zanja para cimientos. Ver Anexo 10. 70
Tabla 7. PPC de las 4 primeras semanas 72
Tabla 8. Comparación de ratios de productividad del expediente, sin Lean(Real) vs ratio de ejecución en obra con Lean (Base)) 73
Tabla 9. Comparación de presupuesto sin lean construction vs presupuesto usando lean construction 75
Tabla 10. Costo sin la aplicación del Lean Construction, en las partidas de concreto simple y concreto armado 76
Tabla 11. Costo con la aplicación del Lean Construction, en las partidas de concreto simple y concreto armado 77
Tabla 12. Programación rítmica Sector I 94
Tabla 13. Programación rítmica Sector II 95
Tabla 14. Programación rítmica Sector III 95
Tabla 15. Programación rítmica Sector IV 96
Tabla 16. Programación rítmica Sector V y Sector VI 96
Tabla 17. Curva de productividad del acero. 141
Tabla 18. Curva de Productividad del concreto. 142
Tabla 19. Curva de productividad del Encofrado. 144
Tabla 20. Comparación de ratios de productividad del expediente, sin Lean(Real) vs radio de ejecución en obra con Lean (Base) 146

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

INDICE DE GRAFICOS

Grafico 1. CERCO PERIMÉTRICO PLANTEADO-UNSA 42
Grafico 2. MODULO DE ACCESO AV. VENEZUELA – UNSA 43
Grafico 3. VISTA SATELITAL DEL AREA DE INGENIERIAS-UNSA 44
Grafico 4. VISTA LATERAL DEL AREA DE INGENIERIAS MODULO DE ACCESO-UNSA 45
Grafico 5. COLOCACION Y HABILITACION DE ACERO PARA ZAPATAS Y MUROS MC-1 CALLE UNIVERSIDAD 80
Grafico 6. ENCOFRADO DE LOS MUROS MC-1, CALLE UNIVERSIDAD 81
Grafico 7. ENCOFRADO DE ZAPATAS Y COLOCACION DE ACERIO EN MUROS Mc-1 AREA DE ESTACIONAMIENTO 82
Grafico 8. ENCOFRADO PARA VACEADO DE VIGA Y ANCLAJE DE CERCO UNI 82
Grafico 9. VACEADO DE CONCRETO DE LA SUBZAPATA DEL MURO Mc-2 ... 83
Grafico 10. COLOCACION Y HABILITACION DE ACERO PARA ZAPTAS MUROS Mc-2 84
Grafico 11.COLOCACION Y HABILITACION ACERO PARA LOS MUROS Mc-2 85
Grafico 12. ENCOFRADO DE LOS MUROS Mc-2 86
Grafico 13. VACIADO DE CONCRETO EN LSO MUROS Ms, Av VENEZUELA ... 87
Grafico 14. MUROS Ms con cerco UNI, AV VENEZUELA 88
Grafico 15. PERFILADO DE ZANJAS Y NIVELACION AV VENEZUELA 89
Grafico 16. DESENCOFRADO DE LOS UROS Ms, Av VENEZUELA 89
Grafico 17. COLOCACION DE CONCRETO EN SOBRECIEMIENTOS SS.HH. 90
Grafico 18. COLOCACION DE ACERO EN VIGAS V-1, Av VENEZUELA 91
Grafico 19. ENCOFRADO DE LOSA MACIZA MODULO DE INGRESO, AV VENEZUELA 91
Grafico 20. ENCOFRADO LOSA MACIZA MODULO DE INGRESO, Av VENEZUELA 92
Grafico 21. MODULO DE ACCESO EN CASCO AZUL 92

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

CAPITULO I

1. GENERALIDADES

1.1 PROBLEMA

Los muros prefabricados Cerco UNI, sufren estados de carga transitorios en su transporte y colocación, izado y ajustes, que pueden afectar la resistencia estructural de la pieza. El acopio, manipulación y forma de transporte puede afectar a las piezas si estas operaciones no son efectuadas por personal capacitado. ya que estas requieren de una inversión inicial muy importante para poner en marcha el sistema de producción, pero es justificada en obras grandes con plazos de ejecución reducidos. Debe disponerse de equipos pesados para el montaje de elementos estructurales y tener el espacio suficiente para maniobrar con esta maquinaria. Debido a que este sistema debe enfrentarse a problemas a resolver durante los tiempos de fabricación y montaje, ésto requiere de la ingeniería de proyecto de todas las instalaciones previas al comienzo de obra. Es por ello necesita hacer uso del Lean construcción, ya que es fundamental la coordinación de tareas para las instalaciones a fin de evitar trabajos posteriores. Un error en la resolución de estos conflictos puede llevar al fracaso de la obra. (Mabasa, 2016)

1.2 PROBLEMATICA

Actualmente, el país está gozando de un crecimiento macroeconómico notable a nivel mundial. De La misma manera, el sector de la construcción en el Perú, está pasando por un momento Importante. Este tipo de proyectos tienen un principal "defecto" que salta a la luz y es costoso, son los desperdicios o pérdidas que se generan en la etapa de construcción de dichos proyectos, desperdicios generados en construcciones que estos pueden alcanzar el 30% de costo total de la obra. Este fuerte crecimiento, se puede ver reflejado por el gran número de proyectos que hay actualmente. (Vilca, 2014)

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

1.3 OBJETIVOS

1.3.1 Objetivo General

- Aplicar la metodología Lean Construction en la ejecución de la obra: construcción de cerco perimétrico del área de ingenierías de la UNSA, utilizando prefabricados, Arequipa 2019

1.3.2 Objetivos Específicos

1. Aplicar la filosofía Lean Construction en el planeamiento, seguimiento y ejecución del proyecto.

2. Realizar mediciones en campo utilizando herramientas de la filosofía Lean Construction.

3. Obtener la carta balance del proceso constructivo de cerco perimétrico.

4. Identificar las ventajas y desventajas del proceso constructivo con el uso de Muros prefabricados de perfil H, en un cerco Perimétrico.

1.4 HIPOTESIS

Si se aplica el modelo basado en lean construction propuesto, es posible mejorar significativamente la productividad de la construcción del **Cerco Perimétrico del área de Ingenierías- UNSA.**

1.5 VARIABLES

Se definirán a continuación las variables independientes y dependientes

1.5.1 Variables Independiente

Modelo basado en Lean construction para proyectos de construcción, que consiste en pasos secuenciales de aplicación sistemática que permitirá la mejora de la productividad en la construcción.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

1.5.2 Variable Dependiente

Es la productividad se entiende como una relación entre lo que se gasta y lo que se produce para realizar una acción. Define la productividad en la construcción como la medición de la eficiencia con que los recursos son administrados para completar un proyecto específico, dentro de un plazo establecido y con un estándar de calidad dado. (Alfredo Serpell, 1994)

1.6 JUSTIFICACION

1.6.1 Justificación Tecnológica

El presente estudio de Investigación Aplicada se justificó con el hecho de que al existir un referente de que la filosofía Lean ha sido aplicada con éxito en otras obras, tanto a nivel nacional como internacional, se tuvo la expectativa de poder aplicarla a la estructura en estudio, con lo cual se logró evaluar y diagnosticar qué actividades generaban pérdidas y así pudo formular una propuestas de mejora. De esta manera, se generó un precedente que deberá tenerse en cuenta en la ejecución de próximos proyectos de esta naturaleza. Así mismo, producto del análisis anterior se pudieron efectuar las recomendaciones respecto a aquellos factores que pueden encarecer la obra y de cómo mitigarlos o eliminarlos. Finalmente, mediante la aplicación de los principios de la filosofía Lean, a través de Lean Construction, se logró aumentar la confiabilidad del sistema de planificación durante la ejecución de la obra y en consecuencia mejorar su desempeño del sistema de planificación. (Merino, 2015)

1.6.2 Justificación ambiental

En la propuesta planteada, además de incrementarse la productividad de los procesos constructivos evaluados, se logró disminuir, con la eliminación de trabajos no contributorios (pérdidas), el impacto ambiental que estos podrían haber generado, debido a los desperdicios adicionales que estos pudieron ocasionar. (Merino, 2015)

1.6.3 Justificación socioeconómica.

Con la implementación de la filosofía Lean, se logró mejorar los procesos, contribuyendo a que los tiempos en la realización de las actividades sean los

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

programados y las molestias a la población beneficiaria sean mínimas. Así mismo, el cumplimiento de las metas, en los tiempos programados no generó gastos mayores a los previstos. (Merino, 2015)

1.6.4 Justificación académica

La Construcción sin Pérdidas, es una nueva teoría orientada hacia la administración de la producción en construcción, cuyo objetivo fundamental es la eliminación de las actividades que no agregan valor (pérdidas).

La finalidad de esta investigación es demostrar que se puede incrementar la productividad y la eficiencia, reduciendo las perdidas en la industria de la construcción haciendo uso de Lean Construction en los proyectos de construcción. (Merino, 2015)

1.7 ALCANCES

La tesis pretende explicar el proceso de implementación de la Filosofia Lean Construction en la "**EJECUCION DE LA OBRA: CONSTRUCCION DE CERCO PERIMETRICO DEL AREA DE INGENIERIAS DE LA UNSA, UTILIZANDO PREFABRICADOS, AREQUIPA 2019".** Específicamente en las partidas de concreto, acero y encofrado por ser las partidas de mayor incidencia en el presupuesto.

1.8 LIMITACIONES

Las limitaciones para la realización de la presente investigación al inicio no fueron aceptadas, por la empresa constructora, debido al poco conocimiento del tema , además se presentó baja productividad al inicio de la ejecución de la obra, inconvenientes con los proveedores de materiales al inicio de la obra , fueron algunas razones para que la empresa constructora cambie de postura, es por ello que se tuvo una reunión con la empresa constructora y las contratistas, y se decido cambiar de aptitud, y aceptar la aplicación del lean construcción.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

1.9 METODOLOGIA DE LA INVESTIGACION

Para el desarrollo del presente trabajo de investigación se utilizará como instrumento básicamente el **análisis cualitativo, cuantitativos, observaciones** para obtener información sobre: Herramientas de control de costos y Hojas de implementación de procesos. La aplicación de este instrumento permitirá evaluar recopilar la información sobre la rentabilidad y sostenibilidad de los proyectos de construcción en estudio y los procesos integrados de planificación y control utilizados en su ejecución.

La secuencia a seguir es la siguiente:

- Formulación y esquematización del modelo propuesto.
- Sectorización del proyecto.
- Desarrollo de los procedimientos.
- Obtención de resultados.

1.10 ANTECEDENTES

El entorno actual de los negocios y la globalización han hecho que las empresas enfrenten retos y dificultades, que deben superar para que puedan mantenerse en el competitivo ambiente moderno, en el que son comunes la aplicación de estrategias globales y locales encaminadas a disminuir costos y alcanzar la expansión en nuevos mercados; y que a la vez les exige mantener altos estándares de calidad y procesos flexibles para que puedan responder a cambios en la demanda y requerimientos de los clientes. (LEAN, 2012)

Lean es un sistema que, mediante sus herramientas, no solo le permite a las compañías enfrentar un entorno de negocios competitivo y crear una organización que aprende y mejora continuamente, sino que además se enfoca en el valor agregado que pueda generar a sus clientes.(LEAN, 2012)

Lean Production, que se traduce 'Producción Esbelta', es considerado como un sistema o filosofía de mejoramiento de procesos de producción y servicios, que

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

se basa en la eliminación de desperdicios y actividades que no agregan valor al proceso que se adelanta para obtener beneficios extraordinarios en la productividad, competitividad y rentabilidad del negocio; de allí la palabra esbelta a la cual hace referencia, precisamente, a esa empresa o proceso libre de ineficiencias o desperdicios y que funciona o se realiza con el mínimo de recursos que posee la empresa. (LEAN, 2012)

Este modelo tiene sus inicios en la industria automotriz, específicamente en el sistema de producción de Toyota (Toyota Production System) cuando, a finales de la segunda guerra mundial y tras la devastación de Japón, la industria manufacturera de ese país se vio sensiblemente afectada. Para Entonces, la poderosa Toyota quedó sin recursos suficientes para competir con Estados Unidos que, para entonces, era el país líder en la fabricación de automóviles. La compañía nipona, encabezada por sus ingenieros Shigeo Shingo y Taiichi Ohno, comenzó a desarrollar las herramientas de manufactura y gestión que sentarían la base para que Toyota gradualmente se convirtiera en uno de los fabricantes de automóviles más importantes y eventualmente –como sucedió en el año 2007– en el productor número uno a nivel mundial, exhibiendo los mejores estándares de calidad y alcanzando la más alta productividad y rentabilidad de la industria. (LEAN, 2012)

A principios de los ochenta, una comitiva del MIT (Massachusetts Institute of Technology) viajó a Japón y realizó un estudio que tenía como fin investigar las acciones y estrategias que la industria automotriz japonesa adelantaba en ese momento y a través de las cuales le quitaba mercado a la norteamericana, a pasos agigantados. El principal descubrimiento de las pesquisas, fue el uso de las herramientas que conformaban el sistema de producción de Toyota. A su regreso a Estados Unidos, la comitiva reunió todas las herramientas que componían este sistema de producción y le dio el nombre de Lean Manufacturing, al mismo tiempo que se encargó de su difusión en el mundo occidental. Sin embargo, fue solo hasta finales de los noventas y principios de la década pasada que Lean comenzó a expandirse masivamente a otras industrias del sector manufacturero y de servicios, principalmente en Estados Unidos y Europa. (LEAN, 2012)

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

CAPITULO II

2. MARCO TEORICO

2.1 CONCEPTO DE PREFABRICADOS

Para darle una definición, es importante primero conocer la definición de prefabricados. La palabra prefabricación, etimológicamente significa fabricar antes y bajo este criterio la Asociación Italiana de la Prefabricación la define como "la fabricación industrial fuera de la obra de partes de la construcción aptas para ser utilizadas mediante distintas acciones de montaje". La finalidad de los prefabricados es ejecutar las obras más rápidamente y aplicando el orden, limpieza y precisión de los procesos industriales en la ejecución de las obras, aportando a que estas puedan controlar de mejor forma los procesos menos controlados, tales como mano de obra, rendimiento y desperdicios. (Aimé, 2015)

2.2 DESARROLLO DE MUROS PREFABRICADOS CERCO UNI

2.2.1 DEFINCION Y CARACTERISTICAS DE CERCO UNI

El Cerco Tipo UNI, es un sistema prefabricado cuya función principal es la delimitación perimétrica de terrenos, consiste en una serie de postes de concreto prefabricado colocados secuencialmente uno seguido del otro, generando una imagen arquitectónica agradable. Uso principal para cercos perimetrales de concreto es para instalar parques, zonas industriales y terrenos. Estos cercos permiten la visibilidad del exterior hacia el interior y viceversa. La altura del cerco prefabricado es de 2.40 mts. (Mabasa, 2016)

2.3 BASES TEORICAS DE LA INVESTIGACION

2.3.1. LEAN CONSTRUCTION

La nueva filosofía para la construcción “Lean Construction” nace de una nueva tendencia que se dio en las industrias, y que se conoció como “Lean Production” (Moran, 2014).

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

Para llegar a esta nueva filosofía en la producción, nos remontaremos a los inicios de los estudios para las mejoras en las empresas manufactureras y automotrices que se dieron a finales del siglo XIX e inicios del siglo XX.

La tendencia de mejora en las empresas manufactureras viene desde finales de 1890 teniendo a Frederick W. Taylor como luno de los representantes más importantes de esta época quien innovó estudiando y difundiendo la administración científica del trabajo, y funda el movimiento conocido como "Administración Científica del Trabajo" cuyo pensamiento se basa en la eliminación de las pérdidas de tiempo, de dinero, etc., mediante un método científico. Taylor afirmaba que "el principal objetivo de la administración debe ser asegurar el máximo de prosperidad, tanto para el empleador como para el empleado".(Moran, 2014)

La nueva filosofía para la construcción "Lean Construction" nace de una nueva tendencia que se dio en las industrias, y que se conoció como "Lean Production" (Moran, 2014).

Para llegar a esta nueva filosofía en la producción, nos remontaremos a los inicios de los estudios para las mejoras en las empresas manufactureras y automotrices que se dieron a finales del siglo XIX e inicios del siglo XX (Moran, 2014).

La tendencia de mejora en las empresas manufactureras viene desde finales de 1890 teniendo a Frederick W. Taylor como uno de los representantes más importantes de esta época quien innovó estudiando y difundiendo la administración científica del trabajo, y funda el movimiento conocido como "Administración Científica del Trabajo" cuyo pensamiento se basa en la eliminación de las pérdidas de tiempo, de dinero, etc., mediante un método científico. Taylor afirmaba que "el principal objetivo de la administración debe ser asegurar el máximo de prosperidad, tanto para el empleador como para el empleado". (Moran, 2014)

De este pensamiento de Taylor denominado "Taylorismo" se obtiene la formalización del estudio de los tiempos y el establecimiento de estándares, a partir de los cuales Frank Gilbreth añade el desglose del trabajo en tiempos

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

elementales. Gilbreth fue el fundador de la técnica moderna del estudio de movimientos, con la que se buscaba establecer la reducción del tiempo y la fatiga en una operación.

De esta manera Taylor, Gilbreth y otros contemporáneos iniciaron con los primeros conceptos de eliminación de desperdicio de tiempo y el estudio de movimientos (Moran, 2014).

En cuanto a las empresas automotrices en 1910, Henry Ford, inventa la línea de montaje para el Ford T el cual era un producto estándar. Posteriormente Alfred P. Sloan introduce a la empresa General Motors el concepto de diversidad en las líneas de montaje, mejorando así el sistema Ford. En los años 30, los encargados de dirigir la empresa automotriz Toyota implementaron una serie de innovaciones en las líneas de producción de tal forma que facilitaran tanto la continuidad en el flujo de materiales como la flexibilidad a la hora de fabricar distintos productos. Luego de la 2da Guerra Mundial la Toyota con sus ingenieros a cargo, TaiichiOhno y ShingeoShingo, vieron la necesidad de afianzar lo que implementaron en los años 30's, debido a la necesidad de fabricar variedad de productos pero en pequeñas cantidades, de esta manera crean los conceptos de "Just in time", "wastereduction", "pullsystem" los que con otras técnicas de puesta en flujo, crean el Toyota ProductionSystem (TPS). (Moran, 2014)

Así es como esta nueva filosofía de producción surgió en Japón por los años 50 gracias en gran medida al Ing. TaiichiOhno. La aplicación de esta nueva filosofía se inició con la TOYOTA, en el sistema de producción de esta industria automovilística, pero hasta los años 80´s la información de este nuevo pensamiento aún era limitado en el mundo occidental, a pesar de que aproximadamente en 1975 se iniciara la difusión de estas ideas en Europa y Norteamérica debido al cambio que se fue dando en las empresas automotrices. (Moran, 2014)

La nueva filosofía que aparece con el Ing. TaiichiOhno, fue denominado de muchas formas por los años 90´s, como la fabricación de clase mundial,

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

producción flexible y nuevo sistema de producción. Pero las más usadas y conocidas son la de Lean Production o Toyota Production System (TPS). (Moran, 2014)

En esa misma época en Finlandia el profesor universitario LauriKoskela usa de modelo el Lean Production y sistematiza los conceptos del mejoramiento continuo, just in time, etc. Creando así una nueva filosofía de planificación de proyectos en la construcción, reformulando los conceptos tradicionales de planificación y control de obras. Esto es propuesto en su tesis de doctorado "Application of the New Production Philosophyto Construction", 1992. Estudio que fue realizado durante su permanencia en CIFE (Center forIntegrated Facility Engineering) y financiado por el Technical Research Centre of Finland, the Federation of the Finnish BuildingIndustry y la fundación Wihuri.(Moran, 2014)

Así es como inicia esta nueva filosofía en la construcción denominada Lean Construction, gracias a LauriKos kela y su tesis de doctorado, que dieron el inicio para más estudios y la posterior creación del Lean Construction Institute (agosto 1997) (Moran, 2014).

2.3.1.1 Toyota ProductionSystem

Tal como se mencionó en el anterior punto, el inicio para la nueva filosofía de producción se dio con la Toyota Production System (TPS), al cual se le denominó una "filosofía de excelencia" y que se basa en:

- La eliminación planeada de todo tipo de desperdicio.
- La mejora consistente de la Calidad y de la Productividad.
- El respeto por el trabajador. (Miranda, 2012)

2.3.1.2 Nueva filosofía de producción: Lean Production

Para hablar de una nueva filosofía primero debemos conocer cuál fue la filosofía que se seguía básicamente en las empresas manufactureras en el siglo

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

XIX, cuando las empresas se concentraban en solo un producto y no en la variedad y flexibilidad tal como lo hizo el Toyota ProductionSystem. (Miranda Casanova, 2012)

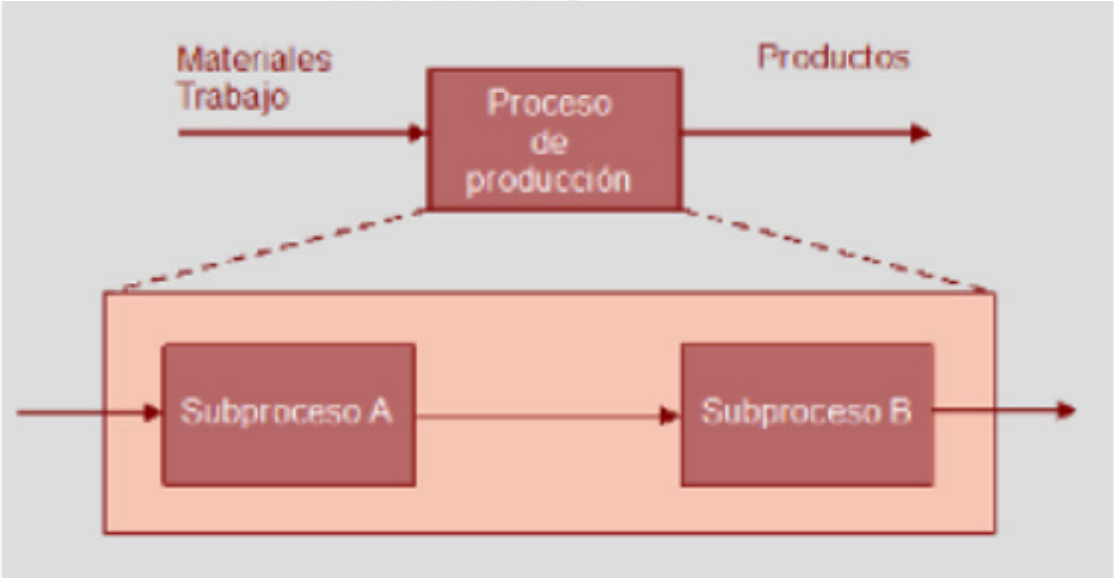
El modelo base para una línea de producción es el de conversión, y es este modelo el que se vino utilizando en el siglo XIX. En este modelo las características de producción fueron las siguientes:

1. El proceso de producción es la conversión de un INPUT en un OUTPUT, es decir que el material base que entra en una proceso sale de este convertido en un producto que es para venta al cliente.

2. El proceso de conversión puede ser subdividido en subprocesos, los cuales son también procesos de conversión.
3. El costo global del proceso puede ser disminuido si se minimiza el costo de cada subproceso.

4. El valor del producto final (output) está asociado con el valor de la materia que ingresa (input) a este proceso conversión (Miranda Casanova, 2012).

Figura N° 1: Modelo de conversión usado en el siglo XIX (Koskela, 1992)



Fuente: Elaboración Propia

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

Sin embargo este modelo tiene errores y fallas las cuales fueron señaladas mediante el Just in time y el Total Quality Management, las cuales las mencionamos a continuación (Max T. Rossi, 2008).

Observaciones del Just in time Al considerar todo como un ingreso y salida de materia que se transforma, no se está considerando el flujo entre las conversiones. Este flujo es referido a movimientos, esperas, inspecciones, etc. (Max T. Rossi, 2008).

Estas actividades son aquellas que no aportan valor al producto final desde el punto de vista del consumidor, y por lo tanto el modelo de conversión según su concepción, no las está considerando o las considera todas como actividades de conversión, con lo que querría decir que tienen valor, lo cual no es así. También dentro del modelo de conversión consideran que para minimizar el costo total de la producción, se debe aminorar los costos en los subprocesos que generalmente se hacen con la implementación de nuevas tecnologías, pero con esto lo único que se está logrando es invertir en las actividades que al final no generan valor al producto que llega al cliente. (Max T. Rossi, 2008)

Por lo tanto lo que básicamente observa el Just in Time, es que se debe considerar el flujo en el proceso de producción, ya que en él se tiene actividades que aportan valor como aquellas que no aportan valor, y son las que debemos eliminar o disminuir. Observaciones del Total Quality Management (Max T. Rossi, 2008).

En este punto lo que se observa es que usando el modelo de conversión, no se toma en cuenta que los resultados de los subprocesos en su gran mayoría son variables, y se llega al momento en que uno de los subproductos no tiene las especificaciones necesarias o está fallado, por lo que es necesario corregirlo o desecharlo. Por lo que "casi un tercio de lo que hacemos consiste en rehacer el trabajo previamente hecho" (Juran 1988). Por ello en este punto se tiene desviaciones en la calidad que causan desperdicios y también producen interrupción del flujo. De estas observaciones, se deduce que el método de conversión no se notaba estas fallas cuando la producción se basaba en un solo

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

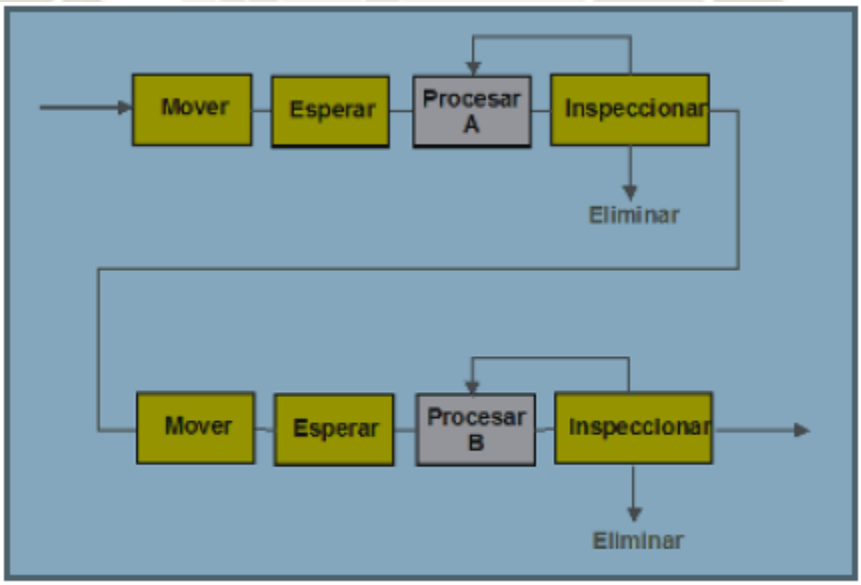
UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

producto, además que los procesos eran más sencillos y cortos. Mientras que con el correr de los años y al aplicarlo a industrias más complejas empezaron a notarse estas fallas. (Max T. Rossi, 2008)

De este modo nace una nueva filosofía que como se mencionó antes, se basó en el Toyota Production System, en el que ya se empezaron a corregir y a evitar estas fallas del modelo de conversión.

Esta filosofía se basa en un modelo en donde la producción es un flujo de materiales y/o informaciones desde la materia prima hasta el producto final. Los procesos son los que representa la **conversió**n en la producción, mientras que las inspecciones, movimientos, esperas, etc. representan el **flujo.**
El nuevo esquema para este modelo es el siguiente. (Max T. Rossi, 2008)

Figura N°2: Nuevo modelo de producción (Koskela, 1992)



Fuente: Elaboración Propia

Por lo tanto para obtener una mejora en la producción se debe seguir los siguientes parámetros:

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

- Las **actividades de flujo** (inspecciones, movimientos, esperas, etc.) deben ser reducidas o eliminadas.

- Las **actividades de conversión** deben ser realizadas más eficientemente (Max T. Rossi, 2008).

De esta manera para llegar a controlar los procesos en una industria, se tiene las siguientes bases de esta nueva filosofía denominada Lean Production:

1. **Reducir** la porción de actividades que no aportan valor. (Valor: se refiere a la satisfacción de los requerimientos del cliente)

2. **Incrementar** el valor del output (output: es el producto final o el producto resultante entre una fase y otra dentro del flujo de producción) a través de consideraciones sistemáticas de los requerimientos del consumidor.

3. **Reducir** la variabilidad

4. **Reducir el tiempo** del ciclo (tiempo de ciclo: suma de tiempos de flujo y conversión que son necesarios para producir un lote de producción).

5. **Simplificar** procesos, es la reducción de los componentes (partes) o números de pasos para realizar un producto. Simplificar los procesos es mejorar el flujo.

6. **Incrementar** la flexibilidad del output.

7. **Incrementar** la transparencia del proceso. Procesos más simples son más simples son más transparentes, lo cual facilita el control y el mejoramiento.

8. **Enfocar** el control en la totalidad del proceso.

9. **Aplicar** un mejoramiento continuo en el proceso. (Principio basado en el "kaisen")

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

10. **Balancear** el mejoramiento del flujo con el mejoramiento de la conversión.

11. **Benchmarking**

    Por todo lo expuesto esta nueva filosofía lleva el nombre de Lean que quiere decir o dar a entender: esbeltez, flexibilidad. Es decir una **producción esbelta**, que se enfoca en crear actividades de valor agregado para el cliente, la identificación y eliminación del desperdicio o waste (en inglés) y la mejora continúa para aumentar la productividad. (Max T. Rossi 2008)

2.3.1.3 Lean Project Delivery System

La Lean Construction fue basada desde un inicio en la ejecución de los proyectos de construcción, es decir en la etapa esencialmente operativa, con el fin de obtener mejoras en cuanto a productividad y como indica la filosofía Lean, en la reducción de pérdidas. La aplicación de este enfoque se ve claramente en la implementación del **Sistema del Last Planner**, siendo esta una de las prácticas más divulgadas en cuanto a la aplicación de la nueva filosofía en la construcción. (Miranda Casanova, 2012)

Debido a este enfoque y ante la necesidad de mejorar en la administración de los proyectos, evoluciona el Lean Project Delivery System a partir de la Lean Construction, ya que la misión del Lean Construction Institute (LCI) es desarrollar una nueva y mejor manera de diseñar y construir bienes de capital. Así al irse implementando las prácticas y enfoques de la nueva filosofía en la construcción, se fue extendiendo más allá de la etapa constructiva para apuntar a las áreas de diseño, abastecimiento, contratación de proyectos, etc., logrando así un cambio en las relaciones de los interesados (stakeholders) del proyecto. (Artica, 2009)

Por ello podemos dar como un concepto general del LPDS como "un enfoque basado en **el management de la producción** para diseñar y construir bienes de capital, en el cual, el proyecto viene estructurado y manejado como un **proceso de generación de valor**". (Conferencia Max T. Rossi, 2008)

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

Uno de los aspectos principales del LPDS es la estructuración del trabajo (WorkStructuring), este término **"WorkStructuring**" fue creado por el LCI (Lean ConstructionInstitute), concepto que aparece en respuesta ante el planeamiento de proyectos que se planteaba en el **sistema tradicional** utilizado en la construcción, el cual se basaba principalmente en una estructuración organizativa siendo denominada como WorkBreakdownStructure (WBS). (Artica, 2009)

La WBS dividía el trabajo a ejecutar en elementos y lo relacionaba a una **Organizacional BreakdownStructure (OBS)**, para asignar así la responsabilidad de la entrega de estos elementos, pero esto es incorrecto pues todos los elementos del proyecto son interdependientes. Y si entendemos que el valor viene producido porque "el todo es más que la suma de las partes", entonces concluiremos que el valor surge de la interdependencia de los elementos que conforman el proyecto. LPDS por Glenn Ballard). (Artica, 2009)

Por ello para asegurar las interdependencias entre los elementos del proyecto, se necesita el concepto del "WorkStructuring", cuyo término fue creado "para **indicar** el desarrollo de las operaciones y del proceso de diseño, en **alineación** con el diseño del producto, la estructura de las cadenas de suministro, la asignación de los recursos y el diseño de la instalación."

Siendo el propósito del "WorkStructuring" "el hacer más seguro y rápido el flujo de trabajo mientras que aporta valor para el consumidor." (Artica, 2009).

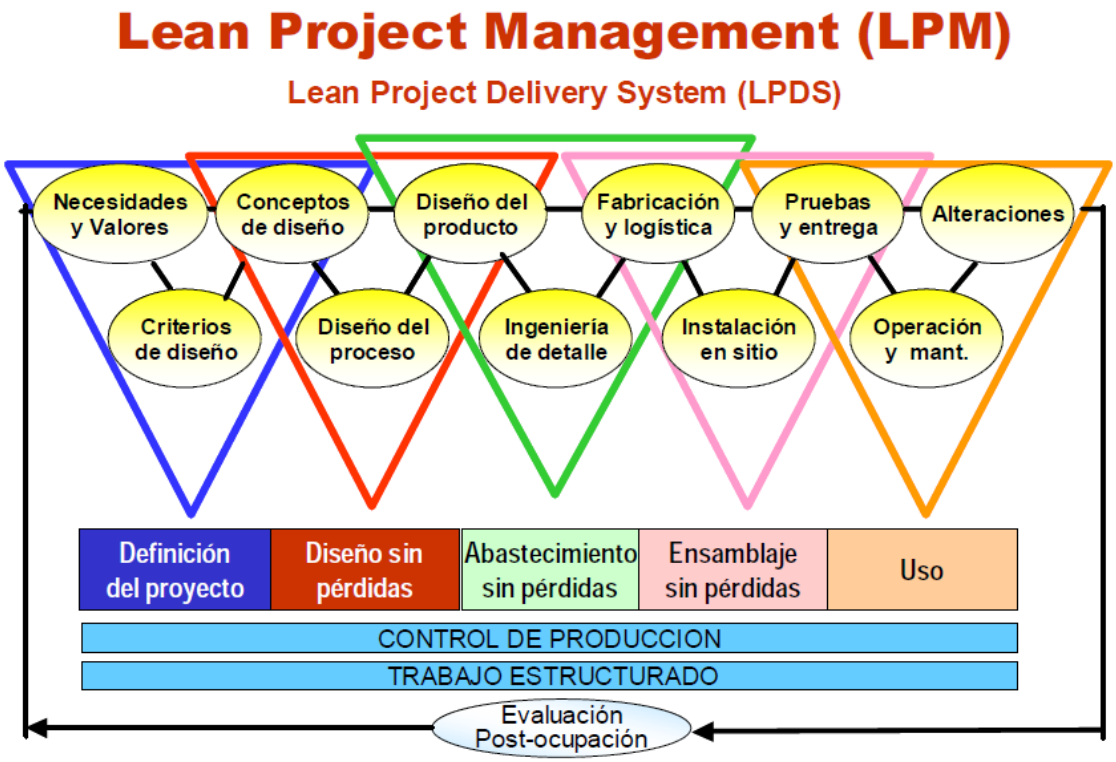
A continuación se muestra como se estructura el modelo de la LPDS:

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

Figura 3: Cuadro comparativo de modelos de producción



Fuente: Lean Project Delivery System Koskela, (1992)

"El Lean Construction es un enfoque basado en la gestión de la producción para la entrega de un proyecto - una nueva manera de diseñar y construir edificios e infraestructuras. La gestión de la producción Lean ha provocado una revolución en el diseño, suministro y montaje del sector industrial. Aplicado a la gestión integral de proyectos, desde su diseño hasta su entrega, Lean cambia la forma en que se realiza el trabajo a través de todo el proceso de entrega. Lean Construction se extiende desde los objetivos de un sistema de producción ajustada - maximizar el valor y minimizar los desperdicios - hasta las técnicas específicas, y las aplica en un nuevo proceso de entrega y ejecución del proyecto. (Koskela, 2000)

2.3.1.4 ¿Qué esperamos al implantar Lean Construction?

Esta es una pregunta que nos han planteado muchos agentes que intervienen en alguna de las fases del proceso constructivo y que hoy podemos responder a través de los resultados presentados por diversos estudios sobre

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

implementación *Lean* que se han realizado hasta ahora. Los estudios analizados contemplan los retos y las dificultades, la resistencia al cambio, los beneficios que nos aporta, los recursos o medios que necesitamos y los cambios que tendremos que realizar para convertir nuestra empresa en una organización Lean. (Koskela, 2000)

a. ¿Es la construcción una industria diferente?

La construcción se ha visto a menudo como una clase propia, diferente de la fabricación, y tradicionalmente se han rechazado muchas de las ideas del sector industrial de la fabricación o se han incorporado tarde debido a la creencia de que la construcción era un sector diferente. Estas ideas han estado presentes desde el origen de Lean Construction y todavía permanece en el pensamiento de gran parte de empresarios y profesionales de la construcción. El profesor finlandés Lauri Koskela (2000) clasificó y definió las tres principales peculiaridades que presenta la construcción con respecto al sector de la fabricación:

1. Un proyecto de edificación tiene naturaleza única o prototípica.
2. Es algo único que cada vez se ejecuta en un lugar diferente.
3. Se llevará a cabo por una multi-organización de carácter temporal, que en cada lugar necesitará medios y recursos diferentes y propios de cada zona (Koskela, 2000).

b. Implementar Lean Construction requiere romper paradigmas

La reacción inicial a la implantación de Lean en la industria de la construcción causó resistencia y exclusión. Inicialmente, Lean Construction fue mal interpretado y su aplicación a las diferentes fases de un proyecto así como el papel que debía asumir cada actor o agente social interviniente en el proceso constructivo no fue bien entendido. La tendencia empezó a cambiar, al igual que ocurriera con Lean Manufacturing, según se iban demostrando las ventajas competitivas que suponía para las empresas pioneras que comenzaron su implementación y conforme surgían nuevos documentos técnicos y casos de estudio que facilitaban su comprensión. (Koskela, 2000)

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

2.3.2 CARTA BALANCE

La carta de balance es también llamada la carta de equilibrio de cuadrilla, es un gráfico que mide el tiempo en minutos (aproximadamente 30 minutos) en función a los recursos (mano de obra, equipos, etc.) que participan en la actividad estudiada.11 Los recursos son representados por barras las cuales se subdividen en el tiempo según la secuencia de actividades considerando también los tiempos improductivos. 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: 2) 11 Cfr. Serpell 1990: 1-2 12 Alfredo Serpell B Profesor, Departamento de Ingeniería y Construcción, Pontificia Universidad Católica de Chile. 24 Serpell resume claramente el objetivo de este trabajo, no es presionar a los obreros para que trabajen más duro y cumplan con actividades que no le corresponden, sino es llevar los procedimientos o formas de trabajo a niveles más eficientes de tiempo y de dinero. Para poder mejorar la eficiencia de la cuadrilla se pueden hacer tres cosas: Reasignar tareas entre sus miembros, modificar el tamaño de la cuadrilla o implementar algún cambio tecnológico que modifique considerablemente todo el proceso constructivo para poder obtener mejor eficiencia en todo el proceso de la actividad analizada. Todo ello con el objetivo de aumentar el Trabajo Productivo y disminuir los Trabajos contributorios y no contributarios. Una consideración muy importante y que se tiene que tener presente es orientar el estudio a la reducción de tiempos improductivos, es decir aumentar el rendimiento y los niveles de actividad real. Para ello Serpell propone una secuencia que se menciona a continuación: Revisar el método constructivo seleccionado y buscar otro método que permita cuestionar comparativamente su conveniencia. Cuantificar previamente un grado de utilización eficiente de los recursos de mano de obra, maquinaria y equipos, materiales, energía, etc, para el proceso seleccionado. Analizar con más detalle el diagrama de procesos de los recursos, en especial en actividades que se desarrollan en espacios extensos. Muestrear la operación y determinar las condiciones reales de trabajo de los recursos. Conviene realizar no menos de tres muestreos en días distintos. Procesar la información, concluir y discutir los resultados. Determinar mejoras necesarias y describir en una carta de balance

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

ideal el procedimiento mejorado propuesto. Es necesario aplicar toda esta secuencia de puntos para tener un adecuado plan de mejora, se debe analizar el proceso constructivo, cuantificar el grado de utilización de recursos, analizar con detalle el diagrama de procesos, muestrear y procesar la información será imposible visualizar bien el problema y por ende llegar a una buena propuesta de solución. (Serpell, 1990)

2.3.3 LAST PLANNER SYSTEM

El sistema Last Planner es una herramienta para controlar procesos y reducir la variabilidad entre éstos, asegurando el mayor cumplimiento posible de las actividades planificadas para la semana. (Barría, C. 2009) El primer documento técnico sobre Last Planner System fue publicado en 1994 y posteriormente desarrollado por su mismo autor, Glenn Ballard, en su tesis doctoral del año 2000 "The Last Planner System of Production Control". En él apunta fundamentalmente a aumentar la fiabilidad de la planificación y con eso mejorar los desempeños, basado en los siguientes principios:

- Las actividades no deben comenzar antes de que todos los requerimientos, para la realización de las mismas, estén satisfechos.
- Se debe medir y monitorizar la realización de las actividades.
- Las causas por las que una actividad no se puede realizar deben ser identificadas y eliminadas.
- Se debe evitar la pérdida de productividad, reasignando actividades cuando las inicialmente no se pueden ejecutar.
- Debe realizarse una programación a corto plazo, considerando aquellas actividades cuyas restricciones para ser ejecutadas hayan sido eliminadas (Ballard, 1994).

La planificación y el control son dos herramientas esenciales para la construcción y son realizadas por distintas personas, en sitios diferentes dentro de la organización y durante varias veces dentro de la vida del proyecto. Una buena planificación debe ser enfocada hacia los objetivos globales y sus restricciones. Finalmente, un individuo o grupo decide el trabajo físico y

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

específico que será ejecutado mañana. Este tipo de planes han sido llamado "asignaciones". La persona o grupo que hace estas asignaciones es llamada "el último planificador". (Ballard y Howell, 1994). Los últimos planificadores dicen lo que SE HARÁ, que debe ser el resultado de un proceso de planificación que DEBERÍA ser ejecutado, en contraste lo que PUEDE ser ejecutado.

El modelo de conversión usado por Lean, de Generación de Valor (TFV) se basa en flujos y procesos de conversión. Lean Construction busca que los sistemas de producción sean efectivos y eficientes para garantizar la mejora en la productividad (Ballard, 1994).

La productividad se define como la eficiencia en el consumo de recursos cuando se realiza un trabajo, cuyo control requiere comparar si los recursos consumidos realmente son mayores/menores a los previstos según el presupuesto. Existen varias formas de medir la productividad, una forma sencilla es a través de ratios. Así, un ratio es la relación entre los recursos consumidos y el trabajo realizado; se debe medir la mano de obra, los equipos y hasta los materiales utilizando algún tipo de informe de productividad, para de este modo controlar el buen uso de la mano de obra y equipos, tomar decisiones oportunas, realizar proyecciones a fin de obra y finalmente recopilar información para proyectos futuros. (Ballard, 1994)

Los ratios de Mano de Obra (utilizados en esta investigación) miden la eficiencia de una cuadrilla o equipo de trabajadores en el consumo de recursos al ejecutar sus labores. La cantidad de recursos consumida se mide en horas hombre (hh), siendo ésta la unidad utilizada para medir la productividad de la mano de obra. Por ejemplo, horas hombre consumidas por kilogramo de acero, metros cuadrados de encofrado o metros cúbicos de concreto.(Ballard, 1994)

Existen tres aspectos fundamentales a considerar para tener sistemas de producción efectivos, eficientes y por consiguiente productivos (Ballard, 1994).

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

1) Asegurar que los flujos no paren

En primer lugar, se debe asegurar que los flujos no paren. Usualmente, la continuidad en los trabajos de construcción se ve interrumpida debido a situaciones como falta de recursos, cambios de diseño, falta de información, trabajos que son necesarios rehacer, etc. Esto genera pérdidas en el flujo de las actividades, lo cual se traslada en menor productividad y atrasos. Para evitar estas pérdidas, es necesario conseguir mayor confiabilidad en el sistema aunque no sea algo sencillo. La construcción es una industria compleja y con alto grado de incertidumbre, ambos factores están presentes en todo momento, los cuales se tienen que aceptar como una realidad. (Ballard, 1994).

La Filosofía Lean Construction propone dos tipos de acciones importantes para asegurar que los flujos no se detengan: el manejo de la variabilidad y el control a través del **Sistema de Last Planner**. La variabilidad se refiere a situaciones inesperadas que no son posibles de controlar ni conocer el momento exacto de su ocurrencia, como por ejemplo las lluvias, huelgas, problemas con la población, etc. Lo que se sugiere es planificar desde un inicio diversas estrategias para mitigar o reducir su impacto. El no tomarlas en cuenta supone un riesgo para el proyecto, y la probabilidad de que el impacto sea mayor.

Por otro lado, a través del Sistema de Last Planner se logra asegurar que lo planificado se ejecute con mayor probabilidad de éxito. Para ello, se analiza la programación con mayor detalle para un horizonte de tiempo a mediano y corto plazo, verificando que todo aquello que no permite continuar con las actividades sea levantado de manera oportuna, y controlando el porcentaje del plan que se cumple semana a semana. De esta manera, se logra mayor confiabilidad al analizar los resultados e ir mejorando de manera continua a través de la revisión de las causas de incumplimiento con el plan y la toma de decisiones para su corrección inmediata. (Ballard, 1994)

Tanto el manejo de variabilidad como el uso del Sistema Last Planner son acciones complementarias. La importancia que tome cada una de ellas en un

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

proyecto dependerá de la naturaleza del mismo. Habrán obras donde la variabilidad juegue un rol más importante y deberá analizarse con mayor detalle, como es el caso de obras electromecánicas o de carreteras en ubicaciones como la selva. En el caso de las edificaciones en zonas urbanas, la utilización del Last Planner podrá ser más relevante pues la variabilidad, aunque siempre está presente, es mucho menor. (Ballard, 1994)

2) Lograr Flujos Eficientes

En segundo lugar, es necesario contar con flujos eficientes, procurando que el trabajo pueda dividirse equitativamente. Se trata de mantener un sistema donde la producción diaria sea la misma de manera repetitiva, y así lograr balancear los recursos adecuadamente, sobretodo la mano de obra y equipos. El análisis se inicia con la división del trabajo o sectorización, tal vez ésta sea la parte más complicada de esta etapa, pues es necesario encontrar cantidades de trabajo similares para las actividades en estudio, e identificar cuáles serían las áreas físicas correspondientes. El ejercicio continúa con la determinación de la secuencia de actividades y la asignación de los recursos, para cada sector y en cada actividad. Se debe buscar diferentes alternativas e iterar hasta encontrar la mejor opción, la mejor eficiencia en los flujos. (Ballard, 1994)

3) Lograr Procesos Eficientes.

El último esfuerzo para conseguir sistemas efectivos, es lograr procesos eficientes, es decir lograr producir cada unidad de trabajo con la menor cantidad de recursos posible. Lean Construction propone realizar las siguientes acciones: First Run Studies, y algunas técnicas de muestreo como cartas balance, medición del nivel general de actividad, prueba de los 5 minutos, etc. (Ballard, 1994)

El First Run Study o Análisis de Primera Ejecución, es el estudio y obtención de los ratios de producción reales que se van tener en el proyecto en ejecución, con el personal real de la obra. Usualmente se realiza al inicio del proyecto, y permite analizar de forma detallada el proceso de construcción. Posibilita entender mejor el proceso y verificar si se ha considerado todo lo necesario para

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

iniciar la actividad, así como contar con un ratio de producción más confiable y cercano a la realidad del proyecto en ejecución, con lo cual las proyecciones o estimaciones en la programación se realizarán con mayor certeza. (Ballard, 1994)

A través de la técnica del muestreo, es factible optimizar el trabajo productivo realizado en un proceso, es decir aumentar el trabajo que aporta directamente a la producción. Al analizar los resultados, se pueden reducir actividades como tiempos de espera, traslados, interferencias entre actividades y en general el uso inadecuado de los recursos, tanto de la mano de obra como de los equipos.

Para lograr contar un sistema de producción confiable, que permita mejorar la productividad en la obra y cumplir con el plazo, es necesario concentrarse con mayor empeño en los períodos de planificación y ejecución. No es una metodología compleja de entender, pero no es sencilla de ejecutar, es por ello que se propone realizar el cambio de manera gradual, de acuerdo a la prioridad indicada. Una vez que se logre el objetivo de la primera, valdrá la pena continuar con la siguiente fase o etapa. Todo cambio requiere un liderazgo efectivo y decidido por lo que es necesario el apoyo de la dirección y gerencia del proyecto para que pueda llevarse a cabo todo este esfuerzo de manera permanente, así como la colaboración de todos los involucrados en el proyecto. (Ballard, 1994)

a) Filosofía

El Last Planner System ® o traducido al español como Sistema del Ultimo Planificador (SUP) está inspirado en la filosofía de “Lean Production” o “Producción sin Pérdidas”. Fue desarrollado por Glenn Ballard y Greg Howell.

La filosofía de gestión que inspira la producción sin pérdidas afecta a todas las actividades de la empresa, no sólo a la producción; diferencia entre las actividades que agregan valor al producto y las que no lo hacen, e incrementa la eficiencia mediante la mejora continua y la tecnología. No

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

obstante, la construcción se caracteriza por ser un proceso, cuya producción y gestión está basada en proyectos. De este modo, el enfoque "lean" intenta gestionar y mejorar estos procesos constructivos con el mínimo coste y el máximo valor, teniendo en cuenta las necesidades de los clientes; de este modo se pretende minimizar las pérdidas de recursos, esfuerzos y tiempos. (Ballard, 1994)

La progresiva implementación de estas ideas ha permitido que muchas de las prácticas "lean" vayan progresivamente trasladándose a lo largo del proceso constructivo, introduciéndose en la viabilidad, diseño, contratación, ejecución de la obra, suministro, subcontratación, etc., y modificando sustancialmente las relaciones entre los diferentes participantes. (Ballard, 1994)

De este modo, se ha producido una evolución en el enfoque de la filosofía "Lean Construction", pasando de la fase de construcción al ciclo de vida completo de la infraestructura, dando origen a lo que se denomina "Lean Project Delivery. El SUP es posiblemente la técnica más divulgada dentro de la filosofía "Lean Construction"; está centrada en la fase de ejecución, concretamente en la obra. Este sistema fue desarrollado en Estados Unidos por miembros del Lean Construction Institute y ha tenido una amplia difusión a nivel mundial. El SUP no es una herramienta que reemplace o compita con los métodos tradicionales de barras y de redes, si no que los complementa y enriquece mejorando la variabilidad y los flujos de trabajo. Este sistema pretende incrementar la confiabilidad de la planificación y, por tanto, incrementar el desempeño en la obra; para ello, el sistema provee herramientas de planificación y control efectivas. El SUP está especialmente diseñado para mejorar el control de la incertidumbre en las obras; esto se consigue aplicando acciones concretas en los diferentes niveles de la planificación. (Ballard, 1994)

Tratar de entender por qué se retrasan las obras es la primera parte para entender SUP. La planificación de la obra no considera todas las variables específicas del proyecto, ya que se planifica considerando supuestos con un

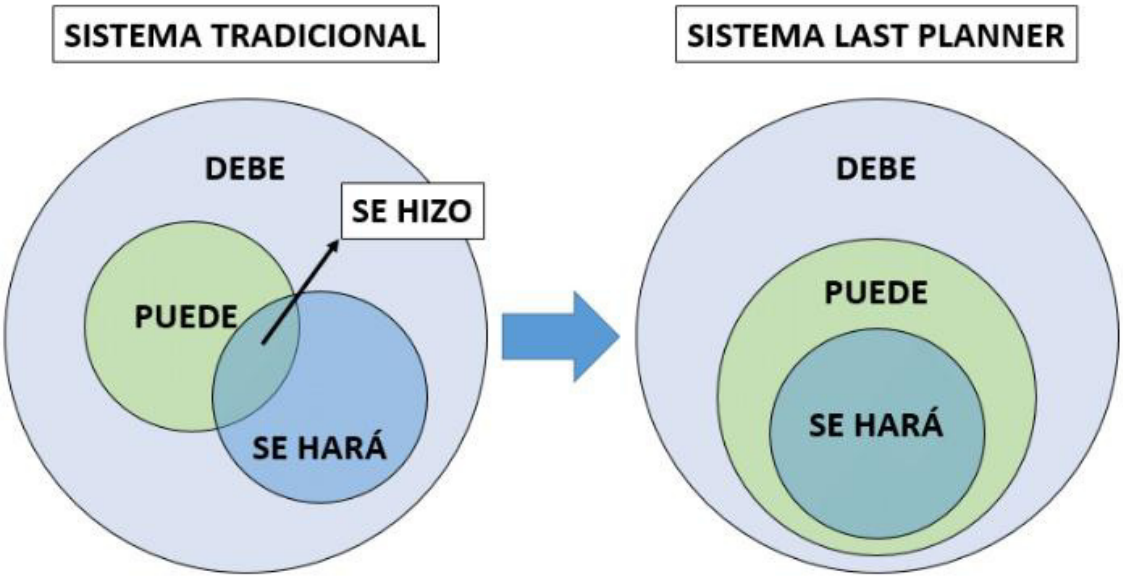
Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

alto grado de incertidumbre. Algunas variables no valoradas habitualmente son: la disponibilidad de existencias por parte de los proveedores, la indefinición de diseños y requerimientos, los problemas de disponibilidad de mano de obra, los problemas administrativos o los rendimientos incorrectamente estimados. Esto impide el desarrollo normal de los trabajos y provoca constantes interrupciones, afectando a la productividad de las actividades y al cumplimiento de plazos. Si planificar consiste en determinar lo que "debería" hacerse para completar un proyecto y decidir lo que "se hará" en un cierto período de tiempo, debe reconocerse que debido a restricciones no todo "puede" hacerse, produciéndose retrasos de forma reiterada (figura 6). En la mayoría de las obras lo que "puede" y lo que "se hará" son ambos subconjuntos de lo que "debería" hacerse; si el plan ("se hará") se desarrolla sin saber lo que "puede" hacerse, el trabajo realmente ejecutado será la intersección de ambos subconjuntos. (Ballard, 1994)

Figura 4: Comparativo del sistema tradicional y Last Planner



Fuente: Letelier, (2014)

¿Cómo puede revertirse esta situación? Es fundamental que antes de decidir lo que "se hará"

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

se tenga un conocimiento adecuado de lo que "puede" hacerse. En procesos periódicos de planificación, los gestores y los ejecutores de las actividades deben primero identificar lo que "puede" hacerse y posteriormente acordar lo que "se hará" durante la semana. De esta manera se evita que las actividades se detengan por alguna restricción no liberada. Esta situación ayuda notoriamente a la productividad de las tareas ya que soslaya las molestas detenciones por falta de materiales, mano de obra, etc. (Ballard, 1994)

El proceso de planificación debe centrarse principalmente en la gestión del "puede"; mientras más podamos agrandar el "puede", mayor será la posibilidad real de avance. El avance puede verse afectado si la cantidad de actividades que pueden ejecutarse es baja. Para evitar esto, los planificadores deben concentrar sus esfuerzos en liberar las restricciones que impiden que la tarea pueda iniciarse o continuar. (Ballard, 1994)

De esta forma se agranda el conjunto "puede" aumentando las opciones de avance. Es importante que la gestión se haga sobre el problema raíz ya que no se obtiene nada positivo con solicitar mayor rapidez a los ejecutores de las actividades si no se les entregan los recursos a tiempo. (Ballard, 1994)

La construcción, por lo tanto, requiere planificación por diferentes personas, en diferentes puestos de la organización, y en momentos diferentes del ciclo de vida de la obra. El SUP define criterios explícitos de asignación que se consideran compromisos de producción anticipados con el fin de proteger a las unidades productivas de la incertidumbre y la variabilidad. (Ballard, 1994)

El proceso de aplicación del sistema se realiza de la siguiente forma: **(figura 5)**

- Revisión del Plan General de la Obra (Programa Maestro).

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

- Elaboración del programa de fase en el caso de proyectos complejos y extensos. Se identifica la fase que se va a desarrollar a continuación y se elabora el programa.

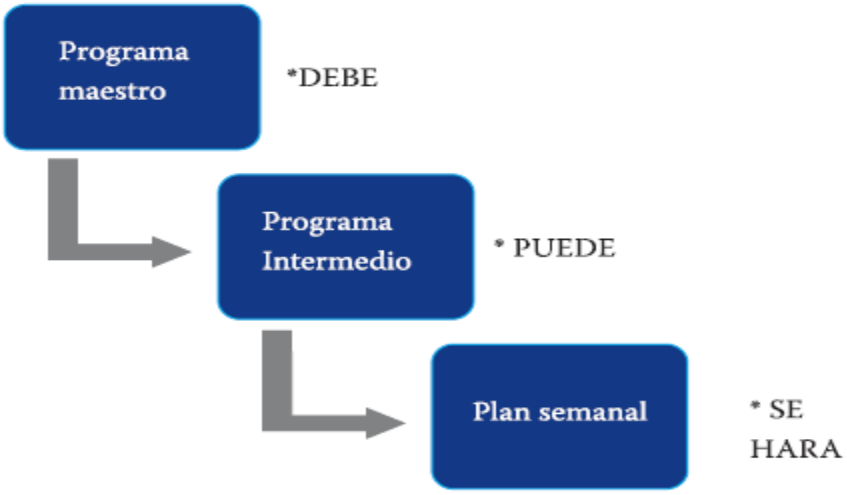
- Elaboración de la planificación intermedia para un horizonte entre uno y tres meses

- Aproximadamente, realizando análisis de restricciones con el fin de eliminar los cuellos de botella, enmarcada dentro del programa maestro.

- Elaboración de la planificación semanal, con la participación de los últimos decisores o planificadores: encargados, capataces, subcontratistas, almacenistas, etc. como parte del inventario de actividades ejecutables obtenido en la planificación intermedia.

- Reuniones de los últimos planificadores para verificar el cumplimiento del plan semanal, detectando las causas de no cumplimiento de lo planificado y estableciendo el plan de la siguiente semana (Ballard, 1994).

Figura 5: Proceso de planificación Lean



Fuente: Alarcón & Campero, (2008).

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

La confiabilidad del plan se mide en términos del Porcentaje del Plan Completado (PPC), al final de cada semana. Las causas de los fallos de cumplimiento también se investigan semanalmente con el fin de evitarlas en el futuro. La confiabilidad de la planificación está directamente relacionada con la productividad. (Ballard, 1994)

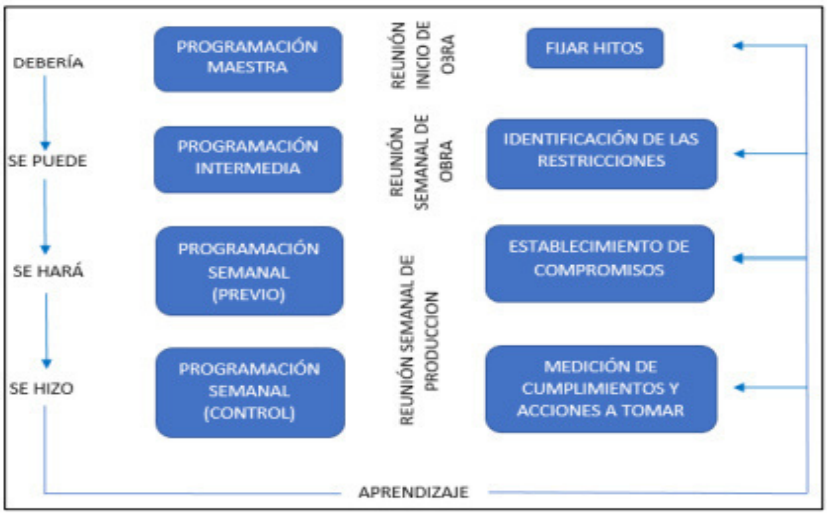
b) HERRAMIENTAS

Last Planner proporciona las herramientas necesarias para proteger la planificación de la obra, funciona como un escudo, incrementando notablemente el grado de confiabilidad de los procesos y por consiguiente disminuyendo la duración de los proyectos.

El último planificador es aquella persona que no da órdenes a un nivel inferior, es decir, que es el que lleva las órdenes directamente al campo y consigue que se hagan. Suelen ser los maestros de obra, capataces, ingenieros de producción.

Es imprescindible para el éxito de la planificación el compromiso del Last Planner, pues los datos proporcionados por él y las metas trazadas dependerán en gran parte de su actuación. Si no siente el respaldo ni el compromiso de la gerencia o del ingeniero residente dejará de producir y cumplir como es esperado. (Miranda Casanova, 2012)

Figura 6: Proceso de para aplicar el "Sistema del Último Planificador"



Fuente: Alarcón & Campero, (2008).

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

2.3.4 PROGRAMACION

2.3.4.1 PROGRAMACION MAESTRA

Se definirá, actividades, equipos y responsables de la fase para poder establecer cómo se llevara la planificación.

La programación Maestra define las tareas que "deberían" hacerse. El programa maestro incorpora la planificación de todas y cada una de las actividades del proyecto, estableciendo las relaciones en el tiempo y en el espacio entre las diferentes actividades programadas, fijando los hitos exigidos para el cumplimiento de los plazos establecidos y definiendo el alcance y los plazos de las entregas parciales si las hubiese. Se utilizan los Diagramas de Gantt y los modelos utilizados en el proyecto de investigación. (Vásquez, 2006)

Para la adecuada elaboración del programa maestro es fundamental identificar a los responsables del cumplimiento de cada parte del programa e incorporar a los proveedores y subcontratistas que intervienen en cada actividad programada. También deben incluirse las relaciones entre los responsables de las tareas y los proveedores-subcontratistas, en qué periodo del programa deben actuar y las posibles interacciones entre los diferentes proveedores y subcontratista. (Vásquez, 2006)

En el presente proyecto las actividades estarán dadas en las partidas, de Estructuras.

2.3.4.2 PROGRAMACION RITMICA O TREN DE ACTIVIDADES

Al interior de un proyecto, es posible distinguir procesos repetitivos o cíclicos (compuestos por tareas que se reiteran para obtener algún componente del proyecto). Son fácilmente distinguibles –por ejemplo-, en la construcción de pavimentos, en la perforación de un túnel, en el encofrado y construcción de losas en edificios con pisos típicos, en la preparación y colocación de elementos prefabricados. La estandarización y modulación de procesos

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

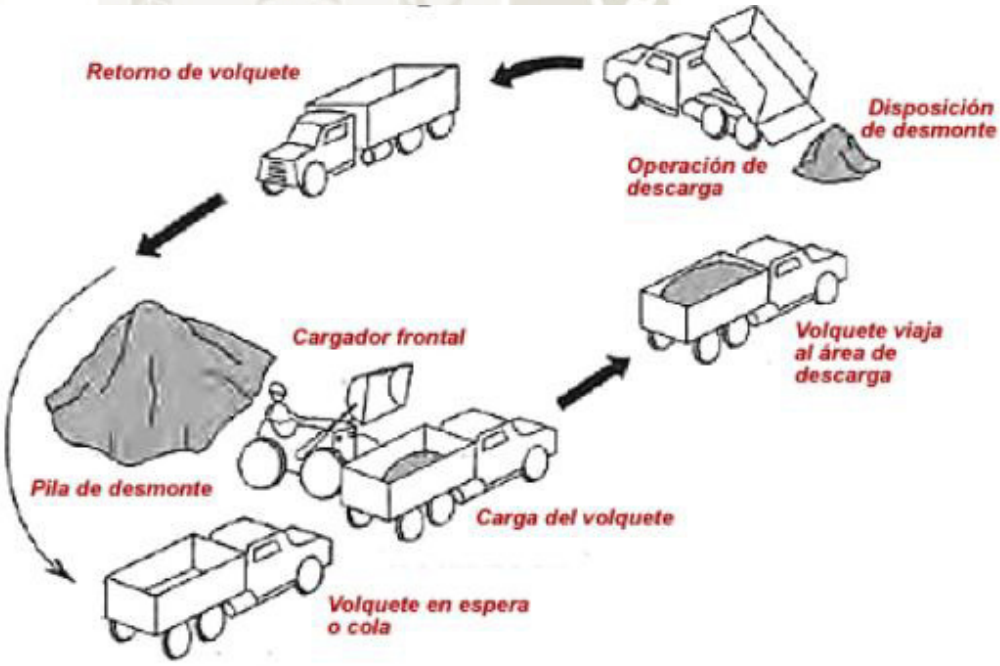
REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

cíclicos resultan convenientes para medir y mejorar la eficiencia en el uso de los recursos. Los Trenes de Trabajo son secuencias de actividades que fluyen como un tren, donde los vagones son las actividades; el objetivo es reducir las holguras entre dichas actividades a través de la relación de dependencia, convirtiendo todas las actividades en críticas. (Vásquez, 2006)

La programación rítmica permite programar físicamente cualquier obra de carácter repetitiva, además de programar los materiales y mano de obra requeridos durante su ejecución. (Vásquez, 2006)

Figura 7. Eliminación de desmonte de obra, ejemplo de actividad repetitiva



Fuente: TAF Tren de Actividades – UPC, (2007)

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

2.3.5 LOKKAHEAD

Es un cronograma de ejecución a mediano plazo (entre 3 a 6 semanas). Se partirá de la programación maestra, se hará algunos cambios al cronograma debido a que el look ahead es mucho más detallado. Por ejemplo estas actividades tendrán una duración de 5 semanas. (Artica, 2009)

La planificación abarca intervalos de 3 a 6 semanas. Las actividades son exploradas con más detalle, lo cual permite determinar las sub-tareas para su ejecución, y que pueden entenderse como prerrequisitos de trabajo, directrices o recursos necesarios para su realización, que se conocen como restricciones. Una vez éstas se determinan, las actividades deben someterse al proceso de preparación, donde las restricciones son eliminadas, dejando la actividad lista para ser ejecutada. (Artica, 2009)

El sistema funciona como una lista de verificación, con el cual comprobamos que cada actividad planificada para una ventana de tiempo de 3 a 6 semanas cuente con los recursos necesarios cuando estos sean requeridos en campo. La intención es no permitir pasar a aquellas actividades que no tengan asegurada su completa asignación de recursos al nivel de la planificación semanal. (Artica, 2009)

Así los programas generados con Look ahead son utilizados en la industria de la construcción con la intención de dirigir los esfuerzos de la gestión de obra de las actividades que se esperan ejecutar en un futuro cercano, promoviendo la toma de acciones en el presente, de manera que ese futuro sea una realidad. (Vásquez, 2006)

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

Figura 8. Ejemplo de Lookahead de 4 semanas

LOOKAHEAD										ANÁLISIS DE RESTRICCIONES							
PARTIDAS	SEMANA 46						S 47	S 48	S 49	T.PREVIA	MAT.	EQUIPO	INFORM.	ESPACIO	M. DE O.	C. EXT.	
	LU	MA	MI	JU	VI	SA											
Conc.Placas	P6-9	P12-8	P16	P11-9-7	P14	P13	P21a32	P33a44	P45a51	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Conc. Losas		L3		L4		L5	L 7a9	L10a13	L14a17	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Tarrajeo C.R.	T45	T54	T47	T50	T48	T56	T60a72	T73a85	T86a99	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓

Fuente: 1er Congreso de Lean Construction, (2008)

2.3.6 RESTRICCIONES

La revisión de las restricciones, consiste en determinar el estado de las tareas y a su cumplimiento. Para a ello se pueden detectar los problemas anticipadamente, encontrándolos así con suficiente tiempo para resolverlos y no impedir el inicio programado de la actividad. (Miranda Casanova, 2012)

En la Tabla 1, observamos que en la actividad de colocación de PL, se identifican 2 restricciones: la primera es la falta de materiales en la cantera y la segunda es la falta de aprobación de la calidad del material; esto puede afectar el cumplimiento programado. Para su levantamiento se nombra como responsables al jefe de canteras y al Jefe de calidad, precisándoles una fecha para su levantamiento.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

Tabla 1. Análisis de restricciones de las actividades

GyM	REGISTRO				
	GESTIÓN DE PROYECTOS				Revisión:
	ANALISIS DE RESTRICCIONES				Fecha:
					Pagina:
CODIGO PROYECTO / PROPUESTA 1535			AREA / DPTO PRODUCCIÓN	NO. REGISTRO	
NOMBRE PROYECTO / PROPUESTA YANACOCHA 05			CLIENTE MINERA YANACOCHA SRL	UBICACIÓN YANACOCHA 5	
	DESCRIPCION DE LA ACTIVIDAD DEL 15/07/06 AL 11/08/06	FECHA INICIO PLANEADA	DESCRIPCION DE LA RESTRICCION	FECHA DE LEVANTAMIENTO	RESP.
	AREA 1				
	COLOCACIÓN DE PL	05/08/2006	Falta de material en cantera, necesidad de incrementar 02 excavadoras mas.	03/08/2006	JEFE DE CANTERAS
			Falta de Aprobación de Calidad del Material: Granulometría.	03/08/2006	JEFE DE CALIDAD

Fuente: Grupo Graña y Montero, (2007)

El Análisis de las Restricciones brinda alta probabilidades de que las actividades empiecen en la fecha establecida protegiendo de esta manera el plan.

2.3.7 PROGRAMACION SEMANAL

Es un cronograma tentativo donde se muestra las actividades que se van a realizar en la semana. Las actividades a realizar no deben presentar restricciones algunas para su realización. Para realizar esta programación semanal se tendrá en cuenta la programación de las siguientes cuatro semanas (look ahead). (Ballard, 2012)

En la Figura 9, observamos una programación de 4 semanas (Lookahead) para la partida de excavación masiva, de esta obtenemos la programación semanal. Para el desarrollo de la programación semanal las restricciones deben haber sido levantadas.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

Figura 9. Look ahead- Programación 4 semanas y semanal

DESCRIPCION DE ACTIVIDAD DEL 08/07/2006 AL 04/08/06	UND	CANT.	FECHA DE INICIO PLANEADA	SEMANA 1							SEMANA 2							SEMANA 3							SEMANA 4						
				L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D
				08/07/06	09/07/06	10/07/06	11/07/06	12/07/06	13/07/06	14/07/06	15/07/06	16/07/06	17/07/06	18/07/06	19/07/06	20/07/06	21/07/06	22/07/06	23/07/06	24/07/06	25/07/06	26/07/06	27/07/06	28/07/06	29/07/06	30/07/06	31/07/06	01/08/06	02/08/06	03/08/06	04/08/06
EXCAVACIÓN MASIVA	**M3**	**25,000**																													
EXCAVACIÓN MASIVA AREA 1	M3	4,000	08-07-06																												
EXCAVACIÓN MASIVA AREA 2	M3	9,000	08-07-06																												
EXCAVACIÓN MASIVA AREA 3	M3	7,000	15-07-06																												
EXCAVACIÓN MASIVA AREA 4	M3	3,000	22-07-06																												
EXCAVACIÓN MASIVA AREA 5	M3	2,000	29-07-06																												

DESCRIPCION DE LA ACTIVIDAD DEL 08/07/2006 AL 04/08/06	UND	CANTIDAD	FECHA DE INICIO PLANEADA	SEMANA 30						
				L	M	M'	J	V	S	D
				08/07/06	09/07/06	10/07/06	11/07/06	12/07/06	13/07/06	14/07/06
EXCAVACIÓN MASIVA	**M3**	**25,000**								
EXCAVACIÓN MASIVA AREA 1	M3	2,000	08-07-06							
EXCAVACIÓN MASIVA AREA 2	M3	3,000	08-07-06							

Fuente: Lean construcción Institute- Peru, (2008)

2.3.8 PORCENTAJE DEL PLAN CUMPLIDO

Es el número total de tareas programadas completadas entre el número total de tareas programadas expresado en porcentaje. Las tareas programadas se toman del look ahead .El PPC es un análisis de confiabilidad, no busca medir el avance sino la efectividad del sistema de programación. (Ballard, 2012)

Fórmula 1. Porcentaje del Plan Cumplido

$$PPC = \frac{\text{Número de tareas programadas completas}}{\text{Número de tareas programadas}} \%$$

Fuente: Ballard, (2012)

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

En la **Figura 10**, se observa el porcentaje de cumplimiento semanal de cada una de las partidas programadas, y cuáles fueron las causas de incumplimiento. Por ejemplo, la partida de acabado de losa del 63% programado solo se realizó el 50%, siendo la causa de incumplimiento la baja productividad. Con el análisis del cuadro se pueden tomar a futuro acciones correctivas, como la de plantear la rotación de personal.

En la FIGURA 10. Observamos una gráfica el porcentaje del plan cumplido acumulado y el porcentaje de plan cumplido diario por cada semana, esta grafica es importante porque nos permite identificar en forma rápida las partidas que deben ser corregidas.

EDIFICA

OBRA: EDIFICIO RESIDENCIAL DIEGO FERRE
CASCO
PORCENTAJE DE PLAN COMPLETADO (PROGRAMACION) - ANALISIS DE CAUSAS DE INCUMPLIMIENTO

DESCRIPCIÓN		SEMANA DEL 04 AL 09 DE ENERO						METRADO PROGRAMADO	EVALUACION EJECUTADO	CUMPLIMIENTO CIVIL		CAUSAS DE INCUMPLIMIENTO
		L	M	M	J	V	S					
		25/06/11	26/06/11	27/06/11	28/06/11	29/06/11	30/06/11			SI	NO	
ENCOFRADO DE VERTICALES	METRADO PROGRAMADO DIARIO	41.00	50.00	55.00	48.00	63.00	0.00	257.00	257.00	X		
	METRADO EJECUTADO DIARIO	41.00	50.00	55.00	48.00	63.00						
VACIADO DE VERTICALES	METRADO PROGRAMADO DIARIO	6.00	10.00	7.00	8.00	11.00	0.00	42.00	42.00	X		
	METRADO EJECUTADO DIARIO	6.00	10.00	7.00	8.00	11.00						
ENCOFRADO DE FONDO UN COSTADO DE VIGA	METRADO PROGRAMADO DIARIO			18.00	20.00	22.00	0.00	60.00	13.00		X	Se malogró la mezcladora
	METRADO EJECUTADO DIARIO			18.00	15.00	0.40						
ENCOFRADO DE LOSA TAPA DE LA VIGA	METRADO PROGRAMADO DIARIO				63.00	40.00	0.00	101.00	101.00	X		Verificar metrado de Rodolfo
	METRADO EJECUTADO DIARIO				63.00	40.00						
VACIADO DE LOSA	METRADO PROGRAMADO DIARIO					11.00	0.00	11.00	11.00	X		
	METRADO EJECUTADO DIARIO					11.00						
ACABADO DE LOSA	METRADO PROGRAMADO DIARIO					63.00	0.00	63.00	50.00		X	Baja productividad
	METRADO EJECUTADO DIARIO					50.00						

Fuente: EDIFICA, (2004)

2.3.9 RATIOS DE PRODUCTIVIDAD

El ratio o índice de productividad se entiende a la relación que existe entre la producción obtenida por un sistema y los recursos utilizados para obtenerla. Estos recursos productivos, incluyen el trabajo, capital e insumos. Tener una mayor productividad es obtener más con la misma cantidad de recursos

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

empleados o, es alcanzar un mayor volumen de producción con la misma calidad y recursos. (Revista Bit, 2001)

Fórmula 2: Ratio de productividad

$$Ratio\ de\ productividad = \frac{Cantidad\ producida}{Recursos\ empleados}$$

Fuente: Sarpell, (2012)

2.3.10 PRESUPUESTO DE OBRA

Para poder completar el I.S.P. se usara algunos datos obtenidos del presupuesto de obra, haciendo de este una especie de herramienta indirecta. El presupuesto de obra se usa para completar en el I.S.P. las columnas que indican el metrado y las horas hombre requeridas para cada actividad. (Ballard, 2012)

2.3.11 NIVEL GENERAL DE ACTIVIDAD

El nivel general de actividad mide el porcentaje de los tres tipos de trabajo en el total de la obra. Para realizar un nivel general de actividad se debe recorrer el total de la obra en forma aleatoria; Cada vez que se observe a un obrero, se deberá apuntar si está realizando un TP, TC o TNC y apuntar que actividad específica es la que se encuentra realizando. La muestra se debe obtener de todas las actividades que se encuentran en marcha en la obra y de todos los obreros. (Ballard, 2012)

2.3.12. TREN DE ACTIVIDADES

El tren de actividades es una metodología similar a las líneas de producción en las fábricas, en las cuales el producto avanza a lo largo de varias estaciones transformándose en cada una de ellas (Ballard, 2012).

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

2.3.13. BUFFERS

Las técnicas de programación convencionales no han abordado eficientemente la naturaleza variable de los proyectos, lo que se traduce en retrasos y mayores costos. Aunque ya se está usando la metodología propuesta por la filosofía Lean Construction a través del Last Planner que reduce considerablemente los efectos de la variabilidad para el proyecto, pero aún existe cierta variabilidad que no se puede controlar mediante esta herramienta y es por eso que se plantea el uso de Buffers para contrarrestar los efectos de la variabilidad que escapan del sistema Last Planner. Los Buffers pueden ser de 3 tipos:

a) Buffer de Inventario:

El Buffer de inventario es muy común en los proyectos de construcción y es necesario debido a la poca confiabilidad que tienen los proveedores de este rubro. Se entiende como buffer de inventario el tener una cantidad mayor a la necesaria de materiales y/o equipos para evitar que el flujo se detenga ante la falla en la entrega de algún recurso. (Ballard, 2012)

b) Buffer de Tiempo:

El Buffer de tiempo representa generar un colchón de tiempo para el proyecto que se pueda usar en el caso de que haya complicaciones y de esa manera no salirnos del plazo establecido (Ballard, 2012).

c) Buffer de Capacidad

Los Buffers de Capacidad son principalmente partes o partidas no críticas de la obra que se dejan de programar o realizar según el curso normal del proyecto para que se realicen cuando sea necesario un lugar de trabajo para el personal debido a la falta de frente o para colocar los materiales. (Ballard, 2012)

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

2.4 MARCO CONCEPTUAL

2.4.1 DEFINICIONES BÁSICAS

Términos usados en la presente tesis

- **Productividad.-** Corresponde a la relación entre los insumos que entran a un sistema productivo y los productos que salen de un sistema, expresados preferentemente en términos físicos (mano de obra, materiales, equipos y otros) (Rodríguez, 2015).

- **Planificación.-** Acto de definir el criterio para generar las estrategias de producción así como las directivas para lograr que se cumplan con éxito dichos criterios (Rodríguez, 2015).

- **Flujo de Trabajo.-** El movimiento de información y materiales a través de la red de unidades de producción (Rodríguez, 2015).

- **Pérdidas.-** Es toda aquella actividad que tiene un costo, pero que no agrega valor al producto terminado (Rodríguez, 2015).

- **Lean Construction (Construcción sin perdidas).-** Es aquel tipo de producción cuyo manejo operacional apunta a la eliminación y/o reducción de pérdidas. Cuenta con una serie de herramientas de gestión de producción que le permiten reducir las pérdidas a niveles bastante bajos (Rodríguez, 2015).

- **Trabajo Productivo (TP).-** Trabajo que aporta en forma directa a la producción, agrega valor al producto terminado (Rodríguez, 2015).

- **Trabajo Contributorio (TC).-** Trabajo de apoyo, que debe ser realizado para que pueda ejecutarse el trabajo productivo. Actividad aparentemente necesaria, pero que no aporta valor. Es una pérdida de segunda categoría (Rodríguez, 2015).

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

- **Trabajo no Contributorio (TNC).-** Cualquier actividad que no genera valor, y que caiga directamente en la categoría de perdida, son actividades que no son necesarias, tiene un costo y no agregan valor (Rodríguez, 2015).

- **Muestreo del Trabajo.-** Método de medición del nivel de actividad (Distribución de la utilización de tiempo), de un proyecto u operación. Técnica de muy bajo costo, alta precisión y gran efectividad para implementar procesos de cambio y mejoramiento de productividad (Rodríguez, 2015).

- **Benchmarcking.-** Se refiere a la comparación de nuestra performance actual contra la del líder del negocio de un área en particular. En esencia significa encontrar e implementar la mejor practica de nuestro campo (Rodríguez, 2015).

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

CAPITULO III

3. PROYECTO EN FORMA CONVENCIONAL SIN LA APLICACIÓN DEL LEAN CONSTRUCTION

3.1. PROYECTO EN FORMA CONVENCIONAL SIN LA APLICACIÓN DEL LEAN CONSTRUCTION

En la construcción del **"CERCO PERIMETRICO Y MODULOS DE ACCESO CALLE UNIVERSIDAD Y AVENIDA VENEZUELA, AREA DE INGENIERÍAS, UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN AGUSTÍN, AREQUIPA"** , Al inicio del proyecto la empresa contratista encargada de su ejecución, utilizo una gestión convencional, no utilizo alguna metodología conocida en la gestión del proyecto, hizo uso de la gestión convencional que implica la aplicación ejecución y control del proyecto, basándose en el presupuesto y en el cronograma aprobados, controlando los costos directos e indirectos y los plazos de ejecución de la obra, lo que implicaba que los costos y los tiempos no superen lo establecido en el presupuesto y en el cronograma del expediente técnico aprobado.

3.2. PROYECTO "CERCO PERIMETRICO Y MODULOS DE ACCESO CALLE UNIVERSIDAD Y AVENIDA VENEZUELA, AREA DE INGENIERÍAS, UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN AGUSTÍN, AREQUIPA"

3.2.1 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO:

- **Cerco Perimétrico:**

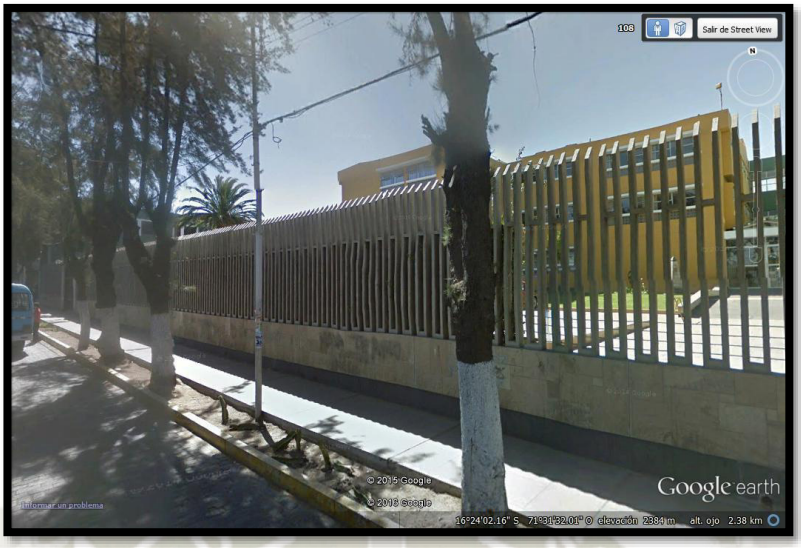
  Este tipo de Cerco, será con sobrecimientos armados de 1 m aprox. de altura y se adosa con el cerco prefabricado de concreto con acero de refuerzo, permite visión parcial desde afuera o desde adentro; así mismo proporciona seguridad a la propiedad que delimita, al tiempo que brinda un acabado estético, resulta importante mencionar que dicho tipo de cerco tiene un metraje de 784.21 ml. aprox. y como altura promedio 3.50 m de alto.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

Grafico 1. CERCO PERIMÉTRICO PLANTEADO-UNSA



Fuente: UNSA, (2019)

- **Ingreso Secundario:** Ubicado en la Calle Venezuela, tiene un nivel, el existente se refuerza estructuralmente, tiene un ingreso peatonal, un ingreso vehicular, una caseta de control, un módulo de servicios higiénicos para los trabajadores administrativos de vigilancia, el ingreso peatonal tiene un espacio de área techada, cabe mencionar que en todos los accesos vehiculares además de contar con la vigilancia permanente de cámaras y personal de servicio contarán con barras de seguridad.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

Grafico 2. MODULO DE ACCESO AV. VENEZUELA – UNSA

Fuente: UNSA, (2019)

- **AREAS:**

Tabla 2. Cuadro de Áreas

MODULO DE INGRESO AVENIDA VENEZUELA			
ITEM	**DESCRIPCION**	**UNIDAD**	**AREA**
1.00	PRIMER NIVEL	M²	56.90
	TOTAL	M²	**56.90**

CERCO PERIMETRICO CALLE UNIVERSIDAD - AVENIDA VENEZUELA			
ITEM	**DESCRIPCION**	**UNIDAD**	**AREA**
1.00	CALLE UNIVERSIDAD	M²	429.08
2.00	AVENIDA VENEZUELA	M²	355.13
	TOTAL	M²	**784.21**

Fuente: UNSA, (2019)

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

3.2.2 UBICACIÓN

La Zona de estudio e intervención, será en el Área de Ingenierías, de la Universidad Nacional de San Agustín, sito en la Avenida Independencia s/n, Distrito, Provincia, Región de Arequipa. El terreno en el que se intervendrá el cerco perimétrico y los módulos de ingreso presenta los siguientes linderos:

- Por el frente, con la Av. Independencia.
- Por el costado derecho, Calle Paucarpata.
- Por el costado izquierdo con el parque universitario y la Calle Universidad.
- Por el fondo con la Av. Venezuela.

Grafico 3. VISTA SATELITAL DEL AREA DE INGENIERIAS-UNSA

Fuente: UNSA, (2019)

3.2.3 PROPIETARIO:

Representando al Estado, el Rector, Dr. Rohel Sánchez Sánchez

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

3.2.4 AREA DE INTERVENCIÓN:

- Cerco Perimétrico

  La intervención se realizara en 02 flancos del cerco perimétrico de la Universidad Nacional de San Agustín.

  El primer flanco ubicado al noreste, que colinda con el parque universitario y la Calle Universidad con una línea quebrada de 06 tramos.

  La longitud del cerco es de: 429.08 ml.

  El segundo flanco ubicado al sureste, que colinda con Avenida Venezuela con una línea quebrada de 07 tramos.

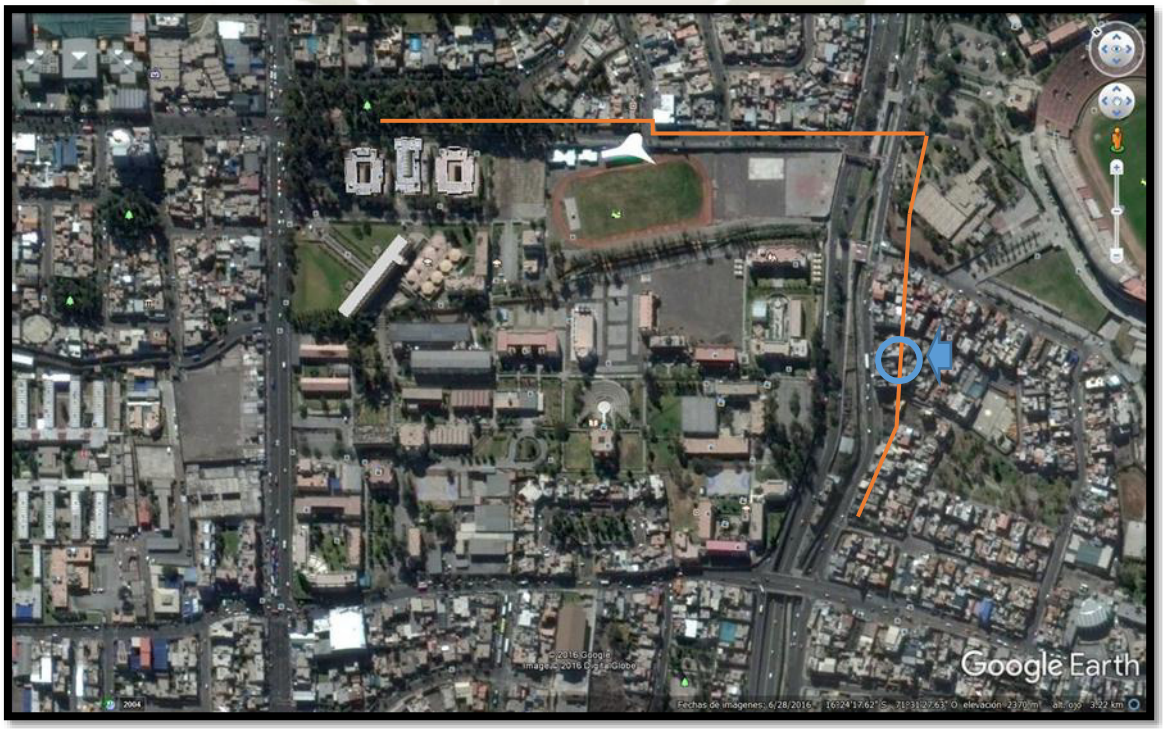
  La longitud del cerco es de: 355.13 ml.

- Módulo de Acceso

  Se ubicara en la Av. Venezuela. Específicamente acceso que da a la Facultad de Arquitectura como a la Escuela de Artes.

  El área del acceso es de: 56.90 m²l.

Grafico 4. VISTA LATERAL DEL AREA DE INGENIERIAS MODULO DE ACCESO-UNSA



Fuente: UNSA, (2019)

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

3.2.5 ANTECEDENTES

Cerco Perimétrico: Actualmente existe un cerco perimétrico, que protege el área de Ingenierías, el cual está conformado por diversos tipos y materiales, como cerco de carpintería metálica, cerco de malla, y cerco de material noble, y en varios sectores se encuentra en mal estado, deteriorado, fracturado, lo cual genera un riesgo permanente, a la población universitaria, ante cualquier situación de catástrofe o similar.

Ingresos y Control: Actualmente tenemos 04 accesos en el área de ingenierías, de los cuales uno es Principal ubicado en la Av. Independencia, dos Secundarios ubicados en la calle Paucarpata y en la Av. Venezuela, y uno de servicio ubicado en la calle Universidad, estos puestos de control y acceso, carecen de Infraestructura y equipo requerido, para poder cumplir con sus objetivos a cabalidad, generando un control limitado, deficiente servicio y mal aspecto hacia el público usuario.

3.3 TECNICAS UTILIZADOS EN LA RECOLECCION DE LA INFORMACION DEL PROYECTO EN FORMA CONVENCIONAL

Al desempeñarme como Asiente de la Obra del proyecto en la construcción del **"CERCO PERIMETRICO Y MODULOS DE ACCESO DE LA AVENIDA VENEZUELA, AREA DE INGENIERÍAS, UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN AGUSTÍN, AREQUIPA"**, de propiedad de la Universidad Nacional de San Agustín, estuve en constante coordinación con la supervisión y con la empresa Contratista como parte de ella.

Los instrumentos utilizados en la recolección de la información del proyecto fue en forma convencional, se hizo obteniendo información del expediente técnico, documentación de la empresa contratista y de la supervisión.

3.3.1 ANALISIS DE COSTOS

En la elaboración de los análisis de costos, se tomó en cuenta la mano de obra, los materiales y los equipos necesarios para cada una de las partidas

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

conformantes del presupuesto. A continuación, como ejemplo ilustrativo, presentamos en la Tabla 2 un análisis del costo unitario para la partida 05.02.01 del proyecto, denominada "Muro de sostenimiento concreto F´c= 210kg/cm2".

Tabla 3. Análisis de costo unitario de la partida 05.02.01 "Muro de Sostenimiento concreto" f`c=210kg/cm2

	MUROS DE SOSTENIMIENTO CONCRETO FC=210 KG/CM2				Rend:	11.0000 M3/DIA
Descripción Insumo		*Unidad*	*Cuadrilla*	*Cantidad*	*Precio*	*Parcial*
Mano de Obra						
CAPATAZ		HH	0.200	0.1455	22.11	3.22
OPERARIO		HH	2.000	1.4545	20.10	29.24
OFICIAL		HH	1.000	0.7273	16.50	12.00
PEON		HH	12.000	8.7273	14.83	129.43
OPERADOR DE EQUIPO		HH	2.000	1.4545	20.79	30.24
						204.13
Materiales						
PIEDRA CHANCADA (CASCAJO)		M3		0.8000	60.00	48.00
AGUA		M3		0.1800	4.24	0.76
ARENA GRUESA		M3		0.5000	45.00	22.50
CEMENTO PORTLAND TIPO IP (42.5 kg)		bls		8.5000	17.37	147.65
						218.91
Equipo						
HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		5.0000	204.13	10.21
MEZCLADORA DE CONCRETO TIPO TAMBOR 23HP 11 P3		HM	1.000	0.7273	11.62	8.45
VIBRADOR DE CONCRETO 4HP 18 PL(2.40")		HM	1.000	0.7273	5.54	4.03
						22.69
					Costo unitario por M3 :	**445.73**

Fuente: Elaboración Propia

3.3.2 PRESUPUESTO

El monto del presupuesto elaborado por la contratista, es menor al monto del presupuesto contractual. La diferencia entre ellos es el margen de utilidad que se desea conseguir.

Para la elaboración del presupuesto, se ha utilizado la cantidad de obra por partida el cual denominamos metrado. El metrado multiplicado por el costo unitario, da como resultado el costo de cada partida, realizada la sumatoria de los costos de todas las partidas se obtiene el costo directo.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

Tabla 4. Presupuesto del costo directo total de la especialidad de estructuras "Cerco Perimétrico y Modulo de Acceso" Av Venezuela, área de Ingenierías

Presupuesto

Proyecto		"CERCO PERIMETRICO Y MODULO DE ACCESO CALLE UNIVERSIDAD Y AVENIDA VENEZUELA, AREA DE INGENIERIAS, UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN AGUSTIN, AREQUIPA"					
Sub Presupuesto		01 - ESTRUCTURAS					
Cliente		Usuario					
Ubicacion		AREQUIPA - AREQUIPA - AREQUIPA			*Costo a :*		Marzo - 2018
Item	*Descripción*		*Unidad*	*Metrado*	*Precio*	*Parcial*	*Subtotal*	*Total*
01	OBRAS PROVISIONALES							172,462.58
02	TRABAJOS PRELIMINARES							119,377.06
03	MOVIMIENTO DE TIERRAS							226,934.74
04	OBRAS DE CONCRETO SIMPLE							65,821.84
05	OBRAS DE CONCRETO ARMADO							1,261,727.36
05.01		ZAPATAS					285,196.07	
05.02		MUROS DE SOSTENIMIENTO					528,679.52	
05.03		MURO DE SOPORTE					359,231.02	
05.04		COLUMNAS					19,697.81	
05.05		COLUMNAS DE ARRIOSTRE					2,006.05	
05.06		VIGAS					58,358.56	
05.07		LOSA ALIGERADA					1,531.53	
05.08		LOSA MACIZA					7,026.80	
	COSTO DIRECTO							1,846,323.58

Fuente: Elaboración Propia

3.3.3 CRONOGRAMA LINEAL DE EJECUCION DE OBRA

Para la elaboración del cronograma del proyecto la contratista, tomo en cuenta la programación contractual, obteniéndose los tiempos necesarios de ejecución para cada partida del proyecto, en función al metrado y al rendimiento de la mano de obra. Con los tiempos obtenidos se realizó el cronograma lineal de obra, considerando el procedimiento constructivo del cerco perimétrico, enlazando las actividades con un criterio técnico.

Se puede observar en el cronograma de obra que los trabajos de excavación de zanjas para zapatas y para cimientos se iniciaron el mismo día, para posteriormente iniciar la, nivelación interior y apisonado y la actividad de concreto de sub- zapatas. Las barras de color rojo son actividades críticas las cuales no tienen holgura.

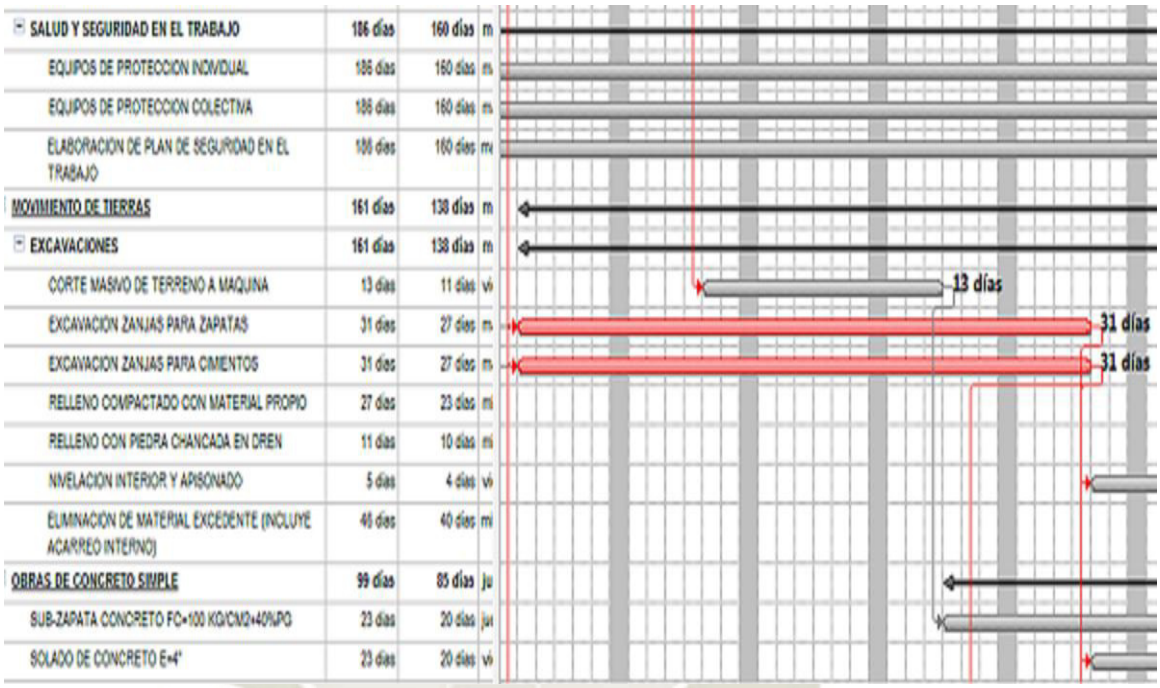
Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

En el Anexo 3 se presenta la programación total en la especialidad de estructuras del Cerco Perimétrico en forma Convencional, con una duración total del proyecto de 210 días calendarios.

Figura 11. Fragmento de la Programación de Obras de las partidas de movimiento de tierras y obras de concreto simple.



Fuente: Elaboración Propia

3.3.4 EJECUCION

En la ejecución del proyecto se trabajó con el cronograma y presupuesto de la obra elaborados con el fin, que sean cumplidos. El Ingeniero Residente encargado de la dirección técnica de la obra por la empresa contratista, procuró de dotar de los recursos necesarios, para cumplir con las metas planteadas.

Durante el desarrollo del proyecto, el cronograma no se respetó y quedó desactualizado, y esto generó que no se cumplieran con los objetivos o metas planteadas en tiempo y costo.

Entre otras causas de incumplimiento se pudieron identificar las siguientes:

.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

- Se asumió que las actividades se realizaran eficientemente una inmediatamente después de la otra, sin el uso de alguna metodología.

- Se asumió que los recursos de mano de obra, materiales y equipo estarían listos oportunamente.

- Se asumió que los trabajadores ya conocían las actividades a realizar.

3.3.4.1 Diagrama de Productividad

En el diagrama de productividad para el trabajo en este caso para la partida de concreto mostrado en la Figura 14 se realiza la comparación de 3 ratios:

- Ratio Meta: ratio contemplado durante la programación.
- Ratio Diario: ratio diario realizado durante la ejecución de la obra.
- Ratio Acumulado: ratio acumulado diario realizado durante la ejecución de la obra

En el diagrama se visualiza en el período comprendido entre la semana 11 y la semana 13, observamos que el radio meta está por encima de los radios acumulada y radio diario lo que deriva que el proyecto no hay perdidas.
El detalle total del diagrama de productividad se muestra en el **Anexo 12.**

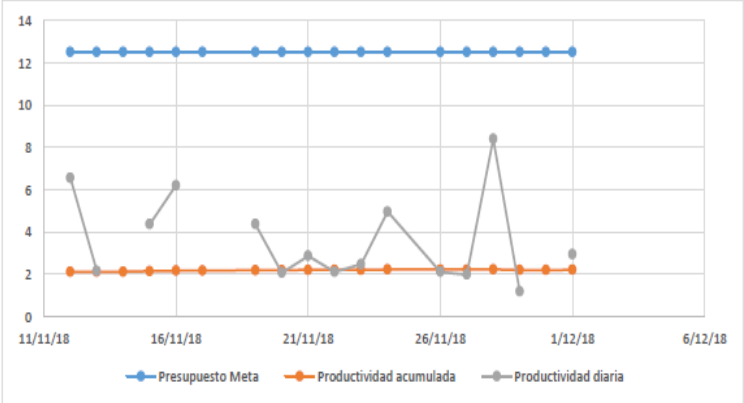
Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

Figura 12. Diagrama de productividad semana 11 a la semana 13.

Descrpcion	Semana 11						Semana 12						Semana 13					
	L	M	M	J	V	S	L	M	M	J	V	S	L	M	M	J	V	S
	12/11/18	13/11/18	14/11/18	15/11/18	16/11/18	17/11/18	19/11/18	20/11/18	21/11/18	22/11/18	23/11/18	24/11/18	26/11/18	27/11/18	28/11/18	29/11/18	30/11/18	01/12/18
HH diario	32.80	32.80		32.80	24.80		32.80	32.80	41.60	32.80	24.80	24.80	32.80	24.80	16.80	32.80		49.60
Avance diario	5.00	15.20		7.50	4.00		7.50	15.80	14.50	15.50	10.00	5.00	15.50	12.50	2.00	27.50		16.80
productividad diaria	6.56	2.16		4.37	6.20		4.37	2.08	2.87	2.12	2.48	4.96	2.12	1.98	8.40	1.19		2.95
HH acumulado	1400.80	1433.60	1433.60	1466.40	1491.20	1491.20	1524.00	1556.80	1598.40	1631.20	1656.00	1680.80	1713.60	1738.40	1755.20	1788.00	1788.00	1837.60
Avance acumulado	659.47	674.67	674.67	682.17	686.17	686.17	693.67	709.47	723.97	739.47	749.47	754.47	769.97	782.47	784.47	811.97	811.97	828.77
Productividad Acumulada (hh/m3)	2.12	2.12	2.12	2.15	2.17	2.17	2.20	2.19	2.21	2.21	2.21	2.23	2.23	2.22	2.24	2.20	2.20	2.22
Productividad Presupuesto Meta	12.50	12.50	12.50	12.50	12.50	12.50	12.50	12.50	12.50	12.50	12.50	12.50	12.50	12.50	12.50	12.50	12.50	12.50
HHganadas/perdidas (diarios)	51.88	157.70	0.00	77.63	41.31	0.00	77.27	162.83	149.24	159.56	102.90	51.36	159.25	128.48	20.53	283.19	0.00	172.75



Fuente: Elaboración Propia

3.3.5 CONTROL

Durante la ejecución de la obra, se realizó un comparativo de lo realmente ejecutado con lo programado, lo que implicaba el seguimiento de los objetivos o metas planteados al inicio del proyecto. Los planes no llegaron a cumplirse, lo que generó que el cronograma propuesto del proyecto quedo obsoleto.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

CAPITULO IV

4. PROPUESTA DEL MODELO BASADO EN EL LEAN CONSTRUCCION

Para la elaboración de nuestra propuesta del Modelo basado en el Lean Construcción, se tomó en consideración sus principales conceptos, combinados con otros criterios recogidos durante nuestra experiencia en la construcción de proyectos.

Con la propuesta aplicada en la especialidad de estructuras del Cerco Perimétrico pretendo contribuir en mejorar la productividad en la construcción de proyectos de similar características, en la ciudad de Arequipa.

4.1. RECOMENDACIONES PREVIAS PARA EL USO DEL MODELO PROPUESTO

Debe involucrarse todo el personal que participa en el proyecto desde los que participan en su ejecución, esto implica a los proyectistas, a los ejecutores de la obra (Ingenieros, técnicos, capataces, operarios) que tengan experiencia en realizar trabajos similares a lo que se está ejecutado, a la supervisión, a los financistas, y a los proveedores del proyecto, para que su ejecución sea óptima. (Díaz, 218)

Establecer una adecuada y permanente comunicación entre todos los involucrados en la ejecución del proyecto. Permitiendo desarrollar todos los trabajos en forma coordinada (Díaz, 218).

Proponer una optimización en todos los procesos, eliminando pérdidas o trabajos no contributorios basada en la experiencia de los profesionales involucrados en el proyecto, como por ejemplo evitando sobredimensionar cuadrillas de trabajadores, eliminar las esperas, evitar cambios de diseño, eliminar la probabilidad de que se realicen trabajos mal ejecutados, una mala ubicación de los servicios higiénicos, almacenes, entre otros. (Díaz, 218)

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

4.2 FORMULACION GENERAL DEL MODELO

Nuestra propuesta para la gestión empleando Lean Construction, la realizamos para la construcción del **CERCO PERIMETRICO Y MODULOS DE ACCESO CALLE UNIVERSIDAD Y AVENIDA VENEZUELA, AREA DE INGENIERÍAS**, aplicada a la especialidad de estructuras. A continuación hacemos una presentación secuencial de la misma.

4.2.1 PLANIFICACION

Para realizar una planificación adecuada es necesario conocer el proyecto en nuestro caso es la parte estructural para lo cual los profesionales encargados de la ejecución del proyecto se reúnan con los proyectistas para coordinar los detalles importantes, que consideren se deban de tener en cuenta durante su construcción. (Díaz, 218)

Es importante que se dé a conocer el procedimiento constructivo a seguir a los estructuralistas, empleando una programación rítmica o de trenes de trabajo, para lo cual es necesario sectorizar adecuadamente los trabajos (Díaz, 218).

4.2.1.1 Programación de Obra

La programación de obra se le considera como un indicador de tiempo; se elaboró una programación rítmica, para ello se conformó cuadrillas de mano de obra uniformes, se les asigno realizar trabajos similares para cada periodo de trabajo, esto ayudara a mejorar la productividad en la obra.

a) Sectorización

Se programó en la partida de estructuras, para lo cual se coordinó con todos los especialistas en estructuras, para realizar la sectorización en los trabajos de estructuras para las Zapatas, Muros de Sostenimiento, Muros de soporte, columnas, losa aligerada, losa maciza y Vigas .

Los sectores deben considerarse de similar metrado o cantidad de obra a ejecutar, esto ayuda a que no haya atrasos o adelantos en la producción de cada cuadrilla.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

b) Metrados

Se obtendrá los metrados en concordancia con la sectorización propuesta. Esta cantidad de obra nos servirá para poder dimensionar las cuadrillas necesarias y cumplir con el trabajo en un día o en el periodo de tiempo considerado el tren de trabajo propuesto.

c) Dimensionamiento de cuadrillas

La mano de obra, incide en los indicadores de tiempo y en el costo del proyecto. Para que podamos trabajar en la programación rítmica, es necesario balancear las cuadrillas de mano de obra, necesarias en cada una de las partidas, con el propósito de que en la jornada de ocho horas se pueda realizar un volumen de trabajo de forma similar durante el tiempo que dure la obra. De esta manera se alcanzara una mayor productividad y un menor costo de la mano de obra.

d) Programación rítmica o trenes de trabajo

El tren de actividades es una estrategia de ejecución aplicable principalmente en Proyectos en los que el trabajo es divisible en partes iguales.

Se busca que una vez detallada la secuencia constructiva para la ejecución de una actividad o partida, una cuadrilla específica pueda realizar todos los días la misma actividad (con el mismo avance), cambiando únicamente de lugar de trabajo.

4.2.2 EJECUCION Y CONTROL

4.2.2.1 Last Planner

Es un sistema de control que mejora sustancialmente el cumplimiento de actividades y la correcta utilización de recursos de los proyectos de construcción, de esta manera mejoramos la productividad optimizando los costos del proyecto.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

a) **Programación meta**

Es la programación elaborada con la participación de todo el personal involucrado en el proyecto, la cual comparada con la programación contractual deberá tener un menor tiempo de ejecución.

b) **Loock ahead**

Es un cronograma de ejecución a mediano plazo (entre 3 a 6 semanas).Seleccionándose un tiempo de 3 semanas, al ser menor tiempo se puede realizar un mejor control del proyecto, esto nos ayudara a identificar más fácil las restricciones que podrían impedir que el proyecto se cumpla en el plazo establecido en la programación .

c) **Programación Semanal**

Es un cronograma tentativo donde se muestra las actividades que se van a realizar en la semana. Las actividades a realizar no deben presentar restricciones algunas para su realización. Para realizar esta programación semanal se tendrá en cuenta la programación de las siguientes 03 semanas (look ahead), de esta manera se tendrá un mejor seguimiento y control en la ejecución del proyecto.

d) **Control diario del proyecto**

De la programación semanal, se realizará el análisis al mínimo detalle de los trabajos considerados en la programación diaria, para ello se dispondrá en forma clara y precisa cuales son las responsabilidades y tareas que cada uno de los responsables de las actividades programadas debe de cumplir durante el día.

Se recomienda que en las oficinas de trabajo de la obra, en pizarras que pueden ir colocadas en algunas de las paredes del perímetro de los ambientes, se coloque la programación de las actividades diarias.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

e) **Análisis de restricciones**

Teniendo como base el look ahead, se hace un análisis de todas las partidas que se deberían realizar en las siguientes cuatro semanas según la programación para ello pensaremos en todo lo que se necesita para que la actividad se pueda realizar sin ninguna restricción. En el formato de análisis de restricciones se escribe también la fecha límite en la cual se tiene que levantar la restricción y el responsable o responsables de levantarla. El plazo no es necesariamente cuatro semanas, la idea es tener un tiempo de anticipación al cronograma para levantar las restricciones. El tiempo a analizar será entre 3 y 6 semanas. (Díaz, 2018)

Para realizar el análisis de restricciones elaboramos una lista de actividades necesarias para cumplir con las partidas programadas en el proyecto. Podemos mencionar las restricciones que normalmente se presentan en una obra, pueden ser la falta de materiales, falta de información, no contar con el recurso humano y equipos necesarios para realizar la actividad, requisitos de seguridad, entre otros. Analizar las posibles restricciones por cada actividad por lo menos en las tres semanas nos brindará un mejor panorama durante la ejecución del proyecto. Las restricciones deberán ser levantarlas luego de tres semanas de plazo, es decir para la fecha señalada como el inicio de una actividad. Para ello se necesita la participación de todo las personas involucradas en la ejecución del proyecto, debiéndose nombrar a los responsables encargados que cumplan con realizar el levantamiento de las restricciones presentadas y así asegurar que la programación de trenes de trabajo elaborada no tenga inconvenientes en su cumplimiento general. (Díaz, 2018)

f) **Porcentaje del plan cumplido (PPC)**

Después de realizar los trabajos programados se realizara el análisis del cumplimiento de cada una de las tareas de las partidas del proyecto que fueron ejecutadas (Díaz, 2018).

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

El objetivo de realizar el PPC es conocer el nivel del cumplimiento del plan, con el fin de encontrar cuáles fueron las causas que produjeron el incumplimiento, que nos ayudara para realizar las acciones correctivas en la siguiente semana. Identificadas estas causas de incumplimiento, se establecerán las correcciones necesarias para disminuir el porcentaje de incumplimiento en los trabajos a realizar a futuro en el próximo ciclo de trabajo en las mismas partidas. (Díaz, 2018)

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

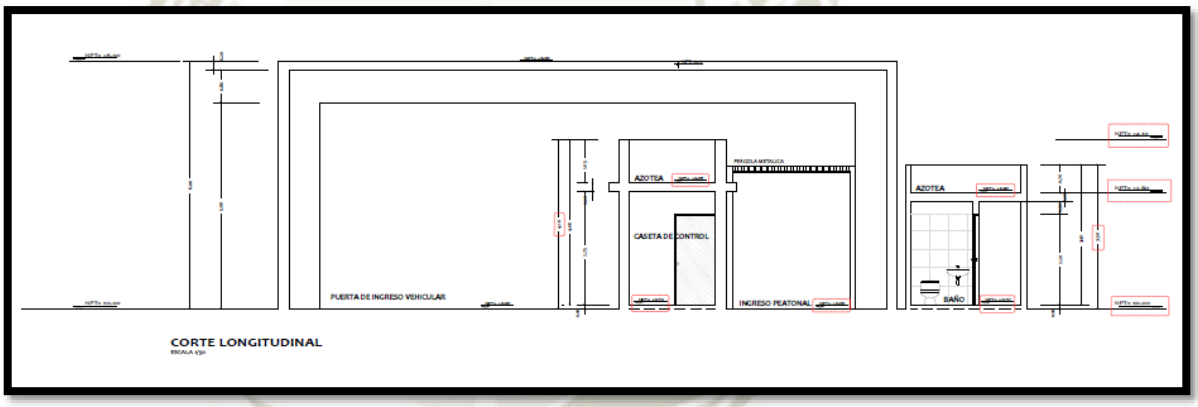
CAPITULO V

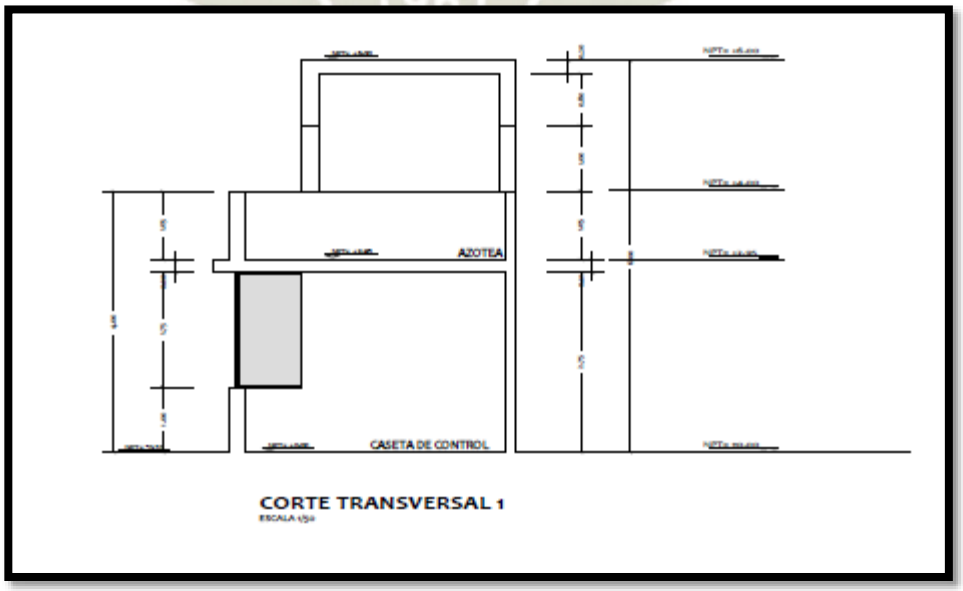
5. VALIDACION DEL MODELO BASADO EN EL LEAN CONSTRUCTION

5.1 ARQUITECTURA

MÓDULO DE ACCESO AV VENEZUELA S/N

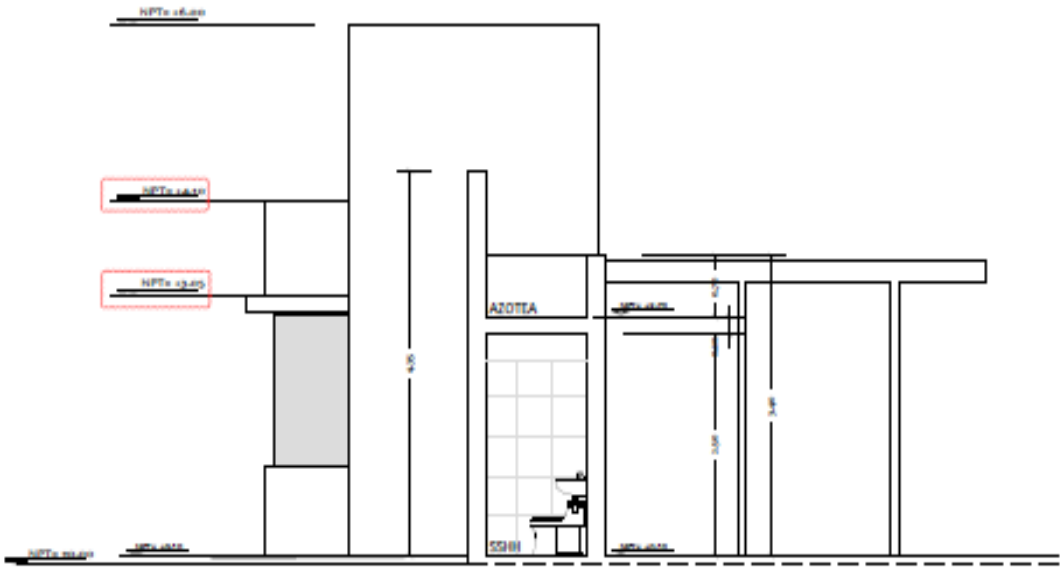
- **Ingreso Secundario:** Ubicado en la Calle Venezuela, tiene un nivel, el existente se refuerza estructuralmente, tiene un ingreso peatonal, un ingreso vehicular, una caseta de control, un módulo de servicios higiénicos para los trabajadores administrativos de vigilancia, el ingreso peatonal tiene un espacio de área techada, cabe mencionar que en todos los accesos vehiculares además de contar con la vigilancia permanente de cámaras y personal de servicio contarán con barras de seguridad. **Ver ANEXO 13 (Planos)**



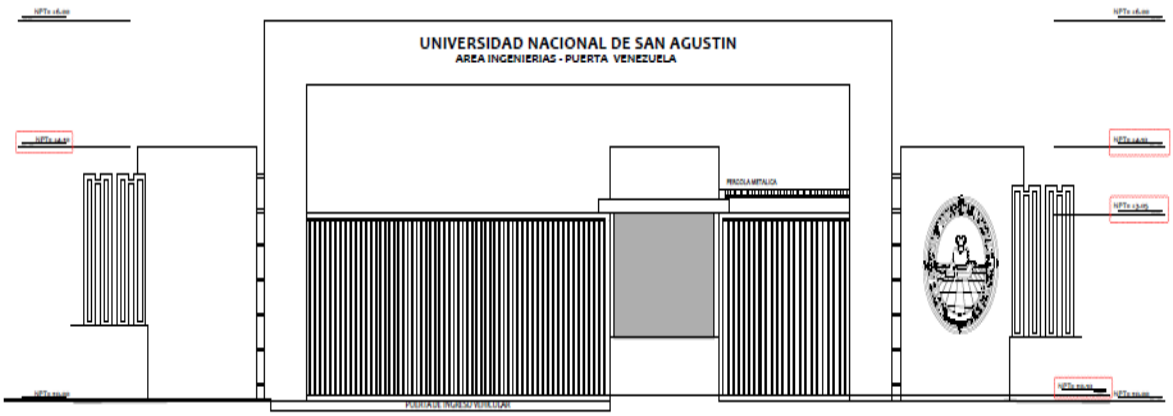


Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA



CORTE TRANSVERSAL 2



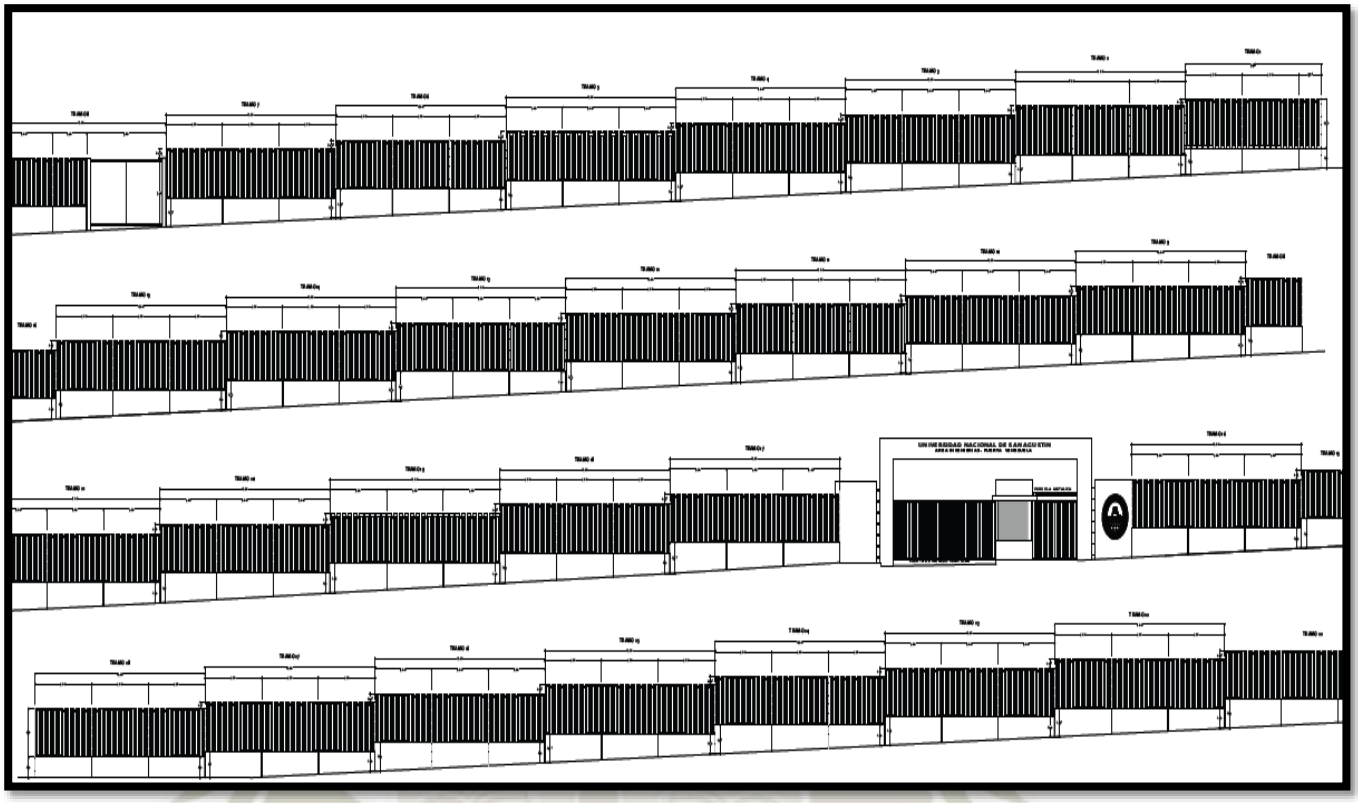
ELEVACION FRONTAL

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

CERCO PERIMETRICO ELEVACION FRONTAL SECTOR AVENIDA VENEZUELA – PROPUESTA



5.2 ESTRUCTURAS

La estructura del cerco perimétrico está basada en 3 tipos de muros los cuales son: muro de soporte que tendrá una altura máxima de 1.50m, muro de contención MC-1 que tendrá una altura máxima de 2.30m. y muro de contención MC-2 que tendrá una altura máxima de 4.50m. Todos estos muros son de concreto armado.

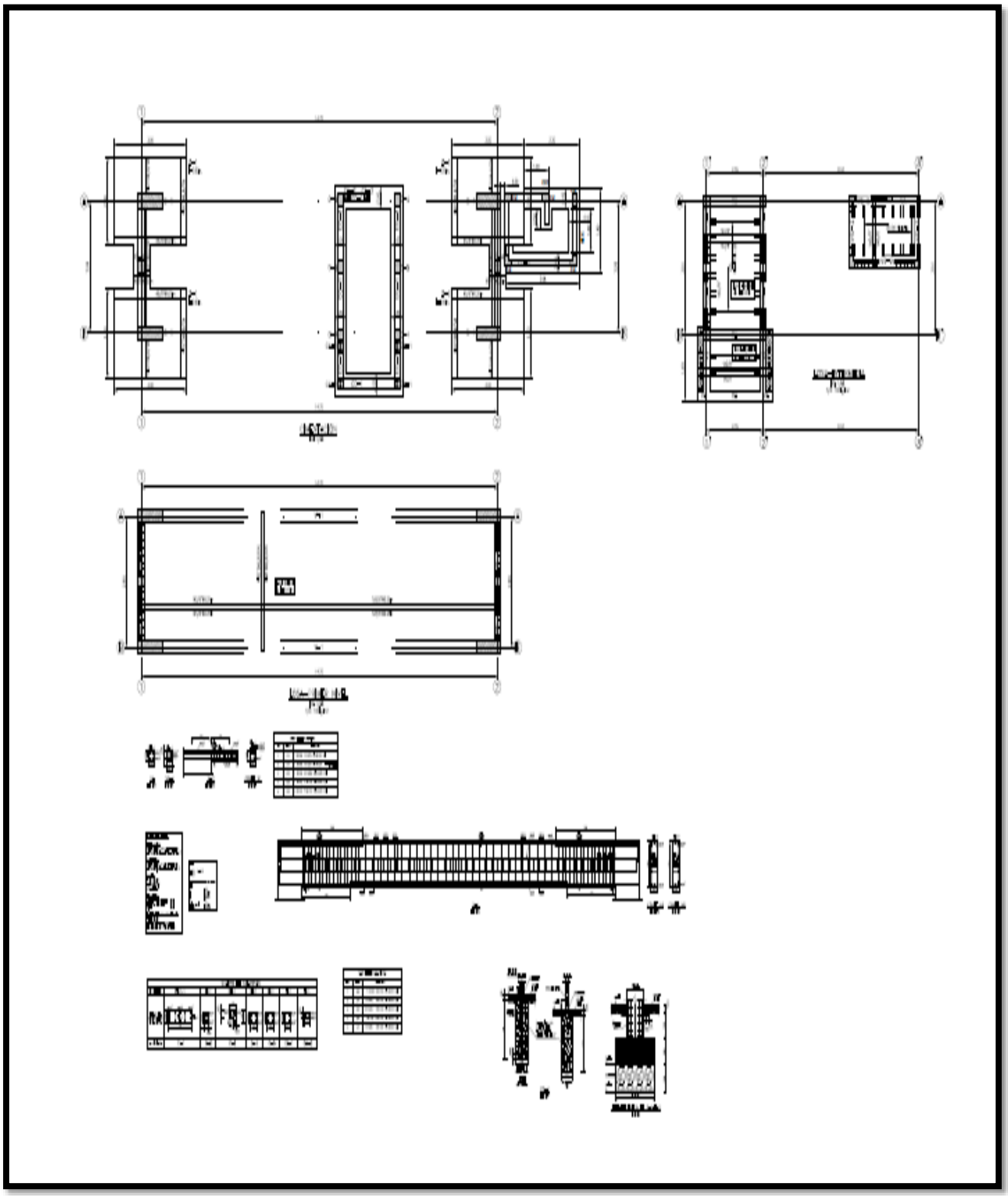
Se diseñó también el módulo de acceso de la Avenida Venezuela, con elementos de concreto armado, definiendo 5 tipos de columnas principales y dos tipos de columnas de arriostre, así como las vigas la cuales fueron de 3 tipos todo esto detallado en los planos. **ANEXO 13 (Planos)**

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

PLANO DE ESTRCUTURAS DEL MODULO DE ACCESO

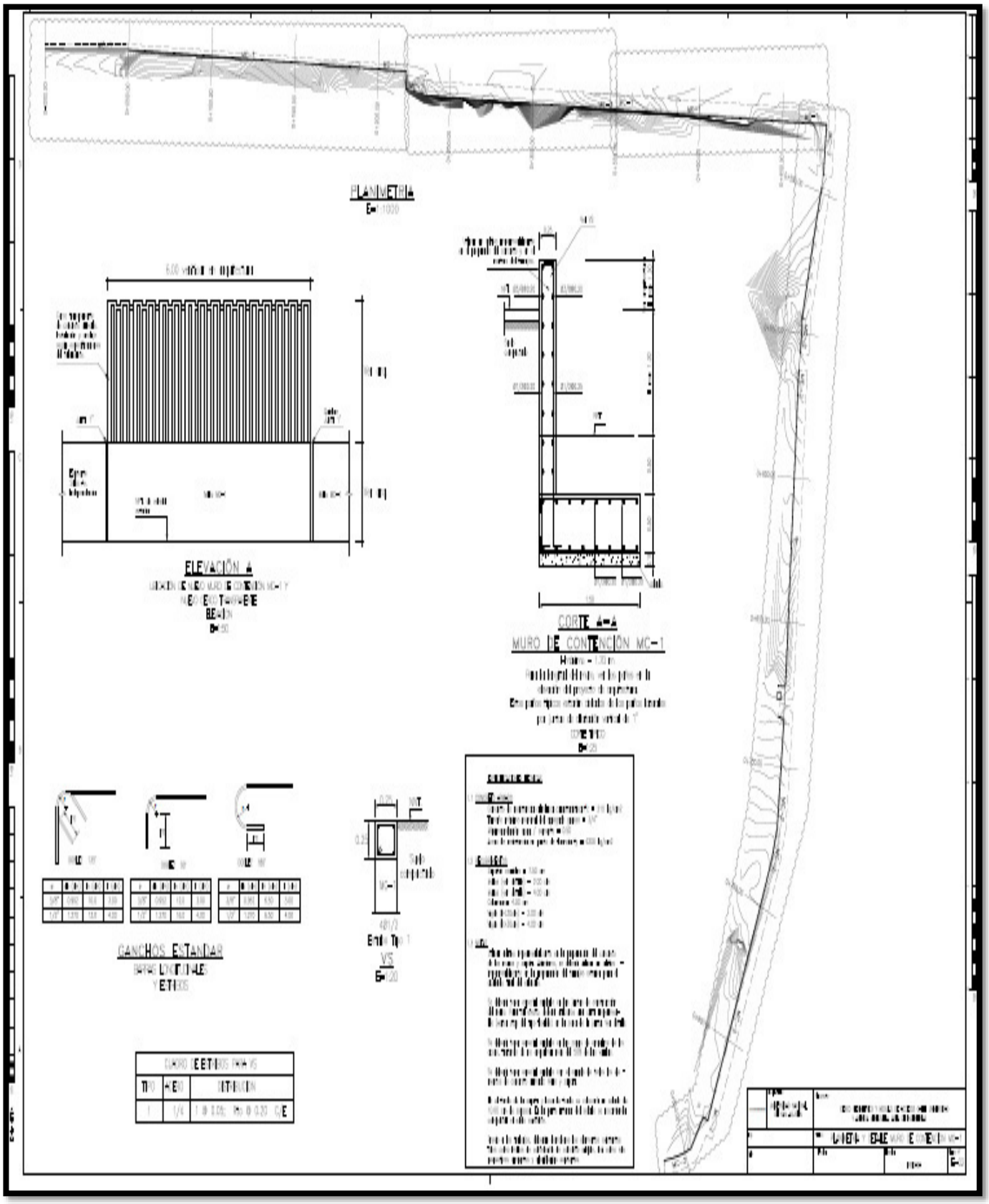


Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

PLANIMETRIA Y DETALLE DEL MURO DE CONTENCION MC-1

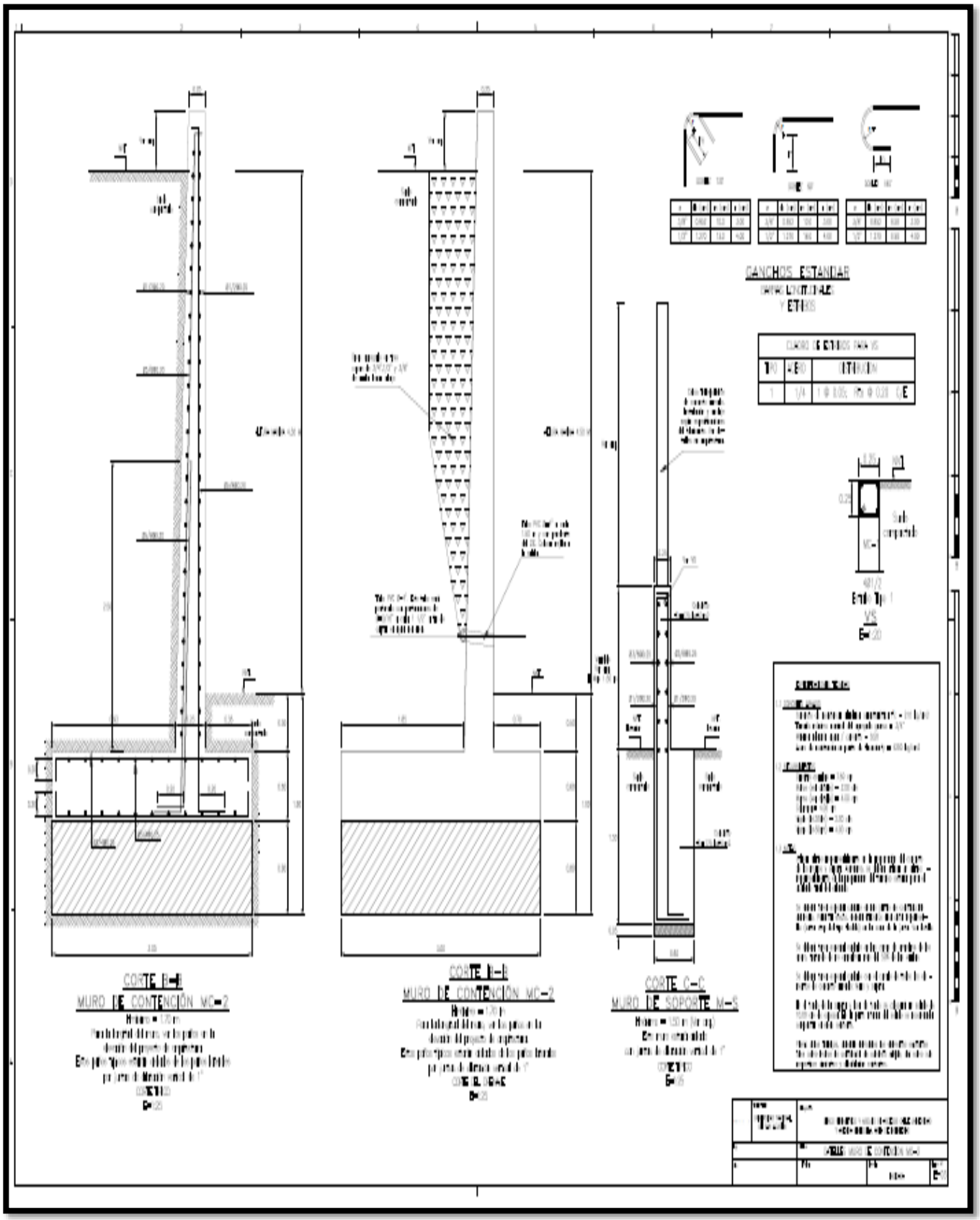


Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

DETALLE DEL MURO DE CONTENCION MC-2



Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

La programación de obra planteada se basa en los trenes de trabajo, para lo cual se hará haciendo uso de sectores, dimensionando adecuadamente las cuadrillas de mano de obra para lograr una nivelación óptima para cada partida del proyecto. Luego se realizara la propuesta detallada del last planner.

5.2.1 DURACIÓN DE LA IMPLEMENTACIÓN

La implementación cubrió un lapso de 31 semanas, se inició el lunes 08 de octubre del 2018 y finalizó el sábado 13 de abril del 2019. Se trabajó de lunes a sábado excepto los días festivos. Durante la implementación se midió el avance físico mediante la Productividad, el rendimiento de las cuadrillas y el porcentaje de actividades completadas (P.A.C.).

Antes de la implementación se hizo un diagnóstico del avance de las primeras 3 semanas del 10 de setiembre del 2018 al 22 de setiembre del 2018. El diagnostico básicamente consistió en la toma de datos sobre el rendimiento de la cuadrilla y la forma como se llevaba la planificación de la ejecución de obra del Cerco perimétrico para, una vez realizada la implementación, comparar los resultados obtenidos con los resultados del diagnóstico y así poder corroborar que el sistema realmente brinda excelentes resultados.

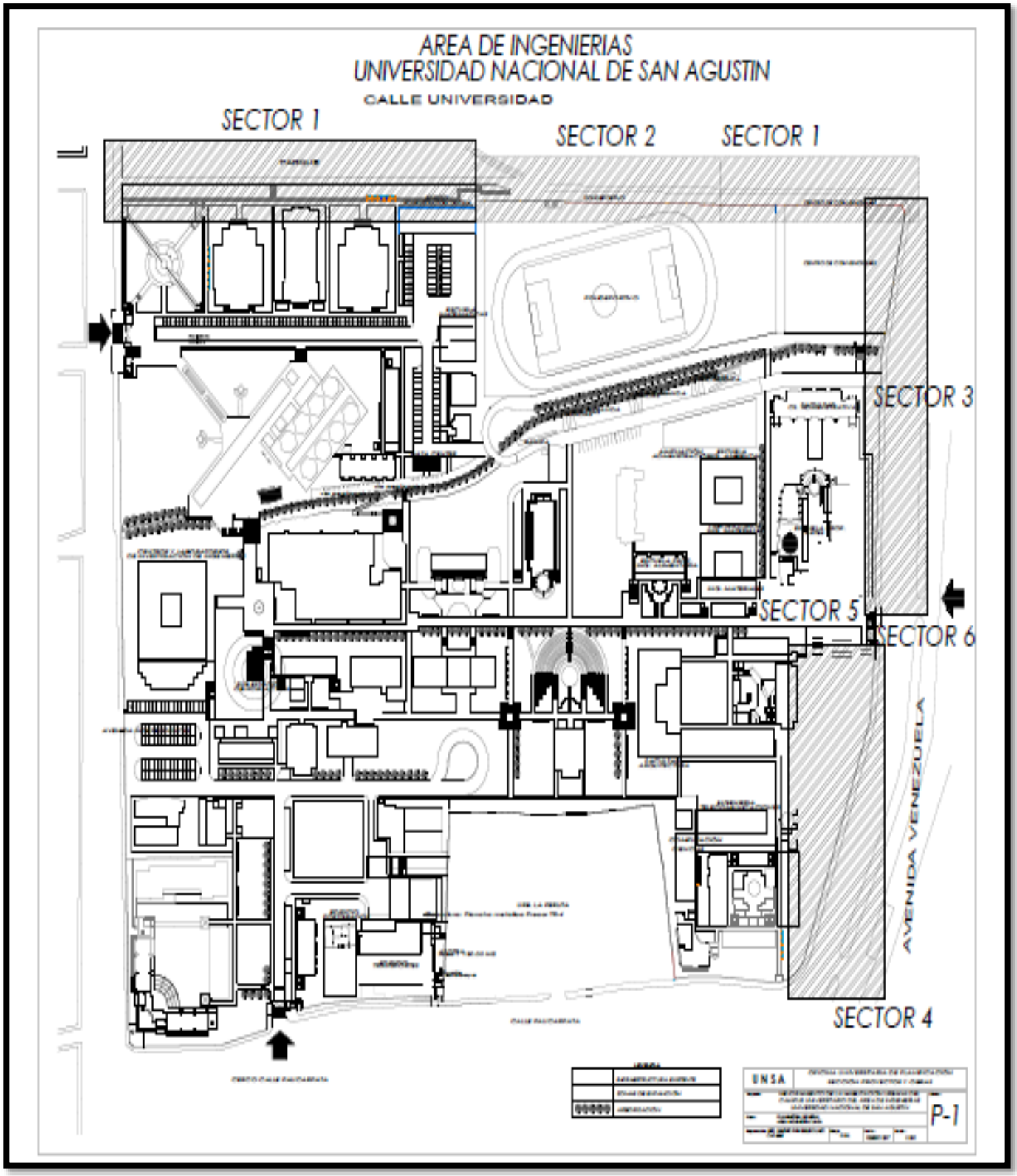
Una vez que se ha detallado el caso de estudio y se ha indicado sobre la metodología que se utilizó para la implementación del "Last Planner" en la CONSTRUCCION DEL CERCO PERIMETRICO, a continuación en el capítulo VII se mostraran los resultados obtenidos durante las 31 semanas de investigación.

5.3 TIPO DE INDICADORES

a) SECTORIZACIÓN

La sectorización se obtiene un indicador de tiempo, para el presente proyecto se han considerado 6 sectores de similar metrado, y 2 sectores (Sector 5 y Sector 6) que comprende el módulo de acceso de la Av Venezuela, también con similar metrado. **ANEXO 13 (Planos)**

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis



Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

b) CARTA BALANCE

La carta Balance es una herramienta que a partir de datos estadísticos, describe de forma detallada el proceso de una actividad para así buscar su optimización En una carta alance se tomara un intervalo de tiempo corto (cada uno o dos minutos) la actividad que está realizando cada obrero. Estas actividades son divididas en los tres tipos de trabajo TP, TC y TNC.

Se presentara cartas balance y se explicara cómo usarlas e interpretarlas. **Anexo 11**

c) NIVEL DE ACTIVIDAD

El nivel general de actividad mide el porcentaje de los tres tipos de trabajo en el total de la obra. Para realizar un nivel general de actividad se debe recorrer el total de la obra en forma aleatoria; Cada vez que se observe a un obrero, se deberá apuntar si está realizando un TP, TC o TNC y apuntar que actividad específica es la que se encuentra realizando. La muestra se debe obtener de todas las actividades que se encuentran en marcha en la obra y de todos los obreros.

Se muchos niveles de actividad y se explicara cómo usarlas e interpretarlas. **Anexo 11**

d) METRADOS

Los metrados son los indicadores de cantidad de obra a realizar por especialidad, para la cual se ha considerado similar cantidad de metrado. Como ejemplo de la elaboración de los metrados en concordancia con los sectorización mostramos la Tabla 4 los metrados resultantes en la sectorización para las obras de concreto armado, considerando para ello Acero, encofrado y concreto; Para muros de Soporte, muros de Sostenimiento, Columnas, Zapatas, Placas.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

Tabla 5. Metrados por sector para obras de concreto

Metrados por sector para Obras de concreto armado			
	Suma de acero(Kg)	**Suma de Encofrado(m2)**	**Suma de concreto (m3)**
S1	32779.46	2013.65	498.67
S2	34397.67	1582.09	683.87
S3	10027.43	547.98	171.45
S4	7877.45	425.22	133.85
S5	1894.28	1894.28	22.67
S6	1650.45	1650.45	26.63

Fuente: Propia

e) DIMENSIONAMIENTO DE CUADRILLAS

Indicador de la cantidad de mano de obra en el dimensionamiento de cuadrillas, para lo cual es necesario balancear las cuadrillas de mano de obra en cada una de las partidas con el propósito de que en cada día en una jornada de 8 horas se pueda realizar un volumen de trabajo en forma similar durante el tiempo que dure la obra.

Fórmula 3. Ratios de la cuadrilla básica

$$Ratios\ de\ CB = \frac{Obr.}{Rend.}$$

f) PROGRAMACIÓN RÍTMICA O DE TRENES DE TRABAJO

La programación de obra es un indicador de tiempo. Se planteó programar la obra empleando una Programación de Trenes de Trabajo, logrando optimizar los recursos de mano de obra y equipo, lo cual nos ayudara a obtener una mayor productividad y un menor tiempo de ejecución.

A continuación mostraremos parte de la programación total de trenes de trabajo, en la cual se podrá observar la partida de Muro de Sostenimiento

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

Mc-1 Acero, iniciándose de la Av Venezuela, hacia la Av independencia, se trató de hacerlo en forma ordenada por sector, ósea primero el sector 1 después el sector 2 y así sucesivamente pero presentarse restricciones, se procedió a ejecutar la partida de acero en forma salteada, de la misma forma se dio para las partidas de encofrado y concreto.

Figura 13. Programación rítmica de Muro de Sostenimiento

PARTIDA	Semana 8						Semana 9						
	L	M	M	J	V	S	L	M	M	J	V	S	L
	22/10	23/10	24/10	25/10	26/10	27/10	29/10	30/10	31/10	01/11	02/11	03/11	05/1
MUROS DE SOSTENIMIENTO MC-1													
MUROS DE SOSTENIMIENTO CONCRETO FC=210 KG/CM2	S1		S1		S1	S1		S1	S1	S1	S2	S1	S2
MUROS DE SOSTENIMIENTO ENCOFRADO Y DESENCOFRADO		S1	S1	S1	S1	S1	S1	S1	S1	S2	S1	S2	S1
MUROS DE SOSTENIMIENTO, ACERO Fy=4200 kg/cm2	S1	S1	S1	S2	S2	S2	S2	S2	S2	S2	S1	S1	S2
MUROS DE SOPORTE													

Fuente: Elaboración Propia A.R., (2021)

g) CONTROL DE MANO DE OBRA CON LA PROGRAMACIÓN

Con la programación de trenes de trabajo conseguiremos nivelar el empleo de la mano de obra como se muestra en la **figura 14**, presentamos la programación parcial de trenes de trabajo en la cual se puede apreciar la cantidad de trabajadores, que son necesarios empleados en cada actividad diaria.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

Figura 14: Control de la mano de Obra

PARTIDA	cb	Semana 7						Semana 8					
		L	M	M	J	V	S	L	M	M	J	V	S
		15/10	16/10	17/10	18/10	19/10	20/10	22/10	23/10	24/10	25/10	26/10	27/10
OBRAS DE CONCRETO ARMADO													
ZAPATAS													
ZAPATAS CONCRETO FC=210 KG/CM2	Concreto	5			5			5		5	5	5	5
ZAPATAS ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	Encofrado	2	2		2			2	2	3	3	3	3
ZAPATAS, ACERO fy=4200 kg/cm2	Acero	2	2	2		2		3	3	3	3	3	3
MUROS DE SOSTENIMIENTO MC-1													
MUROS DE SOSTENIMIENTO CONCRETO FC=210 KG/CM2	Concreto		5		5			5		5		5	5
MUROS DE SOSTENIMIENTO ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	Encofrado	3		3		3	3		3	3	3	3	3
MUROS DE SOSTENIMIENTO, ACERO Fy=4200 kg/cm2	Acero	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
MUROS DE SOPORTE													
MURO DE SOPORTE CIMIENTO CONCRETO FC=175 KG/CM2	Concreto	5											
MURO DE SOPORTE CONCRETO FC=175 KG/CM2	Concreto		4		4		4		4				
MURO DE SOPORTE ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	Encofrado	2	2	2	2	2	2	2					
MURO DE SOPORTE ACERO Fy= 4200Kg/cm2	Acero	2	2	2	2								
	Concreto	6	5		5		4	7		7	5	7	7
	Encofrado	4	4	4	4	2	2	2	4	3	3	3	3
	Acero	4	4	4	4	3	3	4	3	3	3	3	3
	Total	14	13	8	13	5	9	13	7	13	11	13	13

Fuente: Elaboración Propia A.R., (2021)

h) ANÁLISIS DE RESTRICCIONES

Se debe identificar las restricciones abordamos cada frente de trabajo programado, analizando cada partida que forma parte de nuestro proyecto y su proceso constructivo, anticipándonos a los inconvenientes futuros que pudiesen ocurrir. Elaboramos una lista de actividades necesarias para cumplir con las partidas programadas en el proyecto, analizando las posibles restricciones por cada actividad a realizar, para que de esta manera puedan ser levantadas luego de tres semanas de plazo, es decir para la fecha señalada como el inicio de una actividad.

Para ello nombramos a los responsables encargados de que cumplan con realizar el levantamiento de las restricciones presentadas.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

Tabla 6. Excavación de zanjas para cimientos que no disponía planos de instalaciones sanitarias que evitaran que haya una rotura de alguna tubería de agua que se encontraba en la excavación de zanja para cimientos. Ver Anexo 10.

ANALISIS DE RESTRICIONES

PROYECTO: "CERCO PERIMETRICO Y MODULO DE ACCESO CALLE UNIVERSIDAD Y AVENIDA VENEZUELA, AREA DE INGENIERIAS, UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN AGUSTIN, AREQUIPA"

CLIENTE Universidad Nacional de San Agustin

Sub Item	SECTOR	Partida	DESCRIPCION DE LA ACTIVIDAD	DESCRIPCION DE LA RESTRICCION	FECHA REQUERIDA EN OBRA	RESPONSABLE	OBSERVACIONES
							Nº TOTAL DE RESTRICCIONES POR SEMANA % DE RESTRICCIONES POR SEMANA
03.01.03	SECTOR IV	EXCAVACION ZANJAS PARA CIMIENTOS	Excavacion de Zanja para la cimentacion	Rotura de tuberias de agua y presencia de tuberias de desague	21/09/2018	Sr Carlos	No disponer de planos de instalaciones sanitarias
03.01.02	SECTOR II	EXCAVACION DE ZANJA DE ZAPATA	Excavacion de Zanja con maquina para la zapata	Presencia de Galerias, cerca al sector II,	24/09/2018	Sr Carlos	No se retiraron las estructuras metalicas de las galerias par expectadores de estado HOCHIMIN
03.01.02	SECTOR II	EXCAVACION DE ZANJA DE ZAPATA	Excavacion de Zanja con maquina para la zapata	Presencia del Centro Medico del Area de Ingenierias	24/09/2018	Sr Carlos	No se evacuo el Centro Medico, Area de Ingenierias de la UI
03.01.02	SECTOR II	EXCAVACION ZANJAS PARA ZAPATAS	Excavacion de Zanja con maquina para la zapata	Presencia de Moras, ubicados en la Calle Universidad	24/09/2018	Sr Carlos	Se espera la autorizacion dela Municipalidad Provincial de Are area de medio ambiente
03.01.02	SECTOR II	EXCAVACION ZANJAS PARA ZAPATAS	Excavacion de Zanja con maquina para la zapata	Rotura de tuberias de agua que alimentaba Centro Medico y cancha HOCHIMIN	25/09/2018	Sr Carlos	No disponer de planos de instalaciones sanitarias
03.01.06	SECTOR II	NIVELACION DE INTERIOR Y APISIONADO	Perfilado y Nivelacion	Presencia de Moras, ubicados en la Calle Universidad	02/10/2018	Ing Henrry	Se espera la autorizacion dela Municipalidad Provincial de Are area de medio ambiente
03.01.06	SECTOR II	NIVELACION DE INTERIOR Y APISIONADO	Perfilado y Nivelacion	Presencia de derrumbes en los taludes por lado de la calle Universidad	04/10/2018	Ing Henrry	Presencia de Material de relleno, dejado despues de la excacv
05.03.01	SECTOR IV	MURO CIMIENTOS CORRIDOS CONCRETO	Vaceado de concreto	Demora de los mixer en llegar a la obra pormotivos de logistica de la concretera	09/10/2018	Sr Danilo	Falta de mixer para abastecer sus vaceados

Fuente: Elaboración Propia A.R., (2021)

i) PROGRAMACION SEMANAL

De nuestra programación escogemos la programación de las tres semanas, el período de programación de una semana. Analizando cada una de las partidas involucradas de una forma más detallada, disminuyendo de esta manera el riesgo de su incumplimiento. Antes de realizar el trabajo de control semanal las restricciones tienen que estar ya levantadas.

En la **Figura 15**, presentamos nuestra propuesta de programación semanal con trenes de trabajo de las obra de concreto armado del Cerco Perimétrico del área de Ingenierías de la UNSA, considerando las partidas de zapata, de Muro de sostenimiento y Muro de soporte. En la programación podemos visualizar el metrado total programado, y el metrado a cumplir por cada día de trabajo, eso nos permite controlar con mayor facilidad cada día de trabajo durante toda la semana, y de esta manera realizamos una gestión más óptima del proyecto.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

Figura 15 Programación semanal

PARTIDA	Und	Metrado	Metrado programado	Semana 7					
				L	M	M	J	V	S
				15/10	16/10	17/10	18/10	19/10	20/10
OBRAS DE CONCRETO ARMADO									
ZAPATAS									
ZAPATAS CONCRETO FC=210 KG/CM2	m3	22	22	12			10		
ZAPATAS ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2	78	78	26	26		26		
ZAPATAS, ACERO fy=4200 kg/cm2	Kg	1876	1876	469	469	469		469	
MUROS DE SOSTENIMIENTO MC-1									
MUROS DE SOSTENIMIENTO CONCRETO FC=210 KG/CM2	m3	12.4	12.4		5		7.4		
MUROS DE SOSTENIMIENTO ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2	192	200	48.00		48.00		48.00	48
MUROS DE SOSTENIMIENTO, ACERO Fy=4200 kg/cm2	Kg	3355	3355	545	665	545	665	545	390
MUROS DE SOPORTE		0							
MURO DE SOPORTE CIMIENTO CONCRETO FC=175 KG/CM2	m3	7.9	7.9	7.9					
MURO DE SOPORTE CONCRETO FC=175 KG/CM2	m3	11	11		3.5		3.5		4
MURO DE SOPORTE ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2	109	109	20	18	20	18	20	13
MURO DE SOPORTE ACERO Fy= 4200Kg/cm2	Kg	1780	1780	350	470	480	480		

Fuente: Elaboración Propia A.R., (2020)

j) CONTROL DIARIO DEL PROYECTO

Durante la ejecución de los trabajos diarios, se dispondrá en forma precisa las responsabilidades y tareas que cada uno de los responsables de las actividades programadas debe de cumplir durante el día.

Para ello en las oficinas de trabajo de la obra, se colocó pizarras en algunas de las paredes del perímetro de los ambientes, allí se colocará la programación de las actividades diarias, y con el uso de diferentes colores los responsables de la ejecución de los trabajos irán colocando cómo van los cumplimientos de sus tareas, de manera que el desarrollo del proyecto diario pueda ser conocido por todos los integrantes del equipo de la ejecución del proyecto.

Se convocó a reuniones cortas diarias con los responsables de cada frente de trabajo para que se dé a conocer el cumplimiento de las órdenes de trabajo y realizar las correcciones que sean necesarias con el apoyo de todos los involucrados.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

k) PORCENTAJE DEL PLAN CUMPLIDO

En esta etapa se identificara porcentualmente el cumplimiento de cada una de las actividades programadas, y analizaremos cuales fueron las causas que no permitió su cumplimiento y se establecerá las correcciones necesarias para disminuir el porcentaje de incumplimiento en las actividades a realizarse en un futuro próximo.

En la **tabla 5**, se puede visualizar cual fue el metrado previsto realizar en las actividades de excavación masiva, Nivelación, sub zapatas y zapatas, y cuál fue el metrado realmente ejecutado. Se puede observar que el metrado de acero de zapatas realizado es mayor al metrado programado, y los metrados reales de las partidas de encofrado y concreto de zapatas son menores a los metrados programados. La causa identificada fue el bajo rendimiento de la mano de obra. El correctivo a realizar es seleccionar una mejor mano de obra y realizar un trabajo de supervisión más cercano en el siguiente ciclo de trabajo.

Tabla 7. PPC de las 4 primeras semanas

	S1	S2	S3	S4	S5	S6
ACTIVIDADES PROGRAMADAS	1	6	8	8	9	9
ACTIVIDADES CUMPLIDAS	1	5	8	7	7	8
PPC SEMANAL	100	83	100	88	78	89
ACTIVIDADES PROGRAMADAS ACU	1	7	15	23	32	41
ACTIVIDADES CUMPLIDAS ACU	1	6	14	21	28	36
PPC PROMEDIO	100%	86%	93%	91%	88%	88%
PPC OBJETIVO	85%	85%	85%	85%	85%	85%

Fuente: Elaboración Propia A.R., (2020)

l) RATIOS DE PRODUCTIVIDAD

Se entiende productividad como una relación entre lo que se gasta y lo que se produce para realizar una acción. Alfredo Serpell (1994) define la productividad en la construcción como la medición de la eficiencia con que los recursos son administrados para completar un proyecto específico, dentro de un plazo establecido y con un estándar de calidad dado. (Serpell, 1994)

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

Tabla 8. Comparación de ratios de productividad del expediente, sin Lean(Real) vs ratio de ejecución en obra con Lean (Base))

		RATIO REAL		RATIO BASE	
PARTIDA	Und	REND	RATIO	REND	RATIO
OBRAS DE CONCRETO ARMADO					
ZAPATAS					
ZAPATAS CONCRETO F`C=210 kg/cm2	hh/m3	25	4.54	70	0.57
ZAPATAS ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	hh/m2	8	2.1	7.2	2.22
ZAPATAS, ACERO f`y=4200 kg/cm2	hh/kg	200	0.084	200	0.084
MUROS DE SOSTENIMIENTO MC-1					
MUROS DE SOSTENIMIENTO CONCRETO F`C=210 kg/cm2	hh/m3	11	12.5	60	0.533
MUROS DE SOSTENIMIENTO ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	hh/m2	12	1.4	10	1.6
MUROS DE SOSTENIMIENTO, ACERO F`y=4200 kg/cm2	hh/kg	200	0.084	200	0.084
MUROS DE SOPORTE					
MURO DE SOPORTE CIMIENTO CONCRETO F`C=175 kg/cm2	hh/m3	25	4.54	320	0.275
MURO DE SOPORTE CONCRETO F`C=175 kg/cm2	hh/m3	12	9.466	60	0.5333
MURO DE SOPORTE ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	hh/m2	16	1.05	16	1.05
MURO DE SOPORTE ACERO F`y= 4200kg/cm2	hh/kg	200	0.084	200	0.084
COLUMNAS					
COLUMNAS CONCRETO F`C=210 kg/cm2	hh/m3	10	14.56	36	1.333
COLUMNAS ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	hh/m2	12	1.333	10	1.68
COLUMNAS, ACERO f`y=4200 kg/cm2	hh/kg	200	0.084	200	0.084
COLUMNAS DE ARRIOSTRE					
COLUMNAS DE ARRIOSTRE CONCRETO F`C=175 kg/cm2	hh/m3	10	12.64		4.96
COLUMNAS DE ARRIOSTRE ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	hh/m2	10	1.68	24	1
COLUMNAS DE ARRIOSTRE, ACERO f`y=4200 kg/cm2	hh/kg	200	0.084	200	0.04
VIGAS					
VIGAS CONCRETO F`C=210 kg/cm2	hh/m3	20	7.28	80	1.1
VIGAS ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	hh/m2	7	2.4	10	1.6
VIGAS, ACERO f`y=4200 kg/cm2	hh/kg	200	0.084	200	0.084
LOSA ALIGERADA					
LOSA ALIGERADA CONCRETO F`C=210 kg/cm	hh/m3	25	5.824	80	1.1
LOSA ALIGERADA ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	hh/m2	10	1.68	24	1
LOSA ALIGERADA, ACERO f`y=4200 kg/cm2	hh/kg	200	0.084	200	0.084
LOSA MACIZA					
LOSA MACIZA CONCRETO F`C=210 kg/cm2	hh/m3	20	7.28	80	1.1
LOSA MACIZA ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	hh/m2	6	2.799	6	2.79
LOSA MACIZA, ACERO f`y=4200 kg/cm2	hh/kg	200	0.084	200	0.084

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

CAPITULO VI

6. APLICACIÓN DEL LEAN CONSTRUCTION EN EL PROYECTO CERCO PERIMETRICO

6.1 INDICADORES RELACIONADOS AL COSTO

6.1.1 Presupuesto Meta

El presupuesto meta en la especialidad de estructuras para la construcción del Cerco Perimétrico , se consideró los metrados totales de la especialidad, y los costos unitarios optimizados en algunas de las partidas mejorando los rendimientos de la mano de obra, y proponiendo variantes en los procedimientos constructivos. Ver anexo 5.

El costo directo para las obras de la partida de concreto armado en la especialidad de estructuras fue de S/: 1,596,803.60 soles, monto menor al costo del presupuesto contractual que es de S/. 1,676.192.7 soles.

Como observamos se ha logrado reducir el monto del presupuesto, optando por cambios en los procedimientos de construcción en algunas partidas, como por ejemplo en la partida de concreto en el presupuesto usado en la gestión convencional, se considera que este sea elaborado a pie de obra; en el presupuesto que se propone para la aplicación de Lean Construction se propone el uso de concreto premezclado.

6.1.2 Análisis de Costos Unitario

Los análisis de costos unitarios empleados en la elaboración del presupuesto a utilizarse en la aplicación del Lean Construction en la construcción del Cerco perimétrico y que se adjuntan en el anexo 5, se han realizado tomado como referencia los utilizados en el presupuesto contractual.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

Como observamos en el **anexo 5**, se han optimizado los costos de algunas de las partidas, lográndose obtener valores menores que los considerados en el presupuesto contractual, como por ejemplo:

Tabla 9. Comparación de presupuesto sin lean construction vs presupuesto usando lean construction

Actividad	Presuepeusto Contractual sin lean S/.	Presuepeusto con lean S/.
Concreto simple	65,431.19	35,645.05
Muro de Sostenimiento Mc-1	531,037.19	1 86,649.44
Muro de Soporte	383,536.27	221,294.99
Columnas	31,677.40	28,571.21
Columnas de arriostre	1,972.85	614.59
Vigas	58,358.56	12,178.54
Losa Aligerada	1263.11	4,346.25
Losa Maciza	15327.57	7,211.60

Fuente: Elaboración Propia A.R., (2020)

En la tabla 9, observamos las partidas de mayor relevancia en el presupuesto, sin Lean Construction vs presupuesto con Lean Construction, como observamos se reduce el costo del presupuesto aplicando la filosofía del lean Construction.

En la **tabla 10**, podemos observar en forma detallada el presupuesto sin lean construction , y en la **tabla 11** observamos el Presupuesto con Lean Construction.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

Tabla 10. Costo sin la aplicación del Lean Construction, en las partidas de concreto simple y concreto armado

		COSTOS SIN LEAN CONSTRUCTION (expediente)			
Item		Mano de Obra	Material	Equipo	Total
04	**CONCRETO SIMPLE**				
04.01	SUBZAPATAS CONCRETO F'c= 100kG/Cm2 + 40% P.G.	15,214.36	31,211.38	1,614.09	48,039.83
04.02	SOLADO DE CONCRETO E=4"	8,469.32	4,722.08	914.07	14,105.47
04.03	CIMIENTOS CORRIDOS CONCRETO F'c=100 kg/cm2+ 30% P.G.	840.72	1,648.25	90.74	2,579.71
04.04	**SOBRECIMIENTO**				
04.04.01	SOBRECIMIENTO CONCRETO F'c= 120Kg/cm2 + 25% P.M.	121.66	111.03	13.13	245.82
04.04.02	SOBRECIMIENTOS ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	234.82	218.57	11.74	465.13
05	**CONCRETO ARMADO**				
05.02	**MUROS DE SOSTENIMIENTO**	**227,737.44**	**283,619.23**	**19,498.46**	
05.02.01	MURO DE SOSTENIMIENTO DE CONCRETO F'c=210KG/CM2	85,474.34	91,667.81	9,500.17	186,642.32
05.02.02	MURO DE SOSTENIMIENTO ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	76,256.96	53,471.33	3,811.97	133,540.26
05.02.03	MURO DE SOSTENIMIENTO ACERO FY= 4200 kg/cm2	66,006.14	138,480.09	6,186.32	210,672.55
05.03	**MURO DE SOPORTE**	**121,699.50**	**249,800.44**	**11,921.18**	
05.03.01	MURO DE SOPORTE CIMIENTO CONCRETO F'c=175KG/CM2	32,322.92	92,230.44	3,948.22	128,501.58
05.03.02	MURO DE SOPORTE CONCRETO F'c=175KG/CM2	28,058.46	38,430.62	3,427.46	69,916.54
05.03.03	MURO DE SOPORTE ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	27,485.76	48,159.51	1,374.61	77,019.88
05.03.04	MURO DE SOPORTE ACERO FY= 4200 kg/cm2	33,832.36	70,979.87	3,170.89	107,983.12
05.04	**COLUMNAS**	**7,806.12**	**9,236.00**	**14,628.78**	
05.04.01	CONCRETO COLUMNAS f'c=210 kg/cm2	2,622.15	2,576.57	250.68	5,449.40
05.04.02	COLUMNA ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	2,815.03	1,689.44	1,289.35	5,793.82
05.04.03	COLUMNAS ACERO FY= 4200 kg/cm2	2,368.94	4,969.99	13,088.75	20,427.68
05.05	**COLUMNAS DE ARRIOSTRE**	**961.73**	**941.38**	**69.37**	
05.05.01	CONCRETO DE COLUMNAS DE ARRISOTRE f'c=175 kg/cm2	232.27	241.07	26.85	500.19
05.05.02	COLUMNA DE ARRIOSTRE ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	591.17	410.18	29.56	1,030.91
05.05.03	COLUMNAS DE ARRIOSTRE ACERO FY= 4200 kg/cm2	138.29	290.13	12.96	441.38
05.06	**VIGAS**	**25,167.55**	**31,175.74**	**1,993.40**	
05.06.01	CONCRETO VIGAS f'c=210 kg/cm2	4,678.52	9,152.09	681.21	14,511.82
05.06.02	VIGAS ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	13,909.13	8,219.11	695.50	22,823.74
05.06.03	VIGAS ACERO FY= 4200 kg/cm2	6,579.90	13,804.54	616.69	21,001.13
05.07	**LOSAS ALIGERADAS**	**602.81**	**620.14**	**40.43**	
05.07.01	LOSA ALIGERADA CONCRETO f'c= 210 kg/cm2	102.69	250.80	14.96	368.45
05.07.02	LOSA ALIGERADA ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	352.41	193.35	17.62	563.38
05.07.03	LOSA ALIGERADA LADRILLO HUECO 15x30X30	63.95	0.24		64.19
05.07.04	LOSA ALIGERADA ACERO FY= 4200 kg/cm2	83.76	175.75	7.85	267.36
05.08	**LOSA MACIZA**	**3,320.70**	**11,779.06**	**225.26**	
05.08.01	LOSA MACIZA CONCRETO f'c= 210 kg/cm2	688.23	9,681.20	65.80	10,435.23
05.08.02	LOSAS MACIZA ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	1,995.85	762.27	99.80	2,857.92
05.08.03	LOSA MACIZA ACERO FY= 4200 kg/cm2	636.62	1,335.59	59.66	2,031.87

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

Tabla 11. Costo con la aplicación del Lean Construction, en las partidas de concreto simple y concreto armado

		COSTOS EN OBRA CON LEAN CONSTRUCTION			
Item		**Mano de Obra**	**Material**	**Equipo**	**Total**
04	**CONCRETO SIMPLE**				
04.01	SUBZAPATAS CONCRETO F'c= 100kG/Cm2 + 40% P.G.	2,932.88	25,655.04	7.55	28,595.47
04.02	SOLADO DE CONCRETO E=4"	1,454.80	811.13	157.01	2,422.94
04.03	CIMIENTOS CORRIDOS CONCRETO F'c=100 kg/cm2+ 30% P.G.	1,037.74	2,034.52	112.01	3,184.27
04.04	**SOBRECIMIENTO**				
04.04.01	SOBRECIMIENTO CONCRETO F'c= 120Kg/cm2 + 25% P.M.	379.70	346.48	40.99	767.17
04.04.02	SOBRECIMIENTOS ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	341.54	317.92	17.08	676.54
05	**CONCRETO ARMADO**				
05.02	**MUROS DE SOSTENIMIENTO**	**79,032.19**	**309,191.25**	**3,936.50**	
05.02.01	MURO DE SOSTENIMIENTO DE CONCRETO F'c=210KG/CM2	3,941.06	172,940.87	102.53	176,984.46
05.02.02	MURO DE SOSTENIMIENTO ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	26,255.87	1,253.17		27,509.04
05.02.03	MURO DE SOSTENIMIENTO ACERO FY= 4200 kg/cm2	48,835.26	134,997.21	3,833.97	187,666.44
05.03	**MURO DE SOPORTE**	**57,946.90**	**151,747.87**	**2,746.72**	
05.03.01	MURO DE SOPORTE CIMIENTO CONCRETO F'c=175KG/CM2	1,525.40	31,690.98	105.23	33,321.61
05.03.02	MURO DE SOPORTE CONCRETO F'c=175KG/CM2	1,429.59	61,278.42	36.33	62,744.34
05.03.03	MURO DE SOPORTE ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	27,195.66	462.28		27,657.94
05.03.04	MURO DE SOPORTE ACERO FY= 4200 kg/cm2	27,796.25	58,316.19	2,605.16	88,717.60
05.04	**COLUMNAS**	**4,684.73**	**10,443.64**	**13,438.28**	
05.04.01	CONCRETO COLUMNAS f'c=210 kg/cm2	217.44	3,955.67	2.70	4,175.81
05.04.02	COLUMNA ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	2,054.18	1,425.29	102.71	3,582.18
05.04.03	COLUMNAS ACERO FY= 4200 kg/cm2	2,413.11	5,062.68	13,332.87	20,808.66
05.05	**COLUMNAS DE ARRIOSTRE**	**204.52**	**292.29**	**17.49**	
05.05.01	CONCRETO DE COLUMNAS DE ARRISOTRE f'c=175 kg/cm2	47.60	115.10	9.66	172.36
05.05.02	COLUMNA DE ARRIOSTRE ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	73.37	1.90		75.27
05.05.03	COLUMNAS DE ARRIOSTRE ACERO FY= 4200 kg/cm2	83.55	175.29	7.83	266.67
05.06	**VIGAS**	**3,523.23**	**8,418.34**	**232.04**	
05.06.01	CONCRETO VIGAS f'c=210 kg/cm2	194.30	4,239.98	1.43	4,435.71
05.06.02	VIGAS ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	1,861.68	1,100.10	93.09	3,054.87
05.06.03	VIGAS ACERO FY= 4200 kg/cm2	1,467.25	3,078.26	137.52	4,683.03
05.07	**LOSAS ALIGERADAS**	**601.89**	**3,724.37**	**20.48**	
05.07.01	LOSA ALIGERADA CONCRETO f'c= 210 kg/cm2	160.54	3,503.30	1.19	3,665.03
05.07.02	LOSA ALIGERADA ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	369.79	202.89	18.49	591.17
05.07.03	LOSA ALIGERADA LADRILLO HUECO 15x30X30	63.00	0.23		63.23
05.07.04	LOSA ALIGERADA ACERO FY= 4200 kg/cm2	8.56	17.95	0.80	27.31
05.08	**LOSA MACIZA**	**2,009.62**	**5,088.65**	**115.40**	
05.08.01	LOSA MACIZA CONCRETO f'c= 210 kg/cm2	112.15	2,447.40	0.83	2,560.38
05.08.02	LOSAS MACIZA ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	1,013.54	732.42	50.68	1,796.64
05.08.03	LOSA MACIZA ACERO FY= 4200 kg/cm2	883.93	1,908.83	63.89	2,856.65

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

La optimización de los precios unitarios propuestos, se han conseguido con la mejora de los rendimientos, como también empleándose nuevos procesos constructivos. Para el concreto, en el que se considera el empleo de concreto premezclado en reemplazo del realizado a pie de obra; en los encofrados que se utilizan metálicos en reemplazo a los de madera. Para la partida de movimiento de tierras, encofrado y acero se optó por realizarla por subcontrato.

6.2 INDICADORES RELACIONADOS AL TIEMPO

6.2.1 Sectorización del Proyecto

Se elaboró una propuesta para la sectorización del proyecto del Cerco Perimétrico del área de Ingenierías en la especialidad de estructuras. Para ello fue necesario considerar cantidades de trabajo similares en cada sector, para que de esta manera una misma cuadrilla cumpla con el trabajo programado.

Para cada sector se realizó el metrado, se procedió a realizar el balanceo de metrado de cada sector, e selecciono los sectores que poseían valores similares entre sí.

Para el proyecto se propusieron seis tipos de sectorización; el primer grupo conformado por el sector I y sector II, el segundo grupo conformado por el sector III y sector IV y un tercer grupo conformado por el Sector V y Sector VI; cumpliendo con las condiciones de tiempo para la construcción de elementos verticales como muros, placas y columnas; y para la construcción de los elementos horizontales, como vigas y losas de techo en sus diferentes actividades de encofrado, acero y concreto. **ANEXO 13 (planos)**

- **Sector I**

Está conformado por una Longitud de 344m y un Área de 86m2 comprendido entre la Av Venezuela y la Av Independencia.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

- **Sector II**

  Está conformado por una Longitud de 125.48m y un Área de 50.192m2 comprendido entre los Sectores I en la Calle Universidad.

- **Sector III**

  Está conformado por una Longitud de 116m, comprendido entre el sector II y el sector V en la Av Venezuela

- **Sector IV**

  Está conformado por una Longitud de 140m comprendido entre el sector IV y la Calle Paucarpata, ubicado en la Av Venezuela.

- **Sector V y Sector VI**

  Es el Modulo de acceso de la Av Venezuela conformado por dos sectores V y VI.

  El Sector V está conformado por un Portico con una Longitud de 7.50m y un Área de 24.38m2 y un Baño de un área 5.31m2 ubicado en la Av Venezuela.

  El Sector VI está conformado por un Portico con una Longitud de 7.50m y un Área de 24.38m2 y una caseta de control con un área 14.30m2, ubicado en la Av Venezuela

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

- Sector I

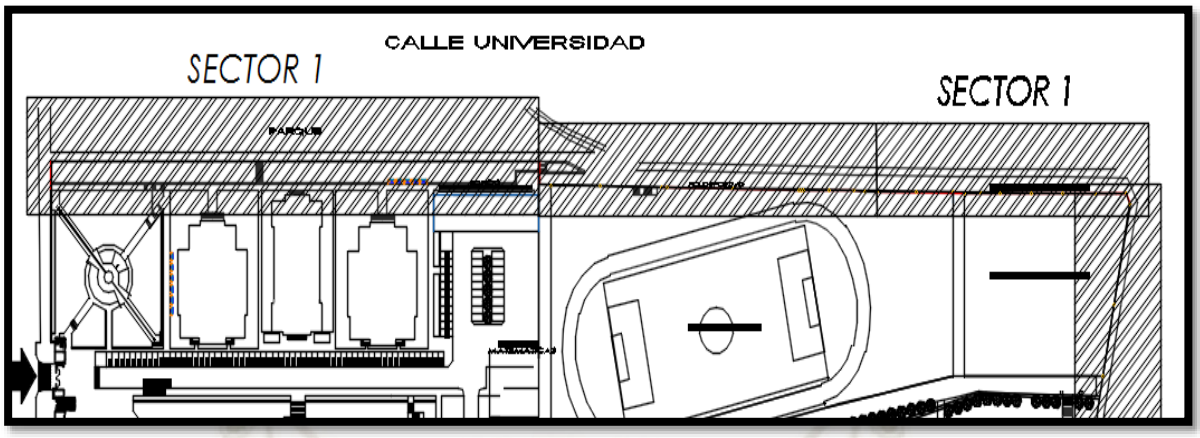
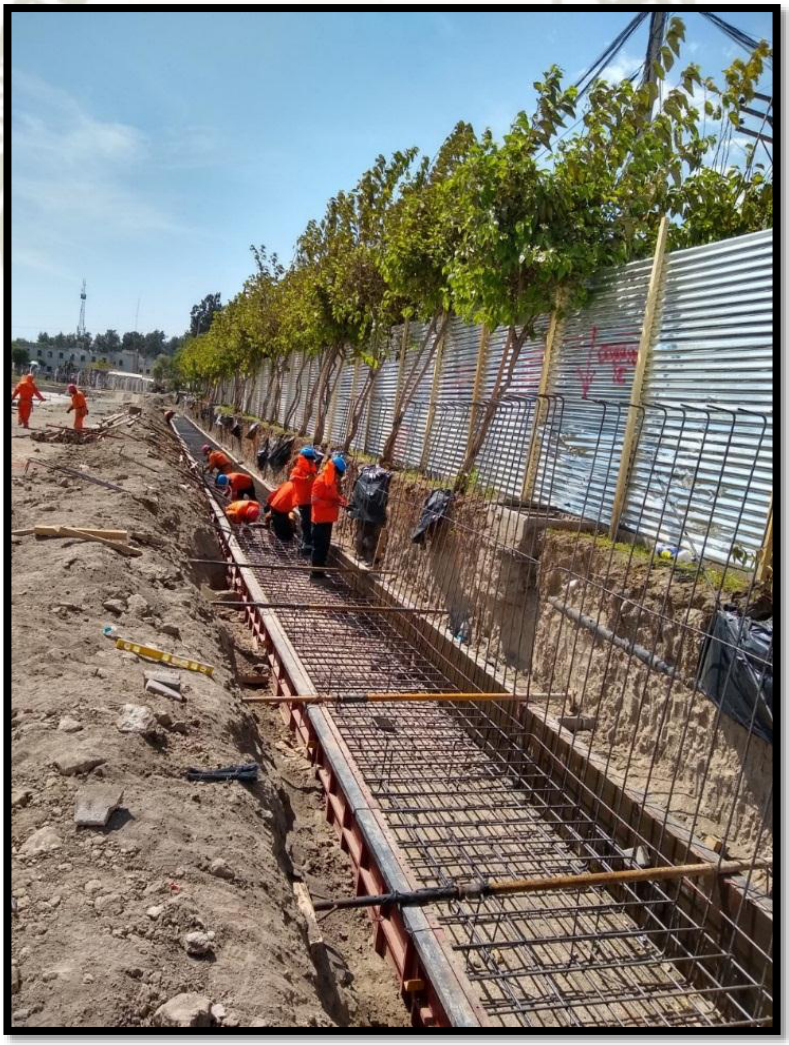


Grafico 5. COLOCACION Y HABILITACION DE ACERO PARA ZAPATAS Y MUROS MC-1 CALLE UNIVERSIDAD



Fuente: Elaboración Propia A.R., 2020

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

Grafico 6. ENCOFRADO DE LOS MUROS MC-1, CALLE UNIVERSIDAD

Fuente: Elaboración Propia A.R., 2020

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

Grafico 7. ENCOFRADO DE ZAPATAS Y COLOCACION DE ACERIO EN MUROS Mc-1 AREA DE ESTACIONAMIENTO

Grafico 8. ENCOFRADO PARA VACEADO DE VIGA Y ANCLAJE DE CERCO UNI

Fuente: Elaboración Propia A.R., (2020)

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

- **Sector II**

.

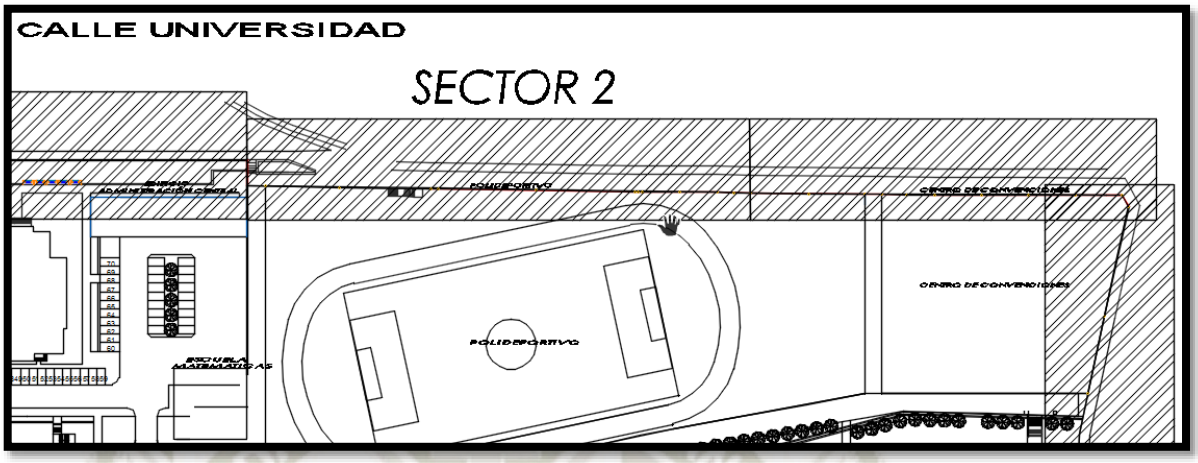
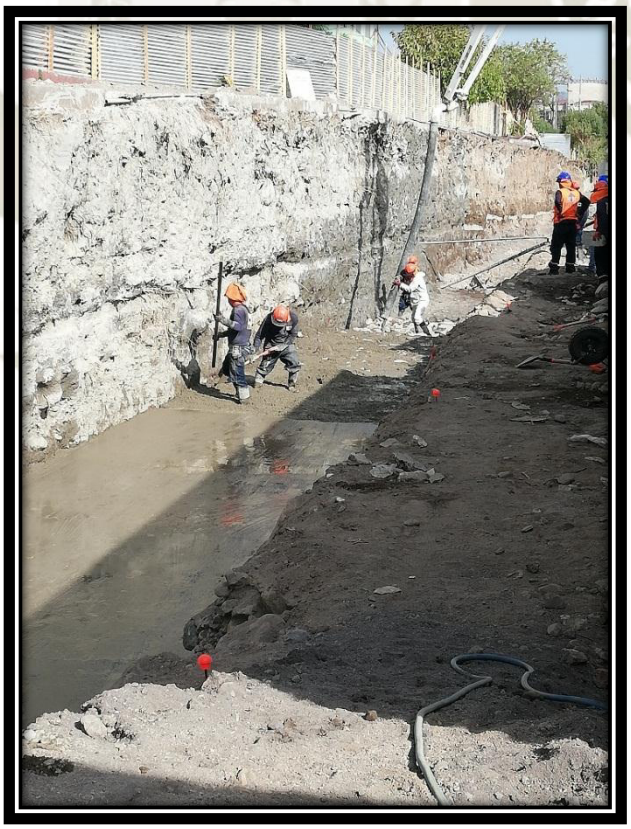


Grafico 9. VACEADO DE CONCRETO DE LA SUBZAPATA DEL MURO Mc-2



Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

Grafico 10. COLOCACION Y HABILITACION DE ACERO PARA ZAPTAS MUROS Mc-2

Fuente: Elaboración Propia A.R., (2020)

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

Grafico 11.COLOCACION Y HABILITACION ACERO PARA LOS MUROS Mc-2

Fuente: Elaboración Propia A.R., (2020)

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

Grafico 12. ENCOFRADO DE LOS MUROS Mc-2

Fuente: Elaboración Propia A.R., (2020)

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

- **Sector III**

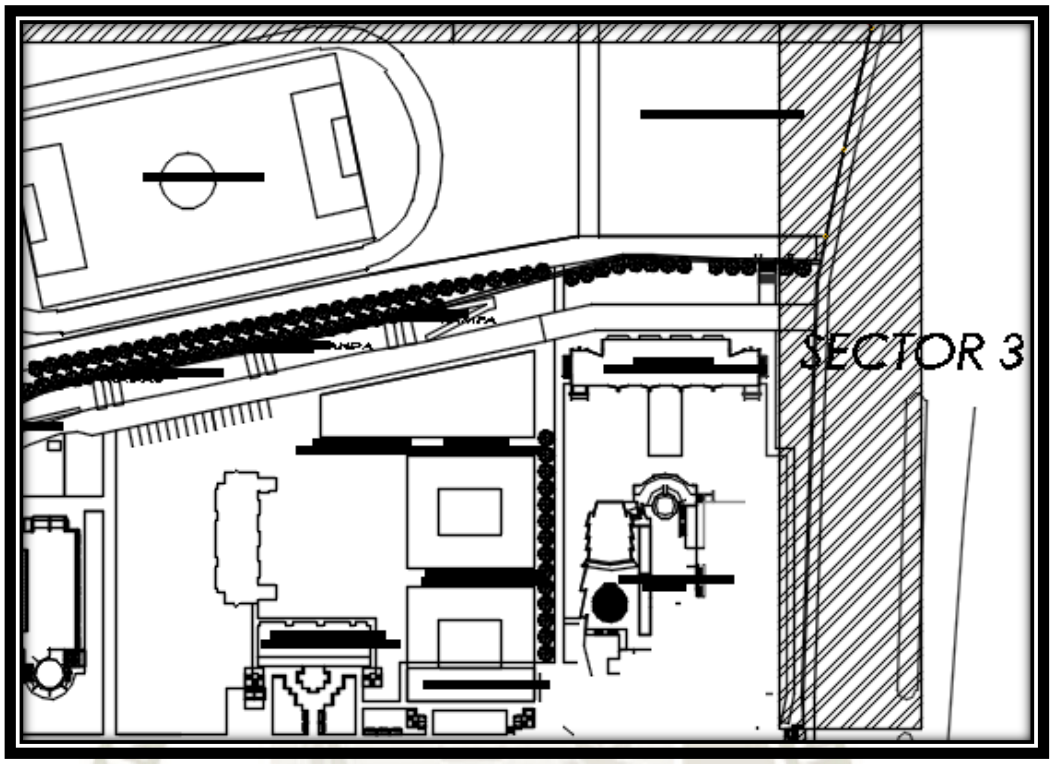
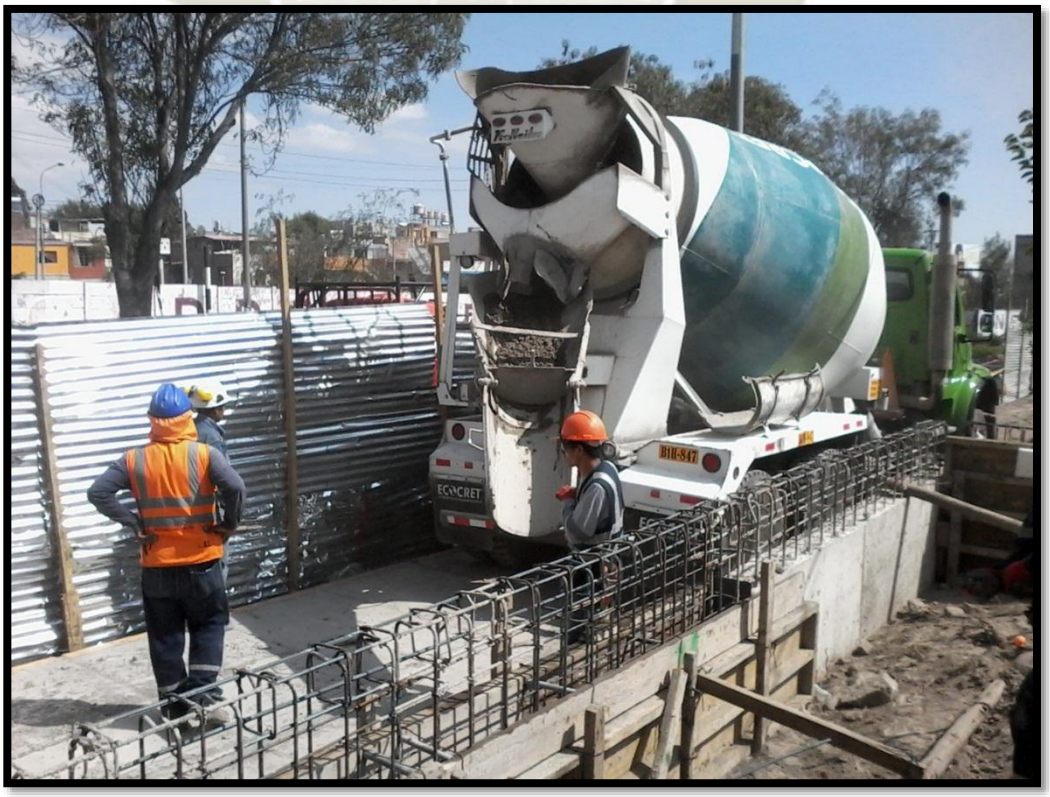


Grafico 13. VACIADO DE CONCRETO EN LSO MUROS Ms, Av VENEZUELA



Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

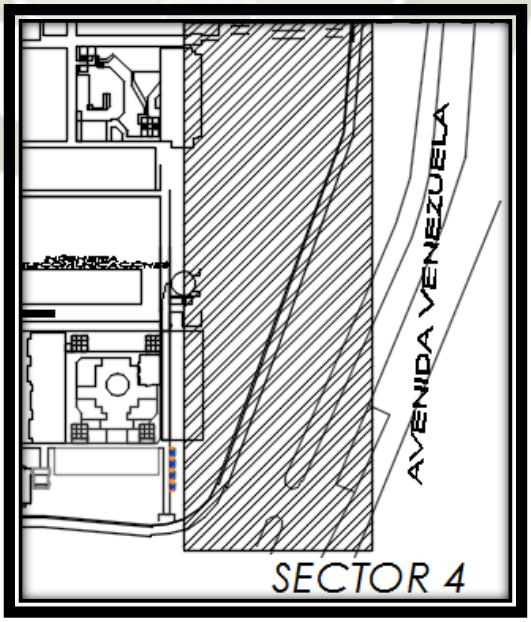
REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

Grafico 14. MUROS Ms con cerco UNI, AV VENEZUELA

Fuente: Elaboración Propia A.R., (2020)

- **Sector IV**



Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

Grafico 15. PERFILADO DE ZANJAS Y NIVELACION AV VENEZUELA

Fuente: Elaboración Propia A.R., (2020)

Grafico 16. DESENCOFRADO DE LOS UROS Ms, Av VENEZUELA

Fuente: Elaboración Propia A.R., (2020)

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

- **Sector V y Sector VI**

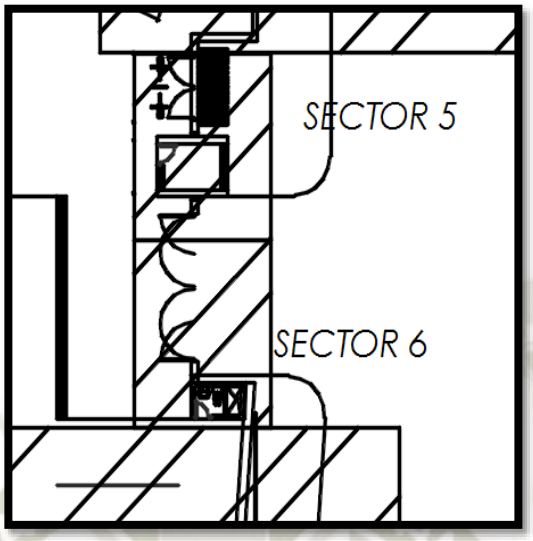


Grafico 17. COLOCACION DE CONCRETO EN SOBRECIEMIENTOS SS.HH.

Fuente: Elaboración Propia A.R., (2020)

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

Grafico 18. COLOCACION DE ACERO EN VIGAS V-1, Av VENEZUELA

Grafico 19. ENCOFRADO DE LOSA MACIZA MODULO DE INGRESO, AV VENEZUELA

Fuente: Elaboración Propia A.R., (2020)

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

Grafico 20. ENCOFRADO LOSA MACIZA MODULO DE INGRESO, Av VENEZUELA

Grafico 21. MODULO DE ACCESO EN CASCO AZUL

Fuente: Elaboración Propia A.R., 2020

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

6.2.2 Programación rítmica o de trenes de trabajo

Se propuso una programación de trenes de trabajo para la construcción del Cerco Perimétrico del área de Ingenierías de la UNSA, buscando que en cada sector se cumpla con la orden de trabajo de un día; realizándose el balance de cuadrillas de mano de obra correspondiente.

Cada cuadrilla de trabajadores se encarga de realizar una determinada actividad; por ejemplo al terminar con la colocación de acero en los Muro de Sostenimiento y Muro de soporte este mismo grupo pasó hacer las columnas, placas, vigas y losas.

Para ello se realizó los siguientes cálculos para obtener los tiempos para cada actividad o partida. Por ejemplo:

a) **Actividad:** Muro de soporte habilitación y colocación de acero

Rendimiento de la mano de Obra

Si trabajamos con una cuadrilla: 0: 1 op ; 1 of Rendimiento: 260kg/dia

- Hombres : 0+1+1 = 2H
- Horas = 1dia * 8horas/dia = 8 horas
- Hombres hora= 2H * 8h = 16H-h
- Definiendo para 1Kg : 16H-h/ 260 = 0.06H-h

Calculo de duración de las actividades

Cuadrilla: 1 op ; 1 of Metrado : 41,448.33Kg

- Para 41,448.33Kg requerimos: 41,448.33 * 0.06 = 2,486.89H-h
- Hombres : 0+1+1 = 2H
- Horas que requiero para hacer 41,448.33Kg: 2,486.89H-h /2H = 1,243.45 horas
- En días : 1,243.45 horas/8horas/día = 155 días

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

b) Actividad: Muro de soporte habilitación y colocación de Encofrado

Rendimiento de la mano de Obra

Si trabajamos con una cuadrilla: 0: 1 op ; 2 peo Rendimiento: 40.0 m2/dia

- Hombres : 0+1+2 = 3H
- Horas = 1dia * 8horas/dia = 8 horas
- Hombres hora= 3H * 8h = 24H-h
- Definiendo para 1m2 : 24H-h/ 40 = 0.6H-h

Calculo de duración de las actividades

Cuadrilla: 1 op ; 2 peo Metrado : 2,638.35 m2

- Para 2,638.35 m2, requerimos: 2,638.35 * 0.6 = 1,583.01 H-h
- Hombres : 0+1+2 = 3H
- Horas que requiero para hacer 2,638.35 m2: 1,583.01 H-h /3H = 527.67 horas
- En días : 527.67 horas /8horas/día = 66 dias

A continuación se presentara las programaciones rítmicas para cada sector, más detallado ver anexo 9

Tabla 12. Programación rítmica Sector I

PARTIDA	Und			Semana 8						Semana 9						Semana10							
		V	S	L	M	M	J	V	S	L	M	M	J	V	S	L	M	M	J	V	S	L	M
		19/10	20/10	22/10	23/10	24/10	25/10	26/10	27/10	29/10	30/10	31/10	01/11	02/11	03/11	05/11	06/11	07/11	08/11	09/11	10/11	12/11	13/11
OBRAS DE CONCRETO ARMADO																							
ZAPATAS																							
ZAPATAS CONCRETO FC=210 Kg/cm2	m3			S1		S1		S1									S1	S1					
ZAPATAS ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2			S1	S1					S1	S1												
ZAPATAS, ACERO fy=4200 kg/cm2	Kg	S1																					
MUROS DE SOSTENIMIENTO MC-1																							
MUROS DE SOSTENIMIENTO CONCRETO FC=210 Kg/cm2	m3			S1		S1		S1	S1		S1	S1	S1		S1		S1	S1			S1	S1	
MUROS DE SOSTENIMIENTO ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2	S1	S1		S1	S1	S1	S1	S1	S1	S1	S1		S1		S1	S1			S1	S1		S1
MUROS DE SOSTENIMIENTO, ACERO Fy=4200 kg/cm2	Kg	S1	S1	S1	S1	S1								S1	S1		S1			S1	S1	S1	S1
ARQUITECTURA																							
CERCOS																							
CERCO PERIMETRICO PREFABRICADO H=2.40 M.																							
ENCOFRADO DE CERCO UNI	m2			S1		S1					S1	S1					S1	S1					S1
COLOCACION DE BASTIDORES	ml				S1	S1	S1			S1	S1	S1				S1	S1	S1				S1	S1
COLOCACION DE CERCO UNI	und						S1	S1					S1	S1	S1			S1	S1	S1		S1	
VACEADO DE CERCO UNI	m3								S1						S1						S1		
REVOQUES Y ENLUCIDOS																							
VESTIDURA DE DERRAMES																							
ZOCALOS Y ENCHAPES																							
ENCHAPE DE PIEDRA GRANITO EN MUROS DE CERCO	m2																						

Fuente: Elaboración Propia A.R., 2020

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

Tabla 13. Programación rítmica Sector II

PARTIDA	Ud	Semana 6					Semana 7						Semana 8						Semana 9						
		M	M	J	V	S	L	M	M	J	V	S	L	M	M	J	V	S	L	M	M	J	V	S	L
		09/10	10/10	11/10	12/10	13/10	15/10	16/10	17/10	18/10	19/10	20/10	22/10	23/10	24/10	25/10	26/10	27/10	29/10	30/10	31/10	01/11	02/11	03/11	05/11
EXCAVACION ZANJAS PARA ZAPATAS	m3																								
RELLENO CON PIEDRA CHANCADA EN DREN																									
NIVELACION INTERIOR Y APISONADO	m2	S2	S2				S2																		
OBRAS DE CONCRETO SIMPLE																									
SUB-ZAPATA CONCRETO FC=100 Kg/cm2+40%PG	m3		S2	S2	S2	S2	S2		S2		S2	S2	S2	S2	S2										
OBRAS DE CONCRETO ARMADO																									
ZAPATAS																									
ZAPATAS CONCRETO FC=210 Kg/cm2	m3															S2		S2	S2	S2	S2	S2	S2	S2	S2
ZAPATAS ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2														S2	S2	S2	S2			S2	S2	S2	S2	S2
ZAPATAS, ACERO fy=4200 kg/cm2	Kg												S2	S2	S2	S2	S2	S2	S2	S2	S2	S2	S2	S2	S2
MUROS DE SOSTENIMIENTO MC-1																									
MUROS DE SOSTENIMIENTO CONCRETO FC=210 Kg/cm2	m3																						S2		S2
MUROS DE SOSTENIMIENTO ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2																					S2		S2	
MUROS DE SOSTENIMIENTO, ACERO Fy=4200 kg/cm2	Kg															S2	S2	S2	S2	S2	S2	S2			S2
ARQUITECTURA																									
CERCOS																									
CERCO PERIMETRICO PREFABRICADO H=2.40 M.																									
ENCOFRADO DE CERCO UNI	m2																								
COLOCACION DE BASTIDORES	ml																								
COLOCACION DE CERCO UNI	und																								
VACEADOD E CERCO UNI	m3																								
REVOQUES Y ENLUCIDOS																									
VESTIDURA DE DERRAMES																									
ZOCALOS Y ENCHAPES																									

Fuente: Elaboración Propia A.R., 2020

Tabla 14. Programación rítmica Sector III

PARTIDA	Ud			Semana 13						Semana 14						Semana 15						Semana 16			
		V	S	L	M	M	J	V	S	L	M	M	J	V	S	L	M	M	J	V	S	L	M	M	J
		23/11	24/11	26/11	27/11	28/11	29/11	30/11	31/11	03/12	04/12	05/12	06/12	07/12	08/12	10/12	11/12	12/12	13/12	14/12	15/12	17/12	18/12	19/12	20/12
EXCAVACIONES																									
EXCAVACION ZANJAS PARA CIMIENTOS	m3																								
RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL PROPIO	m3																								
NIVELACION INTERIOR Y APISONADO	m2	S3	S3																						
OBRAS DE CONCRETO SIMPLE																									
SOLADO DE CONCRETO E=4"	m2				S3	S3	S3																S3		
OBRAS DE CONCRETO ARMADO																									
MUROS DE SOPORTE																									
MURO DE SOPORTE CIMIENTO CONCRETO FC=175 KG/CM2	m3														S3	S3	S3		S3			S3	S3		S3
MURO DE SOPORTE CONCRETO FC=175 KG/CM2	m3																						S3		S3
MURO DE SOPORTE ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2																					S3	S3	S3	S3
MURO DE SOPORTE ACERO Fy= 4200Kg/cm2	Kg												S3	S3	S3	S3	S3	S3		S3	S3	S3		S3	S3
ARQUITECTURA																									
CERCOS																									
CERCO PERIMETRICO PREFABRICADO H=2.40 M.																									
ENCOFRADO DE CERCO UNI	m2	S3	S3		S3																				
COLOCACION DE BASTIDORES	ml	S3	S3	S3				S3																	
COLOCACION DE CERCO UNI	und			S3	S3	S3			S3																
VACEADOD E CERCO UNI	m3					S3			S3																
REVOQUES Y ENLUCIDOS																									
VESTIDURA DE DERRAMES																									
ZOCALOS Y ENCHAPES																									
ENCHAPE DE PIEDRA GRANITO EN MUROS DE CERCO	m2																								

Fuente: Elaboración Propia A.R., 2020

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

Tabla 15. Programación rítmica Sector IV

PARTIDA	Und	Semana 19					Semana 20						Semana 21						Semana 2		
		M	M	J	V	S	L	M	M	J	V	S	L	M	M	J	V	S	L	M	M
		08/01	09/01	10/01	11/01	12/01	14/01	15/01	16/01	17/01	18/01	19/01	21/01	22/01	23/01	24/01	25/01	26/01	28/01	29/01	30/01
TRAZO Y REPLANTEO PRELIMINAR																					
TRAZO Y REPLANTEO DURANTE EJECUCION DE LA OBRA	m2	S4																	S4		
MOVIMIENTO DE TIERRAS																					
EXCAVACIONES																					
EXCAVACION ZANJAS PARA CIMIENTOS	m3									S4	S4	S4	S4	S4							
RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL PROPIO	m3																				
NIVELACION INTERIOR Y APISONADO	m2		S4	S4																	
OBRAS DE CONCRETO SIMPLE																					
SOLADO DE CONCRETO E=4"	m2																				
OBRAS DE CONCRETO ARMADO																					
MUROS DE SOPORTE																					
MURO DE SOPORTE CIMIENTO CONCRETO FC=175 KG/CM2	m3												S4	S4	S4			S4	S4	S4	
MURO DE SOPORTE CONCRETO FC=175 KG/CM2	m3																S4	S4		S4	
MURO DE SOPORTE ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2															S4	S4	S4	S4	S4	S4
MURO DE SOPORTE ACERO Fy= 4200Kg/cm2	Kg										S4	S4	S4	S4	S4	S4	S4	S4	S4	S4	S4
ARQUITECTURA																					
CERCOS																					
CERCO PERIMETRICO PREFABRICADO H=2.40 M.																					
ENCOFRADO DE CERCO UNI	m2																				
COLOCACION DE BASTIDORES	ml																				
COLOCACION DE CERCO UNI	und																				
VACEADO DE CERCO UNI	m3																				

Fuente: Elaboración Propia A.R., 2020

Tabla 16. Programación rítmica Sector V y Sector VI

PARTIDA	Und			Semana 20						Semana 21						Semana 22						Semana23				
		V	S	L	M	M	J	V	S	L	M	M	J	V	S	L	M	M	J	V	S	L	M	M	J	V
		11/01	12/01	14/01	15/01	16/01	17/01	18/01	19/01	21/01	22/01	23/01	24/01	25/01	26/01	28/01	29/01	30/01	31/01	01/02	02/02	04/02	05/02	06/02	07/02	08/02
TRAZO Y REPLANTEO DURANTE EJECUCION DE LA OBRA	m2						S5	S6		S5	S6												S5			
MOVIMIENTO DE TIERRAS																										
EXCAVACIONES																										
EXCAVACION ZANJAS PARA ZAPATAS	m3	S5	S5																							
EXCAVACION ZANJAS PARA CIMIENTOS	m3			S6	S5																					
NIVELACION INTERIOR Y APISONADO	m2				S5			S5,S6	S5,S6																	
OBRAS DE CONCRETO SIMPLE																										
SUB-ZAPATA CONCRETO FC=100 Kg/cm2+40%PG	m3									S5,S6																
SOLADO DE CONCRETO E=4"	m2								S5,S6																	
CIMIENTOS CORRIDOS CONCRETO FC=100Kg/cm2+30%PG	m3										S5,S6															
SOBRECIMIENTOS																										
SOBRECIMIENTOS CONCRETO FC=120 Kg/cm2+25% PM	m3													S5,S6												
SOBRECIMIENTOS ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2												S5,S6													
OBRAS DE CONCRETO ARMADO																										
ZAPATAS																										
ZAPATAS CONCRETO FC=210 Kg/cm2	m3												S5,S6													
ZAPATAS ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2																									
ZAPATAS, ACERO fy=4200 kg/cm2	Kg										S5,S6															
COLUMNAS																										
COLUMNAS CONCRETO FC=210 Kg/CM2	m3																							S5,S6		
COLUMNAS ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2																					S5,S6	S5,S6			
COLUMNAS, ACERO fy=4200 kg/cm2	Kg																			S5,S6	S5,S6					
COLUMNAS DE ARRIOSTRE																										
COLUMNAS DE ARRIOSTRE CONCRETO FC=175 Kg/cm2	m3																							S5,S6		
COLUMNAS DE ARRIOSTRE ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2																					S5,S6				
COLUMNAS DE ARRIOSTRE, ACERO fy=4200 kg/cm2	Kg																				S5,S6					
VIGAS																										

Fuente: Elaboración Propia A.R., 2020

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

6.3 INGENIERIA BASICA DEL PROYECTO

6.3.1 Proyecto

Un proyecto es la ejecución de una idea volcada en documentación (planos) que se materializa finalmente con la obra, contempla las siguientes etapas: Ingeniería de perfil, Ingeniería conceptual, ingeniería básica, ingeniería de detalle, ejecución y operación. Entre una y otra fase se generan las inter etapas, para los procesos de revisiones y aprobaciones.

6.3.2 La Ingeniería Básica

Define los lineamientos generales e ideas básicas del proyecto, es el conjunto de documentos de ingeniería con definiciones y cálculo de los procesos principales, seguridad, medios ambiente, estudio de riesgos, implantación y especificaciones definitivas.

Para nuestro proyecto se requirió y se hizo uso de la siguiente documentación:

- Bases y criterios de diseño
- Definición de requerimientos funcionales definitivos
- Definición de normas a usar
- Diseños definitivos incluidos cálculos (de todas las especialidades que intervienen en el proyecto)
- Descripción del procesos y filosofía de operación y control definitivo
- Plan de trabajo
- Establecer un cronograma, designa los responsables y marca metas
- Especificaciones Técnicas relacionadas a la construcción.
- Estudios topográficos se complementaron durante la ejecución de la obra.
- Con base al diseño estructural se precisó la localización de las obras principales, incluidas las vías de acceso. datos del diseño: Z= 0.35 ,U= 1.50, S=1.15
- Se estimaron las condiciones óptimas para el desarrollo y ejecución de la obra.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

- El estudio de los elementos o piezas de cerco UNI, en el transporte, control y montaje.
- Se realizó la elaboración de un conjunto de documentos mediante los cuales se determinaban las exigencias técnicas de la obra y la justificación técnica a la solución, basándonos en las especificaciones requeridas por la normativa técnica y urbanística.

A partir de esta documentación se pudo tomar la decisión de llevar adelante el proyecto del Cerco perimétrico de área de ingenierías, UNSA, utilizando prefabricados, 2019.

- Como actividades propias de la Ingeniería básica, se estableció las áreas, que van hacer usadas para la ejecución del proyecto, en coordinación con el Ingeniero de Seguridad, como por ejemplo: Oficinas del personal técnico, áreas para la habilitación del acero, área estacionamiento para la maquinaria pesada, etc.

- Como Alcance técnico de la ingeniería Básica, para el proyecto fue necesario definir:
  - Organigramas de personal, turnos de trabajo.
  - Áreas sociales: Vestuarios, comedor.
  - Posibles ampliaciones, para futuras ampliaciones previstas.

a) Estudio de suelos

El estudio de suelos estaba completo, se han ascultado 7 calicatas, presentamos algunos resultados obtenidos de laboratorio:

- Tipo de terreno

  - Terreno natural , 98%
  - Terreno semirocoso, 2%
  - Terreno rocoso , 0%

- Características geotecnias de los estratos

Grava	:	19.00%
Arena	:	73.00%
Limite líquido	:	NP

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

Limite plástico	:	NP
SUCS	:	SP-M
Índice de poros	:	0.45
Porosidad	:	31.06%
Peso específico	:	2.60
Peso Volumen Saturado	:	2.103 gr/cm3
Peso volumen sumergido	:	1.103gr/cm3
Peso Volumen máximo	:	1.878 gr/cm3
Peso volumen natural seco	:	1.792gr/cm3
Peso Volumétrico máximo	:	1.620 gr/cm3
Cohesión	:	----------
Angulo de rozamiento	:	30.6°
N(spt)	:	12

De los resultados obtenidos de laboratorio podemos mencionar:

- Para la evaluación se han ascultado siete calicatas, los distintos cortes y taludes en la zona, en ellos se ha evaluado la dureza del terreno, el tamaño y porcentaje de boloneria.
- La evaluación es con referencia a la profundidad promedio de 1.00m, dado por la heterogeneidad del terreno estos porcentajes evaluados pueden variar con tendencia a mayores tamaños.
- Para la cuantificación se ha establecido el porcentaje de ocurrencia de los tipos de terreno según la profundidad, este se ha ponderado en los registros estratigráficos y se le afecta por la longitud de la influencia de cada calicata.
- Para una mejor cuantificación de los tipos de terreno, se debe evaluar las calicatas corroborando con los cortes de las zona adyacente, obteniéndose en nuestro suelo en estudio, material de relleno y aluviales.

b) Estabilidad del muro de contención (diseños de muro de contención)

DIMENSIONAMIENTO DEL MURO MC-1

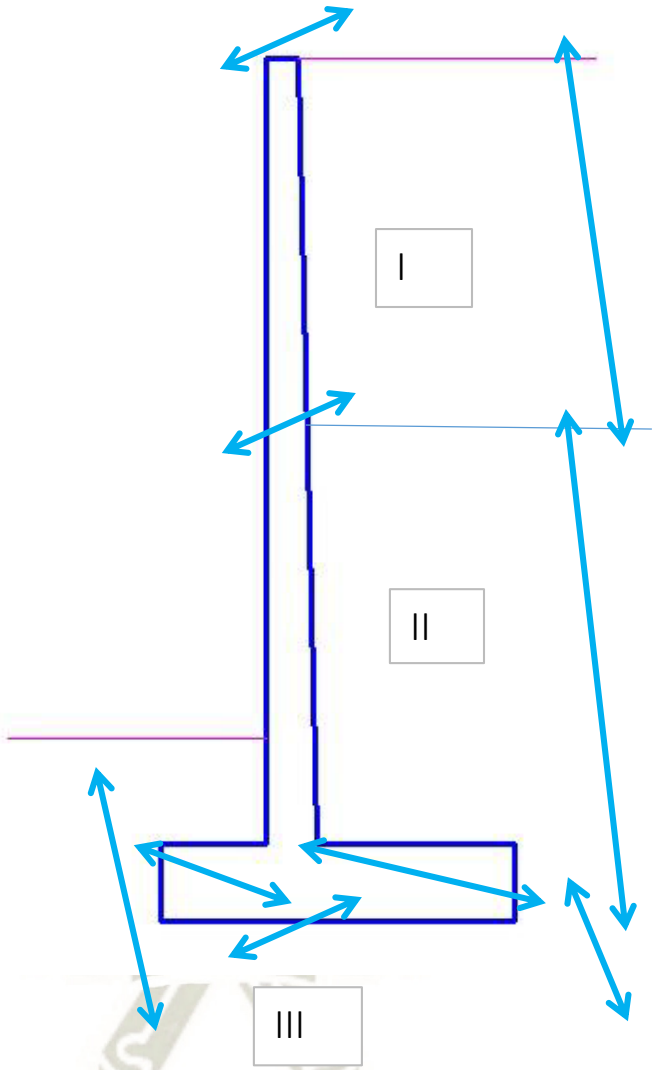
Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

1. Datos Geométricos

L4 = 0.25



h1= 1.00

L5=

0.25

h2= 1.00

Hp=

0.90

h3= 0.40

L1=	L2=	L3=
1.05	0.25	0.00

1.30

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM
UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

2. Datos Geotécnicos

	γ (kg/m^3)	ϕ	σ_τ (Kg/cm^2)	μ
I	1750	30.6	1.86	0.52
II	1750	30.6	1.86	0.52
III	1750	30.6	1.86	0.52

3. Metrado de Cargas

PESO DEL MURO

PANTALLA	1.20	ton
ZAPATA	1.25	ton
TOTAL :	2.45	ton

PESO DEL SUELO

I	0.00	ton	
II	0.00	ton	0.00
III	0.92	ton	
TOTAL :	0.92	ton	

5. Cálculo de Empujes

EMPUJE PASIVO

Kp =	3.07	
Hp=	0.90	m
γ =	1.75	ton/m^3

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

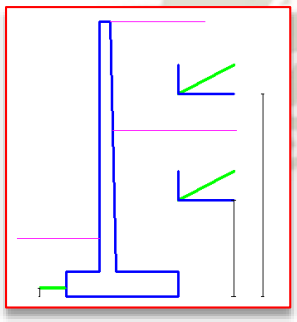
Ep=	2.18	ton

EMPUJE ACTIVO

Ka1 =	0.33	
Ka2 =	0.33	
Ha1=	1.00	m
Ha2=	1.00	m
γ 1=	1.75	ton/m^3
γ 2=	1.75	ton/m^4

PROFUNDIDAD	γ	Ka	q	Ea	Y
0	1.75	0.33	0.00	0.28	1.73
1.00	1.75	0.33	0.57		
1.00	1.75	0.33	0.57	1.36	0.80
2.40	1.75	0.33	1.37		

Ea=	1.64	ton



DESCOMPONIENDO FUERZAS

Ea1h=	0.25	Ea2h=	1.17
Ea1v=	0.14	Ea2v=	0.69
Eph=	2.18		

6. Chequeo contra el Deslizamiento

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

FUERZA RESISTENTE POR FRICCION	FR=	2.18	ton
EMPUJE PASIVO DEL SUELO	Ep=	2.18	ton
EMPUJE ACTIVO DEL SUELO	Ea=	1.41	ton

$$F.S. = \frac{FR + Ep}{Ea}$$

F.S.= 3.09 > 1.50 OK!

7. Chequeo contra el Volteo

PARA EL MOMENTO RESISTENTE

ÁREA	PESO (ton)	BRAZO (x)m	MOMENTO
PANTALLA 1	1.20	1.175	1.41
PANTALLA 2	0	1.3	0.00
ZAPATA	1.25	0.65	0.81
SUELO III	0.92	0.525	0.48
SUELO II	0.00	1.30	0.00
SUELO I	0.00	1.30	0.00
Ep	2.18	0.30	0.65
Ea1v	0.14	1.30	0.19
Ea2v	0.69	1.30	0.90
		MR=	3.36

ton.m

PARA EL MOMENTO ACTUANTE

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

EMPUJE	CARGA	BRAZO m	MOMENTO	
Ea1h	0.25	1.73	0.42	
Ea2h	1.17	0.80	0.93	
		M=	1.35	ton.m

$$F.S. = \frac{MR}{M}$$

F.S.= 2.48 > 2.0 OK!

8. Chequeo contra la indentación

X = 0.48

e = 0.17 <L/6 0.216666667 m

σ_1 = 5.81 ton/m^2 <Qu OK!

F.S.= 3.20 > 3.0 OK!

$\sigma 2$ = 0.65 ton/m^2

Al finalizar nuestro análisis para la estabilidad de muro de contención, podemos mencionar que pasó los chequeos, lo que indica que nuestro muro está bien diseñado,

el chequeo de deslizamiento Fs>1.50 "Ok", el chequeo contra volteo Fs > 2.0 "Ok", el chequeo contra la identacion **σ1** <Qu Ok

Como recomendación podemos mencionar:

- Debería evitarse la caída del muro por efecto de su giro sobre una arista.
- El muro contrarresta el empuje de terreno, con su peso propio, y sobre un elemento del muro (Talón).
- El diseño del muro es el adecuado, esto nos asegura que el muro resistirá la presión lateral de la tierra o empuje producido por el material retenido, es

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

decir no habrá desplazamiento o asentarse en magnitudes no permisibles, más que todo ayudara a prevenir que haya pérdidas humanas y materiales.

6.4 CAUSAS DE NO CUMPLIMIENTO (C.N.C.)

Mantener un registro de las causas de no cumplimiento y aprender de ellas es la base del mejoramiento continuo, si no se sabe el origen del problema difícilmente se podrá tomar acciones correctivas para el futuro.

En la Construcción del Cerco Perimétrico de la UNSA durante toda la implementación semana a semana se registró las causas que impedían el desarrollo de las actividades, si una tarea no se cumplía se anotaba el origen del no cumplimiento, esto permitía adelantarse a los problemas de las semanas futuras.

Ahora bien, se puede decir que las causas más frecuentes para el no cumplimiento de las actividades programadas se debió en su mayoría a la variabilidad a la que se encuentra expuesta siempre todo proyecto ya que se presentaron problemas en la entrega del terreno, ausencia de planos de instalaciones sanitarias, falta de coordinación con las facultades de estudio , presencia de canales de regadío, presencia de árboles , que necesitaba la autorización del MPA, para su talado, ausencia de personal y otros, más detallado desarrollado en el **Anexo 9.**

Además, como se puede ver cada causa de no cumplimiento tiene su origen, este puede ser interno y externo. La causa de origen interno se refiere a problemas manejables por la empresa, es decir errores directamente dentro de la obra, por el contrario las causas externas corresponden a problemas que no son manejables por la empresa pero repercuten negativamente en la producción. Se presentaron inconvenientes con los proveedores de materiales al inicio, de la obra, después de emplear Look Ahead nos permitió proveer los materiales con Anticipación por lo que al momento de realizar los trabajos semanales se contaba con el material disponible para los trabajos a realizar.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

CAPITULO VII

7. EVALUACION Y ANALISIS

7.1 RESULTADOS DE CARTA BALANCE Y NIVEL DE ACTIVIDAD

Se presentara una pequeña parte de una carta balance y Nivel de actividad de la estructura Muro Mc-2 y de la losa Maciza. En Anexo 11 se mostraran mucho más cartas balance y Nivel de actividad.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

CARTA BALANCE

ACTIVIDAD	Colocacion de acero Muro Mc-2 sector 2
FECHA/HORA	0ct-29 10:00am

Cuadrilla: 01 operario, 02 oficiales

Tiempo	Obr 1 Operario	Obr 2 Oficial	Obr 3 Oficial
1	Ac	Ac	T
2	V	V	B
3	V	V	V
4	V	A	A
5	V	V	A
6	D	I	A
7	D	A	I
8	M	T	R
9	V	A	A
10	V	V	M
11	D	T	I
12	M	A	V
13	V	Ac	Ac
14	V	V	V
15	V	V	V
16	V	V	V
17	V	V	V
18	V	V	V
19	V	A	M
20	V	A	Tope
21	D	H	H
22	M	Ac	M
23	E	E	I
24	E	Tope	E
25	V	V	A

Tiempo	Obr 1 Operario	Obr 2 Oficial	Obr 3 Oficial
26	V	V	V
27	V	A	V
28	V	V	I
29	V	R	T
30	V	V	V
31	V	A	A
32	M	I	M
33	A	D	Baño
34	M	D	D
35	V	V	V
36	V	V	T
37	V	V	V
38	A	H	H
39	H	H	H
40	H	Tope	H
41	H	H	H
42	H	R	H
43	M	T	O
44	V	V	V
45	V	V	V
46	V	A	A
47	V	I	T
48	V	V	V
49	V	V	V
50	V	A	V

TP	
H	Colocacion de acero Horizontal
V	Colocacion de acero Vertical
D	Colocacion de acero diagonal
A	Amarre de alambre # 16

TC	
B	Busqueda de Materiales
Tope	Colocacion de topes de recubrimiento
M	Moverse hacia otro punto de aplicación
Ac	Acarreo de Material
I	Recibir/ dar instrucciones
T	Tomar medidas (inlcuye marcado con tiza)

TNC	
E	Esperas
R	Volver en enderazar el fierro
O	Tiempo ocioso
Baño	Ir a servicios higienicos

PERSONAL	
Operario 1	CARDENAS PACHO, JOSE
Oficial 2	PACHARI VELASCO, JOEL FRANK
Oficial 1	CARDENAS PACHO, JOHN CARLOS

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

FECHA/HORA	0ct-29 10:00am

Tiempo	Obr 1 Operario	Obr 2 Oficial	Obr 3 Oficial
51	V	V	V
52	V	V	V
53	V	T	A
54	V	A	V
55	H	T	H
56	H	T	H
57	H	H	H
58	H	R	H
59	V	V	A
60	V	V	Tope
61	V	A	V
62	V	V	I
63	V	R	T
64	V	V	Ac
65	V	V	Ac
66	Baño	B	D
67	V	V	V
68	V	V	V
69	V	V	A
70	V	V	A
71	M	A	M
72	A	D	A
73	H	H	H
74	H	H	H
75	H	Ac	Ac

Tiempo	Obr 1 Operario	Obr 2 Oficial	Obr 3 Oficial
76	A	Ac	Ac
77	A	Ac	Ac
78	E	Ac	Ac
79	E	Ac	Ac
80	B	B	B
81	D	B	A
82	H	I	H
83	D	D	D
84	V	V	V
85	V	V	V
86	V	V	Tope
87	H	H	H
88	V	H	H
89	V	H	A
90	V	A	V
91	V	V	A
92	M	H	M
93	A	H	Baño
94	M	D	D
95	V	V	V
96	V	V	V
97	H	H	H
98	V	H	H
99	V	Tope	A
100	V	V	V

TC	
B	Busqueda de Materiales
Tope	Colocacion de topes de recubrimiento
M	Moverse hacia otro punto de aplicación
Ac	Acarreo de Material
I	Recibir/ dar instrucciones
T	Tomar medidas (inlcuye marcado con tiza)

TP	
H	Colocacion de acero Horizontal
V	Colocacion de acero Vertical
D	Colocacion de acero diagonal
A	Amarre de alambre # 16

PERSONAL	
Operario 1	CARDENAS PACHO, JOSE
Oficial 2	PACHARI VELASCO, JOEL FRANK
Oficial 1	CARDENAS PACHO, JOHN CARLOS

TNC	
E	Esperas
R	Volver en enderazar el fierro
O	Tiempo ocioso
Baño	Ir a servicios higienicos

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

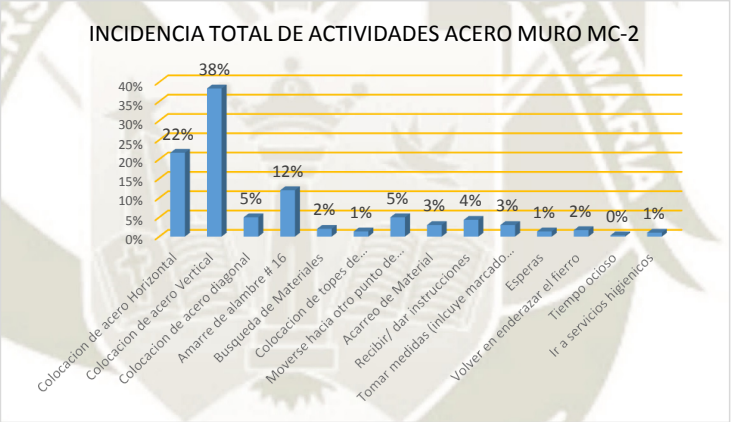
REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

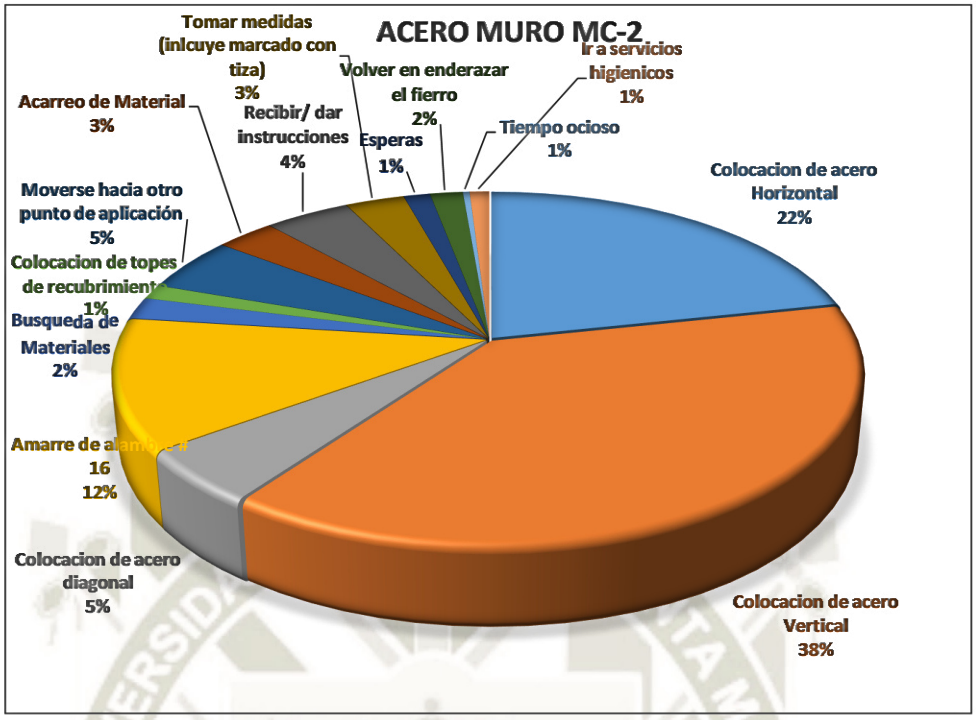
DESCRIPCION DE ACTIVIDAD

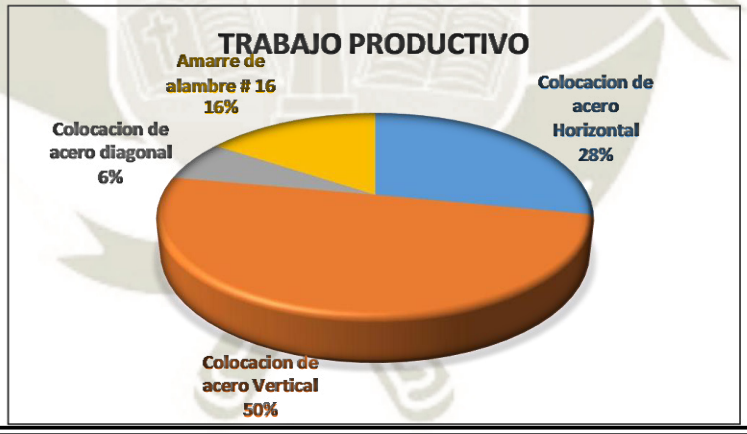
ACERO MURO MC-2

LEYENDA	DESCRIPCION DE ACTIVIDAD	Total	Inc Total	Incidencia por trabajo	%
H	Colocacion de acero Horizontal	65	22%	28%	77%
V	Colocacion de acero Vertical	115	38%	50%	
D	Colocacion de acero diagonal	15	5%	6%	
A	Amarre de alambre # 16	36	12%	16%	
B	Busqueda de Materiales	6	2%	11%	19%
Tope	Colocacion de topes de recubrimiento	4	1%	7%	
M	Moverse hacia otro punto de aplicación	15	5%	27%	
Ac	Acarreo de Material	9	3%	16%	
I	Recibir/ dar instrucciones	13	4%	23%	
T	Tomar medidas (inlcuye marcado con tiza)	9	3%	16%	
E	Esperas	4	1%	31%	4%
R	Volver en enderazar el fierro	5	2%	38%	
O	Tiempo ocioso	1	0%	8%	
Baño	Ir a servicios higienicos	3	1%	23%	

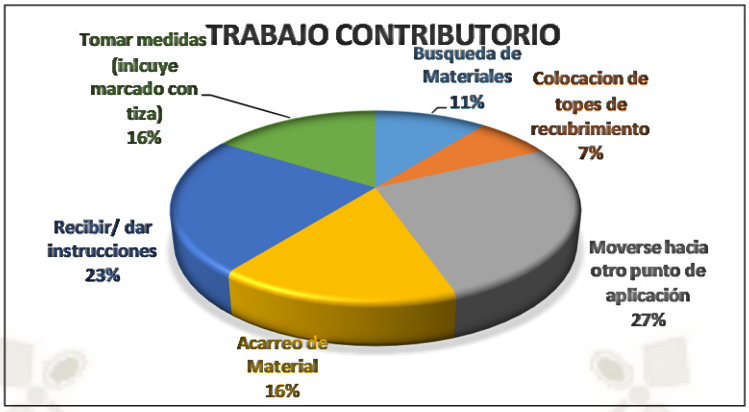


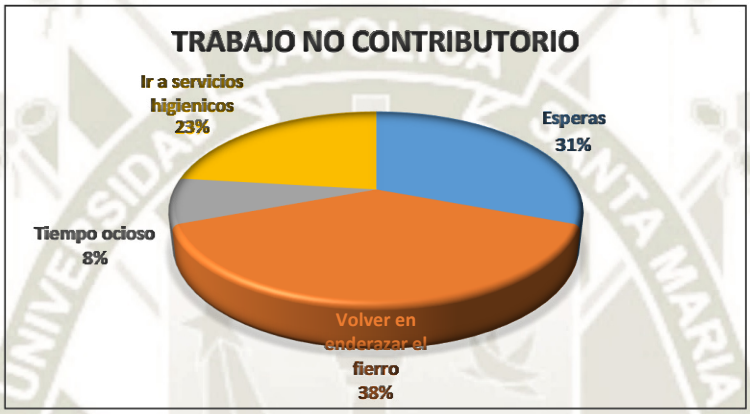
Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

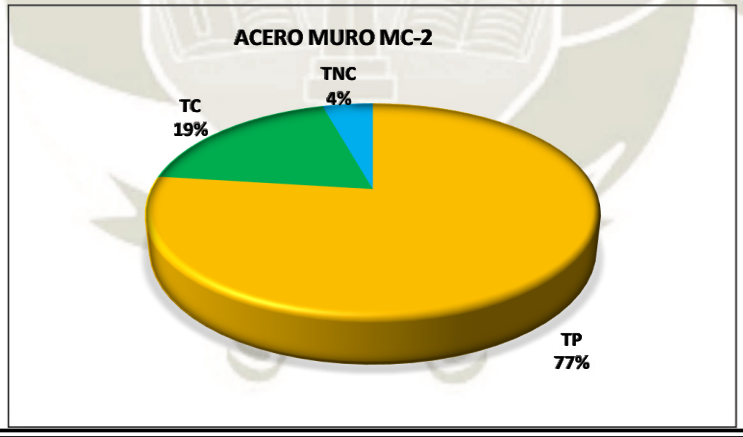




Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis







Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

ACERO MURO MC-2

EVALUACION DE RESULTADOS

- El trabajo contributorio y no contributorio alcanza un 23%
- Del trabajo productivo el 50% era la actividad de la colocación de acero vertical
- Del trabajo contributorio el 16% consistía en acarrear material, por presentarse un imprevisto en el transporte del material,
- Del trabajo no Contributorio el 38% se empleaba en enderezar el fierro, ya que al colocarse al inicio no se amarraba de todo a los horizontales.
- El trabajo productivo alcanza un 77%, el trabajo contributorio alcanza un 19% y el trabajo no contributorio alcanza un 4%.

En cuanto a las actividades por trabajador, se muestra el siguiente cuadro resumen

	TP	TC	TNC
Operario 1	86%	11%	3%
Obrero 1	74%	21%	5%
Operario 2	69%	27%	4%

- La colocación de acero en muros, se muestran valores cercanos de tiempos productivos, contributorios y no contributorios. Todos los trabajadores cuentan con un porcentaje de tiempo productivo mayor a 70% (TP > 70%). Así también, todos los trabajadores tienen un tiempo no contributorio menor a 10% (TNC < 10%)

- Es importante resaltar que los tiempos de cada obrero son comparables ya que los Tres realizan el mismo trabajo. Es por eso que en los resultados que arroja la carta balance sí se puede hablar de que obrero trabajo más y cual trabajo menos. En este caso podemos decir que los tres obreros trabajan de manera conjunta

- Esta cuadrilla está trabajando con tarea, por lo que el tiempo no contributorio los afecta directamente a ellos, tal vez esta sea la razón de tener un bajo porcentaje de TNC
- El que tiene mayor tiempo colocando acero verticales es el operario 1

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

CARTA BALANCE

ACTIVIDAD	Encofrado del Muro MC-2 sector 2
FECHA/HORA	Dic-18 8:00am

Cuadrilla: 0.5 capataz, 02 operarios,01 peon

Tiempo	Obr 1 Operario 1	Obr 2 Operario 2	Obr 3 Peon 1
1	Ac	Ac	Ac
2	Hp	Ac	Ac
3	Ac	E	Hm
4	Hp	Me	Hp
5	Hp	Hp	Hp
6	P	P	S
7	P	S	P
8	P	P	S
9	S	P	P
10	P	S	P
11	P	P	Aco
12	P	Hp	I
13	S	Hp	Me
14	Mv	Aco	Aco
15	P	P	P
16	P	Da	Hp
17	Me	Ac	Me
18	P	Co	Co
19	P	I	S
20	P	P	P
21	P	Me	P
22	S	P	S
23	P	P	P
24	Mv	P	Me
25	P	P	P

Tiempo	Obr 1 Operario 1	Obr 2 Operario 2	Obr 3 Peon 1
26	P	S	P
27	P	P	P
28	S	P	P
29	Aco	P	P
30	S	P	P
31	P	P	Aco
32	S	P	P
33	Mv	P	P
34	S	P	P
35	P	P	Ac
36	P	P	Ac
37	P	E	Ac
38	P	P	P
39	P	P	P
40	Mv	I	S
41	P	P	P
42	P	P	P
43	P	S	P
44	P	P	S
45	S	Baño	P
46	P	Mv	P
47	P	P	P
48	Hp	Hp	P
49	P	P	P
50	P	P	P

TC	
Hp	Habilitacion de Paneles
Aco	Acomodo de elementos
Mv	Moverse hacia otro punto de aplicación
Ac	Acarreo de Material
I	Recibir/ dar instrucciones
Hm	Habilitacion de materiales
Da	Colocacion de dados de concreto
Me	Mediciones
Ni	Nivelacion del panel
PERSONAL	
Operario 1	Sanchez Zuñiga, Jimmy Hubert
Operario 2	Sanchez Galindo, Paul Mileri
Peon 1	Escobar Surco Rodrigo

TNC	
E	Esperas
O	Tiempo ocioso
Baño	Ir a servicios higienicos
Co	Conversacion

TP	
P	Colocaion de Paneles
S	Sujecion de elementos

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

FECHA/HORA	Dic-18 8:00am

Tiempo	Obr 1 Operario 1	Obr 2 Operario 2	Obr 3 Peon 1
51	P	S	P
52	P	Aco	S
53	P	P	P
54	P	P	Mv
55	Aco	O	S
56	P	Da	P
57	P	P	P
58	P	P	P
59	P	S	P
60	P	P	Me
61	P	Da	P
62	P	P	P
63	Mv	P	P
64	P	P	P
65	P	S	P
66	P	Da	P
67	P	P	P
68	P	S	P
69	P	P	P
70	P	P	P
71	P	Me	P
72	P	P	P
73	P	P	Aco
74	P	S	P
75	P	P	P

Tiempo	Obr 1 Operario 1	Obr 2 Operario 2	Obr 3 Peon 1
76	Co	Co	P
77	P	S	P
78	O	P	Hm
79	P	P	Hm
80	P	S	P
81	P	P	P
82	P	Da	P
83	P	S	P
84	P	P	Me
85	P	P	P
86	Baño	S	P
87	P	P	P
88	P	P	P
89	P	S	P
90	P	Hp	P
.....			
392	Da	P	P
393	S	Da	Da
394	P	P	P
395	Ni	Ni	Ni
396	Ni	Ni	Ni
397	Ni	Ni	Ni
398	Ni	Ni	Ni
399	Ni	Ni	Ni
400	Ni	Ni	Ni

TC	
Hp	Habilitacion de Paneles
Aco	Acomodo de elementos
Mv	Moverse hacia otro punto de aplicación
Ac	Acarreo de Material
I	Recibir/ dar instrucciones
Hm	Habilitacion de materiales
Da	Colocacion de dados de concreto
Me	Mediciones
Ni	Nivelacion del panel

TNC	
E	Esperas
O	Tiempo ocioso
Baño	Ir a servicios higienicos
Co	Conversacion

PERSONAL	
Operario 1	Sanchez Zuñiga, Jimmy Hubert
Operario 2	Sanchez Galindo, Paul Mileri
Peon 1	Escobar Surco Rodrigo

TP	
P	Colocaion de Paneles
S	Sujecion de elementos

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

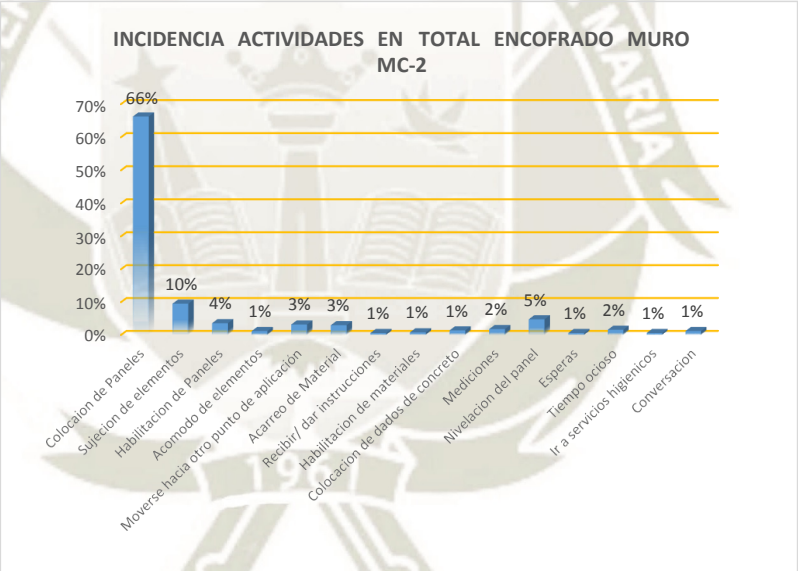
REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

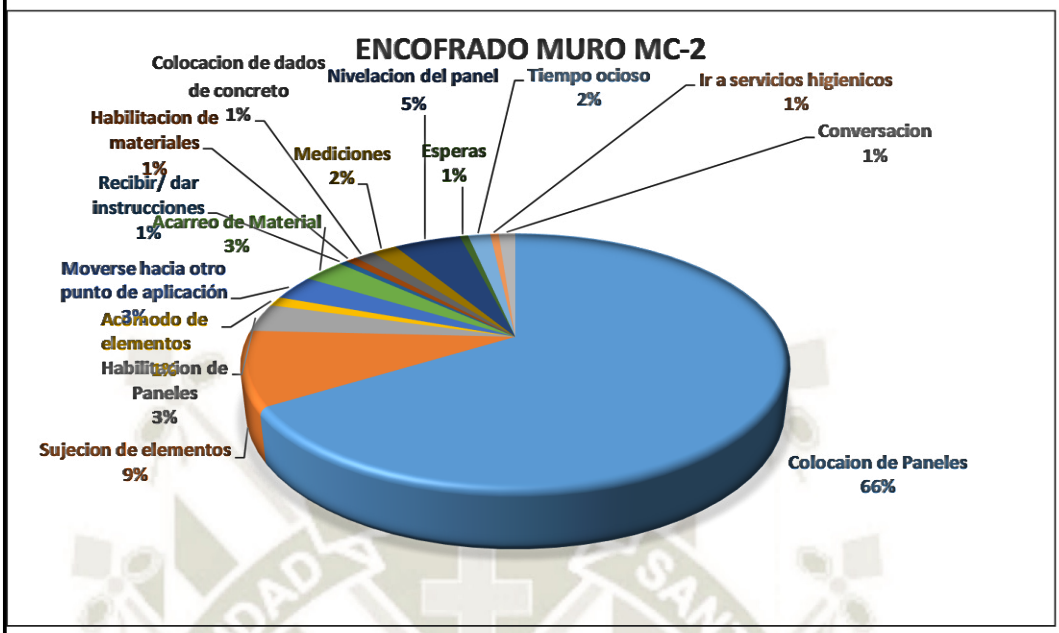
DESCRIPCION DE ACTIVIDAD

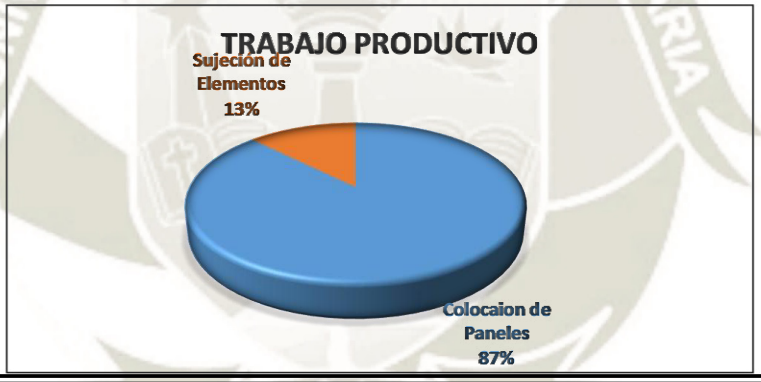
ENCOFRADO MURO MC-2

LEYENDA	DESCRIPCION DE ACTIVIDAD	Total	Inc Total %	Incidencia por trabajo %	%
P	Colocaion de Paneles	334	66%	87%	76%
S	Sujecion de elementos	48	10%	13%	
Hp	Habilitacion de Paneles	18	4%	18%	20%
Aco	Acomodo de elementos	6	1%	6%	
Mv	Moverse hacia otro punto de aplicación	16	3%	16%	
Ac	Acarreo de Material	15	3%	15%	
I	Recibir/ dar instrucciones	3	1%	3%	
Hm	Habilitacion de materiales	4	1%	4%	
Da	Colocacion de dados de concreto	7	1%	7%	
Me	Mediciones	9	2%	9%	
Ni	Nivelacion del panel	24	5%	24%	
E	Esperas	3	1%	15%	4%
O	Tiempo ocioso	8	2%	40%	
Baño	Ir a servicios higienicos	3	1%	15%	
Co	Conversacion	6	1%	30%	



Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

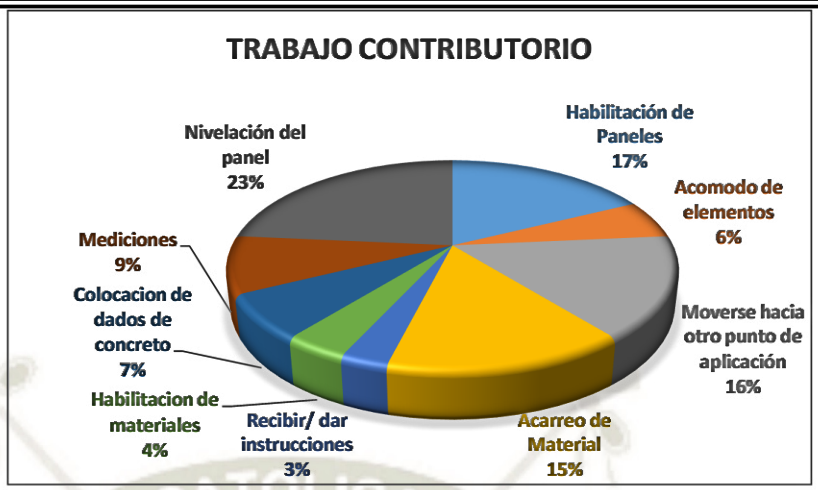


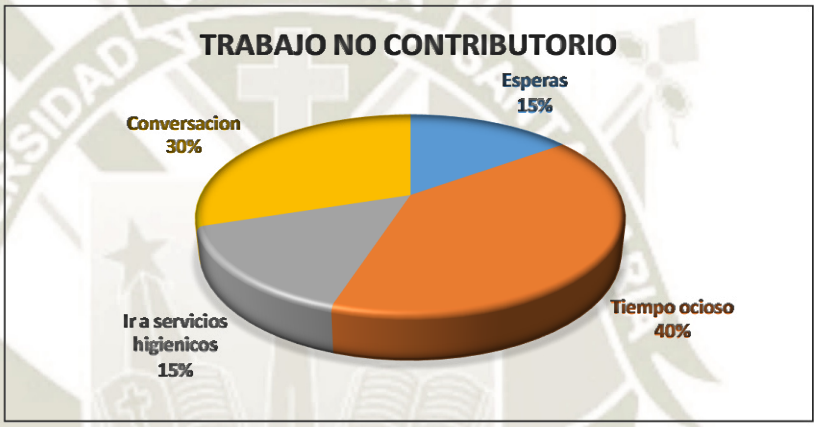


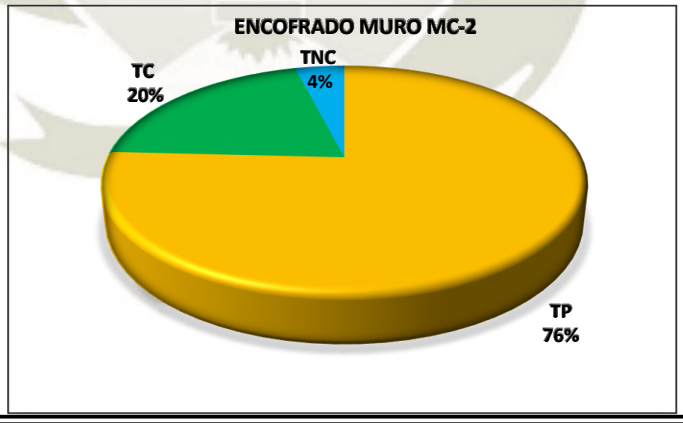
Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA







Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

ENCOFRADO MURO MC-2

EVALUACION DE RESULTADOS

- El trabajo contributorio y no contributorio alcanza un 24%
- Del trabajo productivo el 87% es la colocación de paneles.
- Del trabajo Contributorio, el 23% consistía en la nivelación del panel.
- Del trabajo no Contributorio el 30% era de conversación, la cual se les hizo una llamada de atención.
- El trabajo productivo alcanza un 76%, el trabajo contributorio alcanza un 20% y el trabajo no contributorio alcanza un 4%.

En cuanto a las actividades por trabajador, se muestra el siguiente cuadro resumen

	TP	TC	TNC
Operario 1	85%	13%	2%
Operario 2	83%	14%	3%
Obrero 1	80%	17%	3%

- La colocación de encofrado en muros, se muestran valores cercanos de tiempos productivos, contributorios y no contributorios. Todos los trabajadores cuentan con un porcentaje de tiempo productivo mayor a 79% (TP > 79%). Así también, todos los trabajadores tienen un tiempo no contributorio menor a 10% (TNC < 10%)

- Se puede apreciar que los trabajadores con mayor tiempo productivo son los dos Operarios. También se puede observar que el trabajador con mayor tiempo productivo es el mismo que tiene menos tiempo no contributorio .

- El que tiene mayor tiempo colocando paneles es el operario 1

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

CARTA BALANCE

ACTIVIDAD	Vaceado de concreto Muro Mc-2 sector 2
FECHA/HORA	Nov-26 02:00pm

Cuadrilla: 02 operario, 02 peones

Tiempo	Vaceado Mangera/acabado	ayudante de vibrador	Operario Vibrador/acabado	esparcir
1	VMA	O	O	E
2	VMA	O	E	E
3	VMA	E	I	O
4	VMA	I	E	I
5	VMA	Tv	OVA	Ec
6	E	Tv	OVA	Ec
7	E	Tv	OVA	Ec
8	E	Tv	OVA	Ec
9	I	Tv	OVA	Ec
10	VMA	E	E	Ec
11	VMA	E	E	E
12	VMA	E	E	E
13	VMA	Tv	OVA	Ec
14	E	Tv	OVA	Ec
15	E	Tv	OVA	Ec
16	I	Tv	OVA	Ec
17	VMA	E	E	E
18	VMA	E	E	E
19	VMA	E	I	E
20	E	Tv	OVA	Ec
21	E	Tv	OVA	Ec
22	E	Tv	OVA	Ec
23	VMA	Tv	OVA	Ec
24	VMA	E	E	E
25	VMA	E	E	E
26	E	Tv	OVA	Ec
27	VMA	Tv	OVA	Ec
28	VMA	Tv	OVA	Ec

TP	
VMA	Vaceado mangera/acabado

TC	
OVA	Operario Vibrador /acabado
Ec	Esparcir concreto
Tv	Traslado de Vibradora
I	Indicaciones

TNC	
E	Esperas
O	Tiempo ocioso

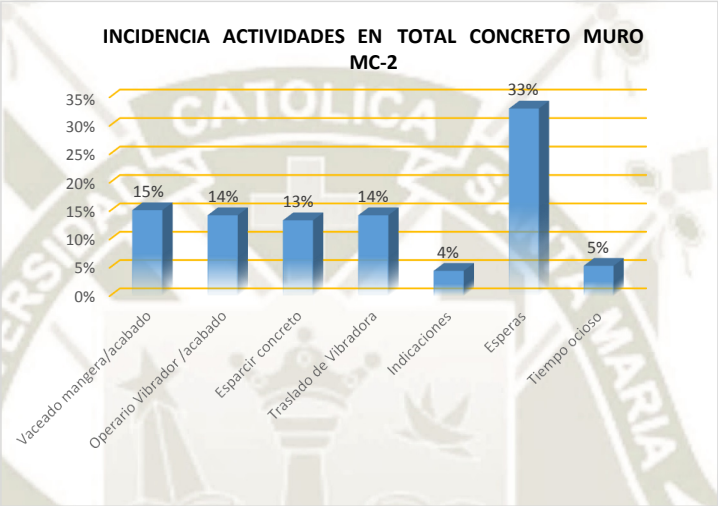
Personal	
Oparario 1	Operario de la mangera/acabado
Operario 2	Operario de vibrdor/acabado
Peon 1	Esparcir concreto
Peon 2	Ayudante de Vibradora

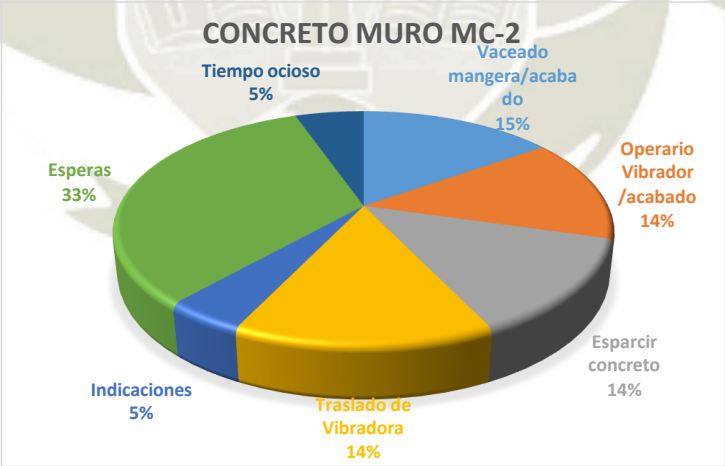
Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

DESCRIPCION DE ACTIVIDAD

MURO MC-2

LEYENDA	DESCRIPCION DE ACTIVIDAD	Total	Inc Total %	Incidencia por trabajo	%
VMA	Vaceado mangera/acabado	17	15%	100%	15%
OVA	Operario Vibrador /acabado	16	14%	31%	46%
Ec	Esparcir concreto	15	13%	29%	
Tv	Traslado de Vibradora	16	14%	31%	
I	Indicaciones	5	4%	10%	
E	Esperas	37	33%	86%	38%
O	Tiempo ocioso	6	5%	14%	

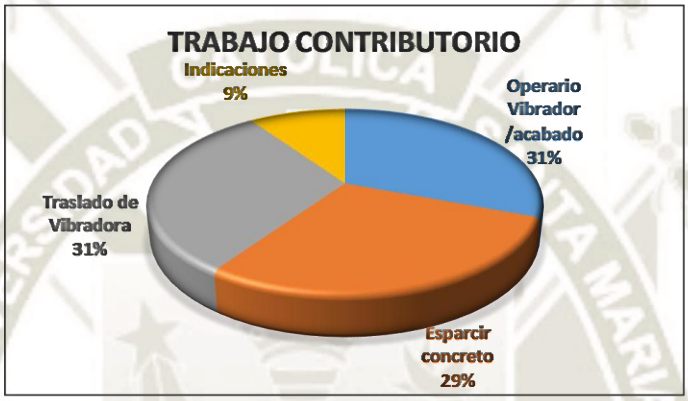


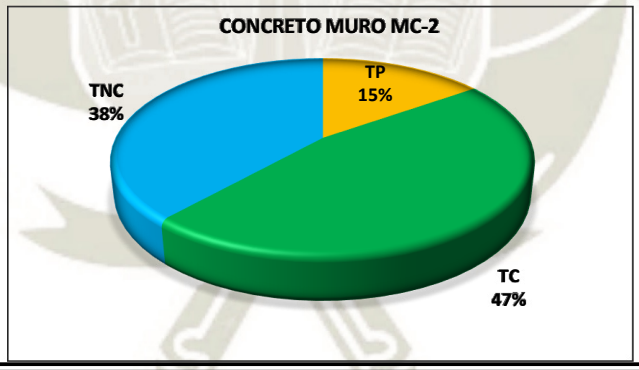


Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA





Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

CONCRETO MURO MC-2

EVALUACION DE RESULTADOS

- El trabajo contributorio y no contributorio alcanza un 85%
- Del trabajo productivo el 15% consistía en el vaceado de concreto.
- Del trabajo Contributorio, el 31% es el acabado.
- Del trabajo no Contributorio el 86% eran esperas, quizás deberíamos revisar la cuadrilla y verificar su dimensión.
- La medición de la actividad fue de principio a fin, cubriendo todo el rango de Mediciones.
- El trabajo productivo alcanza un 15%, el trabajo contributorio alcanza un 47% y el trabajo no contributorio alcanza un 38%.

En cuanto a las actividades por trabajador, se muestra el siguiente cuadro resumen

	TP	TC	TNC
Operario 1	59%	4%	37%
Obrero 1	0%	52%	48%
Operario 2	0%	56%	44%

- Es importante mencionar que los valores obtenidos en el cuadro anterior para los distintos trabajadores no son comparables, por ejemplo, el obr 1 solo tiene que vibrar y esperar a que llegue el siguiente vaciado para volver a vibrar, su única actividad productiva es vaciado de concreto. Por eso tiene el menor TP y el mayor TC.

- En toda actividad de vaciado, bajo la modalidad de concreto premezclado, los niveles de productividad y eficiencia, muestran un preocupante desbalance en los tiempos que el personal se encuentra en espera. Habría que hacer una ponderación de los tiempos que dura el vaciado bajo las condiciones actuales, y el costo que implica un vaciado con concreto premezclado, alcance no cubierto en la presente tesis.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

CARTA BALANCE

ACTIVIDAD	Colocacion de acero Losa Maciza sector 5,6
FECHA/HORA	Febr-19 09:30am

Cuadrilla: 02 operario, 02 oficiales

Tiempo	Obr 1 Operario	Obr 2 Oficial	Obr 3 Oficial	Obr 4 Operario
1	E	Ac	Ac	Ac
2	Ac	Ac	Ac	Ac
3	L	L	L	L
4	L	L	A	L
5	L	L	T	L
6	L	L	L	L
7	L	B	L	L
8	L	A	L	L
9	M	L	L	M
10	L	Tope	I	L
11	L	L	L	L
12	L	L	A	L
13	L	L	L	L
14	E	L	L	L
15	L	L	T	L
16	L	L	T	L
17	L	M	L	L
18	E	Ac	Ac	A
19	A	Ac	Ac	E
20	T	Ac	Ac	A
21	M	Ac	I	A
22	L	T	L	L
23	L	L	L	L
24	L	R	L	L
25	A	A	L	A

Tiempo	Obr 1 Operario	Obr 2 Oficial	Obr 3 Oficial	Obr 4 Operario
26	L	L	L	T
27	L	L	L	L
28	L	L	L	L
29	L	A	L	A
30	A	L	L	L
31	L	L	A	L
32	L	L	A	L
33	A	L	L	L
34	A	L	L	A
35	M	L	T	B
36	O	A	A	A
37	A	L	L	A
38	A	L	L	A
39	A	Tope	L	A
40	A	A	A	A
41	A	A	A	A
42	A	A	A	A
43	L	L	L	L
44	L	R	L	L
45	L	L	L	L
46	L	L	L	L
47	A	A	A	A
48	A	A	A	A
49	O	A	A	O
50	L	L	Baño	L

TC	
B	Busqueda de Materiales
Tope	Colocacion de topes de recubrimiento
M	Moverse hacia otro punto de aplicación
Ac	Acarreo de Material
I	Recibir/ dar instrucciones
T	Tomar medidas (inlcuye marcado con tiza)

TNC	
E	Esperas
R	Volver en enderazar el fierro
O	Tiempo ocioso
Baño	Ir a servicios higienicos

PERSONAL	
Operario 1	CARDENAS GAMERO, ALFREDO JULIAN
Oficial 1	PACHARI VELASCO, JOEL FRANK
Oficial 2	CARDENAS PACHO, JOHN CARLOS
Operario 2	CARDENAS PACHO, JOSE

TP	
L	Colocacion de acero en losa
A	Amarre de alambre # 16

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

FECHA/HORA	Febr-19 09:30am

Tiempo	Obr 1 Operario	Obr 2 Oficial	Obr 3 Oficial	Obr 4 Operario
51	L	L	L	L
52	B	T	L	A
53	L	L	L	L
54	A	L	L	M
55	A	L	L	A
56	A	L	T	L
57	O	L	A	A
58	A	L	L	L
59	A	L	L	L
60	A	A	L	L
61	A	A	A	A
62	L	A	Tope	A
63	A	A	A	A
64	L	L	L	L
65	L	L	L	L
66	L	L	T	L
67	O	Tope	A	A
68	A	L	L	A
69	A	L	L	A
70	A	A	L	A
71	A	Ac	Ac	A
72	A	Ac	Ac	A
73	L	L	L	L
74	L	R	L	L
75	L	L	L	L

Tiempo	Obr 1 Operario	Obr 2 Oficial	Obr 3 Oficial	Obr 4 Operario
76	L	L	L	L
77	L	L	L	L
78	L	L	L	L
79	A	A	A	A
80	A	A	A	A
81	O	A	A	O
82	L	L	A	L
83	M	L	L	L
84	L	T	L	A
85	L	L	L	L
86	A	L	L	M
87	A	L	L	A
88	A	L	T	L
89	O	Tope	A	A
90	A	L	L	L
91	A	L	L	L
92	A	A	L	L
93	A	A	A	A
94	L	A	L	L
95	M	L	M	M
96	L	Baño	Tope	L
97	L	L	L	L
98	L	T	L	A
99	L	L	L	L
100	L	L	Tope	L

TC	
B	Busqueda de Materiales
Tope	Colocacion de topes de recubrimiento
M	Moverse hacia otro punto de aplicación
Ac	Acarreo de Material
I	Recibir/ dar instrucciones
T	Tomar medidas (inlcuye marcado con tiza)

TNC	
E	Esperas
R	Volver en enderazar el fierro
O	Tiempo ocioso
Baño	Ir a servicios higienicos

PERSONAL	
Operario 1	CARDENAS GAMERO, ALFREDO JULIAN
Oficial 1	PACHARI VELASCO, JOEL FRANK
Oficial 2	CARDENAS PACHO, JOHN CARLOS
Operario 2	CARDENAS PACHO, JOSE

TP	
L	Colocacion de acero en losa
A	Amarre de alambre # 16

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

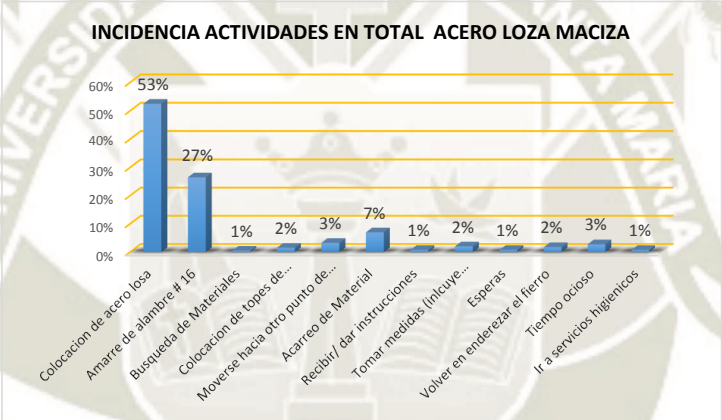
REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

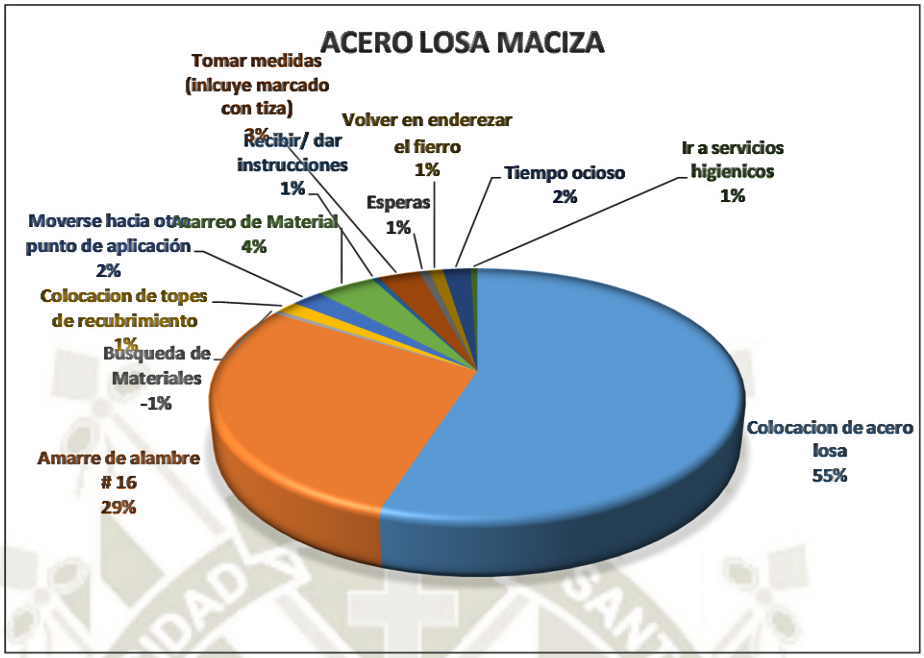
DESCRIPCION DE ACTIVIDAD

ACERO LOZA MACIZA

LEYENDA	DESCRIPCION DE ACTIVIDAD	Total	Inc Total %	Incidencia por trabajo	%
L	Colocacion de acero losa	220	55%	66%	84%
A	Amarre de alambre # 16	115	29%	98%	
B	Busqueda de Materiales	2	1%	4%	12%
Tope	Colocacion de topes de recubrimiento	6	2%	13%	
M	Moverse hacia otro punto de aplicación	9	2%	19%	
Ac	Acarreo de Material	17	4%	35%	
I	Recibir/ dar instrucciones	2	1%	4%	
T	Tomar medidas (inlcuye marcado con tiza)	12	3%	25%	
E	Esperas	3	1%	18%	4%
R	Volver en enderezar el fierro	4	1%	24%	
O	Tiempo ocioso	8	2%	47%	
Baño	Ir a servicios higienicos	2	1%	12%	



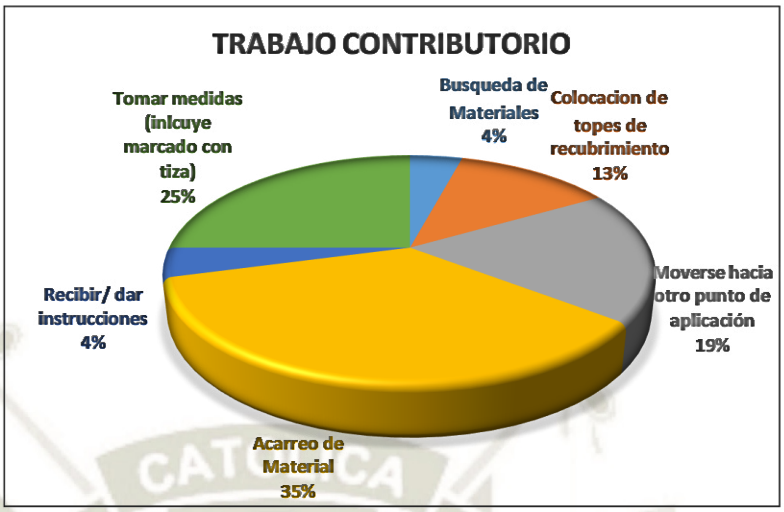
Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

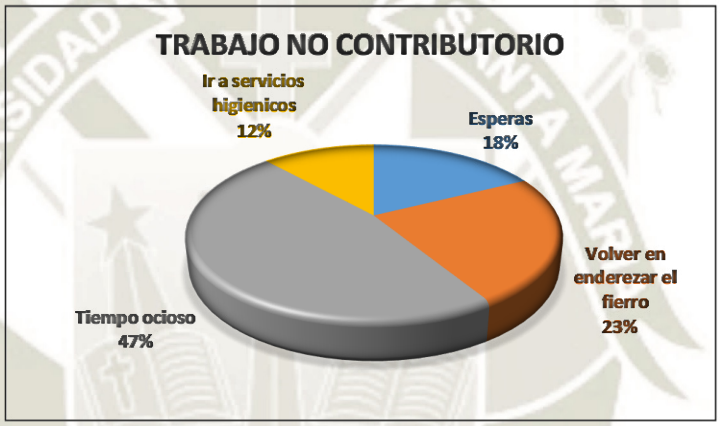


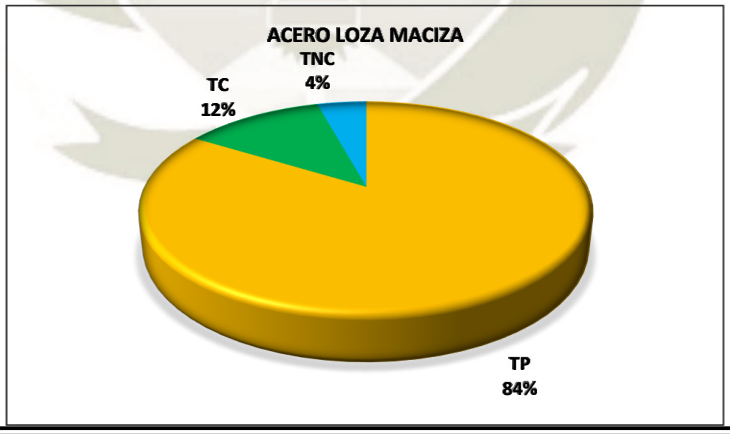
Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA







Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

ACERO LOSA MACIZA

EVALUACION DE RESULTADOS

- El trabajo contributorio y no contributorio alcanza un 16%
- Del trabajo productivo el 66% era la actividad de colocación de acero.
- Del trabajo contributorio el 35% consistía en acarrear material, por presentarse la losa estar a una altura de 6m promedio,
- Del trabajo no Contributorio el 47% era tiempo ocioso, quizás la explicación seria que la cuadrilla estaba sobredimensionada o también que debido a la altura no podrtia realizarse las actividades con normalidad.
- El trabajo productivo alcanza un 84%, el trabajo contributorio alcanza un 12% y el trabajo no contributorio alcanza un 4%.
- La medición de la actividad fue de principio a fin, cubriendo todo el rango de mediciones
- La actividad de trabajo rehecho se refiere a volver a enderezar un acero
- previamente grifado. También incluye el tiempo de sacar el acero o cambiarlo por otro acero

En cuanto a las actividades por trabajador, se muestra el siguiente cuadro resumen

	TP	TC	TNC
Operario 1	81%	8%	11%
Oficial1	76%	24%	0%
Oficial2	80%	19%	1%
Operario 2	89%	8%	3%

- Al igual que la colocación de acero en muros, se muestran valores cercanos de tiempos productivos, contributorios y no contributorios. Todos los trabajadores cuentan con un porcentaje de tiempo productivo mayor a 60% (TP > 60%). Así también, todos los trabajadores tienen un tiempo no contributorio menor a 15% (TNC < 15%)

- Es importante resaltar que los tiempos de cada obrero son algo comparables con respecto a los Trabajos contributorios y no contributorios.

- Se sugiere cambiar al operario por un ayudante, que reemplace la limpieza y la colocación de dados de recubrimiento que está realizando el operario

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

CARTA BALANCE

ACTIVIDAD	Encofrado de la losa Maciza sector 5,sector6
FECHA/HORA	Marz-03 7:30am

Cuadrilla: 0.5 capataz, 02 operarios,02 oficiales

Tiempo	Obr 1 Operario 1	Obr 2 Operario 2	Obr 3 Oficial 1	Obr 4 Oficial 2
1	Ac	Ac	Ac	Ac
2	Hp	Ac	Ac	Ac
3	Ac	Ac	Ac	Ac
4	Cp	Cp	Cp	Cp
5	Ap	Cp	Cp	Cp
6	Acb	Me	Acb	Ap
7	Cp	Cp	O	Cp
8	Cp	Ac	Ac	Cp
9	Cp	Cp	Cp	Cp
10	Cp	Cp	Cp	Cp
11	Cv	Cp	Cp	Acb
12	Cv	I	Cp	E
13	Ap	Cp	Cp	Cp
14	Cp	Cp	Cp	Cp
15	Cp	Cp	Cp	Cp
16	Cp	Cv	Cv	Cp
17	Cp	Cv	Cv	Ap
18	Cv	Ap	Cp	Cp
19	Cp	Cp	Cp	Cp
20	Cp	Cp	Cp	I
21	Cp	Cp	Ap	Cp
22	Me	Cp	Me	Cp
23	Cp	Cp	Cp	Cp
24	Cp	Ap	Cp	Cp
25	Cp	Cp	Cp	Ap

Tiempo	Obr 1 Operario 1	Obr 2 Operario 2	Obr 3 Oficial 1	Obr 4 Oficial 2
26	Cp	Cp	Cp	Cp
27	Cp	Cp	Cp	Cp
28	Cp	Ap	Cp	Cp
29	Cp	Cp	Hp	Cp
30	Cp	Cp	I	Cp
31	Cp	Cv	Cp	Cp
32	Ap	Cp	Cp	Ap
33	Mv	Cv	Cv	Cv
34	Cv	Cv	Cv	Cv
35	Cv	Acb	Cv	Cv
36	Cv	Cv	Cv	Cv
37	Cv	Cv	Ac	Ac
38	Cv	Cv	Ac	Cv
39	Cv	Cv	Cv	Cv
40	Cv	Cv	Cv	Cv
41	Cv	Cv	Ap	Cv
42	Cv	Cv	Cv	Cv
43	Cv	Mv	Cv	Cv
44	Cv	Cv	Cv	Cv
45	Cv	Cv	Cv	Me
46	Cv	E	Cv	Cv
47	Cv	Cv	Cv	Cv
48	O	Cv	Cv	Ap
49	Cv	Cv	Cv	Cv
50	Cv	Cv	Acb	Cv

TC	
Hp	Habilitacion de elementos
Mv	Moverse hacia otro punto de aplicación
Ac	Acarreo de Material
I	Recibir/ dar instrucciones
Me	Mediciones
Acb	Ajustar cabezales
Ap	Arreglar postes

TNC	
E	Esperas
O	Tiempo ocioso
Baño	Ir a servicios higienicos

PERSONAL	
Operario 1	Chirinos Santos, Julio Cesar
Operario2	Valiente Acosta, Luis Enrique
Oficial 1	Chata Gutierrez, Raul Nicolas
Oficial 2	Pacheco Heredia, Noe Vidal

TP	
Cv	Colocacion Vigas
Cp	Colocacion de postes

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

FECHA/HORA	Marz-03 7:30am

Tiempo	Obr 1 Operario 1	Obr 2 Operario 2	Obr 3 Oficial 1	Obr 4 Oficial 2
51	Cv	Cv	Cv	Cv
52	Cv	Hp	Cv	Ap
53	Cv	Cv	Cv	Cv
54	Cv	Cv	Ap	Cv
55	Mv	Cv	Cv	Cv
56	Cv	Cv	Cv	Cv
57	Cv	Cv	Cv	Cv
58	Cv	Cv	Cv	Cv
59	Cv	Cv	Cv	Cv
60	Cv	Ap	Cv	O
61	Cv	Cv	Cv	Cv
62	Cv	Cv	Cv	Ap
63	Cv	Cv	Cv	Cv
64	Acb	Cv	Cv	Cv
65	Cv	Cv	Ap	Cv
66	Cv	Cv	Cv	Cv
67	Cp	Cp	Cp	Cp
68	Cp	Cp	Cp	Cp
69	Cp	Cp	Hp	Cp
70	Cp	Cp	Cp	Cp
71	Cp	Cp	Cp	Cp
72	Cp	Cp	Cp	Cp
73	Cp	Cp	Cp	Cp
74	Cp	Cp	Cp	Cp
75	Cp	Cp	Cp	Cp

Tiempo	Obr 1 Operario 1	Obr 2 Operario 2	Obr 3 Oficial 1	Obr 4 Oficial 2
76	Cp	Cp	Cp	Ap
77	Cp	Ap	Cp	Cp
78	Cp	Cp	Cp	Cp
79	Cp	Cp	Cp	Cp
80	Baño	Cp	Cp	Cp
81	Cp	Cp	Cp	Cp
82	Cp	Cp	Cp	Cp
83	Cp	Cp	Cp	Cp
84	Cp	Cp	Me	Cp
85	Cp	Cp	Cp	Baño
86	Cp	Cp	Cp	Cp
87	Cp	Hp	Cp	Acb
88	Cp	Cp	Cp	Cp
89	Cp	Cp	Cp	Cp
90	Cp	Cp	Mv	Cp
91	Cp	Cp	Cp	Cp
92	Cv	Cv	Cv	Cv
93	Cv	Cv	Cv	Cv
94	Mv	Cv	Cv	Cv
95	Cv	Cv	Mv	Cv
96	Cv	Cv	Cv	Mv
97	Cv	Cv	Cv	Cv
98	Cv	Cv	Cv	Cv
99	Cv	Cv	Cv	Cv
100	Cv	Cv	Cv	Cv

TC	
Hp	Habilitacion de elementos
Mv	Moverse hacia otro punto de aplicación
Ac	Acarreo de Material
I	Recibir/ dar instrucciones
Me	Mediciones
Acb	Ajustar cabezales
Ap	Arreglar postes

TNC	
E	Esperas
O	Tiempo ocioso
Baño	Ir a servicios higienicos

PERSONAL	
Operario 1	Chirinos Santos, Julio Cesar
Operario2	Valiente Acosta, Luis Enrique
Oficial 1	Chata Gutierrez, Raul Nicolas
Oficial 2	Pacheco Heredia, Noe Vidal

TP	
Cv	Colocacion Vigas
Cp	Colocacion de postes

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

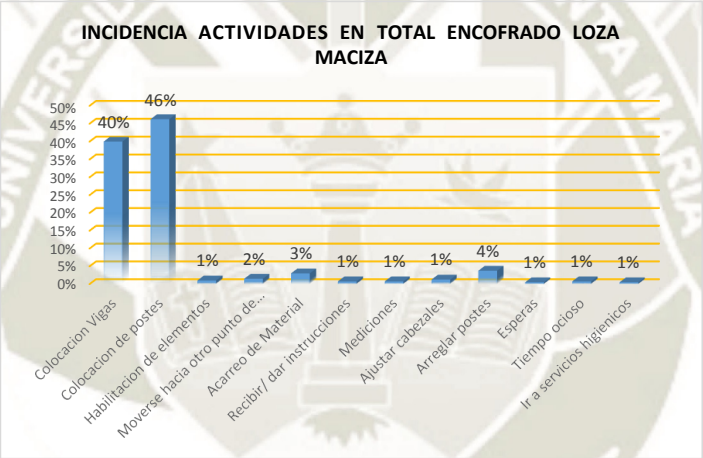
REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

DESCRIPCION DE ACTIVIDAD

ENCOFRADO LOZA MACIZA

LEYENDA	DESCRIPCION DE ACTIVIDAD	Total	Inc Total %	Incidencia por trabajo	%
Cv	Colocacion Vigas	160	40%	46%	86%
Cp	Colocacion de postes	185	46%	54%	
Hp	Habilitacion de elementos	4	1%	8%	12%
Mv	Moverse hacia otro punto de aplicación	6	2%	13%	
Ac	Acarreo de Material	12	3%	25%	
I	Recibir/ dar instrucciones	3	1%	6%	
Me	Mediciones	3	1%	6%	
Acb	Ajustar cabezales	5	1%	10%	
Ap	Arreglar postes	15	4%	31%	
E	Esperas	2	1%	29%	2%
O	Tiempo ocioso	3	1%	43%	
Baño	Ir a servicios higienicos	2	1%	29%	



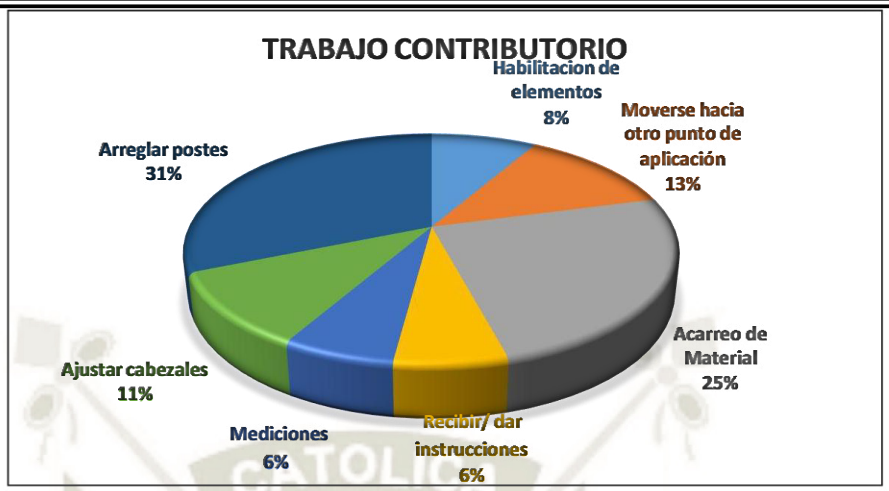
Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

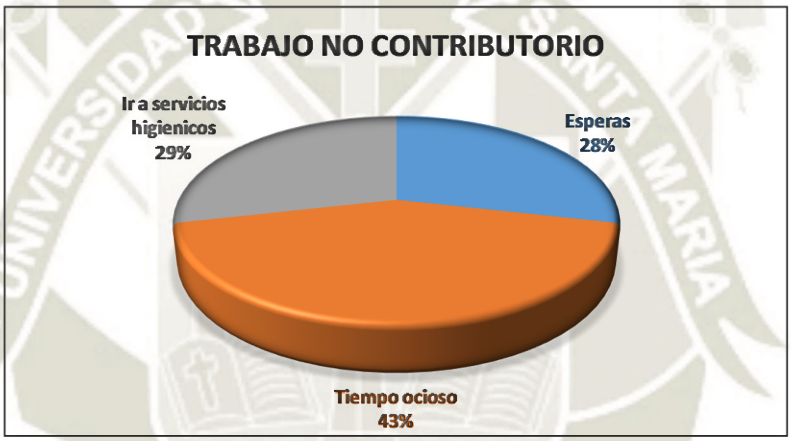
UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

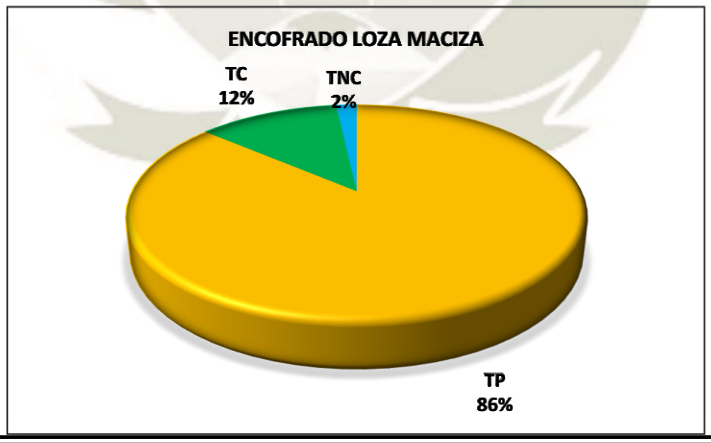
Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA







Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

ENCOFRADO LOSA MACIZA

EVALUACION DE RESULTADOS

- El trabajo contributorio y no contributorio alcanza un 14%
- Del trabajo productivo el 54% consistía en la colocación de postes.
- Del trabajo Contributorio, el 31% consistía en el arreglo de postes.
- Del trabajo no Contributorio el 43% era de tiempo ocisoso, la cual se les hizo una llamada de atención.
- El trabajo productivo alcanza un 86%, el trabajo contributorio alcanza un 12% y el trabajo no contributorio alcanza un 2%.

En cuanto a las actividades por trabajador, se muestra el siguiente cuadro resumen

	TP	TC	TNC
Operario 1	87%	11%	2%
Operario 2	85%	14%	1%
Oficial1	82%	17%	1%
Oficial 2	81%	16%	3%

- La colocación de encofrado en la losa maciza, se muestran valores cercanos de tiempos productivos, contributorios y no contributorios. Todos los trabajadores cuentan con un porcentaje de tiempo productivo mayor a 79% (TP > 79%). Así también, todos los trabajadores tienen un tiempo no contributorio menor a 10% (TNC < 10%)

- La medición de la actividad fue de principio a fin, cubriendo todo el rango de Mediciones.

- La medición se realizó en un día de trabajo normal, sin variaciones y con toda la cuadrilla trabajando.

- Para evitar las pérdidas de los accesorios de encofrado, se recomienda darles a cada pareja una misma cantidad de accesorios y pintarlos de un mismo color, darles un cilindro para tener todos sus accesorios en un mismo lugar y hacerlos responsables a cada pareja de sus accesorios.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

CARTA BALANCE

ACTIVIDAD	Colocacion de acero Losa Maciza sector 5,6
FECHA/HORA	Marz-06 02:00pm

Cuadrilla: 04 operario, 02 oficiales, 05peones

Tiempo	OVM	esparcir	esparcir	T.de vibradora	Op acabado/ regleado	esparcir	Op acabado/ regleado	esparcir	esparcir
1	OVM	Ec	Ec	E	E	O	E	O	O
2	OVM	Ec	Ec	E	E	O	E	O	O
3	OVM	Ec	Ec	Tv	Aca	Ec	E	Ec	Ec
4	OVM	Ec	Ec	Tv	Aca	Ec	Aca	Ec	Ec
5	OVM	Ec	Ec	I	Aca	I	Aca	I	Ec
6	OVM	Ec	Ec	Tv	Aca	Ec	Aca	Ec	Ec
7	OVM	Ec	Ec	Tv	Aca	Ec	Aca	Ec	Ec
8	OVM	Ec	Ec	E	Aca	E	Aca	E	Ec
9	OVM	Ec	Ec	E	I	E	Aca	E	E
10	OVM	Ec	I	O	E	E	Aca	E	E
11	OVM	Ec	Ec	E	Aca	E	Aca	E	E
12	E	E	E	E	Aca	E	Aca	E	E
13	O	E	E	E	Aca	O	I	O	E
14	E	E	E	E	Aca	Ec	Aca	Ec	Ec
15	OVM	Ec	Ec	E	E	Ec	E	Ec	Ec
16	OVM	Ec	Ec	Tv	E	Ec	E	Ec	Ec
17	OVM	Ec	Ec	Tv	E	Ec	E	Ec	Ec
18	OVM	Ec	Ec	E	I	Ec	E	Ec	Ec
19	OVM	Ec	Ec	Tv	Aca	E	Aca	E	Ec
20	OVM	I	Ec	Tv	Aca	Ec	Aca	Ec	Ec
21	OVM	Ec	Ec	E	Aca	Ec	Aca	Ec	Ec
22	OVM	Ec	Ec	Tv	Aca	Ec	Aca	Ec	Ec
23	OVM	Ec	Ec	Tv	Aca	Ec	Aca	Ec	Ec
24	OVM	Ec	Ec	Tv	Aca	Ec	Aca	Ec	Ec
25	OVM	Ec	Ec	Tv	Aca	Ec	Aca	Ec	Ec
26	OVM	Ec	Ec	Tv	Aca	Ec	Aca	Ec	Ec
27	I	Ec	Ec	Tv	Aca	Ec	Aca	Ec	Ec
28	E	E	E	E	Aca	E	Aca	E	E
29	E	E	E	E	Aca	E	Aca	E	E

TC	
OVM	Operario de la mangera/ Vibrador
Ec	Esparcir concreto
Tv	Traslado de Vibradora
I	Indicaciones

TNC	
E	Esperas
O	Tiempo ocioso
Baño	Ir a servicios higienicos

TP	
Aca	Acabado

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

FECHA/HORA	Marz-06 02:00pm

Tiempo	OVM	esparcir	esparcir	T.de vibradora	Op acabado/ regleado	esparcir	Op acabado/ regleado	esparcir	esparcir	OVM	esparcir
30	E	E	E	I	Aca	E	Aca	E	E	OVM	E
31	E	E	E	E	Aca	E	Aca	E	E	OVM	E
32	E	I	E	E	Aca	E	Aca	E	E	E	E
33	E	E	E	E	Aca	E	Aca	E	E	E	E
34	E	Ec	I	E	Aca	E	Aca	E	E	E	E
35	E	Ec	E	E	Aca	E	Aca	E	E	E	I
36	E	E	E	E	Aca	E	Aca	E	E	E	E
37	E	E	E	E	Aca	I	Aca	I	E	E	E
38	E	E	E	E	Aca	I	Aca	I	E	E	E
39	I	E	E	E	Aca	E	Aca	E	E	E	E
40	OVM	Ec	Ec	Tv	Aca	E	Aca	E	Ec	E	Ec
41	OVM	Ec	Ec	Tv	Aca	I	Aca	I	I	E	I
42	OVM	Ec	Ec	Tv	I	Ec	I	Ec	Ec	E	Ec
43	OVM	Ec	Ec	Tv	E	Ec	E	Ec	Ec	E	Ec
44	OVM	Ec	Ec	Tv	E	Ec	E	Ec	Ec	OVM	Ec
45	OVM	Ec	Ec	Tv	E	Ec	E	Ec	Ec	OVM	Ec
46	OVM	Ec	Ec	Tv	Aca	Ec	Aca	Ec	Ec	OVM	Ec
47	OVM	I	Ec	Tv	Aca	Ec	Aca	Ec	Ec	OVM	Ec
48	OVM	Ec	Ec	Tv	Aca	Ec	Aca	Ec	Ec	OVM	Ec
49	OVM	Ec	Ec	Tv	Aca	Ec	Aca	Ec	Ec	OVM	Ec
50	OVM	Ec	Ec	Tv	Aca	Ec	Aca	Ec	Ec	OVM	Ec
47	OVM	I	Ec	Tv	Aca	Ec	Aca	Ec	Ec	OVM	Ec
48	OVM	Ec	Ec	Tv	Aca	Ec	Aca	Ec	Ec	OVM	Ec
49	OVM	Ec	Ec	Tv	Aca	Ec	Aca	Ec	Ec	OVM	Ec
50	OVM	Ec	Ec	Tv	Aca	Ec	Aca	Ec	Ec	OVM	Ec
51	OVM	Ec	Ec	E	Aca	Ec	Aca	Ec	Ec	OVM	Ec
52	E	E	E	E	Aca	E	Aca	E	E	OVM	E
53	E	E	E	E	Aca	E	Aca	E	E	OVM	E
54	E	E	E	E	Aca	E	Aca	E	E	E	E
55	E	E	E	E	Aca	E	Aca	E	E	E	E
56	OVM	E	E	E	Aca	E	Aca	E	E	E	E
57	OVM	Ec	Ec	Tv	Aca	Ec	Aca	Ec	Ec	E	Ec
58	OVM	Ec	Ec	Tv	Aca	Ec	Aca	Ec	Ec	E	Ec

TC	
OVM	Operario de la mangera/ Vibrador
Ec	Esparcir concreto
Tv	Traslado de Vibradora
I	Indicaciones

TNC	
E	Esperas
O	Tiempo ocioso
Baño	Ir a servicios higienicos

TP	
Aca	Acabado

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

FECHA/HORA	Marz-06 02:00pm

Tiempo	OVM	esparcir	esparcir	T.de vibradora	Op acabado/ regleado	esparcir	Op acabado / regleado	esparcir	esparcir	OVM	esparcir
59	OVM	Ec	Ec	Tv	Aca	Ec	Aca	Ec	Ec	E	Ec
60	OVM	Ec	Ec	Tv	E	Ec	E	Ec	Ec	E	Ec
61	OVM	Ec	Ec	Tv	E	Ec	E	Ec	Ec	OVM	Ec
62	OVM	Ec	Ec	Tv	E	Ec	E	Ec	Ec	OVM	Ec
63	OVM	Ec	Ec	Tv	E	Ec	E	Ec	Ec	OVM	Ec
64	OVM	Ec	Ec	Tv	E	Ec	E	Ec	Ec	OVM	Ec
65	OVM	Ec	Ec	Tv	E	Ec	E	Ec	Ec	OVM	Ec
66	OVM	Ec	Ec	Tv	Aca	Ec	I	Ec	Ec	OVM	Ec
67	OVM	Ec	Ec	Tv	Aca	Ec	Aca	Ec	Ec	OVM	Ec
68	OVM	Ec	Ec	Tv	Aca	Ec	Aca	Ec	Ec	OVM	Ec
69	OVM	Ec	Ec	Tv	Aca	Ec	Aca	Ec	Ec	OVM	Ec
70	OVM	Ec	Ec	Tv	Aca	Ec	Aca	Ec	Ec	OVM	Ec
71	OVM	Ec	Ec	Tv	Aca	Ec	Aca	Ec	Ec	OVM	Ec
72	OVM	Ec	Ec	Tv	Aca	Ec	Aca	Ec	Ec	OVM	Ec
73	OVM	Ec	Ec	Tv	Aca	Ec	Aca	Ec	Ec	OVM	Ec
74	E	Ec	Ec	E	Aca	Ec	Aca	Ec	Ec	OVM	Ec
75	E	E	E	E	Aca	E	Aca	E	E	OVM	E
68	OVM	Ec	Ec	Tv	Aca	Ec	Aca	Ec	Ec	OVM	Ec
69	OVM	Ec	Ec	Tv	Aca	Ec	Aca	Ec	Ec	OVM	Ec
70	OVM	Ec	Ec	Tv	Aca	Ec	Aca	Ec	Ec	OVM	Ec
71	OVM	Ec	Ec	Tv	Aca	Ec	Aca	Ec	Ec	OVM	Ec
72	OVM	Ec	Ec	Tv	Aca	Ec	Aca	Ec	Ec	OVM	Ec
73	OVM	Ec	Ec	Tv	Aca	Ec	Aca	Ec	Ec	OVM	Ec
74	E	Ec	Ec	E	Aca	Ec	Aca	Ec	Ec	OVM	Ec
75	E	E	E	E	Aca	E	Aca	E	E	OVM	E
76	E	E	E	E	Aca	E	Aca	E	E	OVM	E
77	I	E	E	E	Aca	E	Aca	E	E	E	E
78	E	E	E	E	Aca	E	Aca	E	E	E	E
79	E	E	E	I	Aca	Ec	Aca	Ec	I	E	I
.....											
95	OVM	E	E	E	Aca	E	Aca	E	E	OVM	E
96	OVM	E	E	E	Aca	E	Aca	E	E	OVM	E
97	OVM	Ec	Ec	Ec	Aca	E	Aca	E	E	OVM	E
98	OVM	Ec	Ec	Ec	Aca	Ec	Aca	Ec	Ec	OVM	Ec
99	OVM	Ec	Ec	Ec	Aca	Ec	Aca	Ec	Ec	OVM	Ec
100	OVM	Ec	Ec	Ec	Aca	Ec	Aca	Ec	Ec	OVM	Ec

T C	
OVM	Operario de la mangera/ Vibrador
Ec	Esparcir concreto
Tv	Traslado de Vibradora
I	Indicaciones

TN C	
E	Esperas
O	Tiempo ocioso
Baño	Ir a servicios higienicos

TP	
Aca	Acabado

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

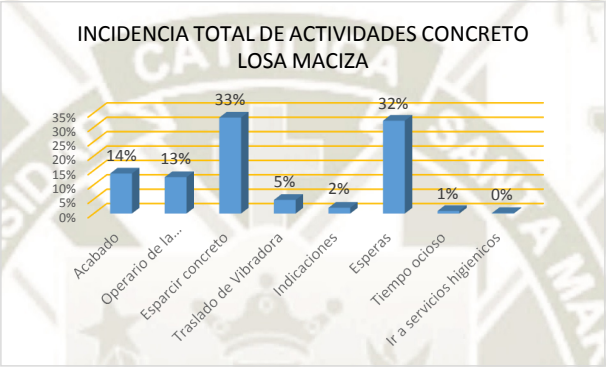
REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

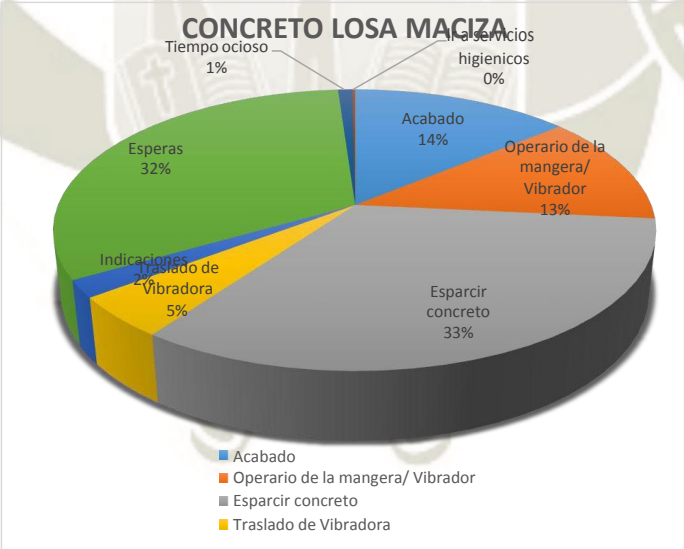
UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

DESCRIPCION DE ACTIVIDAD

CONCRETO LOSA MACIZA

LEYENDA	DESCRIPCION DE ACTIVIDAD	Total	Inc Total %	Incidencia por trabajo	%
Aca	Acabado	153	14%	100%	14%
OVM	Operario de la mangera/ Vibrador	139	13%	24%	53%
Ec	Esparcir concreto	367	33%	63%	
Tv	Traslado de Vibradora	52	5%	9%	
I	Indicaciones	22	2%	4%	
E	Esperas	355	32%	97%	33%
O	Tiempo ocioso	10	1%	3%	
Baño	Ir a servicios higienicos	2	0%	1%	

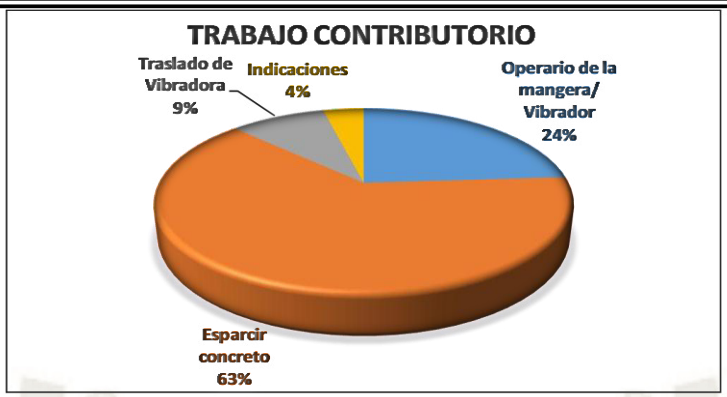


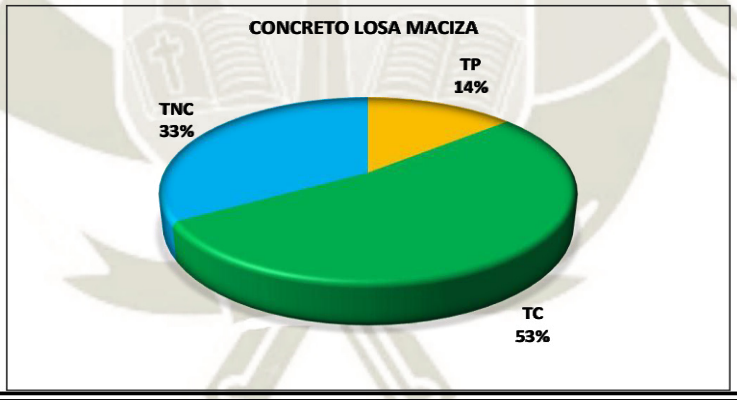


Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA





Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

CONCRETO LOSA MACIZA

EVALUACION DE RESULTADOS

- El trabajo contributorio y no contributorio alcanza un 86%
- Del trabajo productivo el 14% consistía en acabado.
- Del trabajo Contributorio, el 63% era esparcir el concreto.
- Del trabajo no Contributorio el 97% eran esperas.
- La medición de la actividad fue de principio a fin, cubriendo todo el rango de las Mediciones.
- El trabajo productivo alcanza un 14%, el trabajo contributorio alcanza un 53% y el trabajo no contributorio alcanza un 33%.

En cuanto a las actividades por trabajador, se muestra el siguiente cuadro resumen

	TP	TC	TNC
OVM	0%	75%	25%
esparcir	0%	62%	32%
esparcir	0%	72%	28%
TV	0%	55%	45%
Oacab	79%	3%	18%
esparcir	0%	62%	38%
Oacab	78%	2%	20%
esparcir	0%	60%	40%
esparcir	0%	60%	40%
OVM	0%	66%	34%
esparcir	0%	61%	39%

- Es importante mencionar que los valores obtenidos en el cuadro anterior para los distintos trabajadores no son comparables, por ejemplo, el OVM solo tiene que vibrar y esperar a que llegue el siguiente vaciado para volver a vibrar, su única actividad productiva es vaciado de concreto. Por eso tiene el menor TP y el mayor TC.

- Para mejorar la calidad de las losas después del vaciado, se recomienda usar reglas de aluminio pesadas. A diferencia de las reglas livianas, estas no se

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

levantan al momento del vaciado y hacen más fácil y rápida la labor del operario al momento de reglear.

- Se recomienda un control exigente de la seguridad en la obra. El vaciado es una actividad de alto riesgo, y la prevención de los accidentes debe ser prioridad para la cuadrilla. Esto inclusive puede tener un impacto directo en la productividad.

7.2 RESULTADOS DE LA CURVA DE PRODUCTIVIDAD

7.2.1 CURVA DE PRODUCTIVIDAD DEL ACERO

En la Figura 15 se puede observar la evolución del Ratio de Productividad de la Actividad de armado de acero, donde se puede apreciar que el ratio diario del dia 05/03/19 tenía un valor de 0.13HH/kg, este se encontraba por encima de la productividad del presupuesto meta que era de 0.084 HH/kg. El ratio de productividad diario por encima del meta se explica básicamente a demora en la llegada de acero y más que todo en la ausencia de personal ya que la actividad de acero estaba casi finalizando.

Tabla 17. Curva de productividad del acero.

Descripción	Semana27					
	L	M	M	J	V	S
	04/03/19	05/03/19	06/03/19	07/03/19	08/03/19	09/03/19
HH diario	33.6	33.6	8.8			
Avance diario	650	719.43	69.01			
productividad diaria	0.05	0.05	0.13			
HH acumulado	2855.2	2888.8	2897.6	2897.6	2897.6	2897.6
Avance acumulado	76649.91	77369.34	77438.35	77438.35	77438.35	77438.35
Productividad Acumulada (hh/m3)	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04
Productividad Presupuesto Meta	0.084	0.084	0.084	0.084	0.084	0.084
HHganadas/perdidas (diarios)	30.39	33.57	3.21	0.00	0.00	0.00

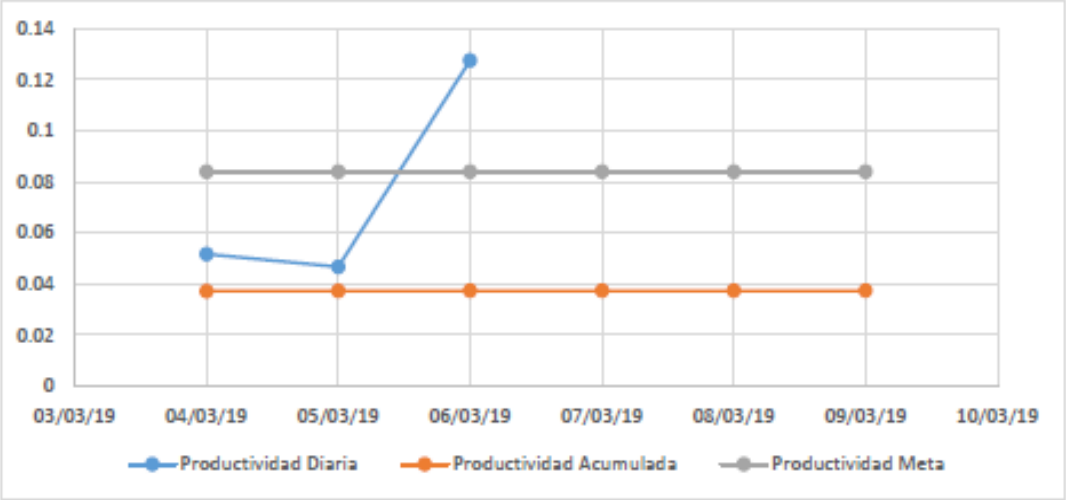
Fuente: Elaboración Propia A.R., (2021)

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

Figura 15: Ratio de Productividad del acero



Fuente: Elaboración propia

7.2.2 CURVA DE PRODUCTIVIDAD DE CONCRETO

En la Figura 16 , se puede observar la evolución del Ratio de Productividad de la actividad de vaciado de concreto, donde se puede apreciar que el ratio diario en la semana 06, tenía un valor de 8.56HH/m3, este se encontraba por encima de la productividad del presupuesto meta que era de 4.54 HH/m3. El ratio de productividad diario por encima del meta se explica básicamente a retrasos en los vaciados programados debido a descoordinaciones con las demás áreas del proyecto, superposición de requerimientos y fallas en el proveedor en el despacho de concreto.

Tabla 18. Curva de Productividad del concreto.

Descripción	Semana 6						Semana 7					
	L	M	M	J	V	S	L	M	M	J	V	S
	08/10/18	09/10/18	10/10/18	11/10/18	12/10/18	13/10/18	15/10/18	16/10/18	17/10/18	18/10/18	19/10/18	20/10/18
HH diario		56.8	24.8	56.8	24.8	24.8	49.6	72.8		49.6		72.8
Avance diario		12.9	7.9	13	20.2	13.2	19.9	8.5		20.9		8.5
productividad diaria		4.40	3.14	4.37	1.23	1.88	2.49	8.56		2.37		8.56
HH acumulado		56.8	81.6	138.4	163.2	188	237.6	310.4	310.4	360	360	432.8
Avance acumulado		12.9	20.8	33.8	54	67.2	87.1	95.6	95.6	116.5	116.5	125
Productividad Acumulada (hh/m3)		4.40	3.92	4.09	3.02	2.80	2.73	3.25	3.25	3.09	3.09	3.46
Productividad Presupuesto Meta		4.54	4.54	4.54	4.54	4.54	4.54	4.54	4.54	4.54	4.54	4.54
HHganadas/perdidas (diarios)		1.77	4.87	5.79	30.66	23.00	36.06	10.99	0.00	30.30	0.00	9.16

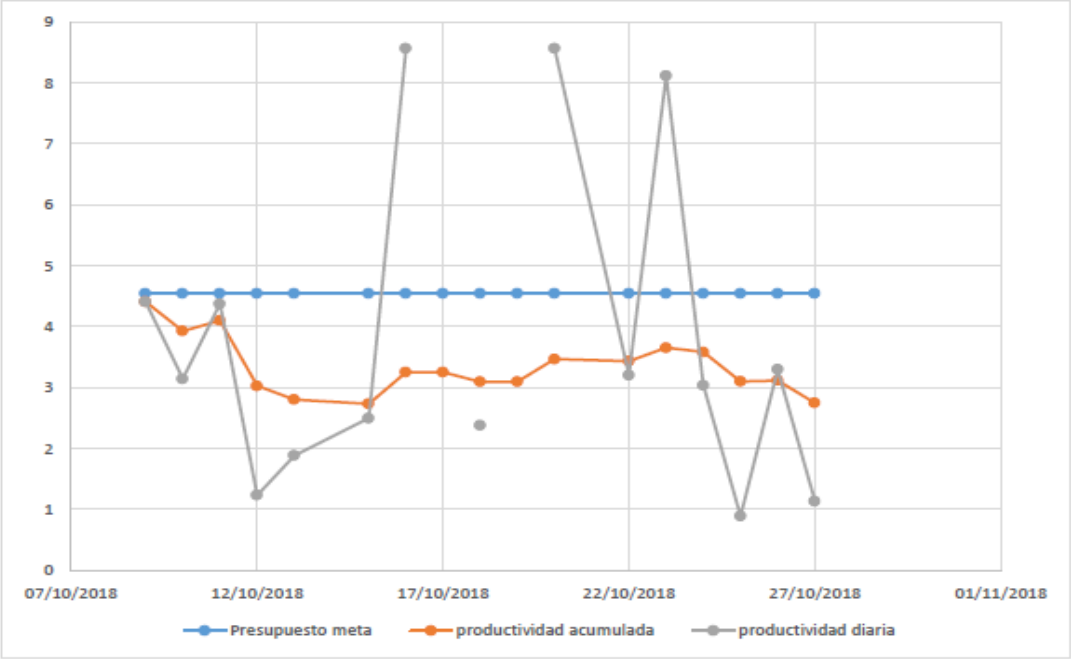
Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

Fuente: Elaboración Propia A.R., (2021)

Figura 16: Ratio de Productividad del concreto



7.2.3 CURVA DE PRODUCTIVIDAD DEL ENCOFRADO

En la Figura 17 se puede observar la evolución del Ratio de Productividad de la actividad de encofrado, donde se puede apreciar que el ratio acumulado con la implementación del Last Planner, en la semana 19, tenía un valor de 0.54HH/m2, este se encontraba por debajo de la productividad del presupuesto meta que era de 2.10 HH/m2. se pude explicar que la productividad la productividad dl encofrado resulta mejor de lo que se esperaba.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

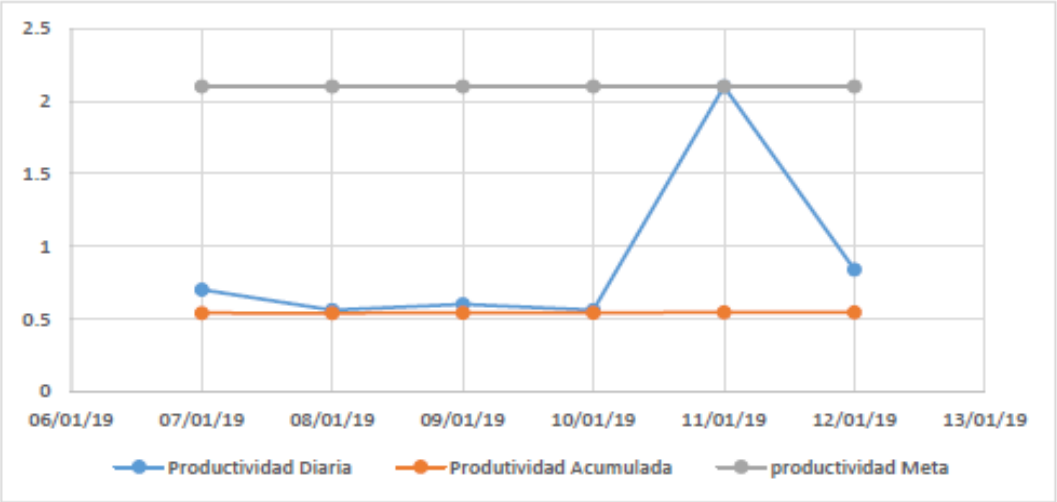
UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

Tabla 19. Curva de productividad del Encofrado.

Descripción	Semana 19					
	L	M	M	J	V	S
	07/01/19	08/01/19	09/01/19	10/01/19	11/01/19	12/01/19
HH diario	16.8	16.8	16.8	16.8	16.8	16.8
Avance diario	24	30	28	30	8	20
productividad diaria	0.70	0.56	0.60	0.56	2.10	0.84
HH acumulado	1792.8	1809.6	1826.4	1843.2	1860	1876.8
Avance acumulado	3321.99	3351.99	3379.99	3409.99	3417.99	3437.99
Productividad Acumulada (hh/m3)	0.54	0.54	0.54	0.54	0.54	0.55
Productividad Presupuesto Meta	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1
HHganadas/perdidas (diarios)	37.45	46.80	43.67	46.78	12.45	31.08

Fuente: Elaboración Propia A.R., 2021

Figura 17: Ratio de Productividad del encofrado



Fuente: Elaboración Propia A.R., 2021

7.3 RESULTADOS DE RATIOS DE PRODUCTIVIDAD

7.3.1 PRODUCTIVIDAD EN LA PARTIDA DE ESTRUCTURAS

Se procedió a calcular la productividad que se obtuvo en la ejecución de cada partida durante este periodo.

Para el cálculo de la productividad se empleó la formula Nº 3 que se describe en el marco teórico, utilizando los datos recolectados de obra y la información del expediente técnico de la obra, se consigue determinar una productividad base que es la productividad del expediente técnico y una productividad real que es la que se obtiene en campo.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

A continuación se muestran los cuadros con los resultados de la productividad obtenida para cada partida ejecutada durante el periodo de estudio.

Por ejemplo calcularemos algunos ratios de productividad, de algunas partidas o actividades.

Calculo del Ratio de Productividad

a) **Actividad: Muro de soporte de concreto F'c=175Kg/cm2(Sin Lean construction)**

Cuadrilla: 2 operarios ; 2 Oficiales ; 2 Operario equipo liviano; 8 peones
Rendimiento: 12 m3/dia

Ratio= (#Obreros * 8)/ Rendimiento

Ratio de productividad por m3 = 14 obreros/12 ;

Ratio de productividad por m3 = 9.4 hh

b) **Actividad: Muro de soporte de concreto F'c=175Kg/cm2/cm2 (Aplicando Lean Construction)**

Cuadrilla: 1 oficial ; 1 peon ; 2 Operarios Rendimiento: 60 m3/dia

Ratio= (#Obreros * 8)/ Rendimiento

Ratio de productividad por m3 = 4 obreros/60 ;

Ratio de productividad por m3 = 0.533 hh

c) **Actividad: Vigas encofrado y desencofrado (Aplicando Lean Construction)**

Cuadrilla: 1 operario ; 1 peon ; Rendimiento: 7 m2/dia

Ratio= (#Obreros * 8)/ Rendimiento

Ratio de productividad por m2 = 2 obreros/7 ;

Ratio de productividad por m2 = 2.38 hh

Ratios de Productividad de todas las partidas ver (tabla 20)

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

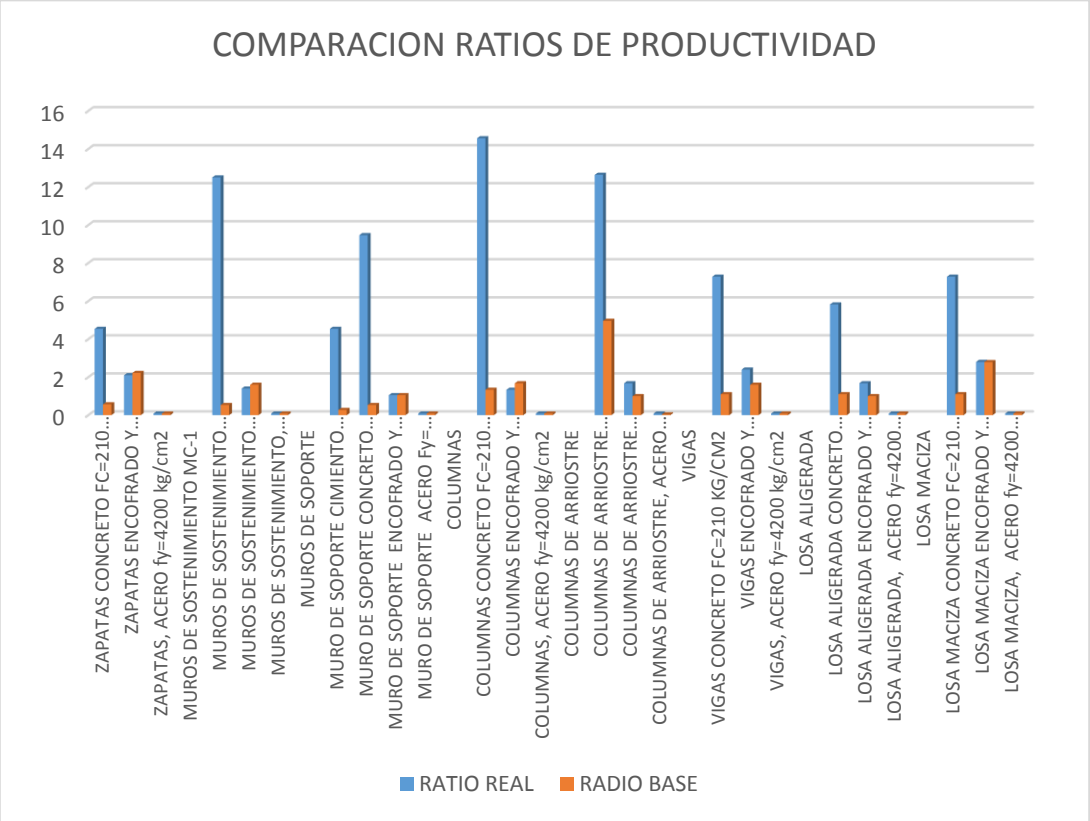
UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

Tabla 20. Comparación de ratios de productividad del expediente, sin Lean(Real) vs radio de ejecución en obra con Lean (Base)

		RATIO REAL		RATIO BASE	
PARTIDA	Und	REND	RATIO	REND	RATIO
OBRAS DE CONCRETO ARMADO					
ZAPATAS					
ZAPATAS CONCRETO F`C=210 kg/cm2	hh/m3	25	4.54	70	0.57
ZAPATAS ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	hh/m2	8	2.1	7.2	2.22
ZAPATAS, ACERO f`y=4200 kg/cm2	hh/kg	200	0.084	200	0.084
MUROS DE SOSTENIMIENTO MC-1					
MUROS DE SOSTENIMIENTO CONCRETO F`C=210 kg/cm2	hh/m3	11	12.5	60	0.533
MUROS DE SOSTENIMIENTO ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	hh/m2	12	1.4	10	1.6
MUROS DE SOSTENIMIENTO, ACERO F`y=4200 kg/cm2	hh/kg	200	0.084	200	0.084
MUROS DE SOPORTE					
MURO DE SOPORTE CIMIENTO CONCRETO F`C=175 kg/cm2	hh/m3	25	4.54	320	0.275
MURO DE SOPORTE CONCRETO F`C=175 kg/cm2	hh/m3	12	9.466	60	0.5333
MURO DE SOPORTE ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	hh/m2	16	1.05	16	1.05
MURO DE SOPORTE ACERO F`y= 4200kg/cm2	hh/kg	200	0.084	200	0.084
COLUMNAS					
COLUMNAS CONCRETO F`C=210 kg/cm2	hh/m3	10	14.56	36	1.333
COLUMNAS ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	hh/m2	12	1.333	10	1.68
COLUMNAS, ACERO f`y=4200 kg/cm2	hh/kg	200	0.084	200	0.084
COLUMNAS DE ARRIOSTRE					
COLUMNAS DE ARRIOSTRE CONCRETO F`C=175 kg/cm2	hh/m3	10	12.64		4.96
COLUMNAS DE ARRIOSTRE ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	hh/m2	10	1.68	24	1
COLUMNAS DE ARRIOSTRE, ACERO f`y=4200 kg/cm2	hh/kg	200	0.084	200	0.04
VIGAS					
VIGAS CONCRETO F`C=210 kg/cm2	hh/m3	20	7.28	80	1.1
VIGAS ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	hh/m2	7	2.4	10	1.6
VIGAS, ACERO f`y=4200 kg/cm2	hh/kg	200	0.084	200	0.084
LOSA ALIGERADA					
LOSA ALIGERADA CONCRETO F`C=210 kg/cm	hh/m3	25	5.824	80	1.1
LOSA ALIGERADA ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	hh/m2	10	1.68	24	1
LOSA ALIGERADA, ACERO f`y=4200 kg/cm2	hh/kg	200	0.084	200	0.084
LOSA MACIZA					
LOSA MACIZA CONCRETO F`C=210 kg/cm2	hh/m3	20	7.28	80	1.1
LOSA MACIZA ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	hh/m2	6	2.799	6	2.79
LOSA MACIZA, ACERO f`y=4200 kg/cm2	hh/kg	200	0.084	200	0.084

Fuente: Elaboración Propia A.R., 2021

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis



Como se puede observar, la mayoría de actividades se han realizado consumiendo una menor cantidad de recursos que los presupuestados, lo que significa una mayor productividad.

Con este resultado se puede demostrar que al mejorar los procesos, impedir que los flujos paren y haciendo los flujos eficientes, la productividad de la obra resulta mejor de lo que se esperaba. La empresa produjo más metros cuadrados, metros cúbicos y kilogramos con menos uso de mano de obra; las pérdidas en el proceso pudieron ser controladas con efectividad.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

7.4 LIMTACIONES DE LA APLICACIÓN DE LEAN CONSTRUCTION

Por otro lado, también se identificaron limitaciones en la aplicación de este sistema, los cuales se detallan a continuación:

Carga de trabajo en el área de Producción: esta limitación surge a partir de los nuevos formatos, procesos, análisis e interpretación de resultados asociados al sistema. Además de las actividades y responsabilidades que tiene diariamente esta área en campo, se le debe sumar ahora los trabajos que implican el utilizar de manera correcta este sistema. Debido a esto, en ocasiones, la atención y desempeño del personal en la aplicación del sistema se reduce y hacen que ciertos puntos no se realicen de manera correcta, por lo que luego se ve reflejado en el PAC semanal.

Complejidad del sistema: como se observó en los resultados del indicador PAC acumulado, los valores de este indicador eran muy bajos en las semanas anteriores al período de estudio. Sin duda, la complejidad del sistema representó una limitación al iniciarse su aplicación en el frente, ya que para la planificación, no se contaba con información histórica de las restricciones que suelen presentarse en este tipo de obras, debido a que era la primera vez que el consorcio Constructora SOLIDOS aplicaba este sistema de planificación en este tipo de obras. Por lo anterior señalado, al equipo de producción se le hizo más difícil aplicar el correcto análisis para esta etapa del sistema, lo cual conllevó a resultados bajos de PAC semanal en la fase inicial del proyecto.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

CONCLUSIONES

- Se aplicó óptimamente la filosofía Lean Construction en el planeamiento, seguimiento y ejecución del proyecto.

- Al inicio del proceso constructivo del Cerco perimétrico las operaciones alcanzadas por las actividades de acero, concreto y encofrado era menor a la productividad meta debido a que no se tenía un análisis del flujo de procesos y además había muchos tiempos muertos esto se debía a un sobredimensionamiento de las cuadrillas.

- Para la aplicación de la filosofía Lean Construcción no es necesario una gran inversión económica, lo que queda claro es que, a mayor producción y a menos tiempos muertos nos indicará el buen dimensionamiento de las cuadrillas la cual lo veremos reflejado en la curva de productividad.

- Al tener el sistema Last Planner implementado, asegura que se cumpla con el planeamiento y el cronograma contractual de la obra, con la planificación tradicional se avanzara con lo que tengamos al frente en el día sin proyectarnos a tener una secuencia de avance sistematizada.

- La implementación de la filosofía de lean construcción permite dos aspectos importantes: Primero Ahorros por el incremento en los Índices de productividad que está relacionado a las partidas de Costo Directo del presupuesto de la obra. Segundo ahorro en la reducción de plazo la que impactara directamente sobre los costos indirectos o gastos generales debido a menos horas en alquiler de equipos, menos gastos de servicios generales y aun menor pago de planillas.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

- En las mediciones de cartas de balance realizadas para las actividades de vaciado de concreto Mc-1 y encofrado de Muros Mc-2 se pudo apreciar las cuadrillas sobredimensionadas en ambas actividades y que el mismo trabajo podía ser realizado con una cantidad menor de personas incrementando de esa manera los rendimientos de dichas partidas y generando un ahorro para la obra.

- Al inicio de los trabajos en la obra, el dimensionamiento de las cuadrillas es teórico y se basa en los rendimientos presupuestados, por lo que es necesario realizar las mediciones de carta balance durante todo el proceso de la ejecución, para tener una mejor certeza del dimensionamiento de cada cuadrilla en la ejecución de la obra.

- El Lean Construcción nos presenta un nuevo enfoque de producción que considera una doble visión de producción la que consiste en conversiones y flujos, buscando reducir o eliminar las actividades que no agregan valor al producto final y volver más eficientes las actividades de conversión maximizando su valor.

- El **sistema de gestión basado en principios del Lean Construcción** es un sistema de procesos de mejora continua, que nos brinda un flujo de trabajo estable y permanentemente busca la optimización de sus procesos.

- Es necesario conocer los procesos involucrados para poder analizar las actividades que participan dentro de estos.

- El personal a participar en la ejecución de la obra, debe estar bien identificado, esto permitirá identificar al personal que aporta o no valor a la obra y así se podrá las tomar las medidas necesarias para tener una cuadrilla más equilibrada.

- De los factores que influyeron, negativamente en la productividad de nuestro proyecto evaluado, fueron los siguientes:

    - Sobre tiempo programado

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

- Errores y omisiones en los planos y especificaciones
- Diseños incompletos y/o atrasados
- Ausentismo de los trabajadores
- Falta de los materiales cuando se les necesita
- Interrupciones no controladas (SERPELL, 1994).

- El uso de Muro Prefabricados tiene como ventaja el rápido montaje, buena resistencia a la flexión, un buen acabado superficial y una menor inversión

- La desventaja del uso de los muros prefabricados Cerco UNI, es que en su manipulación (transporte, colocación, izado y ajustes), sufran estados de carga transitorios, esto afecta las resistencia estructural de la pieza.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

RECOMENDACIONES

- Para mejorar el control de la productividad es necesario medir y registrar, para ello realizamos mediciones de carta balance, un control de índices de productividad, a lo largo del desarrollo del proyecto para garantizar el uso eficiente de los recursos.

- Sería conveniente mantener cuadrillas fijas para una actividad, esto nos permitiría tener un mayor control y planificación en las actividades que realice dicha cuadrilla, además obtendríamos datos más representativos al no existir rotación de trabajadores.

- Es necesario que haya un periodo de inducción del personal de trabajo de todo el personal vinculado a la obra desde el gerente hasta el peón, se recomienda por lo menos un mes de forma intensiva utilizando todo lo que la tecnología nos brinda para informar en forma clara y precisa sobre el lean construction.

- Que se establezca liderazgo caracterizado en una visión clara y concisa, un compromiso inquebrantable, multiplicación en el talento para que el personal demuestre todas sus habilidades se recomienda un nuevo estilo de liderazgo basado en una comunicación participativa.

- Los subcontratistas deben estar involucrados en la programación y la planificación de la obra, responsabilizándose cada uno, de su cumplimiento semana a semana, así se logra que el proyecto sea más eficiente, además indirectamente se lograría que las subcontraiststas sean más eficientes, lo que permitirá generar una rentabilidad mayor, beneficiando a la empresa constructora y a las subcontratistas.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

- Todos los actores que intervienen en las actividades de la obra, Supervisor, Residente, Maestro de obra y subcontatistas deben estar comprometidos en su ejecución.

- Los flujos de producción no deben interrumpirse, si se interrumpe se pierde el trabajo productivo (TP), y esto generara trabajo contributorio (TC), Y trabajo no contributorio (TNC), y esto contribuirá a que el personal realice tareas no programadas.

- La implementación de la metodología y las herramientas del LEAN deben ser de manera progresiva a medida que la empresa, vaya realizando las actividades, y que no solo queden en protocolos.

- Es importante el respeto y la confianza de los ingenieros hacia el personal obrero, sin perder la autoridad al momento de dar órdenes de las actividades a realizar.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

REFERENCIAS

- **ALARCÓN, LUIS F. Y GONZALES, VICENTE.** "Buffers de programación: una Estrategia complementaria para reducir la variabilidad en los procesos de Construcción". Revista ingeniería de construcción, Vol. 18, N° 2. Pontificia universidad católica de Chile, Santiago de Chile. 2003.

- **CARAZAS COTRINA**, Luis Ángel (2014). Planificación y control del costo y plazo de la construcción del proyecto de oficinas Schreiber 220. Tesis para optar el Título de Ingeniero Civil en la Pontificia Universidad Católica del Perú. Facultad de ciencias e ingeniería. Lima-Perú.

- **HERRERA HERNÁNDEZ, OSCAR ANTONIO.** "Procedimientos constructivos utilizados en la fabricación, transporte y montaje de elementos estructurales prefabricados, utilizados en el proyecto Viaducto Elevado". [Tesis]Universidad Nacional Autónoma de México. México D. F., 2012.

- **VIRGILIO GHIO CASTILLO**, Productividad en obras de construcción. Diagnóstico, crítica y propuesta (Vol. Primera Edición). (2004) Editorial PUCP.

- **RODRÍGUEZ CASTILLEJO, WALTER.** Mejoramiento de la productividad en la Construcción de Obras con Lean Construction, Trenchless, Cyclone, EZStrobe, BIM. Perú. 2012

- **KOSKELA, L. (2000**) "An exploration towards a production theory and its application to
- construction". Tesis Doctoral. Technical Research Centre of Finland, Espoo.

- **ORIHUELA, P.** (2008) "Aplicación de la Teoría de Restricciones a un proceso constructivo". Corporación Aceros Arequipa. Construcción Integral. Boletín Nº01. Enero – Febrero 2008.

- **HUARCAYA HUAMANI, JORGE.** *"Ejecución Lean y control de producción en proyectos de Construcción"*. [Tesis] Pontificia Universidad Católica del Perú. Lima, Perú, 201

- **PADILLA CARREÑO**, Uriel (2012). Análisis de costos unitarios. Universidad de Valparaíso-Chile. Carrera: Ingeniería en Construcción. Asignatura: ICN 413 Presupuestos.

- **REVISTA BIT** (2001). Índice de productividad en la construcción: Mito o realidad. Medellín-Colombia

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

- **RODRÍGUEZ CASTILLEJO**, Walter (2013). Gerencia de construcción y del tiempo-Costo. Programación y control de obras. 2da edición. Lima: Editorial Macro.

- **SALINAS SEMINARIO**, Miguel (2012). Costos y presupuestos de obra. 8va edición. Lima: Fondo Editorial ICG – Instituto de la Construcción y Gerencia.

- **SERPELL BLEY**, Alfredo (1993). Administración de operaciones de construcción. Universidad Católica de Chile. Facultad de Ingeniería. Escuela de Ingeniería Santiago de Chile. Ediciones Universidad Católica de Chile.

- **JAVIER CANDO,** Lean Construction en la Dirección de Proyectos, Escuela de Ingeniería Civil, Universidad Central del Ecuador, (2011).

- **CALAMPA VEGA, SARAH.** "Aplicación de la Línea de Balance en el sistema Last Planner en proyectos de edificaciones". [Tesis] Pontificia Universidad Católica del Perú. Lima, Perú, 2014.

- **DEL CARPIO ORTIZ, ELIZABETH JACQUELINE.** "Optimización del tiempo y costo de la obra ampliación y mejoramiento del sistema de agua potable Arequipa metropolitana lote 3ª – Cono Norte con la aplicación de la filosofía Lean Construction". [Tesis] Pontificia Universidad Católica del Perú. Lima, Perú, 2011.

- **BOTERO BOTERO, LUIS FERNANDO.** "*Construcción sin pérdidas, análisis de procesos y filosofía lean construction"*. Segunda edición, Colombia: Editorial Legis. 2006.

- **BOTERO BOTERO, LUIS FERNANDO.** "*Construcción sin pérdidas, análisis de procesos y filosofía lean construction"*. Colombia: Editorial Legis. 2004.

- **KOSKELA, LAURI.** "An exploration towards a production theory and its application to construction". Tesis doctoral. Technical Research Centre of Finland, Espoo. 2000.

- **HERMAN GLENN, Ballard.** *"The last planner"*. Nothern California Construction Institute. Monterey, CA. 1994

- **LARA CASTILLO, PABLO ANDRÉS.***"Estudio de optimización de costos y productividad en la construcción de viviendas de hormigón"*. [Tesis]. Universidad de Chile. Santiago, Chile, 2007.

- **SABBATINO, DANIEL**. "Directrices y recomendaciones para una buena implementación del sistema last planner en proyectos de edificación en chile, [Tesis], Universidad de Chile, Santiago de Chile, Chile. 2011

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

- **NIETO MOROTE, A.M. ; RUZ VILA, F. ; NIETO MOROTE, C.: "**Estrategias para la implementación del sistema de gestión last Planner"

- **LORIA, J.**"Programación de obras con la técnica de la Línea de Balance". Mérida, Yucatán, México. 2010.

- **ROJAS VERA, RAÚL:** "La construcción: Estudio e implementación de una nueva filosofía de planificación de proyectos "Lean Construction"". Chile. 2005.

- **BRIOSO, XAVIER, "**Material de la Diplomatura de Gestión del Proyectos de Construcción", Pontificia Universidad Católica del Perú, 2014.

- **LCI, Lean Project Delivery Glossary** (available at: www.leanconstruction.org/glossary.htm)

- **T.P. Wright** "Learning curves". 1936

- **KOSKELA, L.; ALSEHAIMI A.; TZORTZOPOULOS P. (2009).** "Last Planner System®: Experiences From Pilot Implementation In The Middle East". IGLC-17, Taipen – Taiwan, Julio 2009.

- **KOSKELA, LAURI** "Aplication of the New Production Philosophy to Construction". CIFE Technical Report # 72. Universidad de Standford EE.UU. (1992).

- **LEAN CONSULTING**. http://www.leanconsulting.es

- **ARTICA, PEDRO E.**, "Planificación por Lotes de Producción con Modelos 4D", paper presentado en el XVII Congreso Nacional de Ingeniería Civil CONIC, 2009.

- **VÁSQUEZ, JUAN C.**, "Aplicación del Lean Design en proyectos de edificación", Tesis para optar grado de Ingeniero Civil, PUCP, Lima – Perú, 2006.

- **BALLARD, GLENN**, "Lean Project Delivery System", LCI White Paper, Sep 23, 2012

- **BALLARD, G. Y HOWELL** "An Update to The Last Planner". IGLC 11, Virginia , USA. (2003).

- **BALLARD, GLENN**, "THE LAST PLANNER SYSTEM OF PRODUCTION CONTROL, thesis submitted to the Faculty of Engineering of The University of Birmingham for the degree of DOCTOR OF PHILOSOPHY, USA, 1994.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

- **LEAN CONSTRUCTION INSTITUTE** (2012). Seminario de Lean Construction irigido a docentes universitarios. Lima-Perú.

- **MIRANDA CASANOVA**, Daniel (2012). Implementación del sistema Last Planner en una habilitación urbana. Tesis para optar el Título de Ingeniero Civil en la Pontificia Universidad Católica del Perú. Facultad de ciencias e ingeniería. Lima.

- **AIME ARROYO, LUIS B.** "Evaluación de la rentabilidad de losas prefabricadas (prelosas) en edificaciones con la aplicación de lean construction comparada con losas convencionales" Tesis Tesis para optar grado de Ingeniero Civil, UNI, Lima – Perú, 2015.

- **FERNÁNDEZ, CARLOS A., "**Aplicación de la teoría del último planificador a una obra de mejoramiento de sistema sanitario", Tesis para optar grado de Ingeniero Civil, UNI, Lima - Peru, 2008.

- **VILCA, MARIANO P**., "Mejora de la productividad por medio de las cartas de balance en las partidas de solaqueo y tarrajeo de un edifico multifamiliar.", Tesis para optar por el título de Ingeniero Civil, Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas, Lima – Perú, 2014.

- **RODRÍGUEZ, JOSELINE P**., "optimización de la productividad en la producción de elementos prefabricados en una planta de concreto aplicando conceptos de la filosofía lean construction en la construcción de un puente en el terminal portuario del sur en la provincia de islay – Matarani.", tesis para optar por el título de ingeniero civil, UCSM, Arequipa- Perú 2015.

- **DIAZ GALDOS, MIGUEL R.**" Modelo basado en el Lean Constructiion para proyectos de edificación: Caso edificio Willlian Morris de la UCSM." Tesis para optar grado de académico de Doctor, UNSA, Arequipa – Perú, 2018.

- http://www.rioja2.com/opinion-219-factores_crecimiento_economico

- http://www.inei.gob.pe

- http://es.scribd.com/doc/61312114/DETALLES-Y-OPTIMIZACION-DE-ACEROS-PARACONSTRUCCIONES

- http://es.scribd.com/doc/46007869/Consejo-Pr-Ictico-22-Cartas-Balance

- http://blog.pucp.edu.pe/media/688/20090805-Norma%20E.060-2009.pdf

- http://www.construccionyvivienda.com/

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

- www.motiva.com.pe
- http://repositorio.utpl.edu.ec/bitstream/123456789/3784/1/690x635.pdf
- http://200.69.103.48/comunidad/estudiantes/desuarezp/Congreso/WalterRCastillejo2.pdf
- https://www.academia.edu/25211988/Introducci%C3%B3n_a_la_Lean_Construction
- http://www.motiva.com.pe/articulos/La_Planificacion_Obras_Sistema_LastPlanner.pdf
- (https://mabasa.com.mx/ventajas-y-desventajas-de-la-construccion-efabricada/).

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

ANEXO 1

PRESUPUESTO CONTRACTUAL

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Presupuesto

Proyecto "CERCO PERIMETRICO Y MODULO DE ACCESO CALLE UNIVERSIDAD Y AVENIDA VENEZUELA, AREA DE INGENIERIAS, UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN AGUSTIN, AREQUIPA"

Sub Presupuesto **01 - ESTRUCTURAS**

Cliente Usuario

Ubicacion AREQUIPA - AREQUIPA - AREQUIPA *Costo a :* **Marzo - 2018**

Item	Descripción	Unidad	Metrado	Precio	Parcial	Subtotal	Total
01	**OBRAS PROVISIONALES**						172,462.58
01.01	CASETA OFICINAS, ALMACEN	M2	121.00	54.78	6,628.38		
01.02	CARTEL DE OBRA 3.60x2.40 M.	UND	1.00	531.67	531.67		
01.03	CERCO PROVISIONAL DE OBRA C/CALAMINA GALVANIZADA	M	863.69	38.83	33,537.08		
01.04	GUARDIANIA	MES	7.00	13,200.00	92,400.00		
01.05	ALMACENERO	MES	7.00	3,300.00	23,100.00		
01.06	INSTALACION PROVISIONAL DE RED DE AGUA Y DESAGUE	GLB	1.00	978.99	978.99		
01.07	INSTALACION PROVISIONAL DE ENERGIA ELECTRICA	GLB	7.00	783.78	5,486.46		
01.08	INSTALACION DE BAÑOS QUIMICOS PORTATILES	MES	7.00	1,400.00	9,800.00		
02	**TRABAJOS PRELIMINARES**						119,377.06
02.01	**DESMONTAJES**					1,780.88	
02.01.01	DESMONTAJE DE CERCO METALICO	M2	434.36	4.10	1,780.88		
02.02	**DEMOLICIONES**					73,368.88	
02.02.01	DEMOLICION DE COLUMNAS DE CONCRETO ARMADO	M3	45.47	72.02	3,274.75		
02.02.02	DEMOLICION DE MUROS DE LADRILLO K-K SOGA	M2	1,827.68	17.89	32,697.20		
02.02.03	DEMOLICION DE MUROS DE SOSTENIMIENTO	M3	66.38	192.04	12,747.62		
02.02.04	DEMOLICION DE CIMIENTOS CORRIDOS	M3	82.82	251.46	20,825.92		
02.02.05	TRAZO Y REPLANTEO PRELIMINAR	M2	1,131.18	1.71	1,934.32		
02.02.06	TRAZO Y REPLANTEO DURANTE EJECUCION DE LA OBRA	M2	1,131.18	1.67	1,889.07		
02.03	**SALUD Y SEGURIDAD EN EL TRABAJO**					44,227.30	
02.03.01	EQUIPOS DE PROTECCION INDIVIDUAL	JGO	90.00	73.22	6,589.80		
02.03.02	EQUIPOS DE PROTECCION COLECTIVA	JGO	15.00	2,322.50	34,837.50		
02.03.03	ELABORACION DE PLAN DE SEGURIDAD EN EL TRABAJO	GLB	1.00	2,800.00	2,800.00		
03	**MOVIMIENTO DE TIERRAS**						226,934.74
03.01	**EXCAVACIONES**					226,934.74	
03.01.01	CORTE MASIVO DE TERRENO A MAQUINA	M3	1,090.17	12.67	13,812.45		
03.01.02	EXCAVACION ZANJAS PARA ZAPATAS	M3	1,014.49	47.72	48,411.46		
03.01.03	EXCAVACION ZANJAS PARA CIMIENTOS	M3	466.11	40.90	19,063.90		
03.01.04	RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL PROPIO	M3	1,370.32	28.05	38,437.48		
03.01.05	RELLENO CON PIEDRA CHANCADA EN DREN	M3	222.67	73.50	16,366.25		
03.01.06	NIVELACION INTERIOR Y APISONADO	M2	825.59	4.41	3,640.85		
03.01.07	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE (INCLUYE ACARI	M3	2,263.82	38.52	87,202.35		
04	**OBRAS DE CONCRETO SIMPLE**						65,821.84
04.01	SUB-ZAPATA CONCRETO FC=100 KG/CM2+40%PG	M3	237.07	202.76	48,068.31		
04.02	SOLADO DE CONCRETO E=4"	M2	422.30	33.39	14,100.60		
04.03	CIMIENTOS CORRIDOS CONCRETO FC=100 KG/CM2+30% PG	M3	13.10	196.92	2,579.65		
04.04	**SOBRECIMIENTOS**					1,073.28	
04.04.01	SOBRECIMIENTOS CONCRETO FC=120 KG/CM2+25% PM	M3	0.91	265.20	241.33		
04.04.02	SOBRECIMIENTOS ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	M2	12.10	37.22	450.36		
04.04.03	FALSOPISO E=4" CONCRETO 1:8	M2	12.03	31.72	381.59		
05	**OBRAS DE CONCRETO ARMADO**						1,261,727.36
05.01	**ZAPATAS**					285,196.07	
05.01.01	ZAPATAS CONCRETO FC=210 KG/CM2	M3	438.71	317.63	139,347.46		
05.01.02	ZAPATAS ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	M2	483.51	59.98	29,000.93		
05.01.03	ZAPATAS, ACERO fy=4200 kg/cm2	KG	23,558.00	4.96	116,847.68		
05.02	**MUROS DE SOSTENIMIENTO**					528,679.52	
05.02.01	MUROS DE SOSTENIMIENTO CONCRETO FC=210 KG/CM2	M3	418.75	445.73	186,649.44		
05.02.02	MUROS DE SOSTENIMIENTO ENCOFRADO Y DESENCOFR	M2	2,947.02	44.50	131,142.39		
05.02.03	MUROS DE SOSTENIMIENTO, ACERO Fy=4200 kg/cm2	KG	42,517.68	4.96	210,887.69		
05.03	**MURO DE SOPORTE**					359,231.02	
05.03.01	MURO DE SOPORTE CIMIENTO CONCRETO FC=175 KG/CM	M3	424.69	302.58	128,502.70		
05.03.02	MURO DE SOPORTE CONCRETO FC=175 KG/CM2	M3	176.96	395.10	69,916.90		
05.03.03	MURO DE SOPORTE ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	M2	1,416.39	37.22	52,718.04		
05.03.04	MUROS DE SOPORTE, ACERO Fy=4200 kg/cm2	KG	21,793.02	4.96	108,093.38		

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

Presupuesto

Proyecto "CERCO PERIMETRICO Y MODULO DE ACCESO CALLE UNIVERSIDAD Y AVENIDA VENEZUELA, AREA DE INGENIERIAS, UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN AGUSTIN, AREQUIPA"

Sub Presupuesto **01 - ESTRUCTURAS**

Cliente Usuario

Ubicacion AREQUIPA - AREQUIPA - AREQUIPA *Costo a :* **Marzo - 2018**

Item	*Descripción*	*Unidad*	*Metrado*	*Precio*	*Parcial*	*Subtotal*	*Total*
05.04	**COLUMNAS**					19,697.81	
05.04.01	COLUMNAS CONCRETO FC=210 KG/CM2	M3	11.03	506.32	5,584.71		
05.04.02	COLUMNAS ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	M2	120.88	54.14	6,544.44		
05.04.03	COLUMNAS, ACERO fy=4200 kg/cm2	KG	1,525.94	4.96	7,568.66		
05.05	**COLUMNAS DE ARRIOSTRE**					2,006.05	
05.05.01	COLUMNAS DE ARRIOSTRE CONCRETO FC=175 KG/CM2	M3	1.11	480.52	533.38		
05.05.02	COLUMNAS DE ARRIOSTRE ENCOFRADO Y DESENCOFRA	M2	19.04	54.14	1,030.83		
05.05.03	COLUMNAS DE ARRIOSTRE, ACERO fy=4200 kg/cm2	KG	89.08	4.96	441.84		
05.06	**VIGAS**					58,358.56	
05.06.01	VIGAS CONCRETO FC=210 KG/CM2	M3	39.36	368.68	14,511.24		
05.06.02	VIGAS ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	M2	313.57	72.79	22,824.76		
05.06.03	VIGAS, ACERO fy=4200 kg/cm2	KG	4,238.42	4.96	21,022.56		
05.07	**LOSA ALIGERADA**					1,531.53	
05.07.01	LOSA ALIGERADA CONCRETO FC=210 KG/CM2	M3	1.08	341.17	368.46		
05.07.02	LOSA ALIGERADA ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	M2	11.35	49.64	563.41		
05.07.03	LOSA ALIGERADA LADRILLO HUECO 15x30x30	UND	107.80	3.08	332.02		
05.07.04	LOSA ALIGERADA, ACERO fy=4200 kg/cm2	KG	53.96	4.96	267.64		
05.08	**LOSA MACIZA**					7,026.80	
05.08.01	LOSA MACIZA CONCRETO FC=210 KG/CM2	M3	5.79	368.64	2,134.43		
05.08.02	LOSA MACIZA ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	M2	38.57	74.11	2,858.42		
05.08.03	LOSA MACIZA, ACERO fy=4200 kg/cm2	KG	410.07	4.96	2,033.95		

COSTO DIRECTO		1,846,323.58
GASTOS GENERALES	10 %	184,632.36
UTILIDAD	6 %	110,779.41
SUB TOTAL		2,141,735.35
IGV.	18 %	385,512.36
PRESUPUESTO TOTAL		**2,527,247.71**

Son : DOS MILLONES QUINIENTOS VEINTISIETE MIL DOSCIENTOS CUARENTA Y SIETE CON 71/100 NUEVOS SOLES

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

ANEXO 2

ANALISIS DE COSTOS UNITARIOS CONTRACTUAL CONVENCIONAL

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Análisis de Costos Unitarios

Proyecto "CERCO PERIMETRICO Y MODULO DE ACCESO CALLE UNIVERSIDAD Y AVENIDA VENEZUELA, AREA DE INGENIERIAS, UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN AGUSTIN, AREQUIPA"

Sub Presupuesto **01 - ESTRUCTURAS**

Cliente Usuario

Ubicacion AREQUIPA - AREQUIPA - AREQUIPA **Costo a :** **Marzo - 2018**

Partida 01.01 CASETA OFICINAS, ALMACEN **Rend:** 20.0000 M2/DIA

Código	Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial
	Mano de Obra					
47 00006	CAPATAZ	HH	0.200	0.0800	22.11	1.77
47 00007	OPERARIO	HH	2.000	0.8000	20.10	16.08
47 00009	PEON	HH	2.000	0.8000	14.83	11.86
						29.71
	Materiales					
02 08334	CLAVOS C/CABEZA P/MADERA 1"	KG		0.1042	2.97	0.31
02 08333	CLAVOS C/CABEZA P/MADERA PROMEDIO	KG		0.1389	2.97	0.41
02 00126	CLAVOS PARA CALAMINA	KG		0.0868	7.54	0.65
05 00002	AGUA	M3		0.0200	4.24	0.08
05 00005	HORMIGON	M3		0.1389	45.00	6.25
21 07529	CEMENTO PORTLAND TIPO IP (42.5 kg)	bls		0.4514	17.37	7.84
43 08336	ESTERA DE 2.00x3.00 M.	UND		0.2083	11.02	2.30
43 05151	MADERA ENCOFRADO TORNILLO	P2		0.7639	4.66	3.56
44 08337	TRIPLAY LUPUNA 4x8x4 MM.	PZA		0.0590	24.15	1.42
61 08338	CALAMINA #30 1.83x0.83 m.	PZA		0.0469	14.83	0.70
79 08335	VIDRIO CRUDO INCOLORO SEMIDOBLE	P2		0.0260	2.29	0.06
						23.58
	Equipo					
37 00004	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	29.71	1.49
						1.49
					Costo unitario por M2 :	**54.78**

Partida 01.02 CARTEL DE OBRA 3.60x2.40 M. **Rend:** 4.0000 UND/DIA

Código	Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial
	Mano de Obra					
47 00007	OPERARIO	HH	1.000	2.0000	20.10	40.20
47 00009	PEON	HH	1.000	2.0000	14.83	29.66
						69.86
	Materiales					
30 08339	GIGANTOGRAFIA 3.60x2.40 m.	UND		1.0000	296.61	296.61
43 05151	MADERA ENCOFRADO TORNILLO	P2		35.0000	4.66	163.10
						459.71
	Equipo					
37 00004	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	69.86	2.10
						2.10
					Costo unitario por UND :	**531.67**

Partida 01.03 CERCO PROVISIONAL DE OBRA C/CALAMINA GALVANIZADA **Rend:** 150.0000 M/DIA

Código	Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial
	Mano de Obra					
47 00006	CAPATAZ	HH	0.100	0.0053	22.11	0.12
47 00009	PEON	HH	2.000	0.1067	14.83	1.58
						1.70
	Materiales					
02 08340	CLAVOS PARA CALAMINA 2½" BOLSA 50 UND.	PZA		0.1925	7.71	1.48
43 05151	MADERA ENCOFRADO TORNILLO	P2		3.3333	4.66	15.53
61 08341	CALAMINA #30 2.40x0.83 m.	PZA		1.2500	16.02	20.03
						37.04
	Equipo					
37 00004	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	1.70	0.09
						0.09
					Costo unitario por M :	**38.83**

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Análisis de Costos Unitarios

Proyecto "CERCO PERIMETRICO Y MODULO DE ACCESO CALLE UNIVERSIDAD Y AVENIDA VENEZUELA, AREA DE INGENIERIAS, UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN AGUSTIN, AREQUIPA"

Sub Presupuesto **01 - ESTRUCTURAS**

Cliente Usuario

Ubicacion AREQUIPA - AREQUIPA - AREQUIPA **Costo a :** **Marzo - 2018**

Partida 01.04 GUARDIANIA **Rend:** - MES/DIA

Código	Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial
	Mano de Obra					
47 00008	OFICIAL	HH		800.0000	16.50	13,200.00
						13,200.00

Costo unitario por MES : 13,200.00

Partida 01.05 ALMACENERO **Rend:** - MES/DIA

Código	Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial
	Mano de Obra					
47 00008	OFICIAL	HH		200.0000	16.50	3,300.00
						3,300.00

Costo unitario por MES : 3,300.00

Partida 01.06 INSTALACION PROVISIONAL DE RED DE AGUA Y DESAGUE **Rend:** 0.5000 GLB/DIA

Código	Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial
	Mano de Obra					
47 00006	CAPATAZ	HH	0.100	1.6000	22.11	35.38
47 00009	PEON	HH	1.000	16.0000	14.83	237.28
47 08342	GASFITERO	HH	1.000	16.0000	20.10	321.60
						594.26
	Materiales					
30 00195	CINTA TEFLON	PZA		6.0000	1.27	7.62
72 08349	CACHIMBA PVC DESAGUE SAL 4"x90°	PZA		1.0000	10.17	10.17
72 08344	CODO 90° PVC AGUA S.P./ROSCADA 1/2"	PZA		15.0000	0.93	13.95
72 08346	REDUCCION PVC SAL 4" A 2"	UND		1.0000	2.12	2.12
72 08345	TEE PVC AGUA CAMPANA/ROSCADA 1/2"	PZA		1.0000	1.27	1.27
72 08343	TUBO PVC AGUA A-10 ROSCADO Ø=1/2"x5 M.	PZA		20.0000	10.08	201.60
72 08347	TUBO PVC DESAGUE SAL 2"x3 M.	PZA		1.0000	7.63	7.63
72 08348	TUBO PVC DESAGUE SAL 4"x3 M.	PZA		4.0000	17.71	70.84
72 08350	UNION PVC 1/2"	UND		2.0000	1.27	2.54
77 08351	VALVULA DE COMPUERTA PES.BCE. 250 LBS. 1/2"	PZA		2.0000	18.64	37.28
						355.02
	Equipo					
37 00004	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	594.26	29.71
						29.71

Costo unitario por GLB : 978.99

Partida 01.07 INSTALACION PROVISIONAL DE ENERGIA ELECTRICA **Rend:** 1.0000 GLB/DIA

Código	Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial
	Mano de Obra					
47 00006	CAPATAZ	HH	0.100	0.8000	22.11	17.69
47 00009	PEON	HH	1.000	8.0000	14.83	118.64
47 08353	CONEXION ELECTRICA A RED PUBLICA	GLB		1.0000	260.00	260.00
47 08352	ELECTRICISTA	HH	1.000	8.0000	20.10	160.80
						557.13
	Materiales					
06 08354	CABLE TW # 14 AWG	M		200.0000	1.02	204.00
30 08355	CINTA AISLANTE 3M N° 1600	RLL		2.0000	2.97	5.94
						209.94
	Equipo					
37 00004	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	557.13	16.71
						16.71

Costo unitario por GLB : 783.78

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Análisis de Costos Unitarios

Proyecto "CERCO PERIMETRICO Y MODULO DE ACCESO CALLE UNIVERSIDAD Y AVENIDA VENEZUELA, AREA DE INGENIERIAS, UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN AGUSTIN, AREQUIPA"

Sub Presupuesto **01 - ESTRUCTURAS**

Cliente Usuario

Ubicacion AREQUIPA - AREQUIPA - AREQUIPA *Costo a :* **Marzo - 2018**

Partida 01.08 INSTALACION DE BAÑOS QUIMICOS PORTATILES **Rend:** - MES/DIA

Código	*Descripción Insumo*	*Unidad*	*Cuadrilla*	*Cantidad*	*Precio*	*Parcial*
	Equipo					
48 08356	BAÑOS PORTATILES QUIMICOS	MES		4.0000	350.00	1,400.00
						1,400.00

Costo unitario por MES : 1,400.00

Partida 02.01.01 DESMONTAJE DE CERCO METALICO **Rend:** 35.0000 M2/DIA

Código	*Descripción Insumo*	*Unidad*	*Cuadrilla*	*Cantidad*	*Precio*	*Parcial*
	Mano de Obra					
47 00006	CAPATAZ	HH	0.100	0.0229	22.11	0.51
47 00009	PEON	HH	1.000	0.2286	14.83	3.39
						3.90
	Equipo					
37 00004	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	3.90	0.20
						0.20

Costo unitario por M2 : 4.10

Partida 02.02.01 DEMOLICION DE COLUMNAS DE CONCRETO ARMADO **Rend:** 12.0000 M3/DIA

Código	*Descripción Insumo*	*Unidad*	*Cuadrilla*	*Cantidad*	*Precio*	*Parcial*
	Mano de Obra					
47 00006	CAPATAZ	HH	0.100	0.0667	22.11	1.47
47 00009	PEON	HH	0.200	0.1333	14.83	1.98
47 00112	OPERADOR DE EQUIPO LIVIANO	HH	1.000	0.6667	20.79	13.86
						17.31
	Equipo					
37 00004	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	17.31	0.52
49 00108	COMPRESORA NEUMATICA 87 HP 250-330 PCM	HM	1.000	0.6667	76.36	50.91
49 08357	MARTILLO NEUMATICO DE 25-29 KG.	HM	1.000	0.6667	4.92	3.28
						54.71

Costo unitario por M3 : 72.02

Partida 02.02.02 DEMOLICION DE MUROS DE LADRILLO K-K SOGA **Rend:** 8.0000 M2/DIA

Código	*Descripción Insumo*	*Unidad*	*Cuadrilla*	*Cantidad*	*Precio*	*Parcial*
	Mano de Obra					
47 00006	CAPATAZ	HH	0.100	0.1000	22.11	2.21
47 00009	PEON	HH	1.000	1.0000	14.83	14.83
						17.04
	Equipo					
37 00004	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	17.04	0.85
						0.85

Costo unitario por M2 : 17.89

Partida 02.02.03 DEMOLICION DE MUROS DE SOSTENIMIENTO **Rend:** 4.5000 M3/DIA

Código	*Descripción Insumo*	*Unidad*	*Cuadrilla*	*Cantidad*	*Precio*	*Parcial*
	Mano de Obra					
47 00006	CAPATAZ	HH	0.100	0.1778	22.11	3.93
47 00009	PEON	HH	0.200	0.3556	14.83	5.27
47 00112	OPERADOR DE EQUIPO LIVIANO	HH	1.000	1.7778	20.79	36.96
						46.16
	Equipo					
37 00004	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	46.16	1.38
49 00108	COMPRESORA NEUMATICA 87 HP 250-330 PCM	HM	1.000	1.7778	76.36	135.75
49 08357	MARTILLO NEUMATICO DE 25-29 KG.	HM	1.000	1.7778	4.92	8.75
						145.88

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Análisis de Costos Unitarios

Proyecto "CERCO PERIMETRICO Y MODULO DE ACCESO CALLE UNIVERSIDAD Y AVENIDA VENEZUELA, AREA DE INGENIERIAS, UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN AGUSTIN, AREQUIPA"

Sub Presupuesto **01 - ESTRUCTURAS**

Cliente Usuario

Ubicacion AREQUIPA - AREQUIPA - AREQUIPA *Costo a :* **Marzo - 2018**

Costo unitario por M3 : 192.04

Partida 02.02.04 DEMOLICION DE CIMIENTOS CORRIDOS **Rend:** 3.5000 M3/DIA

Código	*Descripción Insumo*	*Unidad*	*Cuadrilla*	*Cantidad*	*Precio*	*Parcial*
	Mano de Obra					
47 00006	CAPATAZ	HH	0.100	0.2286	22.11	5.05
47 00009	PEON	HH	0.330	0.7543	14.83	11.19
47 00112	OPERADOR DE EQUIPO LIVIANO	HH	1.000	2.2857	20.79	47.52
						63.76
	Equipo					
37 00004	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	63.76	1.91
49 00108	COMPRESORA NEUMATICA 87 HP 250-330 PCM	HM	1.000	2.2857	76.36	174.54
49 08357	MARTILLO NEUMATICO DE 25-29 KG.	HM	1.000	2.2857	4.92	11.25
						187.70

Costo unitario por M3 : 251.46

Partida 02.02.05 TRAZO Y REPLANTEO PRELIMINAR **Rend:** 500.0000 M2/DIA

Código	*Descripción Insumo*	*Unidad*	*Cuadrilla*	*Cantidad*	*Precio*	*Parcial*
	Mano de Obra					
47 00006	CAPATAZ	HH	0.100	0.0016	22.11	0.04
47 00086	TOPOGRAFO	HH	1.000	0.0160	20.79	0.33
47 00009	PEON	HH	3.000	0.0480	14.83	0.71
						1.08
	Materiales					
02 08333	CLAVOS C/CABEZA P/MADERA PROMEDIO	KG		0.0050	2.97	0.01
30 08358	YESO EN BOLSA DE 18 KG.	BLS		0.0225	5.51	0.12
43 05151	MADERA ENCOFRADO TORNILLO	P2		0.0264	4.66	0.12
54 00606	PINTURA ESMALTE SINTETICO	GLN		0.0020	32.20	0.06
						0.31
	Equipo					
37 00004	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	1.08	0.05
37 05216	JALON	HM	2.000	0.0320	1.85	0.06
49 08359	MIRA TOPOGRAFICA	HM	1.000	0.0160	1.85	0.03
49 00105	TEODOLITO	HM	1.000	0.0160	11.50	0.18
						0.32

Costo unitario por M2 : 1.71

Partida 02.02.06 TRAZO Y REPLANTEO DURANTE EJECUCION DE LA OBRA **Rend:** 200.0000 M2/DIA

Código	*Descripción Insumo*	*Unidad*	*Cuadrilla*	*Cantidad*	*Precio*	*Parcial*
	Mano de Obra					
47 00006	CAPATAZ	HH	0.100	0.0040	22.11	0.09
47 00007	OPERARIO	HH	1.000	0.0400	20.10	0.80
47 00009	PEON	HH	1.000	0.0400	14.83	0.59
						1.48
	Materiales					
39 00840	OCRE	KG		0.0250	4.66	0.12
						0.12
	Equipo					
37 00004	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	1.48	0.07
						0.07

Costo unitario por M2 : 1.67

Partida 02.03.01 EQUIPOS DE PROTECCION INDIVIDUAL **Rend:** 20.0000 JGO/DIA

Código	*Descripción Insumo*	*Unidad*	*Cuadrilla*	*Cantidad*	*Precio*	*Parcial*
	Materiales					

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Análisis de Costos Unitarios

Proyecto "CERCO PERIMETRICO Y MODULO DE ACCESO CALLE UNIVERSIDAD Y AVENIDA VENEZUELA, AREA DE INGENIERIAS, UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN AGUSTIN, AREQUIPA"

Sub Presupuesto **01 - ESTRUCTURAS**

Cliente Usuario

Ubicacion AREQUIPA - AREQUIPA - AREQUIPA *Costo a :* **Marzo - 2018**

30 08360	CASCOS DE SEGURIDAD	PZA	1.0000	4.24	4.24
30 08363	LENTES PROTECTORES	PZA	1.0000	3.39	3.39
30 08361	OVEROL	PZA	1.0000	35.59	35.59
30 08364	TAPAOIDOS	PZA	1.0000	2.97	2.97
30 08362	ZAPATOS DE TRABAJO	PAR	1.0000	22.03	22.03
39 07578	GUANTES DE CUERO	PAR	1.0000	5.00	5.00
					73.22
				Costo unitario por JGO :	**73.22**

Partida 02.03.02 EQUIPOS DE PROTECCION COLECTIVA **Rend:** 20.0000 JGO/DIA

Código	*Descripción Insumo*	*Unidad*	*Cuadrilla*	*Cantidad*	*Precio*	*Parcial*
	Materiales					
30 08368	ARNES CUERPO ENTERO C/LINEA DE VIDA	PZA		5.0000	120.34	601.70
30 08365	CINTA SEÑALIZADORA	M		120.0000	0.25	30.00
30 08367	MALLA DE PROTECCION ANTICAIDAS	M		240.0000	6.78	1,627.20
30 08366	STICKERS-ETIQUETA AUTOADHESIVA	UND		15.0000	4.24	63.60
						2,322.50
					Costo unitario por JGO :	**2,322.50**

Partida 02.03.03 ELABORACION DE PLAN DE SEGURIDAD EN EL TRABAJO **Rend:** - GLB/DIA

Código	*Descripción Insumo*	*Unidad*	*Cuadrilla*	*Cantidad*	*Precio*	*Parcial*
	Mano de Obra					
47 08369	ESTUDIO DE MITIGACION AMBIENTAL	GLB		1.0000	2,800.00	2,800.00
						2,800.00
					Costo unitario por GLB :	**2,800.00**

Partida 03.01.01 CORTE MASIVO DE TERRENO A MAQUINA **Rend:** 100.0000 M3/DIA

Código	*Descripción Insumo*	*Unidad*	*Cuadrilla*	*Cantidad*	*Precio*	*Parcial*
	Mano de Obra					
47 00006	CAPATAZ	HH	0.100	0.0080	22.11	0.18
47 00007	OPERARIO	HH	1.000	0.0800	20.10	1.61
47 00009	PEON	HH	1.000	0.0800	14.83	1.19
						2.98
	Equipo					
37 00004	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	2.98	0.09
49 01357	RETROEXCAVADOR S/LLANTAS 58 HP 1 YD3.	HM	1.000	0.0800	120.00	9.60
						9.69
					Costo unitario por M3 :	**12.67**

Partida 03.01.02 EXCAVACION ZANJAS PARA ZAPATAS **Rend:** 3.0000 M3/DIA

Código	*Descripción Insumo*	*Unidad*	*Cuadrilla*	*Cantidad*	*Precio*	*Parcial*
	Mano de Obra					
47 00006	CAPATAZ	HH	0.100	0.2667	22.11	5.90
47 00009	PEON	HH	1.000	2.6667	14.83	39.55
						45.45
	Equipo					
37 00004	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	45.45	2.27
						2.27
					Costo unitario por M3 :	**47.72**

Partida 03.01.03 EXCAVACION ZANJAS PARA CIMIENTOS **Rend:** 3.5000 M3/DIA

Código	*Descripción Insumo*	*Unidad*	*Cuadrilla*	*Cantidad*	*Precio*	*Parcial*
	Mano de Obra					
47 00006	CAPATAZ	HH	0.100	0.2286	22.11	5.05
47 00009	PEON	HH	1.000	2.2857	14.83	33.90

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Análisis de Costos Unitarios

Proyecto "CERCO PERIMETRICO Y MODULO DE ACCESO CALLE UNIVERSIDAD Y AVENIDA VENEZUELA, AREA DE INGENIERIAS, UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN AGUSTIN, AREQUIPA"

Sub Presupuesto **01 - ESTRUCTURAS**

Cliente Usuario

Ubicacion AREQUIPA - AREQUIPA - AREQUIPA *Costo a :* **Marzo - 2018**

						38.95
	Equipo					
37 00004	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	38.95	1.95
						1.95
					Costo unitario por M3 :	**40.90**

Partida 03.01.04 RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL PROPIO **Rend:** 30.0000 M3/DIA

Código	*Descripción Insumo*	*Unidad*	*Cuadrilla*	*Cantidad*	*Precio*	*Parcial*
	Mano de Obra					
47 00006	CAPATAZ	HH	0.300	0.0800	22.11	1.77
47 00009	PEON	HH	3.000	0.8000	14.83	11.86
47 08370	OPERADOR DE EQUIPO	HH	1.000	0.2667	20.79	5.54
						19.17
	Materiales					
05 00002	AGUA	M3		0.1200	4.24	0.51
						0.51
	Equipo					
37 00004	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	19.17	0.96
49 08371	COMPACTADOR VIB. TIPO PLANCHA 5.8HP	HM	1.000	0.2667	27.77	7.41
						8.37
					Costo unitario por M3 :	**28.05**

Partida 03.01.05 RELLENO CON PIEDRA CHANCADA EN DREN **Rend:** 12.0000 M3/DIA

Código	*Descripción Insumo*	*Unidad*	*Cuadrilla*	*Cantidad*	*Precio*	*Parcial*
	Mano de Obra					
47 00006	CAPATAZ	HH	0.100	0.0667	22.11	1.47
47 00009	PEON	HH	1.000	0.6667	14.83	9.89
						11.36
	Materiales					
04 08372	PIEDRA CHANCADA (CASCAJO)	M3		1.0300	60.00	61.80
						61.80
	Equipo					
37 00004	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	11.36	0.34
						0.34
					Costo unitario por M3 :	**73.50**

Partida 03.01.06 NIVELACION INTERIOR Y APISONADO **Rend:** 120.0000 M2/DIA

Código	*Descripción Insumo*	*Unidad*	*Cuadrilla*	*Cantidad*	*Precio*	*Parcial*
	Mano de Obra					
47 00006	CAPATAZ	HH	0.100	0.0067	22.11	0.15
47 00008	OFICIAL	HH	1.000	0.0667	16.50	1.10
47 00009	PEON	HH	1.000	0.0667	14.83	0.99
						2.24
	Materiales					
05 00002	AGUA	M3		0.0500	4.24	0.21
						0.21
	Equipo					
37 00004	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	2.24	0.11
49 08371	COMPACTADOR VIB. TIPO PLANCHA 5.8HP	HM	1.000	0.0667	27.77	1.85
						1.96
					Costo unitario por M2 :	**4.41**

Partida 03.01.07 ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE (INCLUYE ACARREO INTERNO) **Rend:** 200.0000 M3/DIA

Código	*Descripción Insumo*	*Unidad*	*Cuadrilla*	*Cantidad*	*Precio*	*Parcial*
	Mano de Obra					

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Análisis de Costos Unitarios

Proyecto "CERCO PERIMETRICO Y MODULO DE ACCESO CALLE UNIVERSIDAD Y AVENIDA VENEZUELA, AREA DE INGENIERIAS, UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN AGUSTIN, AREQUIPA"

Sub Presupuesto **01 - ESTRUCTURAS**

Cliente Usuario

Ubicacion AREQUIPA - AREQUIPA - AREQUIPA *Costo a :* **Marzo - 2018**

47 00008	OFICIAL	HH	1.000	0.0400	16.50	0.66
						0.66
	Equipo					
37 00004	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	0.66	0.03
49 08373	CAMION VOLQUETE 4x2 140-210HP 6M3	HM	4.000	0.1600	196.72	31.48
49 08374	CARGADOR S/LLANTAS 100-125 HP 2.50 YD3	HM	1.000	0.0400	158.64	6.35
						37.86
					Costo unitario por M3 :	**38.52**

Partida 04.01 SUB-ZAPATA CONCRETO FC=100 KG/CM2+40%PG **Rend:** 25.0000 M3/DIA

Código	*Descripción Insumo*	*Unidad*	*Cuadrilla*	*Cantidad*	*Precio*	*Parcial*
	Mano de Obra					
47 00006	CAPATAZ	HH	0.200	0.0640	22.11	1.42
47 00007	OPERARIO	HH	2.000	0.6400	20.10	12.86
47 00008	OFICIAL	HH	1.000	0.3200	16.50	5.28
47 00009	PEON	HH	8.000	2.5600	14.83	37.96
47 08370	OPERADOR DE EQUIPO	HH	1.000	0.3200	20.79	6.65
						64.17
	Materiales					
01 08375	ACEITE PARA MOTOR SAE 30W	GLN		0.0040	38.14	0.15
05 00002	AGUA	M3		0.1620	4.24	0.69
05 00005	HORMIGON	M3		0.7020	45.00	31.59
05 00121	PIEDRA GRANDE	M3		0.6933	76.27	52.88
21 07529	CEMENTO PORTLAND TIPO IP (42.5 kg)	bls		2.6100	17.37	45.34
34 02519	GASOLINA 84 OCTANOS	GLN		0.1200	8.43	1.01
						131.66
	Equipo					
37 00004	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	64.17	3.21
49 08376	MEZCLADORA DE CONCRETO TIPO TAMBOR 23HP 11 P3	HM	1.000	0.3200	11.62	3.72
						6.93
					Costo unitario por M3 :	**202.76**

Partida 04.02 SOLADO DE CONCRETO E=4" **Rend:** 80.0000 M2/DIA

Código	*Descripción Insumo*	*Unidad*	*Cuadrilla*	*Cantidad*	*Precio*	*Parcial*
	Mano de Obra					
47 00006	CAPATAZ	HH	0.200	0.0200	22.11	0.44
47 00007	OPERARIO	HH	2.000	0.2000	20.10	4.02
47 00008	OFICIAL	HH	1.000	0.1000	16.50	1.65
47 00009	PEON	HH	8.000	0.8000	14.83	11.86
47 08370	OPERADOR DE EQUIPO	HH	1.000	0.1000	20.79	2.08
						20.05
	Materiales					
05 00002	AGUA	M3		0.0162	4.24	0.07
05 00005	HORMIGON	M3		0.1300	45.00	5.85
21 07529	CEMENTO PORTLAND TIPO IP (42.5 kg)	bls		0.3030	17.37	5.26
						11.18
	Equipo					
37 00004	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	20.05	1.00
49 08376	MEZCLADORA DE CONCRETO TIPO TAMBOR 23HP 11 P3	HM	1.000	0.1000	11.62	1.16
						2.16
					Costo unitario por M2 :	**33.39**

Partida 04.03 CIMIENTOS CORRIDOS CONCRETO FC=100 KG/CM2+30% PG **Rend:** 25.0000 M3/DIA

Código	*Descripción Insumo*	*Unidad*	*Cuadrilla*	*Cantidad*	*Precio*	*Parcial*
	Mano de Obra					

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Análisis de Costos Unitarios

Proyecto "CERCO PERIMETRICO Y MODULO DE ACCESO CALLE UNIVERSIDAD Y AVENIDA VENEZUELA, AREA DE INGENIERIAS, UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN AGUSTIN, AREQUIPA"

Sub Presupuesto **01 - ESTRUCTURAS**

Cliente Usuario

Ubicacion AREQUIPA - AREQUIPA - AREQUIPA *Costo a :* **Marzo - 2018**

47 00006	CAPATAZ	HH	0.200	0.0640	22.11	1.42
47 00007	OPERARIO	HH	2.000	0.6400	20.10	12.86
47 00008	OFICIAL	HH	1.000	0.3200	16.50	5.28
47 00009	PEON	HH	8.000	2.5600	14.83	37.96
47 08370	OPERADOR DE EQUIPO	HH	1.000	0.3200	20.79	6.65
						64.17
	Materiales					
05 00002	AGUA	M3		0.1620	4.24	0.69
05 00005	HORMIGON	M3		0.7800	45.00	35.10
05 00121	PIEDRA GRANDE	M3		0.5200	76.27	39.66
21 07529	CEMENTO PORTLAND TIPO IP (42.5 kg)	bls		2.9000	17.37	50.37
						125.82
	Equipo					
37 00004	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	64.17	3.21
49 08376	MEZCLADORA DE CONCRETO TIPO TAMBOR 23HP 11 P3	HM	1.000	0.3200	11.62	3.72
						6.93
					Costo unitario por M3 :	**196.92**

Partida 04.04.01 SOBRECIMIENTOS CONCRETO FC=120 KG/CM2+25% PM **Rend:** 12.0000 M3/DIA

Código	*Descripción Insumo*	*Unidad*	*Cuadrilla*	*Cantidad*	*Precio*	*Parcial*
	Mano de Obra					
47 00006	CAPATAZ	HH	0.200	0.1333	22.11	2.95
47 00007	OPERARIO	HH	2.000	1.3333	20.10	26.80
47 00008	OFICIAL	HH	1.000	0.6667	16.50	11.00
47 00009	PEON	HH	8.000	5.3333	14.83	79.09
47 08370	OPERADOR DE EQUIPO	HH	1.000	0.6667	20.79	13.86
						133.70
	Materiales					
01 08375	ACEITE PARA MOTOR SAE 30W	GLN		0.0050	38.14	0.19
05 00002	AGUA	M3		0.1620	4.24	0.69
05 00005	HORMIGON	M3		0.9000	45.00	40.50
05 01587	PIEDRA MEDIANA	M3		0.3800	45.00	17.10
21 07529	CEMENTO PORTLAND TIPO IP (42.5 kg)	bls		3.3000	17.37	57.32
34 02519	GASOLINA 84 OCTANOS	GLN		0.1500	8.43	1.26
						117.06
	Equipo					
37 00004	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	133.70	6.69
49 08376	MEZCLADORA DE CONCRETO TIPO TAMBOR 23HP 11 P3	HM	1.000	0.6667	11.62	7.75
						14.44
					Costo unitario por M3 :	**265.20**

Partida 04.04.02 SOBRECIMIENTOS ENCOFRADO Y DESENCOFRADO **Rend:** 16.0000 M2/DIA

Código	*Descripción Insumo*	*Unidad*	*Cuadrilla*	*Cantidad*	*Precio*	*Parcial*
	Mano de Obra					
47 00006	CAPATAZ	HH	0.100	0.0500	22.11	1.11
47 00007	OPERARIO	HH	1.000	0.5000	20.10	10.05
47 00008	OFICIAL	HH	1.000	0.5000	16.50	8.25
						19.41
	Materiales					
02 08377	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO BWG N° 8	KG		0.2600	2.88	0.75
02 08333	CLAVOS C/CABEZA P/MADERA PROMEDIO	KG		0.1600	2.97	0.48
43 05151	MADERA ENCOFRADO TORNILLO	P2		3.3500	4.66	15.61
						16.84
	Equipo					
37 00004	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	19.41	0.97

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Análisis de Costos Unitarios

Proyecto "CERCO PERIMETRICO Y MODULO DE ACCESO CALLE UNIVERSIDAD Y AVENIDA VENEZUELA, AREA DE INGENIERIAS, UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN AGUSTIN, AREQUIPA"

Sub Presupuesto **01 - ESTRUCTURAS**

Cliente Usuario

Ubicacion AREQUIPA - AREQUIPA - AREQUIPA *Costo a :* **Marzo - 2018**

	0.97
Costo unitario por M2 :	**37.22**

Partida 04.04.03 FALSOPISO E=4" CONCRETO 1:8 **Rend:** 110.0000 M2/DIA

Código	*Descripción Insumo*	*Unidad*	*Cuadrilla*	*Cantidad*	*Precio*	*Parcial*
	Mano de Obra					
47 00006	CAPATAZ	HH	0.300	0.0218	22.11	0.48
47 00007	OPERARIO	HH	3.000	0.2182	20.10	4.39
47 00009	PEON	HH	8.000	0.5818	14.83	8.63
47 08370	OPERADOR DE EQUIPO	HH	1.000	0.0727	20.79	1.51
						15.01
	Materiales					
01 08375	ACEITE PARA MOTOR SAE 30W	GLN		0.0008	38.14	0.03
05 00002	AGUA	M3		0.0160	4.24	0.07
05 00005	HORMIGON	M3		0.1450	45.00	6.53
21 07529	CEMENTO PORTLAND TIPO IP (42.5 kg)	bls		0.4830	17.37	8.39
34 02519	GASOLINA 84 OCTANOS	GLN		0.0120	8.43	0.10
						15.12
	Equipo					
37 00004	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	15.01	0.75
49 08376	MEZCLADORA DE CONCRETO TIPO TAMBOR 23HP 11 P3	HM	1.000	0.0727	11.62	0.84
						1.59
					Costo unitario por M2 :	**31.72**

Partida 05.01.01 ZAPATAS CONCRETO FC=210 KG/CM2 **Rend:** 25.0000 M3/DIA

Código	*Descripción Insumo*	*Unidad*	*Cuadrilla*	*Cantidad*	*Precio*	*Parcial*
	Mano de Obra					
47 00006	CAPATAZ	HH	0.200	0.0640	22.11	1.42
47 00007	OPERARIO	HH	2.000	0.6400	20.10	12.86
47 00008	OFICIAL	HH	2.000	0.6400	16.50	10.56
47 00009	PEON	HH	8.000	2.5600	14.83	37.96
47 08370	OPERADOR DE EQUIPO	HH	2.000	0.6400	20.79	13.31
						76.11
	Materiales					
01 08375	ACEITE PARA MOTOR SAE 30W	GLN		0.0039	38.14	0.15
04 08372	PIEDRA CHANCADA (CASCAJO)	M3		0.8000	60.00	48.00
05 00002	AGUA	M3		0.1800	4.24	0.76
05 00039	ARENA GRUESA	M3		0.5000	45.00	22.50
21 07529	CEMENTO PORTLAND TIPO IP (42.5 kg)	bls		9.2000	17.37	159.80
34 02519	GASOLINA 84 OCTANOS	GLN		0.1200	8.43	1.01
						232.22
	Equipo					
37 00004	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	76.11	3.81
49 08376	MEZCLADORA DE CONCRETO TIPO TAMBOR 23HP 11 P3	HM	1.000	0.3200	11.62	3.72
49 08378	VIBRADOR DE CONCRETO 4HP 18 PL(2.40")	HM	1.000	0.3200	5.54	1.77
						9.30
					Costo unitario por M3 :	**317.63**

Partida 05.01.02 ZAPATAS ENCOFRADO Y DESENCOFRADO **Rend:** 8.0000 M2/DIA

Código	*Descripción Insumo*	*Unidad*	*Cuadrilla*	*Cantidad*	*Precio*	*Parcial*
	Mano de Obra					
47 00006	CAPATAZ	HH	0.100	0.1000	22.11	2.21
47 00007	OPERARIO	HH	1.000	1.0000	20.10	20.10
47 00008	OFICIAL	HH	1.000	1.0000	16.50	16.50
						38.81

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Análisis de Costos Unitarios

Proyecto "CERCO PERIMETRICO Y MODULO DE ACCESO CALLE UNIVERSIDAD Y AVENIDA VENEZUELA, AREA DE INGENIERIAS, UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN AGUSTIN, AREQUIPA"

Sub Presupuesto **01 - ESTRUCTURAS**

Cliente Usuario

Ubicacion AREQUIPA - AREQUIPA - AREQUIPA *Costo a :* **Marzo - 2018**

	Materiales					
02 08333	CLAVOS C/CABEZA P/MADERA PROMEDIO	KG		0.1500	2.97	0.45
43 05151	MADERA ENCOFRADO TORNILLO	P2		4.0300	4.66	18.78
						19.23
	Equipo					
37 00004	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	38.81	1.94
						1.94
					Costo unitario por M2 :	**59.98**

Partida 05.01.03 ZAPATAS, ACERO fy=4200 kg/cm2 **Rend:** 200.0000 KG/DIA

Código	*Descripción Insumo*	*Unidad*	*Cuadrilla*	*Cantidad*	*Precio*	*Parcial*
	Mano de Obra					
47 00006	CAPATAZ	HH	0.100	0.0040	22.11	0.09
47 00007	OPERARIO	HH	1.000	0.0400	20.10	0.80
47 00008	OFICIAL	HH	1.000	0.0400	16.50	0.66
						1.55
	Materiales					
02 00093	ALAMBRE NEGRO N°16	KG		0.0500	4.24	0.21
03 07694	ACERO CORRUGADO fy=4200kg/cm2 GRADO 60	KG		1.0500	2.90	3.05
						3.26
	Equipo					
37 00004	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	1.55	0.08
48 00691	CIZALLA	HM	1.000	0.0400	1.70	0.07
						0.15
					Costo unitario por KG :	**4.96**

Partida 05.02.01 MUROS DE SOSTENIMIENTO CONCRETO FC=210 KG/CM2 **Rend:** 11.0000 M3/DIA

Código	*Descripción Insumo*	*Unidad*	*Cuadrilla*	*Cantidad*	*Precio*	*Parcial*
	Mano de Obra					
47 00006	CAPATAZ	HH	0.200	0.1455	22.11	3.22
47 00007	OPERARIO	HH	2.000	1.4545	20.10	29.24
47 00008	OFICIAL	HH	1.000	0.7273	16.50	12.00
47 00009	PEON	HH	12.000	8.7273	14.83	129.43
47 08370	OPERADOR DE EQUIPO	HH	2.000	1.4545	20.79	30.24
						204.13
	Materiales					
04 08372	PIEDRA CHANCADA (CASCAJO)	M3		0.8000	60.00	48.00
05 00002	AGUA	M3		0.1800	4.24	0.76
05 00039	ARENA GRUESA	M3		0.5000	45.00	22.50
21 07529	CEMENTO PORTLAND TIPO IP (42.5 kg)	bls		8.5000	17.37	147.65
						218.91
	Equipo					
37 00004	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	204.13	10.21
49 08376	MEZCLADORA DE CONCRETO TIPO TAMBOR 23HP 11 P3	HM	1.000	0.7273	11.62	8.45
49 08378	VIBRADOR DE CONCRETO 4HP 18 PL(2.40")	HM	1.000	0.7273	5.54	4.03
						22.69
					Costo unitario por M3 :	**445.73**

Partida 05.02.02 MUROS DE SOSTENIMIENTO ENCOFRADO Y DESENCOFRADO **Rend:** 12.0000 M2/DIA

Código	*Descripción Insumo*	*Unidad*	*Cuadrilla*	*Cantidad*	*Precio*	*Parcial*
	Mano de Obra					
47 00006	CAPATAZ	HH	0.100	0.0667	22.11	1.47
47 00007	OPERARIO	HH	1.000	0.6667	20.10	13.40
47 00008	OFICIAL	HH	1.000	0.6667	16.50	11.00
						25.87

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Análisis de Costos Unitarios

Proyecto "CERCO PERIMETRICO Y MODULO DE ACCESO CALLE UNIVERSIDAD Y AVENIDA VENEZUELA, AREA DE INGENIERIAS, UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN AGUSTIN, AREQUIPA"

Sub Presupuesto **01 - ESTRUCTURAS**

Cliente Usuario

Ubicacion AREQUIPA - AREQUIPA - AREQUIPA *Costo a :* **Marzo - 2018**

	Materiales					
02 08377	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO BWG N° 8	KG		0.0800	2.88	0.23
02 08333	CLAVOS C/CABEZA P/MADERA PROMEDIO	KG		0.2700	2.97	0.80
43 05151	MADERA ENCOFRADO TORNILLO	P2		3.5000	4.66	16.31
						17.34
	Equipo					
37 00004	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	25.87	1.29
						1.29
					Costo unitario por M2 :	**44.50**

Partida 05.02.03 MUROS DE SOSTENIMIENTO, ACERO Fy=4200 kg/cm2 **Rend:** 200.0000 KG/DIA

Código	*Descripción Insumo*	*Unidad*	*Cuadrilla*	*Cantidad*	*Precio*	*Parcial*
	Mano de Obra					
47 00006	CAPATAZ	HH	0.100	0.0040	22.11	0.09
47 00007	OPERARIO	HH	1.000	0.0400	20.10	0.80
47 00008	OFICIAL	HH	1.000	0.0400	16.50	0.66
						1.55
	Materiales					
02 00093	ALAMBRE NEGRO N°16	KG		0.0500	4.24	0.21
03 07694	ACERO CORRUGADO fy=4200kg/cm2 GRADO 60	KG		1.0500	2.90	3.05
						3.26
	Equipo					
37 00004	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	1.55	0.08
48 00691	CIZALLA	HM	1.000	0.0400	1.70	0.07
						0.15
					Costo unitario por KG :	**4.96**

Partida 05.03.01 MURO DE SOPORTE CIMIENTO CONCRETO FC=175 KG/CM2 **Rend:** 25.0000 M3/DIA

Código	*Descripción Insumo*	*Unidad*	*Cuadrilla*	*Cantidad*	*Precio*	*Parcial*
	Mano de Obra					
47 00006	CAPATAZ	HH	0.200	0.0640	22.11	1.42
47 00007	OPERARIO	HH	2.000	0.6400	20.10	12.86
47 00008	OFICIAL	HH	2.000	0.6400	16.50	10.56
47 00009	PEON	HH	8.000	2.5600	14.83	37.96
47 08370	OPERADOR DE EQUIPO	HH	2.000	0.6400	20.79	13.31
						76.11
	Materiales					
04 08372	PIEDRA CHANCADA (CASCAJO)	M3		0.8000	60.00	48.00
05 00002	AGUA	M3		0.1800	4.24	0.76
05 00039	ARENA GRUESA	M3		0.5000	45.00	22.50
21 07529	CEMENTO PORTLAND TIPO IP (42.5 kg)	bls		8.4000	17.37	145.91
						217.17
	Equipo					
37 00004	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	76.11	3.81
49 08376	MEZCLADORA DE CONCRETO TIPO TAMBOR 23HP 11 P3	HM	1.000	0.3200	11.62	3.72
49 08378	VIBRADOR DE CONCRETO 4HP 18 PL(2.40")	HM	1.000	0.3200	5.54	1.77
						9.30
					Costo unitario por M3 :	**302.58**

Partida 05.03.02 MURO DE SOPORTE CONCRETO FC=175 KG/CM2 **Rend:** 12.0000 M3/DIA

Código	*Descripción Insumo*	*Unidad*	*Cuadrilla*	*Cantidad*	*Precio*	*Parcial*
	Mano de Obra					
47 00006	CAPATAZ	HH	0.200	0.1333	22.11	2.95
47 00007	OPERARIO	HH	2.000	1.3333	20.10	26.80
47 00008	OFICIAL	HH	2.000	1.3333	16.50	22.00

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Análisis de Costos Unitarios

Proyecto "CERCO PERIMETRICO Y MODULO DE ACCESO CALLE UNIVERSIDAD Y AVENIDA VENEZUELA, AREA DE INGENIERIAS, UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN AGUSTIN, AREQUIPA"

Sub Presupuesto **01 - ESTRUCTURAS**

Cliente Usuario

Ubicacion AREQUIPA - AREQUIPA - AREQUIPA *Costo a :* **Marzo - 2018**

47 00009	PEON	HH	8.000	5.3333	14.83	79.09
47 08370	OPERADOR DE EQUIPO	HH	2.000	1.3333	20.79	27.72
						158.56
	Materiales					
04 08372	PIEDRA CHANCADA (CASCAJO)	M3		0.8000	60.00	48.00
05 00002	AGUA	M3		0.1800	4.24	0.76
05 00039	ARENA GRUESA	M3		0.5000	45.00	22.50
21 07529	CEMENTO PORTLAND TIPO IP (42.5 kg)	bls		8.4000	17.37	145.91
						217.17
	Equipo					
37 00004	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	158.56	7.93
49 08376	MEZCLADORA DE CONCRETO TIPO TAMBOR 23HP 11 P3	HM	1.000	0.6667	11.62	7.75
49 08378	VIBRADOR DE CONCRETO 4HP 18 PL(2.40")	HM	1.000	0.6667	5.54	3.69
						19.37
					Costo unitario por M3 :	**395.10**

Partida 05.03.03 MURO DE SOPORTE ENCOFRADO Y DESENCOFRADO **Rend:** 16.0000 M2/DIA

Código	*Descripción Insumo*	*Unidad*	*Cuadrilla*	*Cantidad*	*Precio*	*Parcial*
	Mano de Obra					
47 00006	CAPATAZ	HH	0.100	0.0500	22.11	1.11
47 00007	OPERARIO	HH	1.000	0.5000	20.10	10.05
47 00008	OFICIAL	HH	1.000	0.5000	16.50	8.25
						19.41
	Materiales					
02 08377	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO BWG N° 8	KG		0.2600	2.88	0.75
02 08333	CLAVOS C/CABEZA P/MADERA PROMEDIO	KG		0.1600	2.97	0.48
43 05151	MADERA ENCOFRADO TORNILLO	P2		3.3500	4.66	15.61
						16.84
	Equipo					
37 00004	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	19.41	0.97
						0.97
					Costo unitario por M2 :	**37.22**

Partida 05.03.04 MUROS DE SOPORTE, ACERO Fy=4200 kg/cm2 **Rend:** 200.0000 KG/DIA

Código	*Descripción Insumo*	*Unidad*	*Cuadrilla*	*Cantidad*	*Precio*	*Parcial*
	Mano de Obra					
47 00006	CAPATAZ	HH	0.100	0.0040	22.11	0.09
47 00007	OPERARIO	HH	1.000	0.0400	20.10	0.80
47 00008	OFICIAL	HH	1.000	0.0400	16.50	0.66
						1.55
	Materiales					
02 00093	ALAMBRE NEGRO N°16	KG		0.0500	4.24	0.21
03 07694	ACERO CORRUGADO fy=4200kg/cm2 GRADO 60	KG		1.0500	2.90	3.05
						3.26
	Equipo					
37 00004	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	1.55	0.08
48 00691	CIZALLA	HM	1.000	0.0400	1.70	0.07
						0.15
					Costo unitario por KG :	**4.96**

Partida 05.04.01 COLUMNAS CONCRETO FC=210 KG/CM2 **Rend:** 10.0000 M3/DIA

Código	*Descripción Insumo*	*Unidad*	*Cuadrilla*	*Cantidad*	*Precio*	*Parcial*
	Mano de Obra					
47 00006	CAPATAZ	HH	0.200	0.1600	22.11	3.54
47 00007	OPERARIO	HH	2.000	1.6000	20.10	32.16

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Análisis de Costos Unitarios

Proyecto "CERCO PERIMETRICO Y MODULO DE ACCESO CALLE UNIVERSIDAD Y AVENIDA VENEZUELA, AREA DE INGENIERIAS, UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN AGUSTIN, AREQUIPA"

Sub Presupuesto **01 - ESTRUCTURAS**

Cliente Usuario

Ubicacion AREQUIPA - AREQUIPA - AREQUIPA *Costo a :* **Marzo - 2018**

47 00008	OFICIAL	HH	2.000	1.6000	16.50	26.40
47 00009	PEON	HH	12.000	9.6000	14.83	142.37
47 08370	OPERADOR DE EQUIPO	HH	2.000	1.6000	20.79	33.26
						237.73
	Materiales					
01 08375	ACEITE PARA MOTOR SAE 30W	GLN		0.0099	38.14	0.38
04 08372	PIEDRA CHANCADA (CASCAJO)	M3		0.8000	60.00	48.00
05 00002	AGUA	M3		0.1800	4.24	0.76
05 00039	ARENA GRUESA	M3		0.5000	45.00	22.50
21 07529	CEMENTO PORTLAND TIPO IP (42.5 kg)	bls		9.2000	17.37	159.80
34 02519	GASOLINA 84 OCTANOS	GLN		0.3000	8.43	2.53
						233.97
	Equipo					
37 00004	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	237.73	11.89
49 08376	MEZCLADORA DE CONCRETO TIPO TAMBOR 23HP 11 P3	HM	1.000	0.8000	11.62	9.30
49 08378	VIBRADOR DE CONCRETO 4HP 18 PL(2.40")	HM	1.000	0.8000	5.54	4.43
49 00340	WINCHE DE DOS BALDES (350KG)M.E. 3.6HP	HM	1.000	0.8000	11.25	9.00
						34.62
					Costo unitario por M3 :	**506.32**

Partida 05.04.02 COLUMNAS ENCOFRADO Y DESENCOFRADO **Rend:** 10.0000 M2/DIA

Código	*Descripción Insumo*	*Unidad*	*Cuadrilla*	*Cantidad*	*Precio*	*Parcial*
	Mano de Obra					
47 00006	CAPATAZ	HH	0.100	0.0800	22.11	1.77
47 00007	OPERARIO	HH	1.000	0.8000	20.10	16.08
47 00008	OFICIAL	HH	1.000	0.8000	16.50	13.20
						31.05
	Materiales					
02 08377	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO BWG N° 8	KG		0.3000	2.88	0.86
02 08333	CLAVOS C/CABEZA P/MADERA PROMEDIO	KG		0.3100	2.97	0.92
43 05151	MADERA ENCOFRADO TORNILLO	P2		4.2400	4.66	19.76
						21.54
	Equipo					
37 00004	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	31.05	1.55
						1.55
					Costo unitario por M2 :	**54.14**

Partida 05.04.03 COLUMNAS, ACERO fy=4200 kg/cm2 **Rend:** 200.0000 KG/DIA

Código	*Descripción Insumo*	*Unidad*	*Cuadrilla*	*Cantidad*	*Precio*	*Parcial*
	Mano de Obra					
47 00006	CAPATAZ	HH	0.100	0.0040	22.11	0.09
47 00007	OPERARIO	HH	1.000	0.0400	20.10	0.80
47 00008	OFICIAL	HH	1.000	0.0400	16.50	0.66
						1.55
	Materiales					
02 00093	ALAMBRE NEGRO N°16	KG		0.0500	4.24	0.21
03 07694	ACERO CORRUGADO fy=4200kg/cm2 GRADO 60	KG		1.0500	2.90	3.05
						3.26
	Equipo					
37 00004	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	1.55	0.08
48 00691	CIZALLA	HM	1.000	0.0400	1.70	0.07
						0.15
					Costo unitario por KG :	**4.96**

Partida 05.05.01 COLUMNAS DE ARRIOSTRE CONCRETO FC=175 KG/CM2 **Rend:** 10.0000 M3/DIA

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Análisis de Costos Unitarios

Proyecto "CERCO PERIMETRICO Y MODULO DE ACCESO CALLE UNIVERSIDAD Y AVENIDA VENEZUELA, AREA DE INGENIERIAS, UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN AGUSTIN, AREQUIPA"

Sub Presupuesto **01 - ESTRUCTURAS**

Cliente Usuario

Ubicacion AREQUIPA - AREQUIPA - AREQUIPA **Costo a :** **Marzo - 2018**

Código	Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial
	Mano de Obra					
47 00006	CAPATAZ	HH	0.200	0.1600	22.11	3.54
47 00007	OPERARIO	HH	2.000	1.6000	20.10	32.16
47 00008	OFICIAL	HH	2.000	1.6000	16.50	26.40
47 00009	PEON	HH	12.000	9.6000	14.83	142.37
47 08370	OPERADOR DE EQUIPO	HH	2.000	1.6000	20.79	33.26
						237.73
	Materiales					
04 08372	PIEDRA CHANCADA (CASCAJO)	M3		0.8000	60.00	48.00
05 00002	AGUA	M3		0.1800	4.24	0.76
05 00039	ARENA GRUESA	M3		0.5000	45.00	22.50
21 07529	CEMENTO PORTLAND TIPO IP (42.5 kg)	bls		8.4000	17.37	145.91
						217.17
	Equipo					
37 00004	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	237.73	11.89
49 08376	MEZCLADORA DE CONCRETO TIPO TAMBOR 23HP 11 P3	HM	1.000	0.8000	11.62	9.30
49 08378	VIBRADOR DE CONCRETO 4HP 18 PL(2.40")	HM	1.000	0.8000	5.54	4.43
						25.62
					Costo unitario por M3 :	**480.52**

Partida **05.05.02** COLUMNAS DE ARRIOSTRE ENCOFRADO Y DESENCOFRADO **Rend:** 10.0000 M2/DIA

Código	Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial
	Mano de Obra					
47 00006	CAPATAZ	HH	0.100	0.0800	22.11	1.77
47 00007	OPERARIO	HH	1.000	0.8000	20.10	16.08
47 00008	OFICIAL	HH	1.000	0.8000	16.50	13.20
						31.05
	Materiales					
02 08377	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO BWG N° 8	KG		0.3000	2.88	0.86
02 08333	CLAVOS C/CABEZA P/MADERA PROMEDIO	KG		0.3100	2.97	0.92
43 05151	MADERA ENCOFRADO TORNILLO	P2		4.2400	4.66	19.76
						21.54
	Equipo					
37 00004	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	31.05	1.55
						1.55
					Costo unitario por M2 :	**54.14**

Partida **05.05.03** COLUMNAS DE ARRIOSTRE, ACERO fy=4200 kg/cm2 **Rend:** 200.0000 KG/DIA

Código	Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial
	Mano de Obra					
47 00006	CAPATAZ	HH	0.100	0.0040	22.11	0.09
47 00007	OPERARIO	HH	1.000	0.0400	20.10	0.80
47 00008	OFICIAL	HH	1.000	0.0400	16.50	0.66
						1.55
	Materiales					
02 00093	ALAMBRE NEGRO N°16	KG		0.0500	4.24	0.21
03 07694	ACERO CORRUGADO fy=4200kg/cm2 GRADO 60	KG		1.0500	2.90	3.05
						3.26
	Equipo					
37 00004	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	1.55	0.08
48 00691	CIZALLA	HM	1.000	0.0400	1.70	0.07
						0.15
					Costo unitario por KG :	**4.96**

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Análisis de Costos Unitarios

Proyecto "CERCO PERIMETRICO Y MODULO DE ACCESO CALLE UNIVERSIDAD Y AVENIDA VENEZUELA, AREA DE INGENIERIAS, UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN AGUSTIN, AREQUIPA"

Sub Presupuesto **01 - ESTRUCTURAS**

Cliente Usuario

Ubicacion AREQUIPA - AREQUIPA - AREQUIPA **Costo a :** **Marzo - 2018**

Partida **05.06.01** VIGAS CONCRETO FC=210 KG/CM2 **Rend:** 20.0000 M3/DIA

Código	Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial
	Mano de Obra					
47 00006	CAPATAZ	HH	0.200	0.0800	22.11	1.77
47 00007	OPERARIO	HH	2.000	0.8000	20.10	16.08
47 00008	OFICIAL	HH	2.000	0.8000	16.50	13.20
47 00009	PEON	HH	12.000	4.8000	14.83	71.18
47 08370	OPERADOR DE EQUIPO	HH	2.000	0.8000	20.79	16.63
						118.86
	Materiales					
01 08375	ACEITE PARA MOTOR SAE 30W	GLN		0.0050	38.14	0.19
04 08372	PIEDRA CHANCADA (CASCAJO)	M3		0.8000	60.00	48.00
05 00002	AGUA	M3		0.1800	4.24	0.76
05 00039	ARENA GRUESA	M3		0.5000	45.00	22.50
21 07529	CEMENTO PORTLAND TIPO IP (42.5 kg)	bls		9.2000	17.37	159.80
34 02519	GASOLINA 84 OCTANOS	GLN		0.1500	8.43	1.26
						232.51
	Equipo					
37 00004	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	118.86	5.94
49 08376	MEZCLADORA DE CONCRETO TIPO TAMBOR 23HP 11 P3	HM	1.000	0.4000	11.62	4.65
49 08378	VIBRADOR DE CONCRETO 4HP 18 PL(2.40")	HM	1.000	0.4000	5.54	2.22
49 00340	WINCHE DE DOS BALDES (350KG)M.E. 3.6HP	HM	1.000	0.4000	11.25	4.50
						17.31
					Costo unitario por M3 :	**368.68**

Partida **05.06.02** VIGAS ENCOFRADO Y DESENCOFRADO **Rend:** 7.0000 M2/DIA

Código	Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial
	Mano de Obra					
47 00006	CAPATAZ	HH	0.100	0.1143	22.11	2.53
47 00007	OPERARIO	HH	1.000	1.1429	20.10	22.97
47 00008	OFICIAL	HH	1.000	1.1429	16.50	18.86
						44.36
	Materiales					
02 08377	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO BWG N° 8	KG		0.1000	2.88	0.29
02 08333	CLAVOS C/CABEZA P/MADERA PROMEDIO	KG		0.2400	2.97	0.71
43 05151	MADERA ENCOFRADO TORNILLO	P2		5.4100	4.66	25.21
						26.21
	Equipo					
37 00004	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	44.36	2.22
						2.22
					Costo unitario por M2 :	**72.79**

Partida **05.06.03** VIGAS, ACERO fy=4200 kg/cm2 **Rend:** 200.0000 KG/DIA

Código	Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial
	Mano de Obra					
47 00006	CAPATAZ	HH	0.100	0.0040	22.11	0.09
47 00007	OPERARIO	HH	1.000	0.0400	20.10	0.80
47 00008	OFICIAL	HH	1.000	0.0400	16.50	0.66
						1.55
	Materiales					
02 00093	ALAMBRE NEGRO N°16	KG		0.0500	4.24	0.21
03 07694	ACERO CORRUGADO fy=4200kg/cm2 GRADO 60	KG		1.0500	2.90	3.05
						3.26
	Equipo					
37 00004	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	1.55	0.08

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Análisis de Costos Unitarios

Proyecto "CERCO PERIMETRICO Y MODULO DE ACCESO CALLE UNIVERSIDAD Y AVENIDA VENEZUELA, AREA DE INGENIERIAS, UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN AGUSTIN, AREQUIPA"

Sub Presupuesto **01 - ESTRUCTURAS**

Cliente Usuario

Ubicacion AREQUIPA - AREQUIPA - AREQUIPA **Costo a :** **Marzo - 2018**

48 00691	CIZALLA	HM	1.000	0.0400	1.70	0.07
						0.15

Costo unitario por KG : 4.96

Partida 05.07.01 LOSA ALIGERADA CONCRETO FC=210 KG/CM2 **Rend:** 25.0000 M3/DIA

Código	Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial
	Mano de Obra					
47 00006	CAPATAZ	HH	0.200	0.0640	22.11	1.42
47 00007	OPERARIO	HH	2.000	0.6400	20.10	12.86
47 00008	OFICIAL	HH	2.000	0.6400	16.50	10.56
47 00009	PEON	HH	12.000	3.8400	14.83	56.95
47 08370	OPERADOR DE EQUIPO	HH	2.000	0.6400	20.79	13.31
						95.10
	Materiales					
01 08375	ACEITE PARA MOTOR SAE 30W	GLN		0.0039	38.14	0.15
04 08372	PIEDRA CHANCADA (CASCAJO)	M3		0.8000	60.00	48.00
05 00002	AGUA	M3		0.1800	4.24	0.76
05 00039	ARENA GRUESA	M3		0.5000	45.00	22.50
21 07529	CEMENTO PORTLAND TIPO IP (42.5 kg)	bls		9.2000	17.37	159.80
34 02519	GASOLINA 84 OCTANOS	GLN		0.1200	8.43	1.01
						232.22
	Equipo					
37 00004	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	95.10	4.76
49 08376	MEZCLADORA DE CONCRETO TIPO TAMBOR 23HP 11 P3	HM	1.000	0.3200	11.62	3.72
49 08378	VIBRADOR DE CONCRETO 4HP 18 PL(2.40")	HM	1.000	0.3200	5.54	1.77
49 00340	WINCHE DE DOS BALDES (350KG)M.E. 3.6HP	HM	1.000	0.3200	11.25	3.60
						13.85

Costo unitario por M3 : 341.17

Partida 05.07.02 LOSA ALIGERADA ENCOFRADO Y DESENCOFRADO **Rend:** 10.0000 M2/DIA

Código	Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial
	Mano de Obra					
47 00006	CAPATAZ	HH	0.100	0.0800	22.11	1.77
47 00007	OPERARIO	HH	1.000	0.8000	20.10	16.08
47 00008	OFICIAL	HH	1.000	0.8000	16.50	13.20
						31.05
	Materiales					
02 08377	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO BWG N° 8	KG		0.1000	2.88	0.29
02 08333	CLAVOS C/CABEZA P/MADERA PROMEDIO	KG		0.1000	2.97	0.30
43 05151	MADERA ENCOFRADO TORNILLO	P2		3.5300	4.66	16.45
						17.04
	Equipo					
37 00004	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	31.05	1.55
						1.55

Costo unitario por M2 : 49.64

Partida 05.07.03 LOSA ALIGERADA LADRILLO HUECO 15x30x30 **Rend:** 1,600.0000 UND/DIA

Código	Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial
	Mano de Obra					
47 00006	CAPATAZ	HH	0.100	0.0005	22.11	0.01
47 00007	OPERARIO	HH	1.000	0.0050	20.10	0.10
47 00009	PEON	HH	9.000	0.0450	14.83	0.67
						0.78
	Materiales					
17 08385	LADRILLO ARCILLA HUECO P/TECHO 15x30x30	UND		1.0300	2.19	2.26

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Análisis de Costos Unitarios

Proyecto "CERCO PERIMETRICO Y MODULO DE ACCESO CALLE UNIVERSIDAD Y AVENIDA VENEZUELA, AREA DE INGENIERIAS, UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN AGUSTIN, AREQUIPA"

Sub Presupuesto **01 - ESTRUCTURAS**

Cliente Usuario

Ubicacion AREQUIPA - AREQUIPA - AREQUIPA **Costo a :** **Marzo - 2018**

						2.26
		Equipo				
	37 00004	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO	5.0000	0.78	0.04
						0.04
					Costo unitario por UND :	**3.08**

Partida 05.07.04 LOSA ALIGERADA, ACERO fy=4200 kg/cm2 **Rend:** 200.0000 KG/DIA

Código	Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial
	Mano de Obra					
47 00006	CAPATAZ	HH	0.100	0.0040	22.11	0.09
47 00007	OPERARIO	HH	1.000	0.0400	20.10	0.80
47 00008	OFICIAL	HH	1.000	0.0400	16.50	0.66
						1.55
	Materiales					
02 00093	ALAMBRE NEGRO N°16	KG		0.0500	4.24	0.21
03 07694	ACERO CORRUGADO fy=4200kg/cm2 GRADO 60	KG		1.0500	2.90	3.05
						3.26
	Equipo					
37 00004	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	1.55	0.08
48 00691	CIZALLA	HM	1.000	0.0400	1.70	0.07
						0.15
					Costo unitario por KG :	**4.96**

Partida 05.08.01 LOSA MACIZA CONCRETO FC=210 KG/CM2 **Rend:** 20.0000 M3/DIA

Código	Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial
	Mano de Obra					
47 00006	CAPATAZ	HH	0.200	0.0800	22.11	1.77
47 00007	OPERARIO	HH	2.000	0.8000	20.10	16.08
47 00008	OFICIAL	HH	2.000	0.8000	16.50	13.20
47 00009	PEON	HH	12.000	4.8000	14.83	71.18
47 08370	OPERADOR DE EQUIPO	HH	2.000	0.8000	20.79	16.63
						118.86
	Materiales					
01 08375	ACEITE PARA MOTOR SAE 30W	GLN		0.0039	38.14	0.15
04 08372	PIEDRA CHANCADA (CASCAJO)	M3		0.8000	60.00	48.00
05 00002	AGUA	M3		0.1800	4.24	0.76
05 00039	ARENA GRUESA	M3		0.5000	45.00	22.50
21 07529	CEMENTO PORTLAND TIPO IP (42.5 kg)	bls		9.2000	17.37	159.80
34 02519	GASOLINA 84 OCTANOS	GLN		0.1500	8.43	1.26
						232.47
	Equipo					
37 00004	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	118.86	5.94
49 08376	MEZCLADORA DE CONCRETO TIPO TAMBOR 23HP 11 P3	HM	1.000	0.4000	11.62	4.65
49 08378	VIBRADOR DE CONCRETO 4HP 18 PL(2.40")	HM	1.000	0.4000	5.54	2.22
49 00340	WINCHE DE DOS BALDES (350KG)M.E. 3.6HP	HM	1.000	0.4000	11.25	4.50
						17.31
					Costo unitario por M3 :	**368.64**

Partida 05.08.02 LOSA MACIZA ENCOFRADO Y DESENCOFRADO **Rend:** 6.0000 M2/DIA

Código	Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial
	Mano de Obra					
47 00006	CAPATAZ	HH	0.100	0.1333	22.11	2.95
47 00007	OPERARIO	HH	1.000	1.3333	20.10	26.80
47 00008	OFICIAL	HH	1.000	1.3333	16.50	22.00
						51.75

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

Análisis de Costos Unitarios

Proyecto "CERCO PERIMETRICO Y MODULO DE ACCESO CALLE UNIVERSIDAD Y AVENIDA VENEZUELA, AREA DE INGENIERIAS, UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN AGUSTIN, AREQUIPA"

Sub Presupuesto **01 - ESTRUCTURAS**

Cliente Usuario

Ubicacion AREQUIPA - AREQUIPA - AREQUIPA *Costo a :* **Marzo - 2018**

	Materiales					
02 08377	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO BWG N° 8	KG		0.1000	2.88	0.29
02 08333	CLAVOS C/CABEZA P/MADERA PROMEDIO	KG		0.1400	2.97	0.42
43 05151	MADERA ENCOFRADO TORNILLO	P2		4.0900	4.66	19.06
						19.77
	Equipo					
37 00004	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	51.75	2.59
						2.59
					Costo unitario por M2 :	**74.11**

Partida **05.08.03** LOSA MACIZA, ACERO fy=4200 kg/cm2 **Rend:** 200.0000 KG/DIA

Código	*Descripción Insumo*	*Unidad*	*Cuadrilla*	*Cantidad*	*Precio*	*Parcial*
	Mano de Obra					
47 00006	CAPATAZ	HH	0.100	0.0040	22.11	0.09
47 00007	OPERARIO	HH	1.000	0.0400	20.10	0.80
47 00008	OFICIAL	HH	1.000	0.0400	16.50	0.66
						1.55
	Materiales					
02 00093	ALAMBRE NEGRO N°16	KG		0.0500	4.24	0.21
03 07694	ACERO CORRUGADO fy=4200kg/cm2 GRADO 60	KG		1.0500	2.90	3.05
						3.26
	Equipo					
37 00004	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	1.55	0.08
48 00691	CIZALLA	HM	1.000	0.0400	1.70	0.07
						0.15
					Costo unitario por KG :	**4.96**

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

ANEXO 3

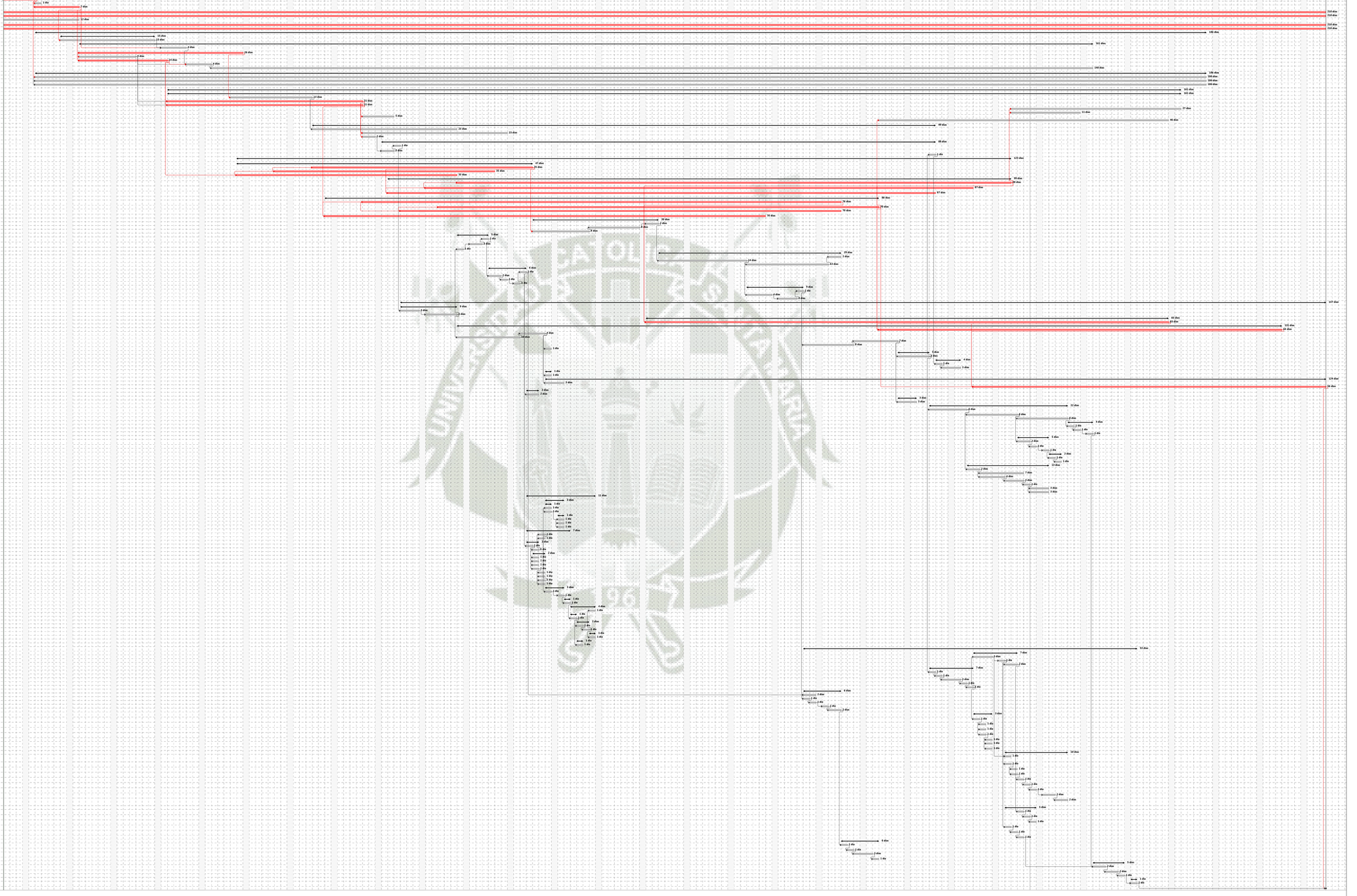
PROGRAMACION DE OBRA CONVENCIONAL

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

PROGRAMACION DE OBRA - DIAGRAMA GANTT

Obra: "CERCO PERIMETRICO Y MODULO DE ACCESO CALLE UNIVERSIDAD Y AVENIDA VENEZUELA, AREA DE INGENIERIAS, UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN AGUSTIN, AREQUIPA"
Ubicación: AREQUIPA - AREQUIPA - AREQUIPA

N°	Item	Nombre de tarea	Duración Laborables	Duración Calendario
1		**"CERCO PERIMETRICO Y MODULO DE ACCESO CALLE UNIVERSIDAD Y AVENIDA VENEZUELA, AREA DE INGENIERIAS, UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN AGUS**	**210 días**	**180 días**
2		Inicio de Obra	0 días	0 días
3		***ESTRUCTURAS***	**210 días**	**180 días**
4	01	**OBRAS PRELIMINARES**	**210 días**	**180 días**
5	01.01	CARTEL DE OBRAS ALMACEN	5 días	4 días
6	01.02	CARTEL DE OBRA LOSA 4.16	1 día	1 día
7	01.03	CERCO PROVISIONAL DE OBRA C/ALMARA GALVANIZADA	7 días	6 días
8	01.04	GUARDIANIA	210 días	180 días
9	01.05	ALMACENERO	210 días	180 días
10	01.06	INSTALACION PROVISIONAL DE RED DE AGUA Y DESAGUE	10 días	7 días
11	01.07	INSTALACION PROVISIONAL DE ENERGIA ELECTRICA	210 días	180 días
12	01.08	INSTALACION DE BAÑOS QUIMICOS PORTATILES	210 días	180 días
13	06	**TRABAJOS PRELIMINARES**	**180 días**	**150 días**
14	06.01	**DESMONTAJES**	**15 días**	**13 días**
15	06.01.01	DESMONTAJE DE CERCO METALICO	15 días	13 días
16	06.02	**DEMOLICIONES**	**161 días**	**135 días**
17	06.02.01	DEMOLICION DE COLUMNAS DE CONCRETO ARMADO	4 días	4 días
18	06.02.02	DEMOLICION DE MUROS DE LADRILLO K-K SOGA	35 días	23 días
19	06.02.03	DEMOLICION DE MUROS DE ESOTERAMIENTO	8 días	6 días
20	06.02.04	DEMOLICION DE CMEMPOS CORRIDOS	10 días	10 días
21	06.02.05	TRAZO Y REPLANTEO PRELIMINAR	4 días	3 días
22	06.02.06	TRAZO Y REPLANTEO DURANTE EJECUCION DE LA OBRA	140 días	105 días
23	06.03	**SALUD Y SEGURIDAD EN EL TRABAJO**	**180 días**	**150 días**
24	06.03.01	EQUIPOS DE PROTECCION INDIVIDUAL	180 días	150 días
25	06.03.02	EQUIPOS DE PROTECCION COLECTIVA	180 días	150 días
26	06.03.03	ELABORACION DEL PLAN DE SEGURIDAD EN EL TRABAJO	180 días	150 días
27	09	**MOVIMIENTO DE TIERRAS**	**161 días**	**135 días**
28	09.01	**EXCAVACIONES**	**161 días**	**135 días**
29	09.01.01	CORTE MASIVO DE TERRENO A MAQUINA	10 días	11 días
30	09.01.02	EXCAVACION ZANJAS PARA ZAPATAS	31 días	27 días
31	09.01.03	EXCAVACION ZANJAS PARA CIMIENTOS	31 días	27 días
32	09.01.04	RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL PROPIO	27 días	23 días
33	09.01.05	RELLENO CON PIEDRA CHANCADA EN OBRA	11 días	10 días
34	09.01.06	NIVELACION INTERIOR Y APISONADO	5 días	4 días
35	09.01.07	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE (INCLUYE DESPONTE DE ROCAS)	46 días	40 días
36	09	**OBRAS DE CONCRETO SIMPLE**	**99 días**	**85 días**
37	09.01	SUB ZAPATA CONCRETO F'C =10 KG/CM2+40%PG	23 días	20 días
38	09.02	SOLADO DE CONCRETO 4x4"	23 días	20 días
39	09.03	CIMIENTOS CORRIDOS CONCRETO F'C =10 KG/CM2+30% PG	2 días	2 días
40	09.04	**SOBRECIMIENTOS**	**88 días**	**75 días**
41	09.04.01	SOBRECIMIENTOS DE CONCRETO F'C=10 KG/CM2+30% PM	1 día	1 día
42	09.04.02	SOBRECIMIENTOS ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	2 días	2 días
43	09.04.03	FALSOPISO 6x4" CONCRETO 10	1 día	1 día
44	09	**OBRAS DE CONCRETO ARMADO**	**123 días**	**105 días**
45	09.01	**ZAPATAS**	**47 días**	**40 días**
46	09.01.01	ZAPATAS CONCRETO F'C=21 KG/CM2	35 días	30 días
47	09.01.02	ZAPATAS ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	35 días	30 días
48	09.01.03	ZAPATAS ACERO fy=4200 kg/cm2	35 días	30 días
49	09.02	**MUROS DE ESOTERAMIENTO**	**88 días**	**75 días**
50	09.02.01	MUROS DE ESOTERAMIENTO CONCRETO F'C=21 KG/CM2	88 días	75 días
51	09.02.02	MUROS DE ESOTERAMIENTO ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	87 días	75 días
52	09.02.03	MUROS DE ESOTERAMIENTO ACERO fy=4200 kg/cm2	87 días	75 días
53	09.03	**MURO DE SOPORTE**	**89 días**	**75 días**
54	09.03.01	MURO DE SOPORTE CIMIENTO CONCRETO F'C=175 KG/CM2	76 días	65 días
55	09.03.02	MURO DE SOPORTE CONCRETO F'C=175 KG/CM2	75 días	65 días
56	09.03.03	MURO DE SOPORTE ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	75 días	65 días
57	09.03.04	MURO DE SOPORTE ACERO fy=4200 kg/cm2	75 días	65 días
58	09.04	**COLUMNAS**	**20 días**	**17 días**
59	09.04.01	COLUMNAS CONCRETO F'C=21 KG/CM2	2 días	2 días
60	09.04.02	COLUMNAS ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	8 días	7 días
61	09.04.03	COLUMNAS ACERO fy=4200 kg/cm2	8 días	7 días
62	09.05	**COLUMNAS DE ARRIOSTRE**	**5 días**	**4 días**
63	09.05.01	COLUMNAS DE ARRIOSTRE CONCRETO F'C=175 KG/CM2	1 día	1 día
64	09.05.02	COLUMNAS DE ARRIOSTRE ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	2 días	2 días
65	09.05.03	COLUMNAS DE ARRIOSTRE ACERO fy=4200 kg/cm2	1 día	1 día
66	09.06	**VIGAS**	**29 días**	**25 días**
67	09.06.01	VIGAS CONCRETO F'C=21 KG/CM2	2 días	2 días
68	09.06.02	VIGAS ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	14 días	12 días
69	09.06.03	VIGAS ACERO fy=4200 kg/cm2	13 días	11 días
70	09.07	**LOSA ALIGERADA**	**6 días**	**5 días**
71	09.07.01	LOSA ALIGERADA CONCRETO F'C=21 KG/CM2	1 día	1 día
72	09.07.02	LOSA ALIGERADA ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	2 días	2 días
73	09.07.03	LOSA ALIGERADA LADRILLO PASTELERO 15x30x30	1 día	1 día
74	09.07.04	LOSA ALIGERADA ACERO fy=4200 kg/cm2	1 día	1 día
75	09.08	**LOSA MACIZA**	**5 días**	**4 días**
76	09.08.01	LOSA MACIZA CONCRETO F'C=21 KG/CM2	1 día	1 día
77	09.08.02	LOSA MACIZA ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	3 días	2 días
78	09.08.03	LOSA MACIZA ACERO fy=4200 kg/cm2	3 días	2 días
79		***ARQUITECTURA***	**147 días**	**125 días**
80	01	**ALBAÑILERIA**	**5 días**	**5 días**
81	01.01	MUROS LADRILLO KK0 ACME SOGA	5 días	5 días
82	01.02	MUROS LADRILLO KK0 ACME CABEZA	5 días	5 días
83	07	**CERCOS**	**65 días**	**55 días**
84	07.01	CERCO PERIMETRICO PREFABRICADO H=2.40 M	65 días	55 días
85	08	**REVOQUES Y ENLUCIDOS**	**131 días**	**112 días**
86	08.01	TARRAJEO PRIMARIO INTAGO	34 días	30 días
87	08.02	TARRAJEO DE MUROS INTERIORES	4 días	4 días
88	08.03	TARRAJEO DE MUROS EXTERIORES	5 días	5 días
89	08.04	TARRAJEO DE COLUMNAS	7 días	6 días
90	08.05	TARRAJEO DE VIGAS	8 días	7 días
91	08.06	VESTIDURA DE DERRAMES	1 día	1 día
92	09	**CIELORRASOS**	**5 días**	**4 días**
93	09.01	CIELORRASO CON MEZCLA	5 días	4 días
94	09	**PISOS Y PAVIMENTOS**	**4 días**	**3 días**
95	09.01	CONTRAPISO 4cm	1 día	1 día
96	09.02	PISO DE LOSETA CERAMICA COLOR 45x45 CM	3 días	2 días
97	09	**CONTRACHALAS**	**1 día**	**1 día**
98	09.01	CONTRACHALA DE LOSETA CERAMICA H=0.10 M	1 día	1 día
99	09	**ZOCALO Y DESCANTO**	**10 días**	**10 días**
100	09.01	ZOCALO DE LOSETA CERAMICA DE COLOR 45x45 CM	3 días	2 días
101	09.02	DESCANTE DE PIEDRA GRANITO EN MURO DE CERCO	8 días	8 días
102	09	**CUBIERTAS**	**2 días**	**2 días**
103	09.01	CUBIERTA EN DE LADRILLO PASTELERO	2 días	2 días
104	09	**CARPINTERIA DE MADERA**	**3 días**	**3 días**
105	09.01	PUERTAS TABLERO DE MADERA CEDRO	3 días	3 días
106	09	**CARPINTERIA METALICA**	**22 días**	**19 días**
107	09.01	VENTANAS DE FIERRO ANGULO 1" x 1/8 PERFIL T 1" x 1/8" DOCAL 1/2" ARM. 1/2" x 1/2" x 1/8"	8 días	8 días
108	09.02	PUERTAS METALICAS EN INGRESOS	8 días	7 días
109	09.03	REJAS METALICA	8 días	7 días
110	09	**CERRAJERIA**	**4 días**	**3 días**
111	09.01	CERRADURA EXTERIOR CON DOBLE LLAVE	1 día	1 día
112	09.02	CERRADURA TIPO PERILLA	1 día	1 día
113	09.03	BISAGRAS TIPO CAPUCHINA ALUMINIZADA 4"x4"	1 día	1 día
114	09	**VIDRIOS, CRISTALES Y SIMILARES**	**5 días**	**4 días**
115	09.01	CRISTAL TEMPLADO INCOLORO 8 MM CHACHADA	2 días	2 días
116	09.02	CRISTAL TEMPLADO DE 8 MM EN VENTANAS	1 día	1 día
117	09.03	ESPEJO EN VIDRIO INCOLORO 6 MM. H=0.90 M.	1 día	1 día
118	09	**TOPES**	**2 días**	**2 días**
119	09.01	TOPES DE JANTAS CON SELLADOR PLASTICO	1 día	1 día
120	09.02	BISAGRAS DE GOZNES	1 día	1 día
121	09	**PINTURA**	**15 días**	**13 días**
122	09.01	PINTURA MUROS INTERIORES LATEX VINILICA	2 días	2 días
123	09.02	PINTURA MUROS EXTERIORES LATEX VINILICA	7 días	6 días
124	09.03	PINTURA COLUMNAS/PILARES LATEX VINILICA	4 días	3 días
125	09.04	PINTURA DE VIGAS LATEX VINILICA	3 días	3 días
126	09.05	PINTURA DE DERRAMES LATEX VINILICA	1 día	1 día
127	09.06	PINTURA CIELO RASOS LATEX VINILICA	3 días	3 días
128	09.07	PINTURA AL SILICEO EN PUERTAS DE MADERA	3 días	3 días
129		***INSTALACIONES SANITARIAS***	**11 días**	**10 días**
130	09	**APARATOS Y ACCESORIOS SANITARIOS**	**3 días**	**3 días**
131	09.01	**APARATOS SANITARIOS**	**1 día**	**1 día**
132	09.01.01	INODORO DE LOSA BLANCO TANQUE BAJO	1 día	1 día
133	09.01.02	LAVATORIO BLANCO DE PARED	1 día	1 día
134	09.02	**ACCESORIOS SANITARIOS**	**1 día**	**1 día**
135	09.02.01	PAPELERA DE LOSA BLANCA	1 día	1 día
136	09.02.02	COLOCACION DE APARATOS SANITARIOS	1 día	1 día
137	09.02.03	COLOCACION DE ACCESORIOS SANITARIOS	1 día	1 día
138	09	**SISTEMA DE DESAGUE**	**7 días**	**6 días**
139	09.01	SALIDA DE DESAGUE EN TUBERIA PVC-SAL	1 día	1 día
140	09.02	SALIDA DE VENTILACION EN TUBERIA PVC-SAL	1 día	1 día
141	09.03	**REDES COLECTORAS**	**2 días**	**2 días**
142	09.03.01	TUBERIA PVC-SAL FIERAGUE 6x4"	1 día	1 día
143	09.03.02	TUBERIA PVC SAL FIERAGUE 6x4"	1 día	1 día
144	09.04	**ACCESORIOS DE DESAGUE**	**1 día**	**1 día**
145	09.04.01	CODO PVC-SAL 2"x45°	1 día	1 día
146	09.04.02	CODO PVC-SAL 2"x90°	1 día	1 día
147	09.04.03	CODO PVC-SAL 4"x90°	1 día	1 día
148	09.04.04	CODO VENTILACION PVC-SAL 4" A 2"	1 día	1 día
149	09.04.05	YEE PVC-SAL 4"x4"	1 día	1 día
150	09.04.06	YEE PVC-SAL 4"x2"	1 día	1 día
151	09.04.07	TAMBA P-TRZ SAL 2"	1 día	1 día
152	09.04.08	SOMBRERO DE VENTILACION PVC-SAL 2"	1 día	1 día
153	09.05	**ACCESORIOS VARIOS**	**3 días**	**3 días**
154	09.05.01	SUMIDERO DE BRONCE CROMADO 2"	1 día	1 día
155	09.05.02	REGISTRO REDONDO DE BRONCE 4"	1 día	1 día
156	09.06	**CAMARAS DE INSPECCION**	**1 día**	**1 día**
157	09.06.01	CAJA DE REGISTRO DE CONCRETO 60x40 DIE	1 día	1 día
158	09	**SISTEMA DE AGUA FRIA**	**4 días**	**4 días**
159	09.01	**REDES DE DISTRIBUCION**	**1 día**	**1 día**
160	09.02	**REDES DE DISTRIBUCION**	**1 día**	**1 día**
161	09.02.01	TUBERIA PVC CLASE 10 PASQUA PRB-25-1/2"	1 día	1 día
162	09.03	**ACCESORIOS DE REDES**	**2 días**	**2 días**
163	09.03.01	CODO PVC-AGUA C-N 1/2"	1 día	1 día
164	09.03.02	TEE PVC-AGUA C-N 1/2"	1 día	1 día
165	09.04	**LLAVES, VALVULAS**	**1 día**	**1 día**
166	09.04.01	VALVULA DE COMPUERTA DE BRONCE DE 1/2"	1 día	1 día
167	09	**SISTEMA DE DRENAJE**	**1 día**	**1 día**
168	09.01	SALIDA DE DESCARGA DRENAJE PVC 2"	1 día	1 día
169		***INSTALACIONES ELECTRICAS***	**15 días**	**13 días**
170	09	**SALIDAS**	**7 días**	**6 días**
171	09.01	SALIDA PARA CENTRO DE LUZ	3 días	3 días
172	09.02	SALIDA PARA TOMACORRIENTE	1 día	1 día
173	09.03	SALIDA PARA INTERRUPTOR	2 días	2 días
174	09	**CONDUCTORES ELECTRICOS**	**7 días**	**6 días**
175	09.01	CABLE ELECTRICO 4 mm2 LSOH	1 día	1 día
176	09.02	CABLE ELECTRICO 6 mm2 LSOH	1 día	1 día
177	09.03	CABLE DESNUDO DE COBRE 10 mm2	3 días	2 días
178	09.04	CABLE ELECTRICO SUBTERRANEO 3-1x10 mm2 NYY	1 día	1 día
179	09.05	CABLE ELECTRICO SUBTERRANEO 2-1x6 mm2 NYY	1 día	1 día
180	09	**DUCTOS ELECTRICOS PVC**	**5 días**	**5 días**
181	09.01	TUBO PVC 20 mm. SAP PISO, TECHO	2 días	2 días
182	09.02	TUBO PVC 20 mm. SAP PARED	1 día	1 día
183	09.03	TUBO PVC 25 mm. SAP	1 día	1 día
184	09.04	TUBO PVC 35 mm. SAP	1 día	1 día
185	09.05	TUBO PVC 50 mm. SAP	2 días	2 días
186	09	**TABLEROS ELECTRICOS E INTERRUPTORES TERMOMAGNETICOS**	**3 días**	**3 días**
187	09.01	TABLERO METALICO PEMPOTRADO DE DISTRIBUCION IN POLOS CON CERRADURA BITONGMAMM DE TIERRA	1 día	1 día
188	09.02	INTERRUPTOR TERMOMAGNETICO 3x50A 10kA PARA RIEL	1 día	1 día
189	09.03	INTERRUPTOR TERMOMAGNETICO 3x20A 10kA PARA RIEL	1 día	1 día
190	09.04	INTERRUPTOR TERMOMAGNETICO 2x16A 10kA PARA RIEL	1 día	1 día
191	09.05	INTERRUPTOR DE CORRIENTE RESIDUAL 2x25A/30 mA	1 día	1 día
192	09.06	INTERRUPTOR HORARIO 1 MEDIO ANALOGICO 24HRS CAMPO	1 día	1 día
193	09.07	CONTACTOR 3x25A 30kA 220V	1 día	1 día
194	09	**ARTEFACTOS DE ILUMINACION**	**10 días**	**9 días**
195	09.01	ARTEFACTO PARED EN EXTERIORES LUZ DIRECTA IP65 CLAMPERS COMPACTA 2x18W CFI CFI LED PE PG CUERPO/MATO	1 día	1 día
196	09.02	PANEL CIRCULAR 4K LED PEMPOTRAR TECHO ID 130 MM 18W 4000K 1350LM 220V	1 día	1 día
197	09.03	ARTEFACTO EMPOTRADO EN POZO PRTIR IS 1L AMPARAS LED 2P 18W&20W	1 día	1 día
198	09.04	ARTEFACTO ADOSADO LED LPLT PLATOSOO LED INTEGRADOS CAN ID 50 IN 4000K	1 día	1 día
199	09.05	LAMPARA AUTONOMA DE EMERGENCIA 3x LED AUTONOMA 1 5 HORAS 220V	1 día	1 día
200	09.06	PANEL PARA MODULO A TECHO DE 18x60 CM 3FX LED ARMAMER IP20 3000 LUMEN	1 día	1 día
201	09.07	LAMPARA DE EMERGENCIA AUTONOMA MOD 6W IPW3W CON 5 LED ALTA POTENCIA 4000K	1 día	1 día
202	09.08	POSTE METALICO DE 9 M TIPO CAMPOS 4x4x2"1 CON BRAZO 2x2x2"1 CON 2 PROYECTORES	2 días	2 días
203	09.09	POSTE METALICO DE 9 M TIPO CAMPOS 4x4x2"1 CON BRAZO 2x2x2"1 CON 1 PROYECTOR 400W/220V	2 días	2 días
204	09	**PLACAS ELECTRICAS**	**5 días**	**5 días**
205	09.01	UN INTERRUPTOR UNIPOLAR SIMPLE 10A EN PLACA ALUMINIO ANODIZADO DE DOS HUECOS	1 día	1 día
206	09.02	UN INTERRUPTOR UNIPOLAR DOBLE 10A EN PLACA ALUMINIO ANODIZADO DE DOS HUECOS	1 día	1 día
207	09.03	TOMACORRIENTE DOBLE A PRUEBA DE AGUA IP55 16A220V	1 día	1 día
208	09.04	INTERRUPTOR DOBLE A PRUEBA DE AGUA IP55 16A220V TERMICO ALUMINIO AMERICANO SIMPLEAR DOBLE 2P+T 16A220V	1 día	1 día
209	09.05	UN INTERRUPTOR ELECTRICO ON-MAND DE EQUIPOS CONTROL DE ILUMINACION	1 día	1 día
210	09.06	PLACA DE SALIDA DE DATOS DOBLE RJ45	1 día	1 día
211	09	**CAJAS DE PASO**	**6 días**	**6 días**
212	09.01	CAJA DE PASO RECTANGULAR EN PARED INCLUYE TAPA CIEGA 20x20x10 CM	1 día	1 día
213	09.02	CAJA METALICA DE PASO 15x15x8 CM CON TAPA	1 día	1 día
214	09.03	CONTRACION DE CAMARA DE CONCRETO 60x40x60 80 M. DE PROFUNDIDAD	3 días	2 días
215	09.04	EXCAVACION DE ZANJA 0.60X0.80	1 día	1 día
216	09	**EQUIPOS ELECTRICOS**	**5 días**	**5 días**
217	09.01	TORNIQUETE PARA CONTROL PEATONAL ACCIONADO POR CODIGOS	2 días	2 días
218	09.02	BARRERA VEHICULAR ACCIONADO CON BOTON	2 días	2 días
219	09.03	CENTRAL BIOMETRICO PARA PERSONAL	1 día	1 día
220	09	**POZO DE TIERRA**	**7 días**	**7 días**
221	09.01	POZO DE TIERRA CON VARILLA DE 2.40 M. X 16 MM DN,ANCA X 5 M. UTILIZANDO COMPETO CONDUCTIVO	1 día	1 día
222		Termino de Obra	0 días	0 días



REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

ANEXO 4

PRESUPUESTO DE OBRA APLICANDO LEAN CONSTRUCTION

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

Presupuesto

Presupuesto **0102010 CERCO PERIMETRICO INGENIERIAS UNSA -AREQUIPA en la oBRA (REAL) osea personal a lo obra**
Cliente **UNIVERSIDAD DE LIMA** Costo al **21/02/2021**
Lugar **AREQUIPA - AREQUIPA - AREQUIPA**

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
01	**OBRAS PROVISIONALES**				
02	**TRABAJOS PRELIMINARES**				**2,254.50**
02.01	TRAZO Y REPLANTEO DURANTE LA EJECUCION DE LA OBRA	m2	1,350.00	1.67	2,254.50
03	**MOVIMIENTO DE TIERRAS**				**135,518.35**
03.01	**EXCAVACIONES**				**135,518.35**
03.01.01	EXCAVACION ZANJAS PARA ZAPATAS	m3	1,354.95	47.72	64,658.21
03.01.02	EXCAVACION DE ZANJAS PARA CIMIENTOS	m3	327.48	40.90	13,393.93
03.01.03	RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL PROPIO	m3	285.92	28.05	8,020.06
03.01.04	RELLENO CON PIEDRA CHANCADA EN DREN	m3	1,075.00	41.70	44,827.50
03.01.05	NIVELACION INTERIOR Y APISONADO	m2	950.34	4.86	4,618.65
04	**CONCRETO SIMPLE**				**35,648.05**
04.01	CONCRETO PREMEZCLADO SUBZAPATA f'c=140 kg/cm2	m2	628.80	45.48	28,597.82
04.02	SOLADO DE CONCRETO E=4"	m2	72.54	33.39	2,422.11
04.03	CIMIENTOS CORRIDOS CONCRETO F'c=100 kg/cm2+ 30% P.G.	m3	16.17	196.92	3,184.20
04.04	**SOBRECIMIENTO**				**1,443.92**
04.04.01	SOBRECIMIENTO CONCRETO F'c= 120Kg/cm2 + 25% P.M.	m3	2.84	270.14	767.20
04.04.02	SOBRECIMIENTOS ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2	17.60	38.45	676.72
05	**CONCRETO ARMADO**				**1,423,382.70**
05.01	**ZAPATAS**				**733,574.90**
05.01.01	CONCRETO PREMEZCLADO ZAPATAS f'c=210 kg/cm2	m3	733.54	418.67	307,111.19
05.01.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO METALICO DE ZAPATAS	m2	950.09	310.07	294,594.41
05.01.03	ZAPATAS ACERO FY= 4200 kg/cm2	kg	27,133.60	4.86	131,869.30
05.02	**MUROS DE SOSTENIMIENTO**				**415,590.62**
05.02.01	CONCRETO PREMEZCLADO MURO DE SOSTENIMIENTO f'c=210 kg/cm2	m3	423.05	418.35	176,982.97
05.02.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO METALICO MUROS DE SOSTENIMIENTO	m2	2,638.25	19.43	51,261.20
05.02.03	MURO DE SOSTENIMIENTO ACERO FY= 4200 kg/cm2	kg	41,448.33	4.52	187,346.45
05.03	**MURO DE SOPORTE**				**221,294.99**
05.03.01	CONCRETO PREMEZCLADO CIMENTACIONES f'c=175 kg/cm2	m2	355.28	93.80	33,325.26
05.03.02	CONCRETO PREMEZCLADO MURO DE SOPORTE f'c=175 kg/cm2	m3	149.90	418.57	62,743.64
05.03.03	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO METALICO MUROS DE SOPORTE	m2	973.22	37.42	36,417.89
05.03.04	MURO DE SOPORTE ACERO FY= 4200 kg/cm2	kg	17,904.88	4.96	88,808.20
05.04	**COLUMNAS**				**28,571.21**
05.04.01	CONCRETO PREMEZCLADO COLUMNAS f'c=210 kg/cm2	m3	9.67	431.84	4,175.89
05.04.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO METALICO DE COLUMNAS	m2	66.16	54.14	3,581.90
05.04.03	COLUMNAS ACERO FY= 4200 kg/cm2	kg	1,554.40	13.39	20,813.42
05.05	**COLUMNAS DE ARRIOSTRE**				**614.59**
05.05.01	CONCRETO DE COLUMNAS DE ARRISOTRE f'c=175 kg/cm2	m3	0.53	325.20	172.36
05.05.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO METALICO DE COLUMNAS DE ARRIOSTRE	m2	4.00	43.82	175.28
05.05.03	COLUMNAS DE ARRIOSTRE ACERO FY= 4200 kg/cm2	kg	53.82	4.96	266.95
05.06	**VIGAS**				**12,178.54**
05.06.01	CONCRETO PREMEZCLADO VIGAS f'c=210 kg/cm2	m3	10.36	428.16	4,435.74
05.06.02	VIGAS ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2	41.97	72.79	3,055.00
05.06.03	VIGAS ACERO FY= 4200 kg/cm2	kg	945.12	4.96	4,687.80
05.07	**LOSAS ALIGERADAS**				**4,346.25**
05.07.01	CONCRETO PREMEZCLADO LOSAS ALIGERADAS f'c=210 kg/cm2	m3	8.56	428.16	3,665.05
05.07.02	LOSA ALIGERADA ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2	11.91	49.64	591.21
05.07.03	LOSA ALIGERADA LADRILLO HUECO 15x30X30	und	106.20	0.59	62.66
05.07.04	LOSA ALIGERADA ACERO FY= 4200 kg/cm2	kg	5.51	4.96	27.33
05.08	**LOSA MACIZA**				**7,211.60**
05.08.01	CONCRETO PREMEZCLADO LOSAS MACIZAS f'c=210 kg/cm2	m3	5.98	428.16	2,560.40
05.08.02	LOSAS MACIZA ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2	37.06	48.49	1,797.04
05.08.03	LOSA MACIZA ACERO FY= 4200 kg/cm2	kg	586.07	4.87	2,854.16
01	**CERCOS**				

01.01	CERCO PERIMETRICO PREFABRICADO H=2.40m	glb	1,030.00	
02	**REVOQUES Y ENLUCIDOS**			
02.01	VESTIDURA DE DERRAMES	m	817.90	
03	**ENCHAPES**			
03.01	ENCHAPE DE PIEDRA GRANITO EN MUROS DE CERCO	m2	1,840.00	
04	**CUBIERTAS**			
04.01	COBERTURA DE LADRILLO PASTELERO EN AZOTEA	m2	56.74	
	COSTO DIRECTO			**1,596,803.60**

Fecha : **25/05/2021 11:27:29 a.m.**

ANEXO 5

ANALISIS DE COSTOS UNITARIOS APLICANDO LEAN CONSTRUCTION

S10

Análisis de precios unitarios

Presupuesto 0102010 CERCO PERIMETRICO INGENIERIAS UNSA -AREQUIPA

Subpresupuesto 001 Estructuras — Fecha presupuesto 21/02/2021

Partida 02.01 TRAZO Y REPLANTEO DURANTE LA EJECUCION DE LA OBRA

Rendimiento m2/DIA 200.0000 EQ. 200.0000 — Costo unitario directo por : m2 1.67

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0101010002	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0040	22.11	0.09
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.0400	20.10	0.80
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.0400	14.83	0.59
						1.48
	Materiales					
0213060001	OCRE	kg		0.0250	4.66	0.12
						0.12
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	1.48	0.07
						0.07

Partida 03.01.01 EXCAVACION ZANJAS PARA ZAPATAS

Rendimiento m3/DIA 3.0000 EQ. 3.0000 — Costo unitario directo por : m3 47.72

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0101010002	CAPATAZ	hh	0.1000	0.2667	22.11	5.90
0101010005	PEON	hh	1.0000	2.6667	14.83	39.55
						45.45
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	45.45	2.27
						2.27

Partida 03.01.02 EXCAVACION DE ZANJAS PARA CIMIENTOS

Rendimiento m3/DIA 3.5000 EQ. 3.5000 — Costo unitario directo por : m3 40.90

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0101010002	CAPATAZ	hh	0.1000	0.2286	22.11	5.05
0101010005	PEON	hh	1.0000	2.2857	14.83	33.90
						38.95
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	38.95	1.95
						1.95

Partida 03.01.03 RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL PROPIO

Rendimiento m3/DIA 30.0000 EQ. 30.0000 — Costo unitario directo por : m3 28.05

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0101010002	CAPATAZ	hh	0.3000	0.0800	22.11	1.77
0101010005	PEON	hh	3.0000	0.8000	14.83	11.86
0101010006	OPERADOR DE EQUIPO	hh	1.0000	0.2667	20.79	5.54
						19.17
	Materiales					
0207070001	AGUA PUESTA EN OBRA	m3		0.1200	4.24	0.51
						0.51
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	19.17	0.96
0301100001	COMPACTADORA VIBRATORIA TIPO PLANCHA 7 HP	hm	1.0000	0.2667	27.77	7.41
						8.37

Partida 03.01.04 RELLENO CON PIEDRA CHANCADA EN DREN

Rendimiento m3/DIA 12.0000 EQ. 12.0000 — Costo unitario directo por : m3 41.70

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0101010002	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0667	22.11	1.47
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.6667	14.83	9.89
						11.36
	Materiales					

0207010001	PIEDRA CHANCADA	m3		0.5000	60.00	30.00
						30.00
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	11.36	0.34
						0.34

Partida **03.01.05** **NIVELACION INTERIOR Y APISONADO**

Rendimiento **m2/DIA** **120.0000** EQ. **120.0000** Costo unitario directo por : m2 **4.86**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0101010002	CAPATAZ	hh	1.0000	0.0667	22.11	1.47
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.0667	16.50	1.10
0101010005	PEON	hh	0.1000	0.0067	14.83	0.10
						2.67
	Materiales					
0290130021	AGUA	und		0.0500	4.29	0.21
						0.21
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	2.67	0.13
0301100001	COMPACTADORA VIBRATORIA TIPO PLANCHA 7 HP	hm	1.0000	0.0667	27.77	1.85
						1.98

Partida **04.01** **CONCRETO PREMEZCLADO SUBZAPATA f'c=140 kg/cm2**

Rendimiento **m2/DIA** **320.0000** EQ. **320.0000** Costo unitario directo por : m2 **45.48**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.0250	20.10	0.50
0101010004	OFICIAL	hh	2.0000	0.0500	16.50	0.83
0101010005	PEON	hh	9.0000	0.2250	14.83	3.34
						4.67
	Materiales					
02190100010005	CONCRETO PREMEZCLADO F'C=140 kg/cm2	m3		0.1020	350.00	35.70
02190500010001	SERVICIO DE BOMBA PARA CONCRETO PREMEZCLADO	m3		0.1020	50.00	5.10
						40.80
	Equipos					
03010600020007	REGLA DE MADERA PINO 2" X 6" X 10'	und		0.0020	6.00	0.01
						0.01

Partida **04.02** **SOLADO DE CONCRETO E=4"**

Rendimiento **m2/DIA** **80.0000** EQ. **80.0000** Costo unitario directo por : m2 **33.39**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0101010002	CAPATAZ	hh	0.2000	0.0200	22.11	0.44
0101010003	OPERARIO	hh	2.0000	0.2000	20.10	4.02
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.1000	16.50	1.65
0101010005	PEON	hh	8.0000	0.8000	14.83	11.86
0101010006	OPERADOR DE EQUIPO	hh	1.0000	0.1000	20.79	2.08
						20.05
	Materiales					
0207030001	HORMIGON	m3		0.1300	45.00	5.85
0207070001	AGUA PUESTA EN OBRA	m3		0.0162	4.24	0.07
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		0.3030	17.37	5.26
						11.18
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	20.05	1.00
03012900030001	MEZCLADORA DE CONCRETO 11 P3 (23 HP)	hm	1.0000	0.1000	11.62	1.16
						2.16

Partida **04.03** **CIMIENTOS CORRIDOS CONCRETO F'c=100 kg/cm2+ 30% P.G.**

Rendimiento **m3/DIA** **25.0000** EQ. **25.0000** Costo unitario directo por : m3 **196.92**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0101010002	CAPATAZ	hh	0.2000	0.0640	22.11	1.42
0101010003	OPERARIO	hh	2.0000	0.6400	20.10	12.86
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.3200	16.50	5.28
0101010005	PEON	hh	8.0000	2.5600	14.83	37.96
0101010006	OPERADOR DE EQUIPO	hh	1.0000	0.3200	20.79	6.65
						64.17
	Materiales					
0207010012	PIEDRA GRANDE	m3		0.5200	76.27	39.66
0207030001	HORMIGON	m3		0.7800	45.00	35.10
0207070001	AGUA PUESTA EN OBRA	m3		0.1620	4.24	0.69
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		2.9000	17.37	50.37

							125.82
	Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	64.17	3.21
03012900030001	MEZCLADORA DE CONCRETO 11 P3 (23 HP)	hm	1.0000	0.3200	11.62	3.72
						6.93

Partida **04.04.01** **SOBRECIMIENTO CONCRETO F'c= 120Kg/cm2 + 25% P.M.**

Rendimiento **m3/DIA** **12.0000** EQ. **12.0000** Costo unitario directo por : m3 **270.14**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0101010002	CAPATAZ	hh	0.2000	0.1333	22.11	2.95
0101010003	OPERARIO	hh	2.0000	1.3333	20.10	26.80
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.6667	16.50	11.00
0101010005	PEON	hh	8.0000	5.3333	14.83	79.09
0101010006	OPERADOR DE EQUIPO	hh	1.0000	0.6667	20.79	13.86
						133.70
	Materiales					
0201010002	ACEITE GRADO 30	gal		0.0050	38.14	0.19
02010300010001	GASOLINA 84	gal		0.1500	8.43	1.26
0207010005	PIEDRA MEDIANA	m3		0.3800	58.00	22.04
0207030001	HORMIGON	m3		0.9000	45.00	40.50
0207070001	AGUA PUESTA EN OBRA	m3		0.1620	4.24	0.69
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		3.3000	17.37	57.32
						122.00
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	133.70	6.69
03012900030001	MEZCLADORA DE CONCRETO 11 P3 (23 HP)	hm	1.0000	0.6667	11.62	7.75
						14.44

Partida **04.04.02** **SOBRECIMIENTOS ENCOFRADO Y DESENCOFRADO**

Rendimiento **m2/DIA** **16.0000** EQ. **16.0000** Costo unitario directo por : m2 **38.45**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0101010002	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0500	22.11	1.11
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.5000	20.10	10.05
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.5000	16.50	8.25
						19.41
	Materiales					
02040100010001	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N° 8	kg		0.2600	2.88	0.75
0204030001	ACERO CORRUGADO fy = 4200 kg/cm2 GRADO 60	kg		0.2600	2.90	0.75
02041200010005	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3"	kg		0.1600	2.97	0.48
02041200010007	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 4"	kg		0.1600	2.97	0.48
0231010001	MADERA TORNILLO	p2		3.3500	4.66	15.61
						18.07
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	19.41	0.97
						0.97

Partida **05.01.01** **CONCRETO PREMEZCLADO ZAPATAS f'c=210 kg/cm2**

Rendimiento **m3/DIA** **70.0000** EQ. **70.0000** Costo unitario directo por : m3 **418.67**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0101010003	OPERARIO	hh	2.0000	0.2286	20.10	4.59
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.1143	16.50	1.89
0101010005	PEON	hh	2.0000	0.2286	14.83	3.39
						9.87
	Materiales					
0201030001	GASOLINA	gal		0.0857	8.43	0.72
02190100010011	CONCRETO PREMEZCLADO F'C=210 kg/cm2 CON CEMENT	m3		1.0200	350.00	357.00
02190500010001	SERVICIO DE BOMBA PARA CONCRETO PREMEZCLADO	m3		1.0200	50.00	51.00
						408.72
	Equipos					
03012900010004	VIBRADOR A GASOLINA	día	1.0000	0.0143	5.54	0.08
						0.08

Partida **05.01.02** **ENCOFRADO Y DESENCOFRADO METALICO DE ZAPATAS**

Rendimiento **m2/DIA** **7.2000** EQ. **7.2000** Costo unitario directo por : m2 **310.07**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	1.1111	20.10	22.33
0101010005	PEON	hh	1.0000	1.1111	14.83	16.48
						38.81
	Materiales					

0201040001	PETROLEO D-2	gal		0.0500	9.50	0.48
02041200010005	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3"	kg		0.0800	2.97	0.24
02041200010007	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 4"	kg		0.0900	2.97	0.27
						0.99
	Equipos					
03010300040003	PUNTALES S-4	día	112.0000	15.5556	8.00	124.44
03010300060002	PLANCHA METALICA 0.60 X 1.20 m.	día	70.0000	9.7222	15.00	145.83
						270.27

Partida **05.01.03** **ZAPATAS ACERO FY= 4200 kg/cm2**

Rendimiento **kg/DIA** **260.0000** EQ. **260.0000** Costo unitario directo por : kg **4.47**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0101010002	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0031	22.11	0.07
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.0308	20.10	0.62
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.0308	16.50	0.51
						1.20
	Materiales					
02040100020001	ALAMBRE NEGRO N° 16	kg		0.0250	4.24	0.11
0204030001	ACERO CORRUGADO fy = 4200 kg/cm2 GRADO 60	kg		1.0500	2.90	3.05
						3.16
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	1.20	0.06
03013300020002	CIZALLA ELECTRICA DE FIERRO	hm	1.0000	0.0308	1.70	0.05
						0.11

Partida **05.02.01** **CONCRETO PREMEZCLADO MURO DE SOSTENIMIENTO f'c=210 kg/cm2**

Rendimiento **m3/DIA** **60.0000** EQ. **60.0000** Costo unitario directo por : m3 **418.35**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0101010003	OPERARIO	hh	2.0000	0.2667	20.10	5.36
0101010005	PEON	hh	2.0000	0.2667	14.83	3.96
						9.32
	Materiales					
0201030001	GASOLINA	gal		0.0750	8.43	0.63
02190100010010	CONCRETO PREMEZCLADO F'C=210 kg/cm2	m3		1.0200	350.00	357.00
02190500010001	SERVICIO DE BOMBA PARA CONCRETO PREMEZCLADO	m3		1.0200	50.00	51.00
0231010001	MADERA TORNILLO	p2		0.0350	4.66	0.16
						408.79
	Equipos					
03012900010004	VIBRADOR A GASOLINA	día	1.0000	0.0167	5.54	0.09
0301340001	ANDAMIO METALICO	día	2.0000	0.0333	4.50	0.15
						0.24

Partida **05.02.02** **ENCOFRADO Y DESENCOFRADO METALICO MUROS DE SOSTENIMIENTO**

Rendimiento **m2/DIA** **40.0000** EQ. **40.0000** Costo unitario directo por : m2 **19.43**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.2000	20.10	4.02
0101010005	PEON	hh	2.0000	0.4000	14.83	5.93
						9.95
	Materiales					
0201040001	PETROLEO D-2	gal		0.0500	9.50	0.48
						0.48
	Subcontratos					
04050200010004	SC ENCOFRADO MUROS SISTEMA FORZA (DOS CARAS)	m2		1.0000	9.00	9.00
						9.00

Partida **05.02.03** **MURO DE SOSTENIMIENTO ACERO FY= 4200 kg/cm2**

Rendimiento **kg/DIA** **260.0000** EQ. **260.0000** Costo unitario directo por : kg **4.57**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0101010002	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0031	22.11	0.07
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.0308	20.10	0.62
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.0308	16.50	0.51
						1.20
	Materiales					
02040100020001	ALAMBRE NEGRO N° 16	kg		0.0500	4.24	0.21
0204030001	ACERO CORRUGADO fy = 4200 kg/cm2 GRADO 60	kg		1.0500	2.90	3.05
						3.26
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	1.20	0.06
03013300020002	CIZALLA ELECTRICA DE FIERRO	hm	1.0000	0.0308	1.70	0.05

							0.11

Partida	05.03.01	CONCRETO PREMEZCLADO CIMENTACIONES f'c=175 kg/cm2					
Rendimiento	m2/DIA	320.0000	EQ. 320.0000		Costo unitario directo por : m2	93.80	
Código	**Descripción Recurso**		**Unidad**	**Cuadrilla**	**Cantidad**	**Precio S/.**	**Parcial S/.**
	Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO		hh	1.0000	0.0250	20.10	0.50
0101010004	OFICIAL		hh	2.0000	0.0500	16.50	0.83
0101010005	PEON		hh	8.0000	0.2000	14.83	2.97
							4.30
	Materiales						
02190100010008	CONCRETO PREMEZCLADO F'C=175 kg/cm2		m3		0.2040	350.00	71.40
02190500010001	SERVICIO DE BOMBA PARA CONCRETO PREMEZCLADO		m3		0.2040	50.00	10.20
02221800010013	CURADOR ANTISOL		kg		0.1900	40.00	7.60
							89.20
	Equipos						
0301240001	ALISADORA DE CONCRETO		día	1.0000	0.0031	50.00	0.16
0301240003	REGLA VIBRATORIA		día	1.0000	0.0031	40.00	0.12
03012900010004	VIBRADOR A GASOLINA		día	1.0000	0.0031	5.54	0.02
							0.30

Partida	05.03.02	CONCRETO PREMEZCLADO MURO DE SOPORTE f'c=175 kg/cm2					
Rendimiento	m3/DIA	60.0000	EQ. 60.0000		Costo unitario directo por : m3	418.57	
Código	**Descripción Recurso**		**Unidad**	**Cuadrilla**	**Cantidad**	**Precio S/.**	**Parcial S/.**
	Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO		hh	2.0000	0.2667	20.10	5.36
0101010004	OFICIAL		hh	1.0000	0.1333	16.50	2.20
0101010005	PEON		hh	1.0000	0.1333	14.83	1.98
							9.54
	Materiales						
0201030001	GASOLINA		gal		0.0750	8.43	0.63
02190100010010	CONCRETO PREMEZCLADO F'C=210 kg/cm2		m3		1.0200	350.00	357.00
02190500010001	SERVICIO DE BOMBA PARA CONCRETO PREMEZCLADO		m3		1.0200	50.00	51.00
0231010001	MADERA TORNILLO		p2		0.0350	4.66	0.16
							408.79
	Equipos						
03012900010004	VIBRADOR A GASOLINA		día	1.0000	0.0167	5.54	0.09
0301340001	ANDAMIO METALICO		día	2.0000	0.0333	4.50	0.15
							0.24

Partida	05.03.03	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO METALICO MUROS DE SOPORTE					
Rendimiento	m2/DIA	10.0000	EQ. 10.0000		Costo unitario directo por : m2	37.42	
Código	**Descripción Recurso**		**Unidad**	**Cuadrilla**	**Cantidad**	**Precio S/.**	**Parcial S/.**
	Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO		hh	1.0000	0.8000	20.10	16.08
0101010005	PEON		hh	1.0000	0.8000	14.83	11.86
							27.94
	Materiales						
0201040001	PETROLEO D-2		gal		0.0500	9.50	0.48
							0.48
	Subcontratos						
04050200010004	SC ENCOFRADO MUROS SISTEMA FORZA (DOS CARAS)		m2		1.0000	9.00	9.00
							9.00

Partida	05.03.04	MURO DE SOPORTE ACERO FY= 4200 kg/cm2					
Rendimiento	kg/DIA	260.0000	EQ. 260.0000		Costo unitario directo por : kg	4.57	
Código	**Descripción Recurso**		**Unidad**	**Cuadrilla**	**Cantidad**	**Precio S/.**	**Parcial S/.**
	Mano de Obra						
0101010002	CAPATAZ		hh	0.1000	0.0031	22.11	0.07
0101010003	OPERARIO		hh	1.0000	0.0308	20.10	0.62
0101010004	OFICIAL		hh	1.0000	0.0308	16.50	0.51
							1.20
	Materiales						
02040100020001	ALAMBRE NEGRO N° 16		kg		0.0500	4.24	0.21
0204030001	ACERO CORRUGADO fy = 4200 kg/cm2 GRADO 60		kg		1.0500	2.90	3.05
							3.26
	Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		5.0000	1.20	0.06
03013300020002	CIZALLA ELECTRICA DE FIERRO		hm	1.0000	0.0308	1.70	0.05
							0.11

Partida	05.04.01	CONCRETO PREMEZCLADO COLUMNAS f'c=210 kg/cm2

Rendimiento	**m3/DIA**	**36.0000**	EQ. **36.0000**		Costo unitario directo por : m3	**431.84**	
Código	**Descripción Recurso**		**Unidad**	**Cuadrilla**	**Cantidad**	**Precio S/.**	**Parcial S/.**
	Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO		hh	2.0000	0.4444	20.10	8.93
0101010004	OFICIAL		hh	1.0000	0.2222	16.50	3.67
0101010005	PEON		hh	3.0000	0.6667	14.83	9.89
							22.49
	Materiales						
0201030001	GASOLINA		gal		0.1111	8.43	0.94
02190100010010	CONCRETO PREMEZCLADO F'C=210 kg/cm2		m3		1.0200	350.00	357.00
02190500010001	SERVICIO DE BOMBA PARA CONCRETO PREMEZCLADO		m3		1.0200	50.00	51.00
0231010001	MADERA TORNILLO		p2		0.0278	4.66	0.13
							409.07
	Equipos						
03012900010004	VIBRADOR A GASOLINA		día	1.0000	0.0278	5.54	0.15
0301340001	ANDAMIO METALICO		día	1.0000	0.0278	4.50	0.13
							0.28

Partida	**05.04.02**	**ENCOFRADO Y DESENCOFRADO METALICO DE COLUMNAS**					
Rendimiento	**m2/DIA**	**10.0000**	EQ. **10.0000**		Costo unitario directo por : m2	**54.14**	
Código	**Descripción Recurso**		**Unidad**	**Cuadrilla**	**Cantidad**	**Precio S/.**	**Parcial S/.**
	Mano de Obra						
0101010002	CAPATAZ		hh	0.1000	0.0800	22.11	1.77
0101010003	OPERARIO		hh	1.0000	0.8000	20.10	16.08
0101010004	OFICIAL		hh	1.0000	0.8000	16.50	13.20
							31.05
	Materiales						
02040100010001	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N° 8		kg		0.3000	2.88	0.86
0204120001	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA		kg		0.3100	2.97	0.92
0231010001	MADERA TORNILLO		p2		4.2400	4.66	19.76
							21.54
	Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		5.0000	31.05	1.55
							1.55

Partida	**05.04.03**	**COLUMNAS ACERO FY= 4200 kg/cm2**					
Rendimiento	**kg/DIA**	**260.0000**	EQ. **260.0000**		Costo unitario directo por : kg	**11.06**	
Código	**Descripción Recurso**		**Unidad**	**Cuadrilla**	**Cantidad**	**Precio S/.**	**Parcial S/.**
	Mano de Obra						
0101010002	CAPATAZ		hh	0.1000	0.0031	22.11	0.07
0101010003	OPERARIO		hh	1.0000	0.0308	20.10	0.62
0101010004	OFICIAL		hh	1.0000	0.0308	16.50	0.51
							1.20
	Materiales						
02040100020001	ALAMBRE NEGRO N° 16		kg		0.0500	4.24	0.21
0204030001	ACERO CORRUGADO fy = 4200 kg/cm2 GRADO 60		kg		1.0500	2.90	3.05
							3.26
	Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		5.0000	1.20	0.06
03013300020002	CIZALLA ELECTRICA DE FIERRO		hm	125.0000	3.8462	1.70	6.54
							6.60

Partida	**05.05.01**	**CONCRETO DE COLUMNAS DE ARRISOTRE f'c=175 kg/cm2**					
Rendimiento	**m3/DIA**	**10.0000**	EQ. **10.0000**		Costo unitario directo por : m3	**325.20**	
Código	**Descripción Recurso**		**Unidad**	**Cuadrilla**	**Cantidad**	**Precio S/.**	**Parcial S/.**
	Mano de Obra						
0101010002	CAPATAZ		hh	0.2000	0.1600	22.11	3.54
0101010003	OPERARIO		hh	1.0000	0.8000	20.10	16.08
0101010004	OFICIAL		hh	1.0000	0.8000	16.50	13.20
0101010005	PEON		hh	2.0000	1.6000	14.83	23.73
0101010006	OPERADOR DE EQUIPO		hh	2.0000	1.6000	20.79	33.26
							89.81
	Materiales						
0207010001	PIEDRA CHANCADA		m3		0.8000	60.00	48.00
02070200010002	ARENA GRUESA		m3		0.5000	45.00	22.50
0207070001	AGUA PUESTA EN OBRA		m3		0.1800	4.24	0.76
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)		bol		8.4000	17.37	145.91
							217.17
	Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		5.0000	89.81	4.49
03012900010002	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 1.25"		hm	1.0000	0.8000	5.54	4.43
03012900030001	MEZCLADORA DE CONCRETO 11 P3 (23 HP)		hm	1.0000	0.8000	11.62	9.30
							18.22

Partida	05.05.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO METALICO DE COLUMNAS DE ARRIOSTRE				
Rendimiento	m2/DIA	24.0000	EQ. 24.0000	Costo unitario directo por : m2	43.82	
Código	**Descripción Recurso**		**Unidad**	**Cuadrilla**	**Cantidad**	**Precio S/.**	**Parcial S/.**
	Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO		hh	2.0000	0.6667	20.10	13.40
0101010005	PEON		hh	1.0000	0.3333	14.83	4.94
							18.34
	Materiales						
0201040001	PETROLEO D-2		gal		0.0500	9.50	0.48
							0.48
	Subcontratos						
04050300030002	SC ENCOFRADO METALICO DE COLUMNAS DE 0.40X0.40X		m2		1.0000	25.00	25.00
							25.00

Partida	05.05.03	COLUMNAS DE ARRIOSTRE ACERO FY= 4200 kg/cm2				
Rendimiento	kg/DIA	260.0000	EQ. 260.0000	Costo unitario directo por : kg	4.57	
Código	**Descripción Recurso**		**Unidad**	**Cuadrilla**	**Cantidad**	**Precio S/.**	**Parcial S/.**
	Mano de Obra						
0101010002	CAPATAZ		hh	0.1000	0.0031	22.11	0.07
0101010003	OPERARIO		hh	1.0000	0.0308	20.10	0.62
0101010004	OFICIAL		hh	1.0000	0.0308	16.50	0.51
							1.20
	Materiales						
02040100020001	ALAMBRE NEGRO N° 16		kg		0.0500	4.24	0.21
0204030001	ACERO CORRUGADO fy = 4200 kg/cm2 GRADO 60		kg		1.0500	2.90	3.05
							3.26
	Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		5.0000	1.20	0.06
03013300020002	CIZALLA ELECTRICA DE FIERRO		hm	1.0000	0.0308	1.70	0.05
							0.11

Partida	05.06.01	CONCRETO PREMEZCLADO VIGAS f'c=210 kg/cm2				
Rendimiento	m3/DIA	80.0000	EQ. 80.0000	Costo unitario directo por : m3	428.16	
Código	**Descripción Recurso**		**Unidad**	**Cuadrilla**	**Cantidad**	**Precio S/.**	**Parcial S/.**
	Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO		hh	4.0000	0.4000	20.10	8.04
0101010004	OFICIAL		hh	2.0000	0.2000	16.50	3.30
0101010005	PEON		hh	5.0000	0.5000	14.83	7.42
							18.76
	Materiales						
0201030001	GASOLINA		gal		0.1500	8.43	1.26
02190100010017	CONCRETO PREMEZCLADO F'C=280 kg/cm2		m3		1.0200	350.00	357.00
02190500010001	SERVICIO DE BOMBA PARA CONCRETO PREMEZCLADO		m3		1.0200	50.00	51.00
							409.26
	Equipos						
03012900010004	VIBRADOR A GASOLINA		día	2.0000	0.0250	5.54	0.14
							0.14

Partida	05.06.02	VIGAS ENCOFRADO Y DESENCOFRADO				
Rendimiento	m2/DIA	7.0000	EQ. 7.0000	Costo unitario directo por : m2	72.79	
Código	**Descripción Recurso**		**Unidad**	**Cuadrilla**	**Cantidad**	**Precio S/.**	**Parcial S/.**
	Mano de Obra						
0101010002	CAPATAZ		hh	0.1000	0.1143	22.11	2.53
0101010003	OPERARIO		hh	1.0000	1.1429	20.10	22.97
0101010004	OFICIAL		hh	1.0000	1.1429	16.50	18.86
							44.36
	Materiales						
02040100010001	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N° 8		kg		0.1000	2.88	0.29
0204120001	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA		kg		0.2400	2.97	0.71
0231010001	MADERA TORNILLO		p2		5.4100	4.66	25.21
							26.21
	Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		5.0000	44.36	2.22
							2.22

Partida	05.06.03	VIGAS ACERO FY= 4200 kg/cm2				
Rendimiento	kg/DIA	260.0000	EQ. 260.0000	Costo unitario directo por : kg	4.57	
Código	**Descripción Recurso**		**Unidad**	**Cuadrilla**	**Cantidad**	**Precio S/.**	**Parcial S/.**
	Mano de Obra						
0101010002	CAPATAZ		hh	0.1000	0.0031	22.11	0.07
0101010003	OPERARIO		hh	1.0000	0.0308	20.10	0.62

0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.0308	16.50	0.51
						1.20
	Materiales					
02040100020001	ALAMBRE NEGRO N° 16	kg		0.0500	4.24	0.21
0204030001	ACERO CORRUGADO fy = 4200 kg/cm2 GRADO 60	kg		1.0500	2.90	3.05
						3.26
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	1.20	0.06
03013300020002	CIZALLA ELECTRICA DE FIERRO	hm	1.0000	0.0308	1.70	0.05
						0.11

Partida **05.07.01** **CONCRETO PREMEZCLADO LOSAS ALIGERADAS f'c=210 kg/cm2**

Rendimiento **m3/DIA** **80.0000** EQ. **80.0000** Costo unitario directo por : m3 **428.16**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0101010003	OPERARIO	hh	4.0000	0.4000	20.10	8.04
0101010004	OFICIAL	hh	2.0000	0.2000	16.50	3.30
0101010005	PEON	hh	5.0000	0.5000	14.83	7.42
						18.76
	Materiales					
0201030001	GASOLINA	gal		0.1500	8.43	1.26
02190100010010	CONCRETO PREMEZCLADO F'C=210 kg/cm2	m3		1.0200	350.00	357.00
02190500010001	SERVICIO DE BOMBA PARA CONCRETO PREMEZCLADO	m3		1.0200	50.00	51.00
						409.26
	Equipos					
03012900010004	VIBRADOR A GASOLINA	día	2.0000	0.0250	5.54	0.14
						0.14

Partida **05.07.02** **LOSA ALIGERADA ENCOFRADO Y DESENCOFRADO**

Rendimiento **m2/DIA** **10.0000** EQ. **10.0000** Costo unitario directo por : m2 **49.64**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0101010002	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0800	22.11	1.77
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.8000	20.10	16.08
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.8000	16.50	13.20
						31.05
	Materiales					
02040100010001	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N° 8	kg		0.1000	2.88	0.29
0204120001	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA	kg		0.1000	2.97	0.30
0231010001	MADERA TORNILLO	p2		3.5300	4.66	16.45
						17.04
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	31.05	1.55
						1.55

Partida **05.07.03** **LOSA ALIGERADA LADRILLO HUECO 15x30X30**

Rendimiento **und/DIA** EQ. Costo unitario directo por : und **0.59**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0101010005	PEON	hh		0.0400	14.83	0.59
						0.59

Partida **05.07.04** **LOSA ALIGERADA ACERO FY= 4200 kg/cm2**

Rendimiento **kg/DIA** **260.0000** EQ. **260.0000** Costo unitario directo por : kg **4.57**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0101010002	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0031	22.11	0.07
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.0308	20.10	0.62
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.0308	16.50	0.51
						1.20
	Materiales					
02040100020001	ALAMBRE NEGRO N° 16	kg		0.0500	4.24	0.21
0204030001	ACERO CORRUGADO fy = 4200 kg/cm2 GRADO 60	kg		1.0500	2.90	3.05
						3.26
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	1.20	0.06
03013300020002	CIZALLA ELECTRICA DE FIERRO	hm	1.0000	0.0308	1.70	0.05
						0.11

Partida **05.08.01** **CONCRETO PREMEZCLADO LOSAS MACIZAS f'c=210 kg/cm2**

Rendimiento **m3/DIA** **80.0000** EQ. **80.0000** Costo unitario directo por : m3 **428.16**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0101010003	OPERARIO	hh	4.0000	0.4000	20.10	8.04
0101010004	OFICIAL	hh	2.0000	0.2000	16.50	3.30
0101010005	PEON	hh	5.0000	0.5000	14.83	7.42
						18.76
	Materiales					
0201030001	GASOLINA	gal		0.1500	8.43	1.26
02190100010010	CONCRETO PREMEZCLADO F'C=210 kg/cm2	m3		1.0200	350.00	357.00
02190500010001	SERVICIO DE BOMBA PARA CONCRETO PREMEZCLADO	m3		1.0200	50.00	51.00
						409.26
	Equipos					
03012900010004	VIBRADOR A GASOLINA	día	2.0000	0.0250	5.54	0.14
						0.14

Partida **05.08.02** **LOSAS MACIZA ENCOFRADO Y DESENCOFRADO**

Rendimiento **m2/DIA** **24.0000** EQ. **24.0000** Costo unitario directo por : m2 **48.49**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0101010002	CAPATAZ	hh	0.3999	0.1333	22.11	2.95
0101010003	OPERARIO	hh	2.0000	0.6667	20.10	13.40
0101010004	OFICIAL	hh	2.0000	0.6667	16.50	11.00
						27.35
	Materiales					
02040100010001	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N° 8	kg		0.1000	2.88	0.29
0204120001	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA	kg		0.1400	2.97	0.42
0231010001	MADERA TORNILLO	p2		4.0900	4.66	19.06
						19.77
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	27.35	1.37
						1.37

Partida **05.08.03** **LOSA MACIZA ACERO FY= 4200 kg/cm2**

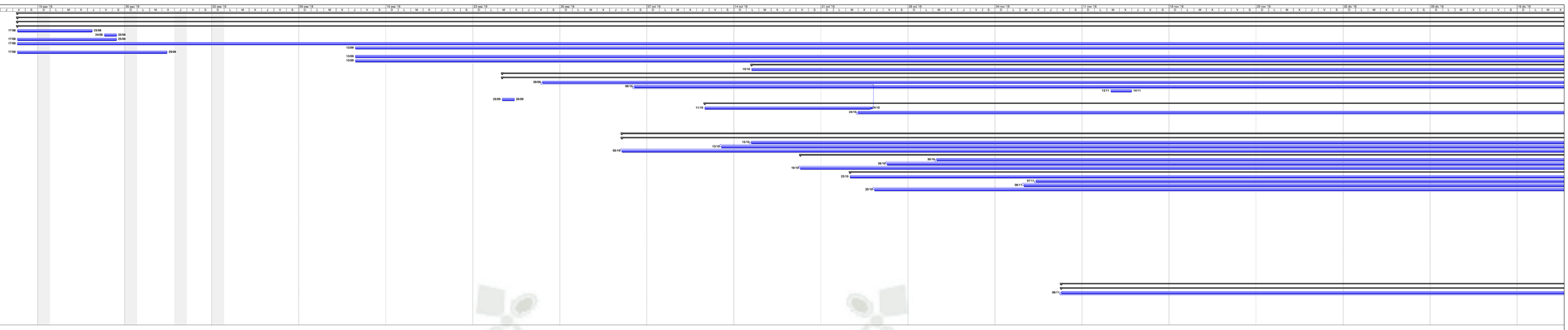
Rendimiento **kg/DIA** **260.0000** EQ. **260.0000** Costo unitario directo por : kg **4.57**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0101010002	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0031	22.11	0.07
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.0308	20.10	0.62
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.0308	16.50	0.51
						1.20
	Materiales					
02040100020001	ALAMBRE NEGRO N° 16	kg		0.0500	4.24	0.21
0204030001	ACERO CORRUGADO fy = 4200 kg/cm2 GRADO 60	kg		1.0500	2.90	3.05
						3.26
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	1.20	0.06
03013300020002	CIZALLA ELECTRICA DE FIERRO	hm	1.0000	0.0308	1.70	0.05
						0.11

ANEXO 6

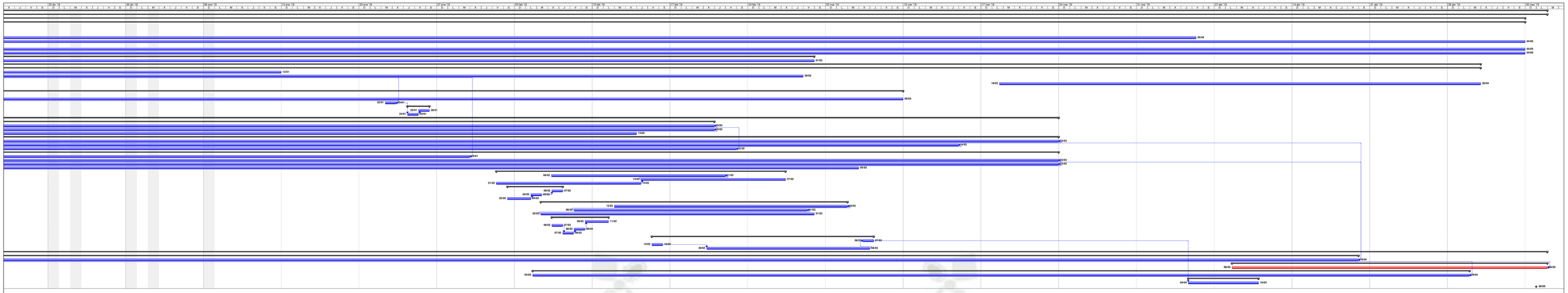
PROGRAMACION DE OBRA APLICANDO LEAN CONSTRUCTION

Id	Nombre de tarea	Días laborables	Comienzo	Fin
1	**CERCO PERIMETRICO Y MODULO DE ACCESO C**	**215.38 días**	**vie 17/08/18**	**lun 06/05/19**
2	**Inicio de Obra**	**215.38 días**	**vie 17/08/18**	**lun 06/05/19**
3	**ESTRUCTURAS**	**214.31 días**	**vie 17/08/18**	**sab 04/05/19**
4	**OBRAS PROVISIONALES**	**214.31 días**	**vie 17/08/18**	**sab 04/05/19**
5	CASETA OFICINAS, ALMACEN	5 días	vie 17/08/18	jue 23/08/18
6	CARTEL DE OBRA 3.60x2.40 M	1 día	vie 24/08/18	sáb 25/08/18
7	CERCO PERIMETRICO DE OBRA	5 días	vie 31/08/18	jue 06/09/18
8	GUARDIANIA	192 días	vie 17/08/18	vie 05/04/19
9	ALMACENERO	192 días	jue 13/09/18	sáb 04/05/19
10	INSTALACION PROVISIONAL DE	10 días	vie 17/08/18	mié 29/08/18
11	INSTALACION PROVISIONAL DE	192 días	jue 13/09/18	sáb 04/05/19
12	INSTALACION DE BAÑOS QUIMI	192 días	jue 13/09/18	sáb 04/05/19
13	**TRABAJOS PRELIMINARES**	**115 días**	**lun 15/10/18**	**vie 01/03/19**
14	TRAZO Y REPLANTEO DURANTI	115 días	lun 15/10/18	vie 01/03/19
15	**MOVIMIENTO DE TIERRAS**	**179.75 días**	**mar 25/09/18**	**mar 30/04/19**
16	**EXCAVACIONES**	**179.75 días**	**mar 25/09/18**	**mar 30/04/19**
17	EXCAVACION ZANJAS PARA ZA	86 días	mié 26/09/18	sáb 12/01/19
18	EXCAVACION ZANJAS PARA CIM	120 días	sáb 06/10/18	jue 28/02/19
19	RELLENO COMPACTADO CON S	2 días	mar 13/11/18	mié 14/11/18
20	RELLENO CON PIEDRA CHANCA	35 días	lun 18/03/19	mar 30/04/19
21	NIVELACION INTERIOR Y APISC	1 día	mar 25/09/18	mié 26/09/18
22	**OBRAS DE CONCRETO SIMPLE**	**123.54 días**	**jue 11/10/18**	**sáb 09/03/19**
23	SUB ZAPATA CONCRETO FC=100 KC	11 días	jue 11/10/18	mié 24/10/18
24	SOLADO DE CONCRETO E=4"	114 días	mié 24/10/18	sáb 09/03/19
25	CIMIENTOS CORRIDOS CONCRETO	1 día	mié 24/10/18	mié 24/10/18
26	**SOBRECIMENTOS**	**2.06 días**	**jue 24/01/19**	**sáb 26/01/19**
27	SOBRECIMENTOS CONCRETO	1 día	vie 25/01/19	sáb 26/01/19
28	SOBRECIMENTOS ENCOFRADO	1 día	jue 24/01/19	vie 25/01/19
29	**OBRAS DE CONCRETO ARMADO**	**140.81 días**	**vie 05/10/18**	**sáb 23/03/19**
30	**ZAPATAS**	**114 días**	**vie 05/10/18**	**mié 20/02/19**
31	ZAPATAS CONCRETO FC=210 K	107 días	lun 15/10/18	mié 20/02/19
32	ZAPATAS ENCOFRADO Y DESE	108 días	sáb 13/10/18	mié 20/02/19
33	ZAPATAS, ACERO fy=4200 kg/cm	98 días	vie 05/10/18	mié 13/02/19
34	**MURO DE SOSTENIMIENTO**	**137 días**	**mié 10/10/18**	**sáb 23/03/19**
35	MUROS DE SOSTENIMIENTO CO	137 días	mié 10/10/18	sáb 23/03/19
36	MUROS DE SOSTENIMIENTO EN	116 días	vie 26/10/18	jue 14/03/19
37	MUROS DE SOSTENIMIENTO, A	105 días	vie 19/10/18	vie 22/02/19
38	**MURO DE SOPORTE**	**126.88 días**	**mar 23/10/18**	**sáb 23/03/19**
39	MURO DE SOPORTE CIMIENTO	81 días	mar 23/10/18	mar 29/01/19
40	MURO DE SOPORTE CONCRETO	115 días	mié 07/11/18	sáb 23/03/19
41	MURO DE SOPORTE ENCOFRA	116 días	mar 06/11/18	sáb 23/03/19
42	MURO DE SOPORTE, ACERO f	109 días	jue 25/10/18	mié 20/03/19
43	**COLUMNAS**	**14.00 días**	**mié 06/02/19**	**jue 21/02/19**
44	COLUMNAS CONCRETO FC=210	14 días	mié 06/02/19	jue 21/02/19
45	COLUMNAS ENCOFRADO Y DES	11 días	jue 14/02/19	mié 27/02/19
46	COLUMNAS, ACERO fy=4200 kg/	11 días	vie 01/02/19	jue 14/02/19
47	**COLUMNAS DE ARRIOSTRE**	**3.81 días**	**sáb 02/02/19**	**jue 07/02/19**
48	COLUMNAS DE ARRIOSTRE CO	1 día	mié 06/02/19	jue 07/02/19
49	COLUMNAS DE ARRIOSTRE EN	1 día	lun 04/02/19	mar 05/02/19
50	COLUMNAS DE ARRIOSTRE, AC	1 día	sáb 02/02/19	lun 04/02/19
51	**VIGAS**	**23.75 días**	**mar 05/02/19**	**lun 04/03/19**
52	VIGAS CONCRETO FC=210 KG/C	18 días	mar 05/02/19	lun 04/03/19
53	VIGAS ENCOFRADO Y DESENCO	19 días	vie 08/02/19	vie 01/03/19
54	VIGAS, ACERO fy=4200 kg/cm2	22 días	mar 05/02/19	vie 01/03/19
55	**LOSA ALIGERADA**	**4.19 días**	**mié 06/02/19**	**lun 11/02/19**
56	LOSA ALIGERADA CONCRETO F	1 día	sáb 09/02/19	lun 11/02/19
57	LOSA ALIGERADA ENCOFRADO	1 día	mié 06/02/19	jue 07/02/19
58	LOSA ALIGERADA LADRILLO H.	1 día	vie 08/02/19	sáb 09/02/19
59	LOSA ALIGERADA, ACERO fy=4	1 día	mié 06/02/19	jue 07/02/19
60	**LOSA MACIZA**	**16.88 días**	**vie 15/02/19**	**vie 01/03/19**
61	LOSA MACIZA CONCRETO FC=2	1 día	mié 06/03/19	jue 07/03/19
62	LOSA MACIZA ENCOFRADO Y D	1 día	vie 15/02/19	sáb 16/02/19
63	LOSA MACIZA, ACERO fy=4200	13 días	mié 20/02/19	mié 06/03/19
64	**ARQUITECTURA**	**146.68 días**	**vie 09/11/18**	**lun 06/05/19**
65	**CERCOS**	**134 días**	**vie 09/11/18**	**vie 19/04/19**
66	CERCO PERIMETRICO PREFABI	134 días	vie 09/11/18	vie 19/04/19
67	**REVOQUES Y ENLUCIDOS**	**21.06 días**	**lun 08/04/19**	**lun 06/05/19**
68	REVOQUE EXTERIOR CON MAMES	21 días	lun 08/04/19	lun 06/05/19
69	**ZOCALOS Y ENCHAPES**	**79 días**	**lun 04/03/19**	**lun 24/04/19**
70	ENCHAPE DE PIEDRA GRANITO	70 días	lun 04/03/19	lun 29/04/19
71	**CUBIERTAS**	**5 días**	**jue 04/04/19**	**mié 10/04/19**
72	COBERTURA DE LADRILLO PAS	5 días	jue 04/04/19	mié 10/04/19
73	Termino de Obra	0 días	lun 06/05/19	lun 06/05/19



Proyecto: proyecto general obra 2
Fecha: mié 25/11/21

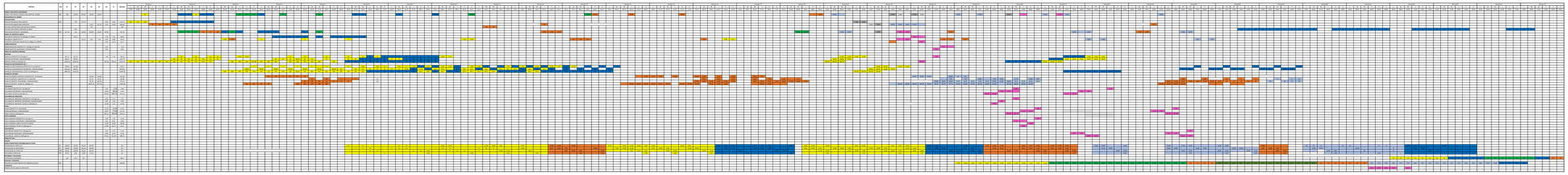
Tarea | Tarea crítica | Progreso | Hito | Resumen | Tarea resumida | Tarea crítica resumida | Hito resumido | Progreso resumido | División | Tareas externas | Resumen del proyecto | Agrupar por síntesis | Fecha límite


23 dic '19
30 dic '19
06 ene '20
13 ene '20
20 ene '20
27 ene '20
03 feb '20
10 feb '20
17 feb '20
24 feb '20
02 mar '20
09 mar '20
16 mar '20
23 mar '20
30 mar '20
06 abr '20
13 abr '20
20 abr '20
27 abr '20
04 may '20
11 may '20
18 may '20
25 may '20
01 jun '20
08 jun '20
15 jun '20
22 jun '20
29 jun '20
06 jul '20
04/05
04/05
04/05
31/03
12/01
28/02
18/03
30/04
09/03
22/01
24/01
25/01
26/01
25/01
20/02
20/02
13/02
23/03
14/03
12/02
23/03
23/03
05/03
04/02
14/02
27/02
01/02
14/02
06/02
07/02
04/02
06/02
02/02
14/02
12/02
04/03
05/02
01/03
01/03
09/02
11/02
06/02
27/02
08/02
09/02
07/02
14/02
06/02
07/03
15/02
16/03
20/02
06/03
04/04
06/04
06/05
04/02
03/04
04/04
10/04
06/05

ANEXO 7

LOOK AHEAD APLICANDO LEAN CONSTRUCTION

LOCKAHEAD



ANEXO 8

PROGRAMACION MAESTRA APLICANDO LEAN CONSTRUCTION

SECTOR I

PARTIDA	Und	SETIEMBRE		OCTUBRE					NOVIEMBRE					DICIEMBRE					ENERO					FEBRERO					MARZO					ABRIL		
		3	4	5	6	7	8	9	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	18	19	20	21	22	22	23	24	25	26	26	27	28	29	30	31	32	33
				1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3
TRAZO Y REPLANTEO PRELIMINAR																																				
TRAZO Y REPLANTEO DURANTE EJECUCION DE LA OBRA	m2																																			
MOVIMIENTO DE TIERRAS																																				
EXCAVACIONES																																				
EXCAVACION ZANJAS PARA ZAPATAS	m3																																			
EXCAVACION ZANJAS PARA CIMIENTOS	m3																																			
RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL PROPIO	m3																																			
RELLENO CON PIEDRA CHANCADA EN DREN	m3																																			
NIVELACION INTERIOR Y APISONADO	m2																																			
OBRAS DE CONCRETO SIMPLE																																				
SUB-ZAPATA CONCRETO FC=100 KG/CM2+40%PG	m3																																			
SOLADO DE CONCRETO E=4"	m3																																			
CIMIENTOS CORRIDOS CONCRETO FC=100KG/CM2+30%PG	m3																																			
SOBRECIMIENTOS																																				
SOBRECIMIENTOS CONCRETO FC=120 kg/cm2+25% PM	m3																																			
SOBRECIMIENTOS ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2																																			
OBRAS DE CONCRETO ARMADO																																				
ZAPATAS																																				
ZAPATAS CONCRETO FC=210 kg/cm2	m3																																			
ZAPATAS ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2																																			
ZAPATAS, ACERO fy=4200 kg/cm2	Kg																																			
MUROS DE SOSTENIMIENTO MC-1																																				
MUROS DE SOSTENIMIENTO CONCRETO FC=210 kg/cm2	m3																																			
MUROS DE SOSTENIMIENTO ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2																																			
MUROS DE SOSTENIMIENTO, ACERO Fy=4200 kg/cm2	Kg																																			
ARQUITECTURA																																				
CERCOS																																				
CERCO PERIMETRICO PREFABRICADO H=2.40 M.	ml																																			
REVOQUES Y ENLUCIDOS																																				
VESTIDURA DE DERRAMES	ml																																			
ZOCALOS Y ENCHAPES																																				
ENCHAPE DE PIEDRA GRANITO EN MUROS DE CERCO	m2																																			

SECTOR II

PARTIDA			OCTUBRE					NOVIEMBRE					DICIEMBRE					ENERO					FEBRERO					MARZO					ABRIL				
	3	4	5	6	7	8	9	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	18	19	20	21	22	22	23	24	25	26	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35
			1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
TRAZO Y REPLANTEO PRELIMINAR																																					
TRAZO Y REPLANTEO DURANTE EJECUCION DE LA OBRA																																					
MOVIMIENTO DE TIERRAS																																					
EXCAVACIONES																																					
EXCAVACION ZANJAS PARA ZAPATAS																																					
EXCAVACION ZANJAS PARA CIMIENTOS																																					
RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL PROPIO																																					
RELLENO CON PIEDRA CHANCADA EN DREN																																					
NIVELACION INTERIOR Y APISONADO																																					
OBRAS DE CONCRETO SIMPLE																																					
SUB-ZAPATA CONCRETO FC=100 kg/cm2+40%PG																																					
SOLADO DE CONCRETO E=4"																																					
CIMIENTOS CORRIDOS CONCRETO FC=100 kg/cm2+30%PG																																					
OBRAS DE CONCRETO ARMADO																																					
ZAPATAS																																					
ZAPATAS CONCRETO FC=210 kg/cm2																																					
ZAPATAS ENCOFRADO Y DESENCOFRADO																																					
ZAPATAS, ACERO fy=4200 kg/cm2																																					
MUROS DE SOSTENIMIENTO MC-2																																					
MUROS DE SOSTENIMIENTO CONCRETO FC=210 kg/cm2																																					
MUROS DE SOSTENIMIENTO ENCOFRADO Y DESENCOFRADO																																					
MUROS DE SOSTENIMIENTO, ACERO Fy=4200 kg/cm2																																					
ARQUITECTURA																																					
CERCOS																																					
CERCO PERIMETRICO PREFABRICADO H=2.40 M.																																					
REVOQUES Y ENLUCIDOS																																					
VESTIDURA DE DERRAMES																																					
ZOCALOS Y ENCHAPES																																					
ENCHAPE DE PIEDRA GRANITO EN MUROS DE CERCO																																					

SECTOR III

PARTIDA	und			OCTUBRE					NOVIEMBRE					DICIEMBRE					ENERO					FEBRERO					MARZO					ABRIL				
		3	4	5	6	7	8	9	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	18	19	20	21	22	22	23	24	25	26	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35
				1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
TRAZO Y REPLANTEO PRELIMINAR																																						
TRAZO Y REPLANTEO DURANTE EJECUCION DE LA OBRA	m2																																					
MOVIMIENTO DE TIERRAS																																						
EXCAVACIONES																																						
EXCAVACION ZANJAS PARA ZAPATAS	m3																																					
EXCAVACION ZANJAS PARA CIMIENTOS	m3																																					
RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL PROPIO	m3																																					
RELLENO CON PIEDRA CHANCADA EN DREN	m3																																					
NIVELACION INTERIOR Y APISONADO	m2																																					
OBRAS DE CONCRETO SIMPLE																																						
SUB-ZAPATA CONCRETO FC=100 kg/cm2+40%PG	m3																																					
SOLADO DE CONCRETO E=4"	m3																																					
CIMIENTOS CORRIDOS CONCRETO FC=100 kg/cm2+30%PG	m3																																					
MUROS DE SOPORTE																																						
MURO DE SOPORTE CIMIENTO CONCRETO FC=175 kg/cm2	m3																																					
MURO DE SOPORTE CONCRETO FC=175 kg/cm2	m3																																					
MURO DE SOPORTE ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2																																					
MURO DE SOPORTE ACERO Fy= 4200Kg/cm2	Kg																																					
ARQUITECTURA																																						
CERCOS																																						
CERCO PERIMETRICO PREFABRICADO H=2.40 M.	ml																																					
REVOQUES Y ENLUCIDOS																																						
VESTIDURA DE DERRAMES	ml																																					
ZOCALOS Y ENCHAPES																																						
ENCHAPE DE PIEDRA GRANITO EN MUROS DE CERCO	m2																																					

SECTOR IV

PARTIDA	UND					DICIEMBRE					ENERO					FEBRERO					MARZO					ABRIL					MAYO
		10	11	12	13	14	15	16	17	18	18	19	20	21	22	22	23	24	25	26	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	35
		2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1
TRAZO Y REPLANTEO PRELIMINAR																															
TRAZO Y REPLANTEO DURANTE EJECUCION DE LA OBRA	m2																														
MOVIMIENTO DE TIERRAS																															
EXCAVACIONES																															
EXCAVACION ZANJAS PARA ZAPATAS	m3																														
EXCAVACION ZANJAS PARA CIMIENTOS	m3																														
RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL PROPIO	m3																														
RELLENO CON PIEDRA CHANCADA EN DREN	m3																														
NIVELACION INTERIOR Y APISONADO	m2																														
OBRAS DE CONCRETO SIMPLE																															
SUB-ZAPATA CONCRETO FC=100 kg/cm2+40%PG	m3																														
SOLADO DE CONCRETO E=4"	m3																														
CIMIENTOS CORRIDOS CONCRETO FC=100 kg/cm2+30%PG	m3																														
MUROS DE SOPORTE																															
MURO DE SOPORTE CIMIENTO CONCRETO FC=175 kg/cm2	m3																														
MURO DE SOPORTE CONCRETO FC=175 kg/cm2	m3																														
MURO DE SOPORTE ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2																														
MURO DE SOPORTE ACERO Fy= 4200Kg/cm2	Kg																														
COLUMNAS																															
COLUMNAS CONCRETO FC=210 kg/cm2	m3																														
COLUMNAS ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2																														
COLUMNAS, ACERO fy=4200 kg/cm2	Kg																														
ARQUITECTURA																															
CERCOS																															
CERCO PERIMETRICO PREFABRICADO H=2.40 M.	ml																														
REVOQUES Y ENLUCIDOS																															
VESTIDURA DE DERRAMES	ml																														
ZOCALOS Y ENCHAPES																															
ENCHAPE DE PIEDRA GRANITO EN MUROS DE CERCO																															
CUBIERTAS																															
COBERTURA DE LADRILLO PASTELERO																															

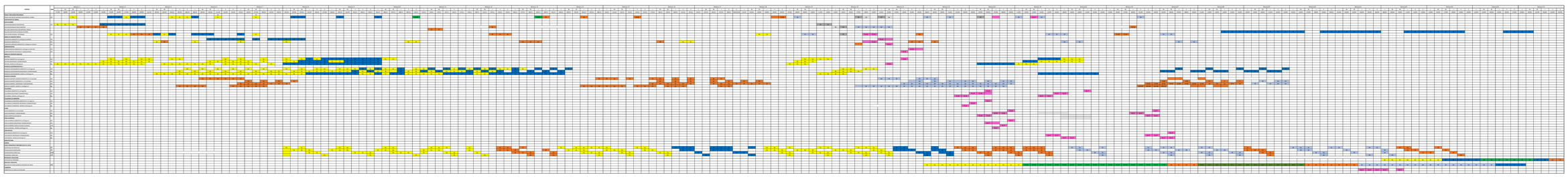
SECTOR V y SECTOR VI

PARTIDA	UND	ENERO					FEBRERO					MARZO					ABRIL	
		18	19	20	21	22	22	23	24	25	26	26	27	28	29	30	31	32
		1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2
TRAZO Y REPLANTEO PRELIMINAR																		
TRAZO Y REPLANTEO DURANTE EJECUCION DE LA OBRA	m2																	
MOVIMIENTO DE TIERRAS																		
EXCAVACIONES																		
EXCAVACION ZANJAS PARA ZAPATAS	m3																	
EXCAVACION ZANJAS PARA CIMIENTOS	m3																	
RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL PROPIO	m3																	
RELLENO CON PIEDRA CHANCADA EN DREN	m3																	
NIVELACION INTERIOR Y APISONADO	m2																	
OBRAS DE CONCRETO SIMPLE																		
SUB-ZAPATA CONCRETO FC=100 KG/CM2+40%PG	m3																	
SOLADO DE CONCRETO E=4"	m3																	
CIMIENTOS CORRIDOS CONCRETO FC=100 kg/cm2+30%PG	m3																	
SOBRECIMIENTOS																		
SOBRECIMIENTOS CONCRETO FC=120 kg/cm2+25% PM	m3																	
SOBRECIMIENTOS ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2																	
OBRAS DE CONCRETO ARMADO																		
ZAPATAS																		
ZAPATAS CONCRETO FC=210 kg/cm2	m3																	
ZAPATAS ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2																	
ZAPATAS, ACERO fy=4200 kg/cm2	Kg																	
COLUMNAS																		
COLUMNAS CONCRETO FC=210 kg/cm2	m3																	
COLUMNAS ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2																	
COLUMNAS, ACERO fy=4200 kg/cm2	Kg																	
COLUMNAS DE ARRIOSTRE																		
COLUMNAS DE ARRIOSTRE CONCRETO FC=175 kg/cm2	m3																	
COLUMNAS DE ARRIOSTRE ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2																	
COLUMNAS DE ARRIOSTRE, ACERO fy=4200 kg/cm2	Kg																	
VIGAS																		
VIGAS CONCRETO FC=210 KG/CM2	m3																	
VIGAS ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2																	
VIGAS, ACERO fy=4200 kg/cm2	Kg																	
LOSA ALIGERADA																		
LOSA ALIGERADA CONCRETO FC=210 kg/cm2	m3																	
LOSA ALIGERADA ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2																	
LOSA ALIGERADA LADRILLO HUECO 15x30x30	und																	
LOSA ALIGERADA, ACERO fy=4200 kg/cm2	Kg																	
LOSA MACIZA																		
LOSA MACIZA CONCRETO FC=210 kg/cm2	m3																	
LOSA MACIZA ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2																	
LOSA MACIZA, ACERO fy=4200 kg/cm2	Kg																	
ARQUITECTURA																		
CUBIERTAS																		
COBERTURA DE LADRILLO PASTELERO																		

ANEXO 9

PROGRAMACION RITMICA O TRENES DE TRABAJO

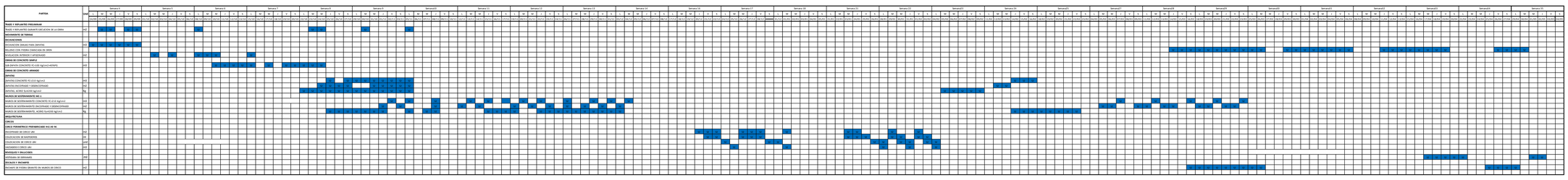
PROGRAMACION INTINICA



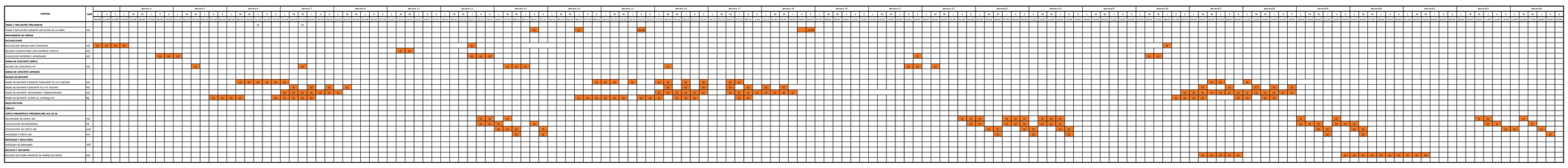
PROGRAMACION RITMICA SECTOR I

| PARTIDA | UNI | Semana 1 | | | | | | | Semana 2 | | | | | | | Semana 3 | | | | | | | Semana 4 | | | | | | | Semana 5 | | | | | | | Semana 6 | | | | | | | Semana 7 | | | | | | | Semana 8 | | | | | | | Semana 9 | | | | | | | Semana 10 | | | | | | | Semana 11 | | | | | | | Semana 12 | | | | | | | Semana 13 | | | | | | | Semana 14 | | | | | | | Semana 15 | | | | | | | Semana 16 | | | | | | | Semana 17 | | | | | | | Semana 18 | | | | | | | Semana 19 | | | | | | | Semana 20 | | | | | | | Semana 21 | | | | | | | Semana 22 | | | | | | | Semana 23 | | | | | | | Semana 24 | | | | | | | Semana 25 | | | | | | | Semana 26 | | | | | | | Semana 27 | | | | | | | Semana 28 | | | | | | | Semana 29 | | | | | | | Semana 30 | | | | | | | Semana 31 | | | | | | | Semana 32 | | | | | | | Semana 33 | | | | | | | Semana 34 | | | | | | | Semana 35 | | | | | | | Semana 36 | | | | | | | Semana 37 | | | | | | | Semana 38 | | | | | | | Semana 39 | | | | | | | Semana 40 | | | | | | | Semana 41 | | | | | | | Semana 42 | | | | | | | Semana 43 | | | | | | | Semana 44 | | | | | | | Semana 45 | | | | | | | Semana 46 | | | | | | | Semana 47 | | | | | | | Semana 48 | | | | | | | Semana 49 | | | | | | | Semana 50 | | | | | | | Semana 51 | | | | | | | Semana 52 | | | | | | |
|---|---|---

PROGRAMACION SEMANAL SECTOR II



PROGRAMACION RITMICA SECTOR III



PROGRAMACION RITMICA SECTOR IV

| PARTIDA | Und | Semana 19 | | | | | | Semana 20 | | | | | | Semana 21 | | | | | | Semana 22 | | | | | | Semana23 | | | | | | Semana 24 | | | | | | Semana25 | | | | | | Semana 26 | | | | | | Semana27 | | | | | | Semana28 | | | | | | Semana29 | | | | | | Semana30 | | | | | | Semana31 | | | | | | Semana32 | | | | | | Semana33 | | | | | | Semana34 | | | | | |
|---|---|---

PROGRAMACION RITMICA SECTOR V Y VI

| PARTIDA | Und | Semana 19 | | | | | | | Semana 20 | | | | | | | Semana 21 | | | | | | | Semana 22 | | | | | | | Semana23 | | | | | | | Semana 24 | | | | | | | Semana25 | | | | | | | Semana 26 | | | | | | | Semana27 | | | | | | | Semana28 | | | | | | | Semana29 | | | | | | | Semana30 | | | | | | | Semana31 | | | | | | | Semana32 | | | | | | | Semana33 | | | | | | | Semana34 | | | | | | | Semana 35 | | | | | |
|---|---|---

ANEXO 10

PROGRAMACION SEMANAL APLICANDO LEAN CONSTRUCTION

PLAN SEMANAL - SEMANA 6

Nro	PARTIDA	Und	Semana 6						Avance Programado (UND)	%Avance Programado	Avance Real	%Avance Real	PAC (%)	ANALISIS DE CUMPLIMIENTO	
			L	M	M	J	V	S							
			08/10	09/10	10/10	11/10	12/10	13/10						CAUSAS DE INCUPLIMIENTO	MEDIDA CORECTIVA
	TRAZO Y REPLANTEO PRELIMINAR														
1	TRAZO Y REPLANTEO DURANTE EJECUCION DE LA OBRA	m2	50			45			125	100	95	76	0	Existencia de cables de internet	Presencia de personal de UNAS
2	NIVELACION INTERIOR Y APISONADO	m2	35	25	30				90	100	90	100	1		
	OBRAS DE CONCRETO SIMPLE														
3	SUB-ZAPATA CONCRETO FC=100 KG/CM2+40%PG	m3			55	55	55	55	220	100	220	100	1		
4	SOLADO DE CONCRETO E=4"	m3	5						5	100	5	100	1		
	OBRAS DE CONCRETO ARMADO														
	ZAPATAS														
5	ZAPATAS CONCRETO FC=210 KG/CM2	m3					12		12	100	12	100	1		
6	ZAPATAS ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2			26	26	26	18.24	100	100	96.24	96	0	Existencia de canales de regadio	Demolicion de los canales de Regadio
7	ZAPATAS, ACERO fy=4200 kg/cm2	Kg	469	469	469		469	380	2500	100	2256	90	0	Existencia de canales de regadio	Demolicion de los canales de Regadio
	MUROS DE SOSTENIMIENTO MC-1														
8	MUROS DE SOSTENIMIENTO CONCRETO FC=210 KG/CM2	m3		5		5		5	15	100	15	100	1		
9	MUROS DE SOSTENIMIENTO ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2	40.00		40.00		45.00		125	100	125	100	1		
10	MUROS DE SOSTENIMIENTO, ACERO Fy=4200 kg/cm2	Kg	520	520	520	520	520	354.61	3200	100	2954.61	92	0		
	MUROS DE SOPORTE														
11	MURO DE SOPORTE CIMIENTO CONCRETO FC=175 KG/CM2	m3		7.9	7.9	8	8.2	8.2	40.2	100	40.2	100	1		
12	MURO DE SOPORTE ACERO Fy= 4200Kg/cm2	Kg	90	90				400	580	100	580	100	1		
												PAC	67%		

PLAN SEMANAL - SEMANA 7

Nro	PARTIDA	Und	Semana 7						Avance Programado (UND)	%Avance Programado	Avance Real	%Avance Real	PAC (%)	ANALISIS DE CUMPLIMIENTO	
			L	M	M	J	V	S							
			15/10	16/10	17/10	18/10	19/10	20/10						CAUSAS DE INCUPLIMIENTO	MEDIDA CORECTIVA
	TRAZO Y REPLANTEO PRELIMINAR														
1	TRAZO Y REPLANTEO DURANTE EJECUCION DE LA OBRA	ML			55				55	100	55	100	1		
	MOVIMIENTO DE TIERRAS														
	EXCAVACIONES														
2	NIVELACION INTERIOR Y APISONADO	m2	35		28				70	100	63	90	0	Existencia de arboles	Permiso de Medio ambiente de MPA
	OBRAS DE CONCRETO SIMPLE														
3	SUB-ZAPATA CONCRETO FC=100 KG/CM2+40%PG	m3	55		56		56	56	223	100	223	100	1		
4	SOLADO DE CONCRETO E=4"		5						5	100	5	100	1		
	OBRAS DE CONCRETO ARMADO														
	ZAPATAS												1		
5	ZAPATAS CONCRETO FC=210 KG/CM2	m3	12			10			22	100	22	100			
6	ZAPATAS ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2	26	26		26			78	100	78	100	1		
8	ZAPATAS, ACERO fy=4200 kg/cm2	Kg	469	469	469		469		1900	100	1876	99			
	MUROS DE SOSTENIMIENTO MC-1														
7	MUROS DE SOSTENIMIENTO CONCRETO FC=210 KG/CM2	m3		5		7.4			12.4	100	12.4	100	1		
8	MUROS DE SOSTENIMIENTO ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2	48.00		48.00		48.00	48	192	100	192	100	1		
9	MUROS DE SOSTENIMIENTO, ACERO Fy=4200 kg/cm2	Kg	545	665	545	665	545	390	3600	100	3355	93	0	Presenxia de arboles frutales (Moras)	Permiso de Medio ambiente de MPA
	MUROS DE SOPORTE														
10	MURO DE SOPORTE CIMIENTO CONCRETO FC=175 KG/CM2	m3	7.9						7.9	100	7.9	100	1		
11	MURO DE SOPORTE CONCRETO FC=175 KG/CM2	m3		3.5		3.5		4	11	100	11	100	1		
12	MURO DE SOPORTE ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2	20	18	20	18	20	13	140	100	109	78	0	Existencia de inmobiliario bibliografico	Retiro del inmobiliario Bibliografico
13	MURO DE SOPORTE ACERO Fy= 4200Kg/cm2	Kg	350	470	480	480			1820	100	1780	98	0	Existencia de inmobiliario bibliografico	Retiro del inmobiliario Bibliografico
												PAC	69%		

PLAN SEMANAL - SEMANA 8

Nro	PARTIDA	Und	Semana 8						Avance Programado (UND)	%Avance Programado	Avance Real	%Avance Real	PAC (%)	ANALISIS DE CUMPLIMIENTO	
			L	M	M	J	V	S							
			22/10	23/10	24/10	25/10	26/10	27/10						CAUSAS DE INCUPLIMIENTO	MEDIDA CORECTIVA
	TRAZO Y REPLANTEO PRELIMINAR														
1	TRAZO Y REPLANTEO DURANTE EJECUCION DE LA OBRA			50	50				120	100	100	83	0	Presenxia de arboles frutales (Moras)	Permiso de Medio ambiente de MPA
	OBRAS DE CONCRETO SIMPLE														
2	SUB-ZAPATA CONCRETO FC=100 KG/CM2+40%PG		57	57	57.4				171.4	100	171.4	100	1		
3	SOLADO DE CONCRETO E=4"		5						5	100	5	100	1		
	OBRAS DE CONCRETO ARMADO														
	ZAPATAS														
4	ZAPATAS CONCRETO FC=210 KG/CM2		10		10	37	10	37	104	100	104	100	1		
5	ZAPATAS ENCOFRADO Y DESENCOFRADO		26	26	25	25	25	20	147	100	147	100	1		
6	ZAPATAS, ACERO fy=4200 kg/cm2		708	708	708	790	790	395	4099	100	4099	100	1		
	MUROS DE SOSTENIMIENTO MC-1								78						
7	MUROS DE SOSTENIMIENTO CONCRETO FC=210 KG/CM2		8		9.00		7.50	14	38.5	100	38.5	100	1		
8	MUROS DE SOSTENIMIENTO ENCOFRADO Y DESENCOFRADO			50	55	55	45	50	255	100	255	100	1		
9	MUROS DE SOSTENIMIENTO, ACERO Fy=4200 kg/cm2		580	665	665	650	650	400	3800	100	3610	95	0	Existencia de cables de internet	Presencia de personal de UNAS
	MUROS DE SOPORTE														
10	MURO DE SOPORTE CONCRETO FC=175 KG/CM2			7					7	100	7	100	1		
11	MURO DE SOPORTE ENCOFRADO Y DESENCOFRADO		25						25	100	25	100	1		
	ARQUITECTURA														
	CERCOS														
	CERCO PERIMETRICO PREFABRICADO H=2.40 M.														
12	ENCOFRADO DE CERCO UNI	ml	16		12				28	100	28	100	1		
13	COLOCACION DE BASTIDORES	ml		4	4	8			16	100	16	100	1		
14	COLOCACION DE CERCO UNI	und				8	8		16	100	16	100	1		
15	VACEADOD E CERCO UNI	m3						2	2	100	2	100	1		
												PAC	87%		

PLAN SEMANAL - SEMANA 9

Nro	PARTIDA	Und	Semana 9						Avance Programado (UND)	%Avance Programado	Avance Real	%Avance Real	PAC (%)	ANALISIS DE CUMPLIMIENTO	
			L	M	M	J	V	S							
			29/10	30/10	31/10	01/11	02/11	03/11						CAUSAS DE INCUPLIMIENTO	MEDIDA CORECTIVA
	TRAZO Y REPLANTEO PRELIMINAR														
1	TRAZO Y REPLANTEO DURANTE EJECUCION DE LA OBRA	ml		35					35	100	35	100	1		
	OBRAS DE CONCRETO ARMADO														
	ZAPATAS														
2	ZAPATAS CONCRETO FC=210 KG/CM2	m3	37	37	37	37	37	38	223	100	223	100	1		
3	ZAPATAS ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2	25	25	28	28	28	30	180	100	164	91	1		
4	ZAPATAS, ACERO fy=4200 kg/cm2	Kg	793.52	708	708	708	708	390	4050.25	100	4015.52	99			
	MUROS DE SOSTENIMIENTO MC-1														
5	MUROS DE SOSTENIMIENTO CONCRETO FC=210 KG/CM2	m3		7.50	9	7.50	7.50	8.00	39.5	100	39.5	100	1		
6	MUROS DE SOSTENIMIENTO ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2	55	55	55.00	48.0	55.00	48.0	316	100	316	100	1		
7	MUROS DE SOSTENIMIENTO, ACERO Fy=4200 kg/cm2	Kg	675	680	680	680.0	665.0	608.7	4000	100	3988.67	100			
	ARQUITECTURA														
	CERCOS														
	CERCO PERIMETRICO PREFABRICADO H=2.40 M.														
8	ENCOFRADO DE CERCO UNI	ml		12	16				28	100	28	100	1		
9	COLOCACION DE BASTIDORES	ml	4	12	16				32	100	32	100	1		
10	COLOCACION DE CERCO UNI	und				12	16	4.00	32	100	64	200	1		
11	VACEADOD E CERCO UNI	m3						4.00	4	100	4	100	1		
												PAC	100%		

PLAN SEMANAL - SEMANA 10

Nro	PARTIDA	Und	Semana10						Avance Programado (UND)	%Avance Programado	Avance Real	%Avance Real	PAC (%)	ANALISIS DE CUMPLIMIENTO	
			L	M	M	J	V	S							
			05/11	06/11	07/11	08/11	09/11	10/11						CAUSAS DE INCUPLIMIENTO	MEDIDA CORECTIVA
	TRAZO Y REPLANTEO PRELIMINAR														
1	TRAZO Y REPLANTEO DURANTE EJECUCION DE LA OBRA	m2	35.00					59.00	95	100	94	99	1		
	OBRAS DE CONCRETO SIMPLE														
2	SOLADO DE CONCRETO E=4"						5.00	5.00	10	100	10	100	1		
	OBRAS DE CONCRETO ARMADO														
	ZAPATAS														
3	ZAPATAS CONCRETO FC=210 KG/CM2	m3	38	12.00	13.27				63.27	100	63.27	100	1		
4	ZAPATAS ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2	30						30	100	30	100	1		
5	ZAPATAS, ACERO fy=4200 kg/cm2	Kg	708						708	100	708	100	1		
	MUROS DE SOSTENIMIENTO MC-1														
6	MUROS DE SOSTENIMIENTO CONCRETO FC=210 KG/CM2	m3	15.00	5.00	14.00	7.20		5.00	46.2	100	46.2	100	1		
7	MUROS DE SOSTENIMIENTO ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2	56.0	57.8		66.0	58.0	58.0	295	100	295.75	100	1		
8	MUROS DE SOSTENIMIENTO, ACERO Fy=4200 kg/cm2	Kg	680.0	665.0	680.0	680.0	665.0	665.0	4100	100	4035.0	98	1		
	ARQUITECTURA														
	CERCOS														
	CERCO PERIMETRICO PREFABRICADO H=2.40 M.														
9	ENCOFRADO DE CERCO UNI	ml		12.00	16.00				28	100	28	100	1		
10	COLOCACION DE BASTIDORES	ml	4	20	8				32	100	32	100	1		
11	COLOCACION DE CERCO UNI	und			4	16	12		32	100	32	100	1		
12	VACEADOD E CERCO UNI	m3						4.00	4	100	4	100	1		
												PAC	100%		n

PLAN SEMANAL - SEMANA 11

Nro	PARTIDA	Und	Semana 11						Avance Programado (UND)	%Avance Programado	Avance Real	%Avance Real	PAC (%)	ANALISIS DE CUMPLIMIENTO	
			L	M	M	J	V	S							
			12/11	13/11	14/11	15/11	16/11	17/11						CAUSAS DE INCUPLIMIENTO	MEDIDA CORECTIVA
	MOVIMIENTO DE TIERRAS														
	EXCAVACIONES														
1	RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL PROPIO			78	78				156	100	156	100	1		
	MUROS DE SOSTENIMIENTO MC-1														
2	MUROS DE SOSTENIMIENTO CONCRETO FC=210 KG/CM2		5.00	15.20		7.50	7.50		35.2	100	35.2	100	1		
3	MUROS DE SOSTENIMIENTO ENCOFRADO Y DESENCOFRADO		50.0	58.0	50.0	58.0	58.0	58.0	332	100	332	100	1		
4	MUROS DE SOSTENIMIENTO, ACERO Fy=4200 kg/cm2		665.0	665.0	665.0	695.0	695.0	400.0	3900	100	3785	97	1		
	ARQUITECTURA														
	CERCOS														
	CERCO PERIMETRICO PREFABRICADO H=2.40 M.														
5	ENCOFRADO DE CERCO UNI	ml		12.00	16.00	4.00			32	100	32	100	1		
6	COLOCACION DE BASTIDORES	ml	4	20	8				32	100	32	100	1		
7	COLOCACION DE CERCO UNI	und	4			16.00	12.00		32	100	32.0	100	1		
8	VACEADOD E CERCO UNI	m3					4.00		4	100	4.0	100	1		
												PAC	100%		

PLAN SEMANAL - SEMANA 12

Nro	PARTIDA	Und	Semana 12						Avance Programado (UND)	%Avance Programado	Avance Real	%Avance Real	PAC (%)	ANALISIS DE CUMPLIMIENTO	
			L	M	M	J	V	S							
			19/11	20/11	21/11	22/11	23/11	24/11						CAUSAS DE INCUPLIMIENTO	MEDIDA CORECTIVA
	MOVIMIENTO DE TIERRAS														
	EXCAVACIONES														
1	EXCAVACION ZANJAS PARA CIMIENTOS	m3				65			65	100	65	100	1		
	RELLENO CON PIEDRA CHANCADA EN DREN														
2	NIVELACION INTERIOR Y APISONADO	m2				15.00	15.00	15.00	53	100	45.0	85	0	Existencia de arboles	Permiso de Medio ambiente de MPA
	MUROS DE SOSTENIMIENTO MC-1														
3	MUROS DE SOSTENIMIENTO CONCRETO FC=210 KG/CM2	m3	7.50	15.80	12.50	15.50	10.00	5.00	105	100	66.3	63	1		
4	MUROS DE SOSTENIMIENTO ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2	66.0	58.0	66.0	58.0	66.0		314	100	314	100	1		
5	MUROS DE SOSTENIMIENTO, ACERO Fy=4200 kg/cm2	Kg	695.0	665.0	665.0	710.0	710.0	500.0	3945	100	3945	100	1		
	ARQUITECTURA														
	CERCOS														
	CERCO PERIMETRICO PREFABRICADO H=2.40 M.														
6	ENCOFRADO DE CERCO UNI	ml	12.00				16.00	16.00	44	100	44	100	1		
7	COLOCACION DE BASTIDORES	ml	16.00				8.00	20.00	44	100	44.0	100	1		
8	COLOCACION DE CERCO UNI	und		16.00					16	100	16.0	100	1		
9	VACEADOD E CERCO UNI	m3			2.00				2	100	2.0	100	1		
												PAC	89%		

PLAN SEMANAL - SEMANA 13

Nro	PARTIDA	Und	Semana 13						Avance Programado (UND)	%Avance Programado	Avance Real	%Avance Real	PAC (%)	ANALISIS DE CUMPLIMIENTO	
			L	M	M	J	V	S							
			26/11	27/11	28/11	29/11	30/11	31/11						CAUSAS DE INCUPLIMIENTO	MEDIDA CORECTIVA
	TRAZO Y REPLANTEO PRELIMINAR														
1	TRAZO Y REPLANTEO DURANTE EJECUCION DE LA OBRA	m2				75.00	30.00		112	100	105	94	1		
	OBRAS DE CONCRETO SIMPLE														
2	SOLADO DE CONCRETO E=4"	m3		1.10	1.20	1.25			3.55	100	3.55	100	1		
	MUROS DE SOSTENIMIENTO MC-1														
3	MUROS DE SOSTENIMIENTO CONCRETO FC=210 KG/CM2	m3	15.50	12.50		28		16	71.3	100	71.3	100			
4	MUROS DE SOSTENIMIENTO ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2	66.0		66.0		66.0		198	100	198	100	1		
5	MUROS DE SOSTENIMIENTO, ACERO Fy=4200 kg/cm2	Kg	730.0	730.0	730.0	730	720	475	4115	100	4115	100	1		
	ARQUITECTURA														
	CERCOS														
	CERCO PERIMETRICO PREFABRICADO H=2.40 M.														
6	ENCOFRADO DE CERCO UNI	ml		16.00					16	100	16	100	1		
7	COLOCACION DE BASTIDORES	ml	4.00				16.00		20	100	20	100	1		
8	COLOCACION DE CERCO UNI	und	8.00	20.00	4.00			16.00	48	100	48	100	1		
9	VACEADOD E CERCO UNI	m3			2.00			1.00	3	100	3	100	1		
												PAC	100%		

PLAN SEMANAL - SEMANA 14

Nro	PARTIDA	Und	Semana 14						Avance Programado (UND)	%Avance Programado	Avance Real	%Avance Real	PAC (%)	ANALISIS DE CUMPLIMIENTO	
			L	M	M	J	V	S							
			03/12	04/12	05/12	06/12	07/12	08/12						CAUSAS DE INCUPLIMIENTO	MEDIDA CORECTIVA
	TRAZO Y REPLANTEO PRELIMINAR														
1	TRAZO Y REPLANTEO DURANTE EJECUCION DE LA OBRA	m2				30.00			30	100	30	100	1		
	MUROS DE SOSTENIMIENTO MC-1														
2	MUROS DE SOSTENIMIENTO CONCRETO FC=210 KG/CM2	m3		11					11.3	100	11.3	100	1		
3	MUROS DE SOSTENIMIENTO ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2	66.0						66	100	66	100	1		
4	MUROS DE SOSTENIMIENTO, ACERO Fy=4200 kg/cm2	Kg	650						65	100	650	1000	1		
	MUROS DE SOPORTE														
5	MURO DE SOPORTE CIMIENTO CONCRETO FC=175 KG/CM2	m3				27.80		27.80	55.6	100	55.6	100	1		
6	MURO DE SOPORTE CONCRETO FC=175 KG/CM2	m3													
7	MURO DE SOPORTE ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2													
8	MURO DE SOPORTE ACERO Fy= 4200Kg/cm2	Kg				200.00	200.00	100.00	500	100	500	100	1		
	ARQUITECTURA														
	CERCOS														
	CERCO PERIMETRICO PREFABRICADO H=2.40 M.									100					
9	ENCOFRADO DE CERCO UNI	ml	12.00		12.00	12.00	12.00	8.00	56	100	56	100	1		
10	COLOCACION DE BASTIDORES	ml		4.00	12.00	16.00			32	100	32	100	1		
11	COLOCACION DE CERCO UNI	und				4.00	16.00	8.00	28	100	28	100	1		
12	VACEADOD E CERCO UNI	m3						2.00	2	100	2	100	1		
												PAC	100%		

PLAN SEMANAL - SEMANA 15

Nro	PARTIDA	Und	Semana 15						Avance Programado (UND)	%Avance Programado	Avance Real	%Avance Real	PAC (%)	ANALISIS DE CUMPLIMIENTO	
			L	M	M	J	V	S							
			10/12	11/12	12/12	13/12	14/12	15/12						CAUSAS DE INCUPLIMIENTO	MEDIDA CORECTIVA
	TRAZO Y REPLANTEO PRELIMINAR														
1	TRAZO Y REPLANTEO DURANTE EJECUCION DE LA OBRA	m2					30.00		30	100	30	100	1		
	MUROS DE SOPORTE														
2	MURO DE SOPORTE CIMIENTO CONCRETO FC=175 KG/CM2	m3	16.45	15.80		16.00			48.25	100	48.25	100	1		
3	MURO DE SOPORTE ACERO Fy= 4200Kg/cm2		100.00	700.00	700.00		700.00	297.00	2550	100	2497	98	1		
	ARQUITECTURA														
	CERCOS														
	CERCO PERIMETRICO PREFABRICADO H=2.40 M.														
4	ENCOFRADO DE CERCO UNI	ml	12.00				20.00	8.00	40	100	40	100	1		
5	COLOCACION DE BASTIDORES	ml	8.00	20.00	4.00			12.00	44	100	44	100	1		
6	COLOCACION DE CERCO UNI	und			16.00	16.00			32	100	32	100	1		
7	VACEADOD E CERCO UNI	m3				2.00			2	100	2	100	1		
												PAC	100%		

PLAN SEMANAL - SEMANA 16

Nro	PARTIDA	Und	Semana 16						Avance Programado (UND)	%Avance Programado	Avance Real	%Avance Real	PAC (%)	ANALISIS DE CUMPLIMIENTO	
			L	M	M	J	V	S						CAUSAS DE INCUPLIMIENTO	MEDIDA CORECTIVA
			17/12	18/12	19/12	20/12	21/12	22/12							
	OBRAS DE CONCRETO SIMPLE														
1	SOLADO DE CONCRETO E=4"	m2		1.10			5.00	6.14	12.24	100	12.24	100	1		
	MUROS DE SOPORTE														
2	MURO DE SOPORTE CIMIENTO CONCRETO FC=175 KG/CM2	m3	16.00	16.00		16.20		16.00	64.2	100	64.2	100	1		
3	MURO DE SOPORTE CONCRETO FC=175 KG/CM2	m3		6.30		6.20		6.20	18.7	100	18.7	100	1		
4	MURO DE SOPORTE ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2	25.00	20.00	24.00	20.00	24.00	20.00	133	100	133	100	1		
5	MURO DE SOPORTE ACERO Fy= 4200Kg/cm2	Kg	700.00		60.00	60.00	60.00		880	100	880	100	1		
	ARQUITECTURA														
	CERCOS														
	CERCO PERIMETRICO PREFABRICADO H=2.40 M.														
6	ENCOFRADO DE CERCO UNI	ml				8.00	8.00	12.00	44	100	28	64	1		
7	COLOCACION DE BASTIDORES	ml	20.00				4.00	12.00	36	100	36	100	1		
8	COLOCACION DE CERCO UNI	und		20.00	12.00				32	100	32	100	1		
9	VACEADOD E CERCO UNI	m3			2.00				2	100	2	100	1		
												PAC	100%		

PLAN SEMANAL - SEMANA 21

PARTIDA	Und	Semana 21						Avance Programado (UND)	%Avance Programado	Avance Real	%Avance Real	PAC (%)	ANALISIS DE CUMPLIMIENTO	
		L	M	M	J	V	S						CAUSAS DE INCUPLIMIENTO	MEDIDA CORECTIVA
		21/01	22/01	23/01	24/01	25/01	26/01							
MOVIMIENTO DE TIERRAS														
EXCAVACIONES														
EXCAVACION ZANJAS PARA CIMIENTOS		33.94						33.94	100	33.94	100	1		
OBRAS DE CONCRETO SIMPLE														
SUB-ZAPATA CONCRETO FC=100 KG/CM2+40%PG		7.20						7.2	100	7.2	100	1		
SOLADO DE CONCRETO E=4"						1.20	1.15	2.35	100	2.35	100	1		
CIMIENTOS CORRIDOS CONCRETO FC=100KG/CM2+30%PG			5.03					5.03	100	5.03	100	1		
SOBRECIMIENTOS														
SOBRECIMIENTOS CONCRETO FC=120 KG/CM2+25% PM						1.04		1.04	100	1.04	100	1		
SOBRECIMIENTOS ENCOFRADO Y DESENCOFRADO					6.99			6.99	100	6.99	100	1		
OBRAS DE CONCRETO ARMADO														
ZAPATAS														
ZAPATAS, ACERO fy=4200 kg/cm2			202.40					202.4	100	202.4	100	1		
MUROS DE SOPORTE														
MURO DE SOPORTE CIMIENTO CONCRETO FC=175 KG/CM2		26.00	26.00	26.00			28.83	106.83	100	106.83	100	1		
MURO DE SOPORTE CONCRETO FC=175 KG/CM2							7.45	7.45	100	7.45	100	1		
MURO DE SOPORTE ENCOFRADO Y DESENCOFRADO					30.00	30.00	18.00	86	100	78	91	1		
MURO DE SOPORTE ACERO Fy= 4200Kg/cm2		200.00	200.00	540.00	540.00	540.00	327.45	2500	100	2347.45	94	1		
ARQUITECTURA												1		
CERCOS														
CERCO PERIMETRICO PREFABRICADO H=2.40 M.		S3	S3	S2	S2	S2	S2							
ENCOFRADO DE CERCO UNI	ml			20.00	8.00			28	100	28	100	1		
COLOCACION DE BASTIDORES	ml	8.00		4.00	16.00	16.00		44	100	44	100	1		
COLOCACION DE CERCO UNI	und	8.00	16.00				16.00	40	100	40	100	1		
VACEADOD E CERCO UNI	m3		1.25					1.25	100	1.25	100	1		
											PAC	100%		

PLAN SEMANAL - SEMANA 22

PARTIDA	Und	Semana 22						Avance Programado (UND)	%Avance Programado	Avance Real	%Avance Real	PAC (%)	ANALISIS DE CUMPLIMIENTO	
		L	M	M	J	V	S						CAUSAS DE INCUPLIMIENTO	MEDIDA CORECTIVA
		28/01	29/01	30/01	31/01	01/02	02/02							
MUROS DE SOPORTE														
MURO DE SOPORTE CIMIENTO CONCRETO FC=175 KG/CM2		26	26					52	100	52	100	1		
MURO DE SOPORTE CONCRETO FC=175 KG/CM2			7.50		8.00		7.50	23	100	23	100	1		
MURO DE SOPORTE ENCOFRADO Y DESENCOFRADO		30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	20.00	180	100	170	94	0		
MURO DE SOPORTE ACERO Fy= 4200Kg/cm2		540.00	540.00	540.00	540.00	540.00	270.00	3000	100	2970	99	0		
COLUMNAS														
COLUMNAS, ACERO fy=4200 kg/cm2						180.00	180.00	360	100	360	100	1		
COLUMNAS DE ARRIOSTRE														
COLUMNAS DE ARRIOSTRE, ACERO fy=4200 kg/cm2							35.68	35.68	100	35.68	100	1		
ARQUITECTURA														
CERCOS														
CERCO PERIMETRICO PREFABRICADO H=2.40 M.		S2	S2	S2	S2	S4	S4							
ENCOFRADO DE CERCO UNI	ml		12.00			12.00	12.00	36	100	36	100	1		
COLOCACION DE BASTIDORES	ml		8.00	4.00			16.00	28	100	28	100	1		
COLOCACION DE CERCO UNI	und	16.00		12.00	4.00			32	100	32	100	1		
VACEADOD E CERCO UNI	m3	2.25			0.75			3	100	3	100	1		
ZOCALOS Y ENCHAPES														
ENCHAPE DE PIEDRA GRANITO EN MUROS DE CERCO		11.80	11.80	11.80	11.80	11.80	11.80	70.8	100	70.8	100	1		
											PAC	100%		

PLAN SEMANAL - SEMANA 23

PARTIDA	Und	Semana23						Avance Programado (UND)	%Avance Programado	Avance Real	%Avance Real	PAC (%)	ANALISIS DE CUMPLIMIENTO	
		L	M	M	J	V	S						CAUSAS DE INCUPLIMIENTO	MEDIDA CORECTIVA
		04/02	05/02	06/02	07/02	08/02	09/02							
OBRAS DE CONCRETO ARMADO														
ZAPATAS														
ZAPATAS, ACERO fy=4200 kg/cm2			790	790	800	800	390	3570	100	3570	100	1		
MUROS DE SOPORTE														
MURO DE SOPORTE CIMIENTO CONCRETO FC=175 KG/CM2														
MURO DE SOPORTE CONCRETO FC=175 KG/CM2		8.00		11.70		10.00	8.00	37.7	100	37.7	100	1		
MURO DE SOPORTE ENCOFRADO Y DESENCOFRADO		14.22	30.00	35.00	40.00	40.00	18.00	185	100	177.22	96	0		
MURO DE SOPORTE ACERO Fy= 4200Kg/cm2			540.00	540.00	540.00	540.00		2220	100	2160	97	0		
COLUMNAS									100					
COLUMNAS CONCRETO FC=210 KG/CM2				2.18				2.18	100	2.18	100	1		
COLUMNAS ENCOFRADO Y DESENCOFRADO		12.00	12.00					24	100	24	100	1		
COLUMNAS DE ARRIOSTRE												1		
COLUMNAS DE ARRIOSTRE CONCRETO FC=175 KG/CM2				0.20				0.2	100	0.2	100	1		
COLUMNAS DE ARRIOSTRE ENCOFRADO Y DESENCOFRADO		2.00						2	100	2	100	1		
COLUMNAS DE ARRIOSTRE, ACERO fy=4200 kg/cm2														
VIGAS														
VIGAS CONCRETO FC=210 KG/CM2							7.00	7	100	7	100	1		
VIGAS ENCOFRADO Y DESENCOFRADO					13.70	13.70		27.4	100	27.4	100	1		
VIGAS, ACERO fy=4200 kg/cm2			245.00	246.13				491.13	100	491.13	100	1		
LOSA ALIGERADA														
LOSA ALIGERADA CONCRETO FC=210 KG/CM2							0.84	0.84	100	0.84	100	1		
LOSA ALIGERADA ENCOFRADO Y DESENCOFRADO				5.14				5.14	100	5.14	100	1		
LOSA ALIGERADA LADRILLO HUECO 15x30x30						42.00		42	100	42	100	1		
LOSA ALIGERADA, ACERO fy=4200 kg/cm2					16.80			16.8	100	16.8	100	1		
ARQUITECTURA														
CERCOS														
CERCO PERIMETRICO PREFABRICADO H=2.40 M.		S4	S4	S4	S4	S4	S4							
ENCOFRADO DE CERCO UNI	ml	12.00			12.00	12.00	12.00	48	100	48	100	1		
COLOCACION DE BASTIDORES	ml	20.00			8.00	24.00	4.00	56	100	56	100	1		
COLOCACION DE CERCO UNI	und		20.00	16.00			16.00	52	100	52	100	1		
ZOCALOS Y ENCHAPES														
ENCHAPE DE PIEDRA GRANITO EN MUROS DE CERCO		11.80	11.80	11.80	11.80	11.80	11.90	70.9	100	70.9	100	1		
											PAC	100%		

PLAN SEMANAL - SEMANA 24

PARTIDA	Und	Semana 24						Avance Programado (UND)	%Avance Programado	Avance Real	%Avance Real	PAC (%)	ANALISIS DE CUMPLIMIENTO	
		L	M	M	J	V	S						CAUSAS DE INCUPLIMIENTO	MEDIDA CORECTIVA
		11/02	12/02	13/02	14/02	15/02	16/02							
OBRAS DE CONCRETO ARMADO														
ZAPATAS														
ZAPATAS CONCRETO FC=210 KG/CM2					38.00	38.00	40.87	116.87	100	116.87	100	1		
ZAPATAS ENCOFRADO Y DESENCOFRADO			31.00	31.25	26.00	26.00	26.00	140.25	100	140.25	100	1		
ZAPATAS, ACERO fy=4200 kg/cm2		520.00	520.00	520.00				1560	100	1560	100	1		
MUROS DE SOSTENIMIENTO MC-1														
MUROS DE SOSTENIMIENTO, ACERO Fy=4200 kg/cm2					500.00	750.00	750.00	2200	100	2000	91	0		
COLUMNAS														
COLUMNAS CONCRETO FC=210 KG/CM2														
COLUMNAS ENCOFRADO Y DESENCOFRADO							6.00	6	100	6	100	1		
COLUMNAS, ACERO fy=4200 kg/cm2					171.67	172.59		344.26	100	344.26	100	1		
LOSA MACIZA														
LOSA MACIZA ENCOFRADO Y DESENCOFRADO						5.66	5.66	11.32	100	11.32	100	1		
ARQUITECTURA														
CERCOS												1		
CERCO PERIMETRICO PREFABRICADO H=2.40 M.		S4	S4	S4	S4	S4								
ENCOFRADO DE CERCO UNI	ml		12.00	12.00	12.00			36	100	36	100	1		
COLOCACION DE BASTIDORES	ml		8.00	24.00	4.00			36	100	36	100	1		
COLOCACION DE CERCO UNI	und	20.00			16.00	20.00		56	100	56	100	1		
VACEADOD E CERCO UNI	m3	2.25				2.25		4.5	100	4.5	100	1		
ZOCALOS Y ENCHAPES														
ENCHAPE DE PIEDRA GRANITO EN MUROS DE CERCO		11.90	43.40	43.40	43.40	43.40	43.40	228.9	100	228.9	100	1		
											PAC	100%		

PLAN SEMANAL - SEMANA 25

PARTIDA	Und	Semana25						Avance Programado (UND)	%Avance Programado	Avance Real	%Avance Real	PAC (%)	ANALISIS DE CUMPLIMIENTO	
		L	M	M	J	V	S						CAUSAS DE INCUPLIMIENTO	MEDIDA CORECTIVA
		18/02	19/02	20/02	21/02	22/02	23/02							
OBRAS DE CONCRETO ARMADO														
ZAPATAS														
ZAPATAS CONCRETO FC=210 KG/CM2		12.00	12.00	12.00				36	100	36	100	1		
ZAPATAS ENCOFRADO Y DESENCOFRADO		30.00	26.00	30.00				86	100	86	100	1		
ZAPATAS, ACERO fy=4200 kg/cm2														
MUROS DE SOSTENIMIENTO MC-1														
MUROS DE SOSTENIMIENTO, ACERO Fy=4200 kg/cm2		800.00	800.00	800.00	800.00	800.00		4000	100	4000	100	1		
COLUMNAS														
COLUMNAS CONCRETO FC=210 KG/CM2					2.18			2.18	100	2.18	100	1		
COLUMNAS ENCOFRADO Y DESENCOFRADO		5.00						5	100	5	100	1		
LOSA MACIZA														
LOSA MACIZA, ACERO fy=4200 kg/cm2		68.00	68.00					136	100	136	100	1		
ARQUITECTURA														
CERCOS														
CERCO PERIMETRICO PREFABRICADO H=2.40 M.														
ENCOFRADO DE CERCO UNI	ml		12.00	24.00				36	100	36	100	1		
COLOCACION DE BASTIDORES	ml			16.00	20.00			36	100	36	100	1		
COLOCACION DE CERCO UNI	und					24.00	12.00	36	100	36	100	1		
VACEADOD E CERCO UNI	m3						2.25	2.25	100	2.25	100	1		
ZOCALOS Y ENCHAPES														
ENCHAPE DE PIEDRA GRANITO EN MUROS DE CERCO		43.40	43.40	43.40	43.40	43.40	43.40	260.4	100	260.4	100	1		
											PAC	100%		

PLAN SEMANAL - SEMANA 26

PARTIDA	Und	Semana 26						Avance Programado (UND)	%Avance Programado	Avance Real	%Avance Real	PAC (%)	ANALISIS DE CUMPLIMIENTO	
		L	M	M	J	V	S						CAUSAS DE INCUPLIMIENTO	MEDIDA CORECTIVA
		25/02	26/02	27/02	28/02	01/03	02/03							
MOVIMIENTO DE TIERRAS														
EXCAVACIONES														
EXCAVACION ZANJAS PARA CIMIENTOS					70.76	S5	S5	70.76	100	70.76	100	1		
MUROS DE SOPORTE														
MURO DE SOPORTE CIMIENTO CONCRETO FC=175 KG/CM2														
MURO DE SOPORTE CONCRETO FC=175 KG/CM2														
MURO DE SOPORTE ENCOFRADO Y DESENCOFRADO							10.00	10	100	10	100	1		
MURO DE SOPORTE ACERO Fy= 4200Kg/cm2						650.00	420.00	1070	100	1070	100	1		
VIGAS														
VIGAS CONCRETO FC=210 KG/CM2														
VIGAS ENCOFRADO Y DESENCOFRADO					13.70	13.87		27.57	100	27.57	100	1		
VIGAS, ACERO fy=4200 kg/cm2							245.00	245	100	245	100	1		
LOSA MACIZA														
LOSA MACIZA ENCOFRADO Y DESENCOFRADO							5.66	5.66	100	5.66	100	1		
ZOCALOS Y ENCHAPES														
ENCHAPE DE PIEDRA GRANITO EN MUROS DE CERCO		43.40	43.40	43.40	43.40	43.40	43.40	260.4	100	260.4	100	1		
											PAC	100%		

PLAN SEMANAL - SEMANA 27

PARTIDA	Und	Semana27						Avance Programado (UND)	%Avance Programado	Avance Real	%Avance Real	PAC (%)	ANALISIS DE CUMPLIMIENTO	
		L	M	M	J	V	S						CAUSAS DE INCUPLIMIENTO	MEDIDA CORECTIVA
		04/03	05/03	06/03	07/03	08/03	09/03							
OBRAS DE CONCRETO SIMPLE														
SOLADO DE CONCRETO E=4"					1.84		2.00	3.84	100	3.84	100	1		
MUROS DE SOSTENIMIENTO MC-1														
MUROS DE SOSTENIMIENTO CONCRETO FC=210 KG/CM2					15.70			15.7	100	15.7	100	1		
MUROS DE SOSTENIMIENTO ENCOFRADO Y DESENCOFRADO			33.00	32.85			33.00	98.85	100	98.85	100	1		
MUROS DE SOSTENIMIENTO, ACERO Fy=4200 kg/cm2														
MUROS DE SOPORTE														
MURO DE SOPORTE CONCRETO FC=175 KG/CM2			4.00			4.00		8	100	8	100	1		
MURO DE SOPORTE ENCOFRADO Y DESENCOFRADO		15.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	65	100	65	100	1		
MURO DE SOPORTE ACERO Fy= 4200Kg/cm2		650.00	650.43					1300.43	100	1300.43	100	1		
VIGAS														
VIGAS CONCRETO FC=210 KG/CM2		3.30						3.3	100	3.3	100	1		
VIGAS ENCOFRADO Y DESENCOFRADO														
VIGAS, ACERO fy=4200 kg/cm2		245.00						245	100	245	100	1		
LOSA MACIZA												1		
LOSA MACIZA CONCRETO FC=210 KG/CM2				3.97				3.97	100	3.97	100	1		
LOSA MACIZA ENCOFRADO Y DESENCOFRADO		5.67						5.67	100	5.67	100	1		
LOSA MACIZA, ACERO fy=4200 kg/cm2			69.00	69.01				138.01	100	138.01	100	1		
ARQUITECTURA												1		
CERCOS										0				
CERCO PERIMETRICO PREFABRICADO H=2.40 M.		S5	S5	S5	S5	S5	S5							
ENCOFRADO DE CERCO UNI	ml									0				
COLOCACION DE BASTIDORES	ml	20.00			16.00	20.00		56	100	56	100	1		
COLOCACION DE CERCO UNI	und		24.00	12.00				36	100	36	100	1		
VACEADOD E CERCO UNI	m3			2.25				2.25	100	2.25	100	1		
ZOCALOS Y ENCHAPES														
ENCHAPE DE PIEDRA GRANITO EN MUROS DE CERCO		43.55	43.65	S4	S4	S4	S4	87.2	100	87.2	100	1		
											PAC	100%		

ANEXO 11

RESTRICCIONES

ANALISIS DE RESTRICIONES

PROYECTO: "CERCO PERIMETRICO Y MODULO DE ACCESO CALLE UNIVERSIDAD Y AVENIDA VENEZUELA, AREA DE INGENIERIAS, UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN AGUSTIN, AREQUIPA"

CLIENTE Universidad Nacional de San Agustin

item	Sub Item	SECTOR	Partida	DESCRIPCION DE LA ACTIVIDAD	DESCRIPCION DE LA RESTRICCION	FECHA REQUERIDA EN OBRA	RESPONSABLE	OBSERVACIONES	Status	SEMANA 3				SEMANA 5				SEMANA 6				SEMANA 7				SEMANA 9				SEMANA 12				SEMANA 13				SEMANA 19				SEMANA 20				SEMANA 21				SEMANA 25				SEMANA 29			
										21/09/2018	22/09/2018	23/09/2018	24/09/2018	01/10/2018	02/10/2018	03/10/2018	04/10/2018	08/10/2018	09/10/2018	10/10/2018	11/10/2018	15/10/2018	16/10/2018	17/10/2018	18/10/2018	29/10/2018	30/10/2018	31/10/2018	01/11/2018	19/11/2018	20/11/2018	21/11/2018	22/11/2018	26/11/2018	27/11/2018	28/11/2018	29/11/2018	07/01/2019	08/01/2019	09/01/2019	10/01/2019	14/01/2019	15/01/2019	16/01/2019	17/01/2019	21/01/2019	22/01/2019	23/01/2019	24/01/2019	18/02/2019	19/02/2019	20/02/2019	21/02/2019	18/03/2019	19/03/2019	20/03/2019	21/03/2019
								N° TOTAL DE RESTRICCIONES POR SEMANA		05				2				02				01				01				01				01				01				03				01				01				01			
								% DE RESTRICCIONES POR SEMANA		26%				11%				11%				5%				5%				5%				5%				5%				16%				5%				5%				5%			
03.01	03.01.03	SECTOR IV	EXCAVACION ZANJAS PARA CIMIENTOS	Excavacion de Zanja para la cimentacion	Rotura de tuberias de agua y presencia de tuberias de desague	21/09/2018	Sr Carlos	No disponer de planos de instalaciones sanitarias	Pendiente	1																																													
03.01	03.01.02	SECTOR II	EXCAVACION DE ZANJA DE ZAPATA	Excavacion de Zanja con maquina para la zapata	Presencia de Galerias, cerca al sector II,	24/09/2018	Sr Carlos	No se retiraron las estructuras metalicas de las galerias para los expectadores de estado	Pendiente				1																																										
03.01	03.01.02	SECTOR II	EXCAVACION DE ZANJA DE ZAPATA	Excavacion de Zanja con maquina para la zapata	Presencia del Centro Medico del Area de Ingenierias	24/09/2018	Sr Carlos	No se evacuo el Centro Medico, Area de Ingenierias de la UNSA	Pendiente				1																																										
03.01	03.01.02	SECTOR II	EXCAVACION ZANJAS PARA ZAPATAS	Excavacion de Zanja con maquina para la zapata	Presencia de Moras, ubicados en la Calle Universidad	24/09/2018	Sr Carlos	Se espera la autorizacion dela Municipalidad Provincial de Arequipa, area de medio ambiente	Pendiente				1																																										
03.01	03.01.02	SECTOR II	EXCAVACION ZANJAS PARA ZAPATAS	Excavacion de Zanja con maquina para la zapata	Rotura de tuberias de agua que alimentaba Centro Medico y cancha HOCHIMIN	25/09/2018	Sr Carlos	No disponer de planos de instalaciones sanitarias	Pendiente					1					1																																			
03.01	03.01.06	SECTOR II	NIVELACION DE INTERIOR Y APISIONADO	Perfilado y Nivelacion	Presencia de Moras, ubicados en la Calle Universidad	02/10/2018	Ing Henrry	Se espera la autorizacion dela Municipalidad Provincial de Arequipa, area de medio ambiente	Pendiente						1																																								
03.01	03.01.06	SECTOR II	NIVELACION DE INTERIOR Y APISIONADO	Perfilado y Nivelacion	Presencia de derrumbes en los taludes por lado de la calle Universidad	04/10/2018	Ing Henrry	Presencia de Material de relleno, dejado despues de la excacvacion	Pendiente							1																																							
05.03	05.03.01	SECTOR IV	MURO CIMIENTOS CORRIDOS CONCRETO	Vaceado de concreto	Demora de los mixer en llegar a la obra pormotivos de logistica de la concretera	09/10/2018	Sr Danilo	Falta de mixer para abastecer sus vaceados	Pendiente										1																																			
05.03	05.03.03	SECTOR IV	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DEL MURO SOPORTE	Encofrado del muro de soporte	Ausencia de material de encofrado	15/10/2018	Sr Jimmy	Presencia de Material de relleno, dejado despues de la excacvacion	Pendiente													1																																	
05.01	05.01.01	SECTOR II	ZAPATA CONCRETO	Vaceado de la Zapata	Rotura de tuberia de regadio, la cual no permitio el paso del mixer de concreto	29/10/2018	Sr Danilo	Se espera la autorizacion dela Municipalidad Provincial de Arequipa, area de medio ambiente	Pendiente																	1																													
5.02	05.02.01	SECTOR II	MURO DE SOSTENIMIENTO CONCRETO	Vaceado de los Muros MC-1	Dificultad para el vacedo del Muro Mc-1 , debido a la huelga de Construccion Civil	22/11/2018	Ing Henrry	No se nos perimitio Vacear el concreto en la hora prevista dedibo a la presencia de persas de construccion Civil	Pendiente																						1																									
5.02	05.02.03	SECTOR III	MURO DE SOSTENIMIENTO ACERO	Habilitacion y Colocacion de Acero	No se termino con lo planificado en la programacion	31/11/2018	Ing Henrry	La cuadrilla de acero inicio sus labores pasado las 2:00pm debido a la revision medica	Pendiente																											1																			
5.02	05.02.02	SECTOR III	MURO DE SOSTENIMIENTO ENCOFRADO	Encofrado del muro de sostenimiento Mc-1	No asistieron a la obra la cuadrilla de encofradores	11/01/2019	Ing Henrry	La cuadrilla de encofradores , no cumplia con los requisitos de salud necesarios para relizar obra civi	Pendiente																														1																	
03.01	03.01.03	SECTOR VI	EXCAVACION ZANJAS PARA CIMIENTOS	Excavacion de Zanja con maquina para la Cimentacion	Rotura de tuberias de agua que alimentaba a los pabellones de Administracion y Arquietectura	15/01/2019	Ing Henrry	No disponer de planos de instalaciones sanitarias	Pendiente																															1																
03.01	03.01.03	SECTOR V	EXCAVACION ZANJAS PARA CIMIENTOS	Excavacion de Zanja con maquina para la Cimentacion	Presencia de Arboles que impedian la excavion de las zajas para la cimentacion del Muro MS	16/01/2019	Ing Henrry	No se podria derribar los arboles sin previa autorizacion de la MPA, area de medio ambiente.	Pendiente																																1															
03.01	03.01.03	SECTOR V	EXCAVACION ZANJAS PARA CIMIENTOS	Excavacion de Zanja con maquina para la Cimentacion	Presencia de postes que por seguridad, no se continuo con la excavacion	18/01/2019	Ing Henrry	La UNSA, No hizo las gestiones nesecarias para solicitar a SEAL, la retirada de los postes	Pendiente																																	1														
03.01	03.01.03	SECTOR IV	EXCAVACION ZANJAS PARA CIMIENTOS	Excavacion de Zanja con maquina para la Cimentacion	Presencia de Arboles que impedian la excavion de las zajas para la cimentacion del Muro MS	23/01/2019	Ing Henrry	No se podria derribar los arboles sin previa autorizacion de la MPA, area de medio ambiente.	Pendiente																																		1													
07	07.01	SECTOR V	CERCO PREFABRICADO H =2.40m	Colocacion de MURO PREFABRICADO CERCO UNI	La grua no coloco el muro prefabricado cerco UNI	21/02/2019	Ing Henrry	Se rompio la mangera del acceite de la grua la cual impido que trabaje normalmente	Pendiente																																							1							
07	07.01	SECTOR V	CERCO PREFABRICADO H =2.40m	Nivelacion del Cerco UNI, Verical y Horizontal	Caida de 8 paños de CERCO UNI, debido al tiempo de no vaceado y de mala colocacion	19/03/2019	Ing Henrry	Se cayo debido al apresuramiento en la colocacion de cerco Uni sin tomar en cuenta la presencia de la lluvia que provocaba la oxidacion del acero	Pendiente																																											1					

ANEXO 12

CARTA BALANCE Y NIVEL DE ACTIVIDAD

CARTA BALANCE

ACTIVIDAD	Colocacion de acero Muro Mc-2 sector 2
FECHA/HORA	0ct-29 10:00am

Cuadrilla: 01 operario, 02 oficiales

Tiempo	Obr 1 Operario	Obr 2 Oficial	Obr 3 Oficial
1	Ac	Ac	T
2	V	V	B
3	V	V	V
4	V	A	A
5	V	V	A
6	D	I	A
7	D	A	I
8	M	T	R
9	V	A	A
10	V	V	M
11	D	T	I
12	M	A	V
13	V	Ac	Ac
14	V	V	V
15	V	V	V
16	V	V	V
17	V	V	V
18	V	V	V
19	V	A	M
20	V	A	Tope
21	D	H	H
22	M	Ac	M
23	E	E	I
24	E	Tope	E
25	V	V	A

Tiempo	Obr 1 Operario	Obr 2 Oficial	Obr 3 Oficial
26	V	V	V
27	V	A	V
28	V	V	I
29	V	R	T
30	V	V	V
31	V	A	A
32	M	I	M
33	A	D	Baño
34	M	D	D
35	V	V	V
36	V	V	T
37	V	V	V
38	A	H	H
39	H	H	H
40	H	Tope	H
41	H	H	H
42	H	R	H
43	M	T	O
44	V	V	V
45	V	V	V
46	V	A	A
47	V	I	T
48	V	V	V
49	V	V	V
50	V	A	V

TP	
H	Colocacion de acero Horizontal
V	Colocacion de acero Vertical
D	Colocacion de acero diagonal
A	Amarre de alambre # 16

TC	
B	Busqueda de Materiales
Tope	Colocacion de topes de recubrimiento
M	Moverse hacia otro punto de aplicación
Ac	Acarreo de Material
I	Recibir/ dar instrucciones
T	Tomar medidas (inlcuye marcado con tiza)

TNC	
E	Esperas
R	Volver en enderazar el fierro
O	Tiempo ocioso
Baño	Ir a servicios higienicos

PERSONAL	
Operario 1	CARDENAS PACHO, JOSE
Oficial 2	PACHARI VELASCO, JOEL FRANK
Oficial 1	CARDENAS PACHO, JOHN CARLOS

FECHA/HORA	0ct-29 10:00am

Tiempo	Obr 1 Operario	Obr 2 Oficial	Obr 3 Oficial
51	V	V	V
52	V	V	V
53	V	T	A
54	V	A	V
55	H	T	H
56	H	T	H
57	H	H	H
58	H	R	H
59	V	V	A
60	V	V	Tope
61	V	A	V
62	V	V	I
63	V	R	T
64	V	V	Ac
65	V	V	Ac
66	Baño	B	D
67	V	V	V
68	V	V	V
69	V	V	A
70	V	V	A
71	M	A	M
72	A	D	A
73	H	H	H
74	H	H	H
75	H	Ac	Ac

Tiempo	Obr 1 Operario	Obr 2 Oficial	Obr 3 Oficial
76	A	Ac	Ac
77	A	Ac	Ac
78	E	Ac	Ac
79	E	Ac	Ac
80	B	B	B
81	D	B	A
82	H	I	H
83	D	D	D
84	V	V	V
85	V	V	V
86	V	V	Tope
87	H	H	H
88	V	H	H
89	V	H	A
90	V	A	V
91	V	V	A
92	M	H	M
93	A	H	Baño
94	M	D	D
95	V	V	V
96	V	V	V
97	H	H	H
98	V	H	H
99	V	Tope	A
100	V	V	V

TC	
B	Busqueda de Materiales
Tope	Colocacion de topes de recubrimiento
M	Moverse hacia otro punto de aplicación
Ac	Acarreo de Material
I	Recibir/ dar instrucciones
T	Tomar medidas (inlcuye marcado con tiza)

TP	
H	Colocacion de acero Horizontal
V	Colocacion de acero Vertical
D	Colocacion de acero diagonal
A	Amarre de alambre # 16

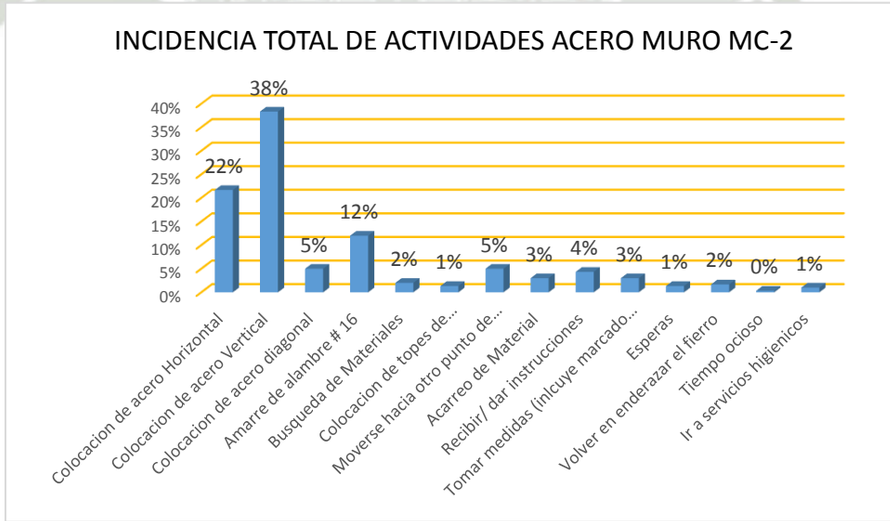
TNC	
E	Esperas
R	Volver en enderazar el fierro
O	Tiempo ocioso
Baño	Ir a servicios higienicos

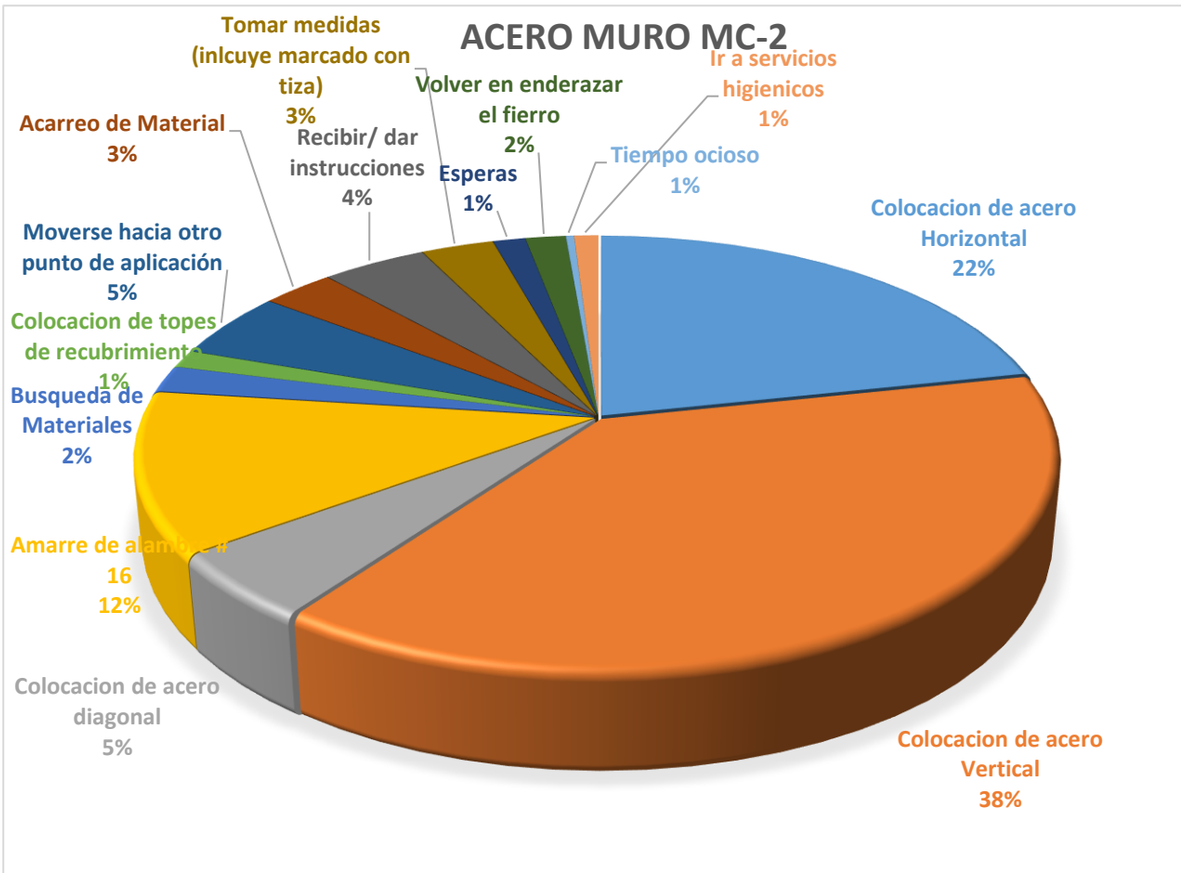
PERSONAL	
Operario 1	CARDENAS PACHO, JOSE
Oficial 2	PACHARI VELASCO, JOEL FRANK
Oficial 1	CARDENAS PACHO, JOHN CARLOS

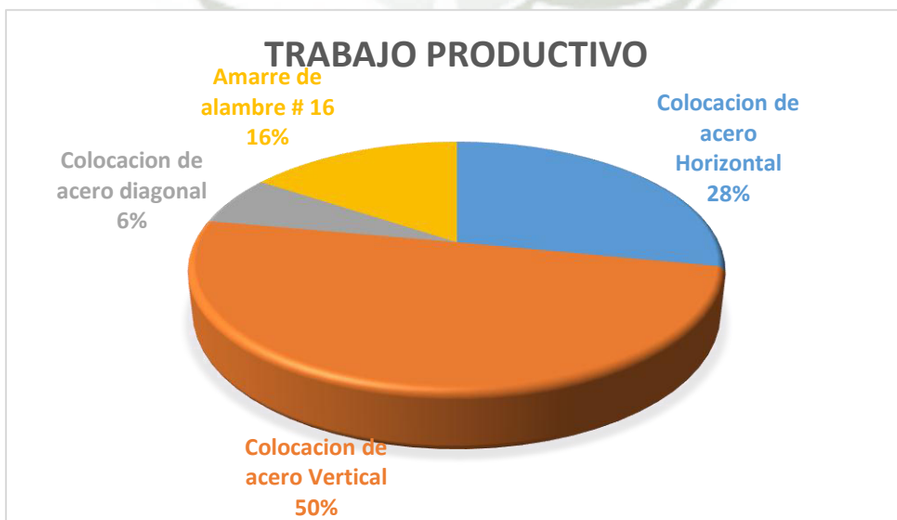
DESCRIPCION DE ACTIVIDAD

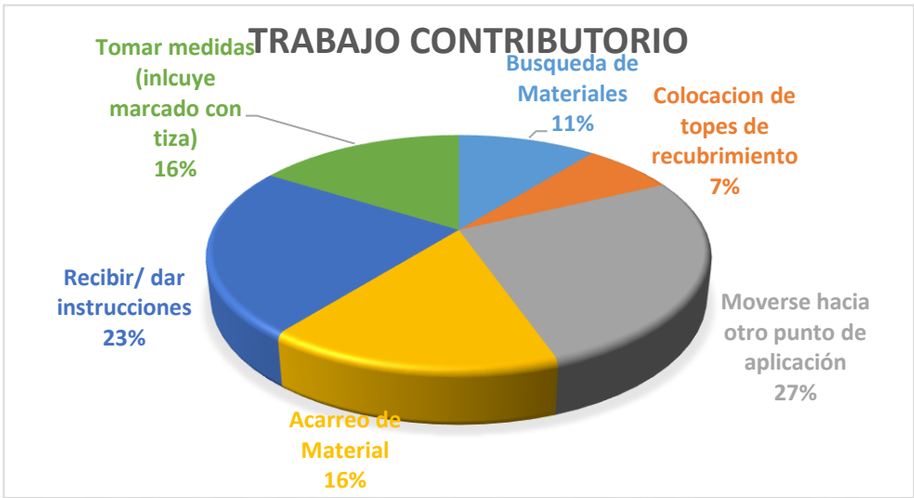
ACERO MURO MC-2

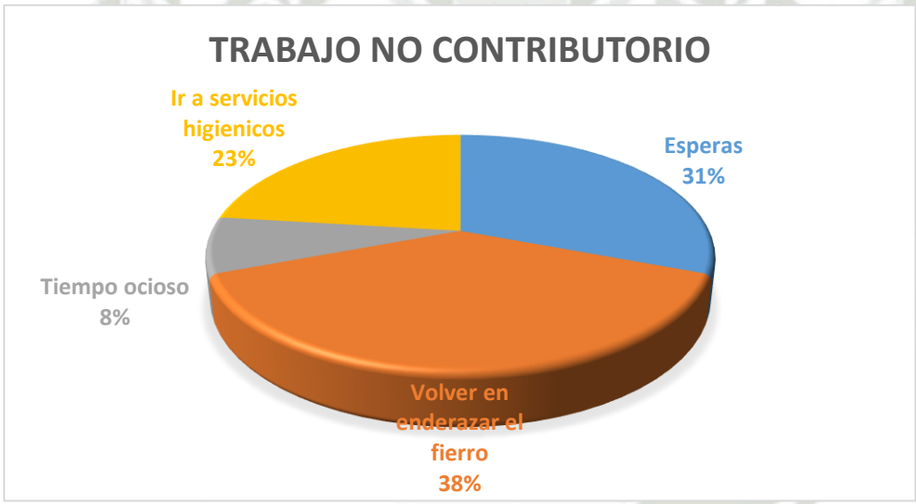
LEYENDA	DESCRIPCION DE ACTIVIDAD	Total	Inc Total	Incidencia por trabajo	%
H	Colocacion de acero Horizontal	65	22%	28%	77%
V	Colocacion de acero Vertical	115	38%	50%	
D	Colocacion de acero diagonal	15	5%	6%	
A	Amarre de alambre # 16	36	12%	16%	
B	Busqueda de Materiales	6	2%	11%	19%
Tope	Colocacion de topes de recubrimiento	4	1%	7%	
M	Moverse hacia otro punto de aplicación	15	5%	27%	
Ac	Acarreo de Material	9	3%	16%	
I	Recibir/ dar instrucciones	13	4%	23%	
T	Tomar medidas (inlcuye marcado con tiza)	9	3%	16%	
E	Esperas	4	1%	31%	4%
R	Volver en enderazar el fierro	5	2%	38%	
O	Tiempo ocioso	1	0%	8%	
Baño	Ir a servicios higienicos	3	1%	23%	

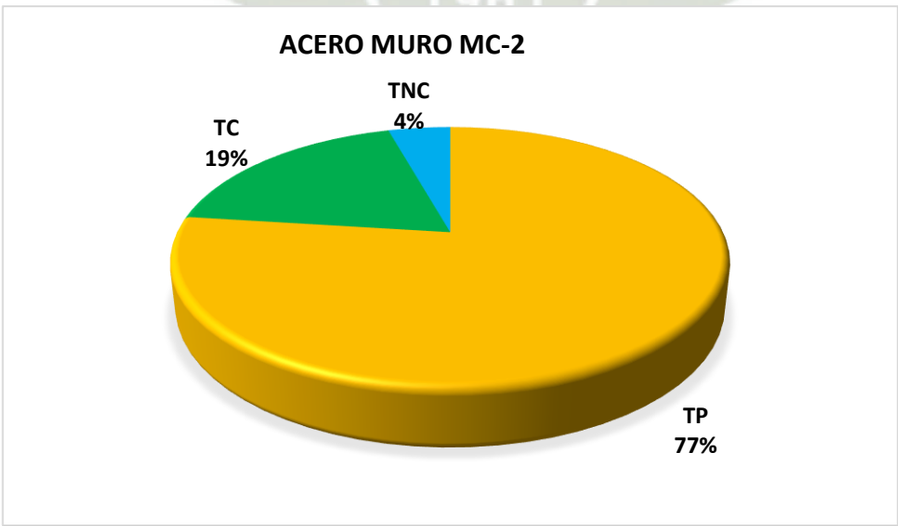



ACERO MURO MC-2
Tomar medidas (inlcuye marcado con tiza) 3%
Volver en enderazar el fierro 2%
Ir a servicios higienicos 1%
Acarreo de Material 3%
Recibir/ dar instrucciones 4%
Esperas 1%
Tiempo ocioso 1%
Colocacion de acero Horizontal 22%
Moverse hacia otro punto de aplicación 5%
Colocacion de topes de recubrimiento 1%
Busqueda de Materiales 2%
Amarre de alambre # 16 12%
Colocacion de acero diagonal 5%
Colocacion de acero Vertical 38%


TRABAJO PRODUCTIVO
Amarre de alambre # 16 16%
Colocacion de acero Horizontal 28%
Colocacion de acero diagonal 6%
Colocacion de acero Vertical 50%


TRABAJO CONTRIBUTORIO
Tomar medidas (inlcuye marcado con tiza) 16%
Busqueda de Materiales 11%
Colocacion de topes de recubrimiento 7%
Recibir/ dar instrucciones 23%
Moverse hacia otro punto de aplicación 27%
Acarreo de Material 16%


TRABAJO NO CONTRIBUTORIO
Ir a servicios higienicos 23%
Esperas 31%
Tiempo ocioso 8%
Volver en enderazar el fierro 38%


ACERO MURO MC-2
TNC 4%
TC 19%
TP 77%

CARTA BALANCE

ACTIVIDAD	Encofrado del Muro MC-2 sector 2
FECHA/HORA	Dic-18 8:00am

Cuadrilla: 0.5 capataz, 02 operarios,01 peon

Tiempo	Obr 1 Operario 1	Obr 2 Operario 2	Obr 3 Peon 1
1	Ac	Ac	Ac
2	Hp	Ac	Ac
3	Ac	E	Hm
4	Hp	Me	Hp
5	Hp	Hp	Hp
6	P	P	S
7	P	S	P
8	P	P	S
9	S	P	P
10	P	S	P
11	P	P	Aco
12	P	Hp	I
13	S	Hp	Me
14	Mv	Aco	Aco
15	P	P	P
16	P	Da	Hp
17	Me	Ac	Me
18	P	Co	Co
19	P	I	S
20	P	P	P
21	P	Me	P
22	S	P	S
23	P	P	P
24	Mv	P	Me
25	P	P	P

Tiempo	Obr 1 Operario 1	Obr 2 Operario 2	Obr 3 Peon 1
26	P	S	P
27	P	P	P
28	S	P	P
29	Aco	P	P
30	S	P	P
31	P	P	Aco
32	S	P	P
33	Mv	P	P
34	S	P	P
35	P	P	Ac
36	P	P	Ac
37	P	E	Ac
38	P	P	P
39	P	P	P
40	Mv	I	S
41	P	P	P
42	P	P	P
43	P	S	P
44	P	P	S
45	S	Baño	P
46	P	Mv	P
47	P	P	P
48	Hp	Hp	P
49	P	P	P
50	P	P	P

TC	
Hp	Habilitacion de Paneles
Aco	Acomodo de elementos
Mv	Moverse hacia otro punto de aplicación
Ac	Acarreo de Material
I	Recibir/ dar instrucciones
Hm	Habilitacion de materiales
Da	Colocacion de dados de concreto
Me	Mediciones
Ni	Nivelacion del panel

TNC	
E	Esperas
O	Tiempo ocioso
Baño	Ir a servicios higienicos
Co	Conversacion

PERSONAL	
Operario 1	Sanchez Zuñiga, Jimmy Hubert
Operario 2	Sanchez Galindo, Paul Mileri
Peon 1	Escobar Surco Rodrigo

TP	
P	Colocaion de Paneles
S	Sujecion de elementos

FECHA/HORA	Dic-18 8:00am

Tiempo	Obr 1 Operario 1	Obr 2 Operario 2	Obr 3 Peon 1
51	P	S	P
52	P	Aco	S
53	P	P	P
54	P	P	Mv
55	Aco	O	S
56	P	Da	P
57	P	P	P
58	P	P	P
59	P	S	P
60	P	P	Me
61	P	Da	P
62	P	P	P
63	Mv	P	P
64	P	P	P
65	P	S	P
66	P	Da	P
67	P	P	P
68	P	S	P
69	P	P	P
70	P	P	P
71	P	Me	P
72	P	P	P
73	P	P	Aco
74	P	S	P
75	P	P	P

Tiempo	Obr 1 Operario 1	Obr 2 Operario 2	Obr 3 Peon 1
76	Co	Co	P
77	P	S	P
78	O	P	Hm
79	P	P	Hm
80	P	S	P
81	P	P	P
82	P	Da	P
83	P	S	P
84	P	P	Me
85	P	P	P
86	Baño	S	P
87	P	P	P
88	P	P	P
89	P	S	P
90	P	Hp	P
……..			
392	Da	P	P
393	S	Da	Da
394	P	P	P
395	Ni	Ni	Ni
396	Ni	Ni	Ni
397	Ni	Ni	Ni
398	Ni	Ni	Ni
399	Ni	Ni	Ni
400	Ni	Ni	Ni

TC	
Hp	Habilitacion de Paneles
Aco	Acomodo de elementos
Mv	Moverse hacia otro punto de aplicación
Ac	Acarreo de Material
I	Recibir/ dar instrucciones
Hm	Habilitacion de materiales
Da	Colocacion de dados de concreto
Me	Mediciones
Ni	Nivelacion del panel

TNC	
E	Esperas
O	Tiempo ocioso
Baño	Ir a servicios higienicos
Co	Conversacion

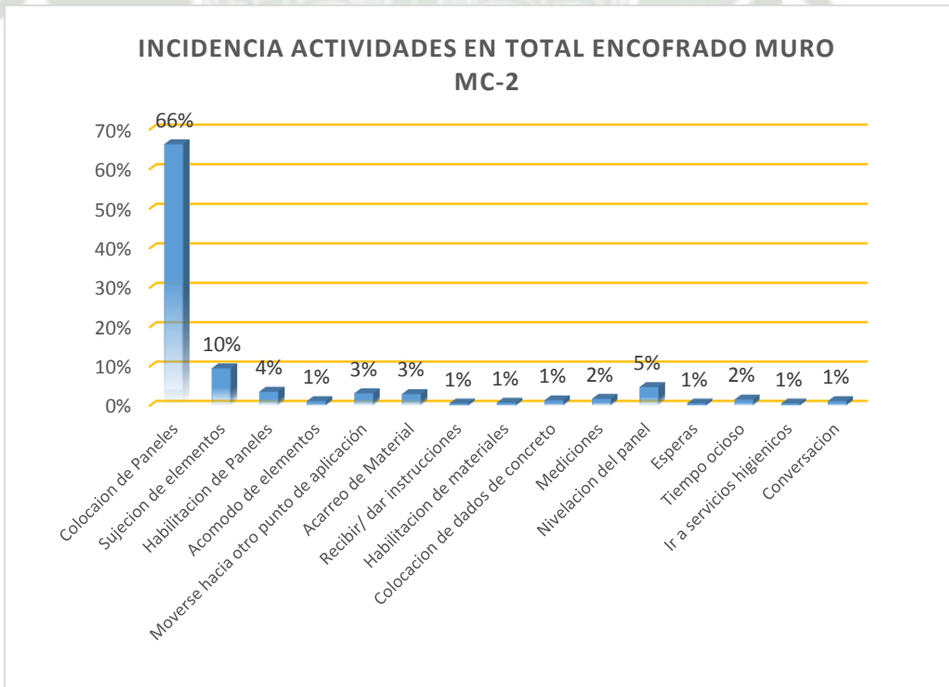
PERSONAL	
Operario 1	Sanchez Zuñiga, Jimmy Hubert
Operario 2	Sanchez Galindo, Paul Mileri
Peon 1	Escobar Surco Rodrigo

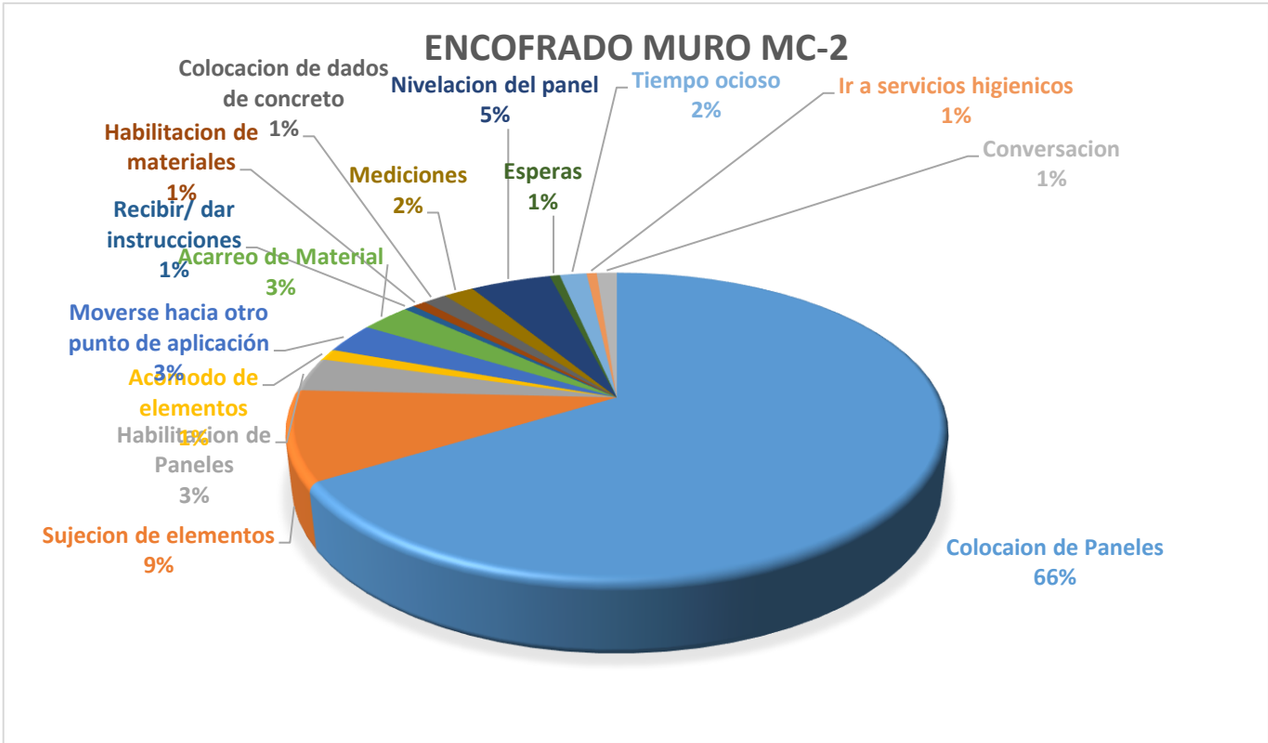
TP	
P	Colocaion de Paneles
S	Sujecion de elementos

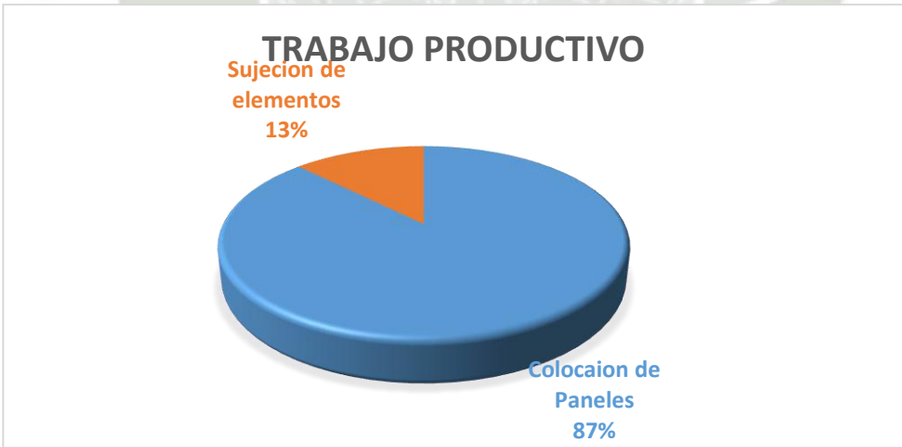
DESCRIPCION DE ACTIVIDAD

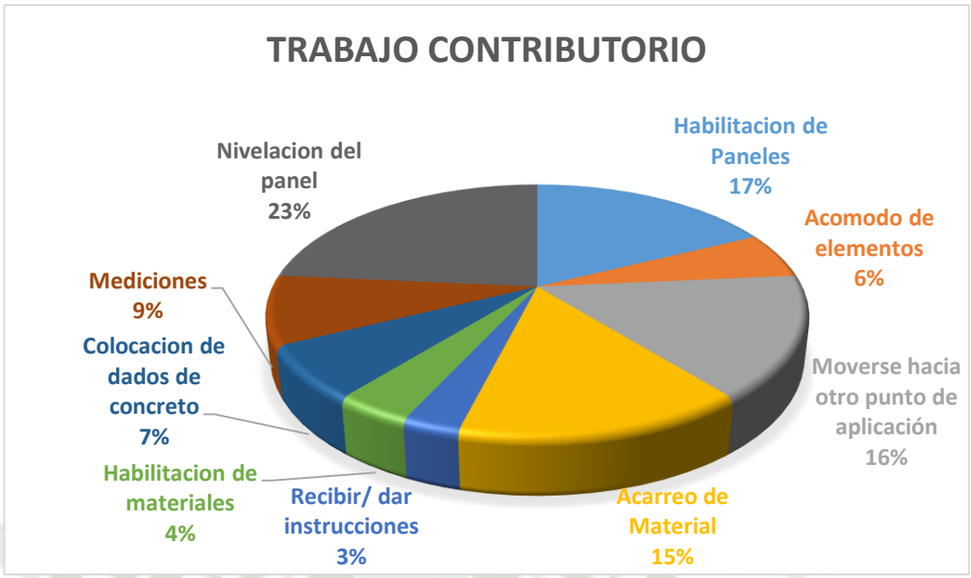
ENCOFRADO MURO MC-2

LEYENDA	DESCRIPCION DE ACTIVIDAD	Total	Inc Total %	Incidencia por trabajo %	%
P	Colocaion de Paneles	334	66%	87%	76%
S	Sujecion de elementos	48	10%	13%	
Hp	Habilitacion de Paneles	18	4%	18%	20%
Aco	Acomodo de elementos	6	1%	6%	
Mv	Moverse hacia otro punto de aplicación	16	3%	16%	
Ac	Acarreo de Material	15	3%	15%	
I	Recibir/ dar instrucciones	3	1%	3%	
Hm	Habilitacion de materiales	4	1%	4%	
Da	Colocacion de dados de concreto	7	1%	7%	
Me	Mediciones	9	2%	9%	
Ni	Nivelacion del panel	24	5%	24%	
E	Esperas	3	1%	15%	4%
O	Tiempo ocioso	8	2%	40%	
Baño	Ir a servicios higienicos	3	1%	15%	
Co	Conversacion	6	1%	30%	

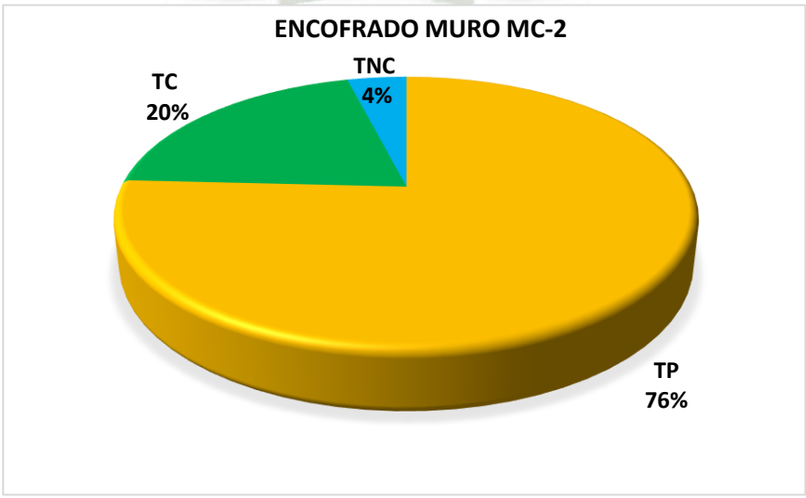



ENCOFRADO MURO MC-2
Colocacion de dados de concreto 1%
Nivelacion del panel 5%
Tiempo ocioso 2%
Ir a servicios higienicos 1%
Conversacion 1%
Habilitacion de materiales 1%
Mediciones 2%
Esperas 1%
Recibir/ dar instrucciones 1%
Acarreo de Material 3%
Moverse hacia otro punto de aplicación 3%
Acomodo de elementos 2%
Habilitacion de Paneles 3%
Sujecion de elementos 9%
Colocaion de Paneles 66%


TRABAJO PRODUCTIVO
Sujecion de elementos 13%
Colocaion de Paneles 87%


TRABAJO CONTRIBUTORIO
Habilitacion de Paneles 17%
Acomodo de elementos 6%
Moverse hacia otro punto de aplicación 16%
Acarreo de Material 15%
Recibir/ dar instrucciones 3%
Habilitacion de materiales 4%
Colocacion de dados de concreto 7%
Mediciones 9%
Nivelacion del panel 23%

TRABAJO NO CONTRIBUTORIO
Esperas 15%
Tiempo ocioso 40%
Ir a servicios higienicos 15%
Conversacion 30%


ENCOFRADO MURO MC-2
TNC 4%
TC 20%
TP 76%

CARTA BALANCE

ACTIVIDAD	Vaceado de concreto Muro Mc-2 sector 2
FECHA/HORA	Nov-26 02:00pm

Cuadrilla: 02 operario, 02 peones

Tiempo	Vaceado Mangera/acabado	ayudante de vibrador	Operario Vibrador/acabado	esparcir
1	VMA	O	O	E
2	VMA	O	E	E
3	VMA	E	I	O
4	VMA	I	E	I
5	VMA	Tv	OVA	Ec
6	E	Tv	OVA	Ec
7	E	Tv	OVA	Ec
8	E	Tv	OVA	Ec
9	I	Tv	OVA	Ec
10	VMA	E	E	Ec
11	VMA	E	E	E
12	VMA	E	E	E
13	VMA	Tv	OVA	Ec
14	E	Tv	OVA	Ec
15	E	Tv	OVA	Ec
16	I	Tv	OVA	Ec
17	VMA	E	E	E
18	VMA	E	E	E
19	VMA	E	I	E
20	E	Tv	OVA	Ec
21	E	Tv	OVA	Ec
22	E	Tv	OVA	Ec
23	VMA	Tv	OVA	Ec
24	VMA	E	E	E
25	VMA	E	E	E
26	E	Tv	OVA	Ec
27	VMA	Tv	OVA	Ec
28	VMA	Tv	OVA	Ec

TP	
VMA	Vaceado mangera/acabado

TC	
OVA	Operario Vibrador /acabado
Ec	Esparcir concreto
Tv	Traslado de Vibradora
I	Indicaciones

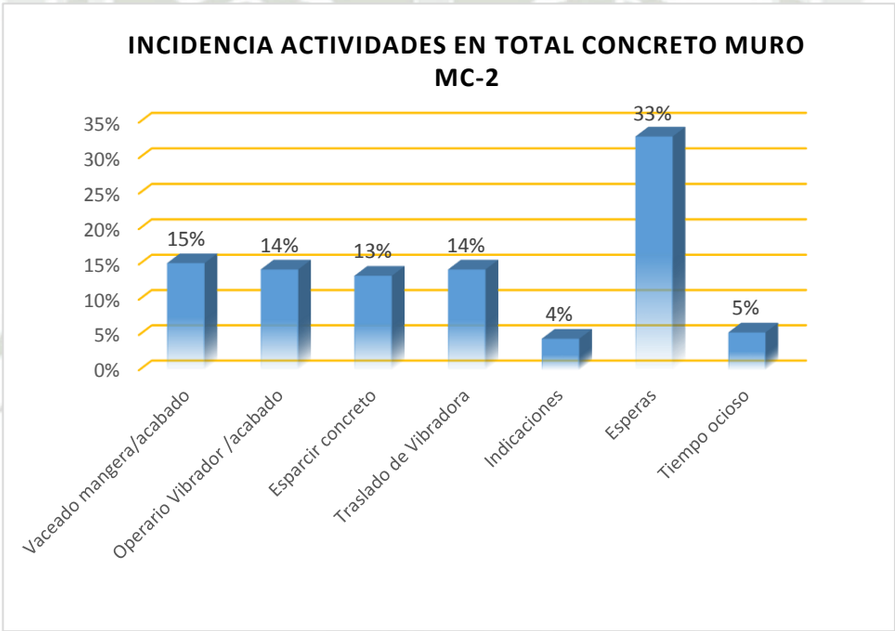
TNC	
E	Esperas
O	Tiempo ocioso

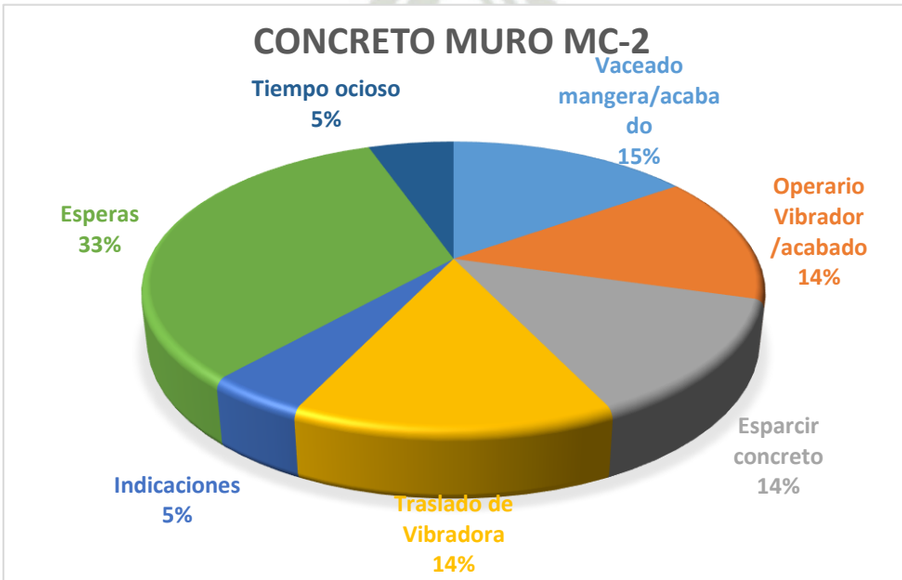
Personal	
Oparario 1	Operario de la mangera/acabado
Operario 2	Operario de vibrdor/acabado
Peon 1	Esparcir concreto
Peon 2	Ayudante de Vibradora

DESCRIPCION DE ACTIVIDAD

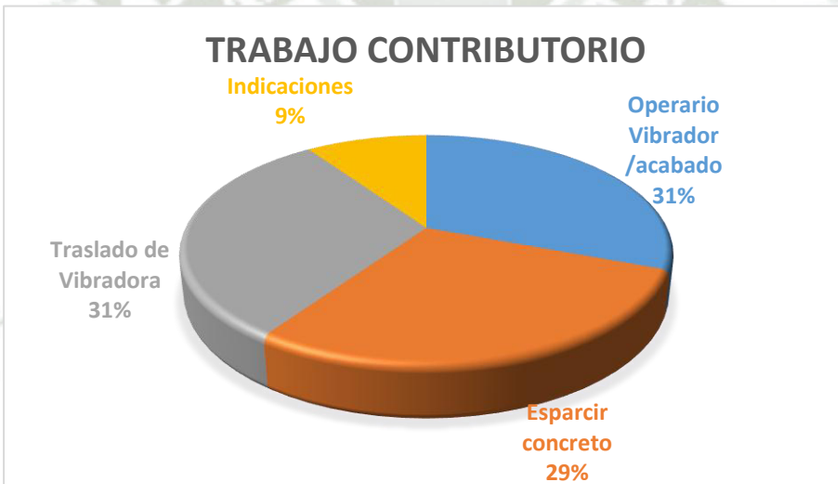
MURO MC-2

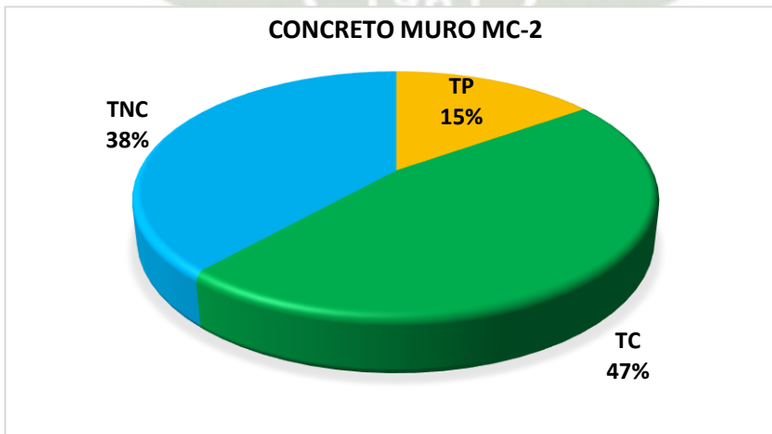
LEYENDA	DESCRIPCION DE ACTIVIDAD	Total	Inc Total %	Incidencia por trabajo	%
VMA	Vaceado mangera/acabado	17	15%	100%	15%
OVA	Operario Vibrador /acabado	16	14%	31%	46%
Ec	Esparcir concreto	15	13%	29%	
Tv	Traslado de Vibradora	16	14%	31%	
I	Indicaciones	5	4%	10%	
E	Esperas	37	33%	86%	38%
O	Tiempo ocioso	6	5%	14%	





TRABAJO NO CONTRIBUTORIO
Tiempo ocioso
14%
Esperas
86%
Esperas
Tiempo ocioso


TRABAJO CONTRIBUTORIO
Indicaciones
9%
Operario
Vibrador
/acabado
31%
Traslado de
Vibradora
31%
Esparcir
concreto
29%


CONCRETO MURO MC-2
TP
15%
TNC
38%
TC
47%

CARTA BALANCE

ACTIVIDAD	Colocacion de acero Muro Mc-2 sector 2
FECHA/HORA	Nov-11 10:00am

Cuadrilla: 01 operario, 02 oficiales

Tiempo	Obr 1 Operario	Obr 4 Oficial	Obr 2 Oficial
1	Ac	Ac	Ac
2	B	V	V
3	V	B	V
4	V	A	A
5	V	V	V
6	D	V	A
7	D	A	A
8	M	R	T
9	V	A	A
10	V	A	V
11	D	E	D
12	M	V	A
13	Ac	Ac	V
14	H	T	H
15	H	H	H
16	H	H	H
17	V	V	V
18	H	H	H
19	H	A	A
20	H	Tope	A
21	D	D	H
22	M	Ac	Ac
23	E	E	E
24	E	E	Tope
25	V	V	V

Tiempo	Obr 1 Operario	Obr 4 Oficial	Obr 2 Oficial
26	V	V	V
27	V	A	A
28	V	V	V
29	V	R	R
30	V	V	V
31	M	A	A
32	V	A	A
33	A	A	D
34	M	A	D
35	V	V	V
36	V	V	V
37	V	V	V
38	A	A	H
39	H	H	H
40	H	H	Tope
41	H	H	H
42	H	R	R
43	M	I	T
44	V	V	V
45	V	V	V
46	V	A	A
47	V	T	A
48	V	V	V
49	V	Baño	V
50	V	V	V

TC	
B	Busqueda de Materiales
Tope	Colocacion de topes de recubrimiento
M	Moverse hacia otro punto de aplicación
Ac	Acarreo de Material
I	Recibir/ dar instrucciones
T	Tomar medidas (inlcuye marcado con tiza)

TP	
H	Colocacion de acero Horizontal
V	Colocacion de acero Vertical
D	Colocacion de acero diagonal
A	Amarre de alambre # 16

PERSONAL	
Operario 1	CARDENAS GAMERO, ALFREDO JULIAN
Oficial 2	PACHARI VELASCO, JOEL FRANK
Oficial 1	CARDENAS PACHO, JOHN CARLOS

TNC	
E	Esperas
R	Volver en enderazar el fierro
O	Tiempo ocioso
Baño	Ir a servicios higienicos

Tiempo	Obr 1 Operario	Obr 4 Oficial	Obr 2 Oficial
51	V	V	V
52	V	V	V
53	V	T	V
54	V	A	A
55	H	H	T
56	H	H	T
57	H	H	H
58	H	R	R
59	V	V	V
60	V	Tope	V
61	V	A	A
62	V	O	V
63	V	R	R
64	V	V	V
65	V	V	V
66	V	I	H
67	V	V	V
68	V	V	V
69	V	V	V
70	V	Tope	V
71	M	V	A
72	A	A	D
73	H	H	H
74	H	H	H
75	H	Ac	Ac

Tiempo	Obr 1 Operario	Obr 4 Oficial	Obr 2 Oficial
76	A	Ac	Ac
77	A	Ac	Ac
78	E	Ac	Ac
79	E	Ac	Ac
80	B	Ac	Ac
81	D	T	Ac
82	H	T	I
83	D	D	D
84	V	V	V
85	V	V	V
86	V	V	V
87	H	H	H
88	V	H	H
89	V	H	H
90	V	V	A
91	V	V	V
92	M	V	H
93	A	V	H
94	M	A	D
95	V	Baño	V
96	V	V	V
97	H	H	H
98	V	H	H
99	V	H	Tope
100	V	H	V

TC	
B	Busqueda de Materiales
Tope	Colocacion de topes de recubrimiento
M	Moverse hacia otro punto de aplicación
Ac	Acarreo de Material
I	Recibir/ dar instrucciones
T	Tomar medidas (inlcuye marcado con tiza)

TP	
H	Colocacion de acero Horizontal
V	Colocacion de acero Vertical
D	Colocacion de acero diagonal
A	Amarre de alambre # 16

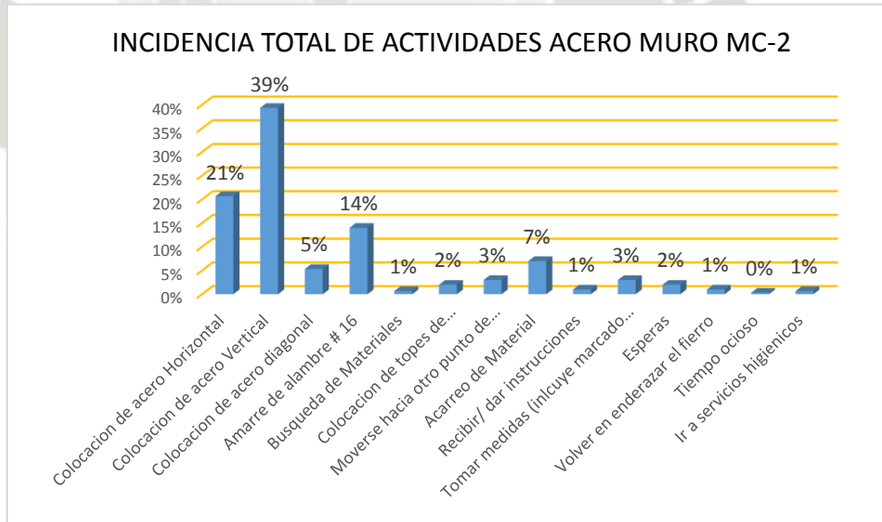
TNC	
E	Esperas
R	Volver en enderazar el fierro
O	Tiempo ocioso
Baño	Ir a servicios higienicos

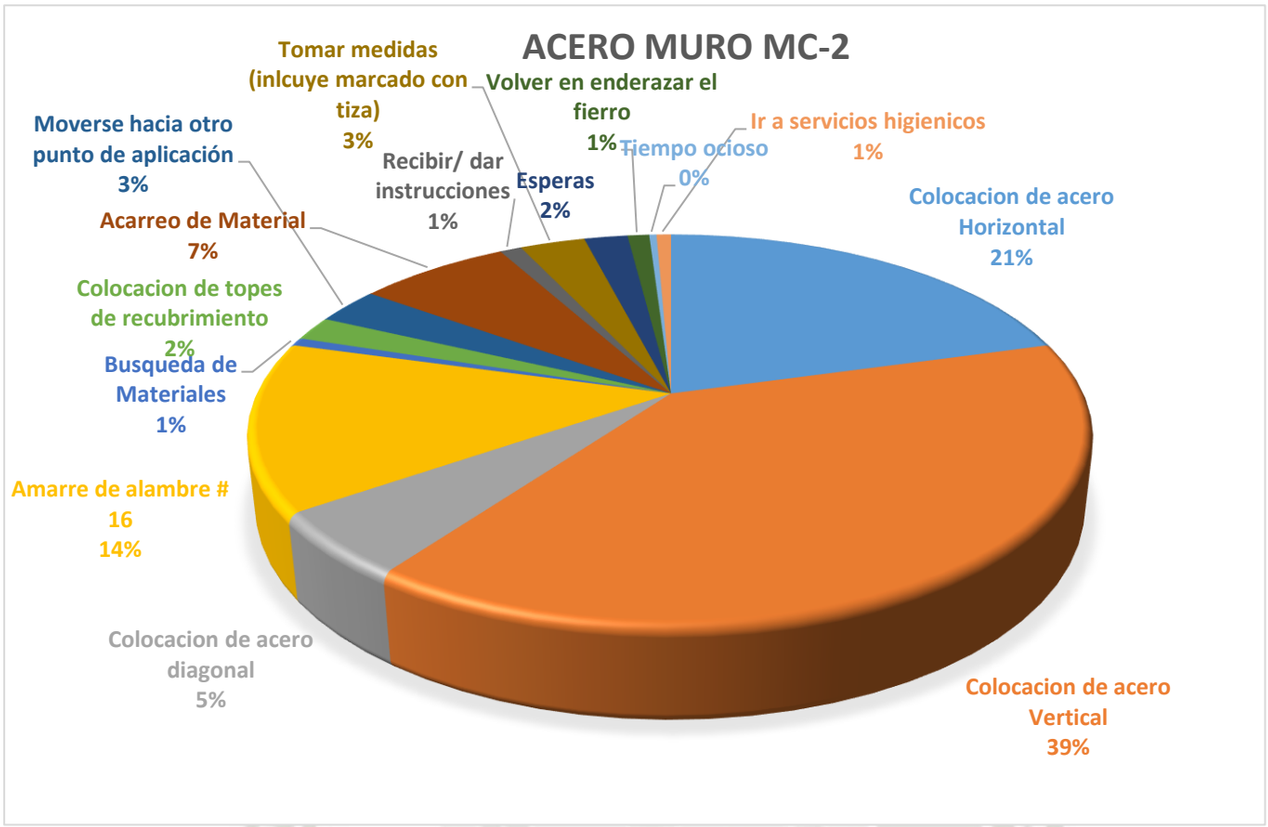
PERSONAL	
Operario 1	CARDENAS GAMERO, ALFREDO JULIAN
Oficial 2	PACHARI VELASCO, JOEL FRANK
Oficial 1	CARDENAS PACHO, JOHN CARLOS

DESCRIPCION DE ACTIVIDAD

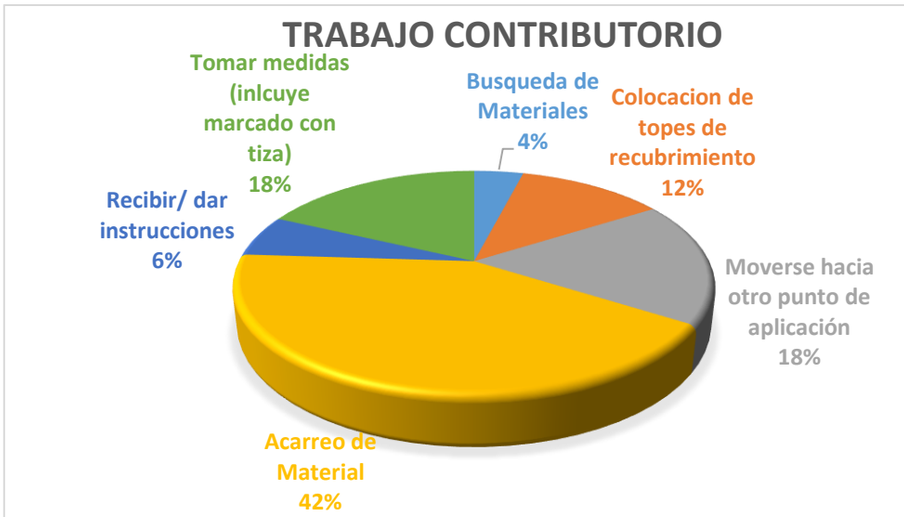
ACERO MURO MC-2

LEYENDA	DESCRIPCION DE ACTIVIDAD	Total	Inc Total	Incidencia por trabajo	%
H	Colocacion de acero Horizontal	62	21%	26%	79%
V	Colocacion de acero Vertical	118	39%	50%	
D	Colocacion de acero diagonal	16	5%	7%	
A	Amarre de alambre # 16	42	14%	18%	
B	Busqueda de Materiales	2	1%	4%	17%
Tope	Colocacion de topes de recubrimiento	6	2%	12%	
M	Moverse hacia otro punto de aplicación	9	3%	18%	
Ac	Acarreo de Material	21	7%	42%	
I	Recibir/ dar instrucciones	3	1%	6%	
T	Tomar medidas (inlcuye marcado con tiza)	9	3%	18%	
E	Esperas	6	2%	50%	4%
R	Volver en enderazar el fierro	3	1%	25%	
O	Tiempo ocioso	1	0%	8%	
Baño	Ir a servicios higienicos	2	1%	17%	

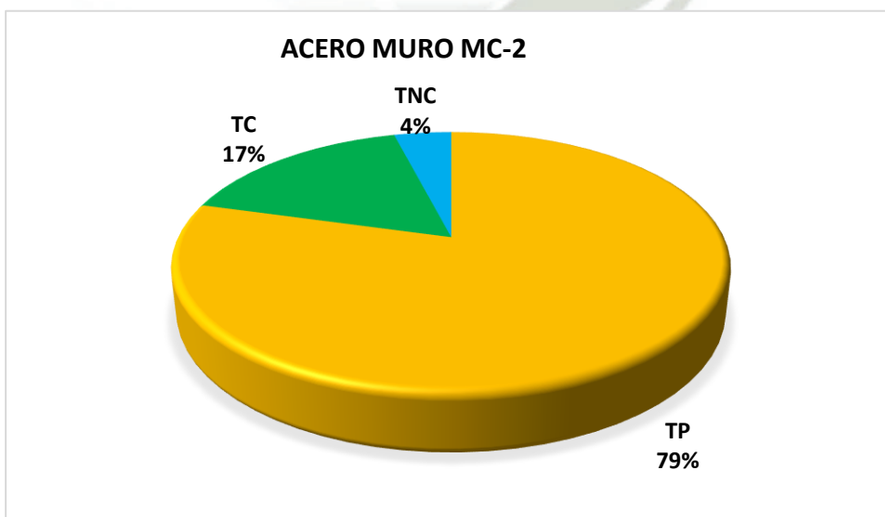



ACERO MURO MC-2
Tomar medidas (inlcuye marcado con tiza) 3%
Volver en enderazar el fierro 1%
Ir a servicios higienicos 1%
Tiempo ocioso 0%
Moverse hacia otro punto de aplicación 3%
Recibir/ dar instrucciones 1%
Esperas 2%
Colocacion de acero Horizontal 21%
Acarreo de Material 7%
Colocacion de topes de recubrimiento 2%
Busqueda de Materiales 1%
Amarre de alambre # 16 14%
Colocacion de acero diagonal 5%
Colocacion de acero Vertical 39%

TRABAJO PRODUCTIVO
Amarre de alambre # 16 18%
Colocacion de acero Horizontal 26%
Colocacion de acero diagonal 7%
Colocacion de acero Vertical 49%


TRABAJO CONTRIBUTORIO
Tomar medidas (inlcuye marcado con tiza) 18%
Busqueda de Materiales 4%
Colocacion de topes de recubrimiento 12%
Recibir/ dar instrucciones 6%
Moverse hacia otro punto de aplicación 18%
Acarreo de Material 42%

TRABAJO NO CONTRIBUTORIO
Ir a servicios higienicos 17%
Tiempo ocioso 8%
Esperas 50%
Volver en enderazar el fierro 25%


ACERO MURO MC-2
TNC 4%
TC 17%
TP 79%

CARTA BALANCE

ACTIVIDAD	Encofrado del Muro MC-2 sector 2
FECHA/HORA	Enr-26 2:00pm

Cuadrilla: 0.5 capataz, 02 operarios,01 peon

Tiempo	Obr 1 Operario 1	Obr 2 Operario 2	Obr 3 Peon 1
1	Ac	Ac	Ac
2	Hp	Ac	Ac
3	Ac	Ac	Hm
4	Hp	Me	Hp
5	P	P	S
6	P	P	S
7	P	S	P
8	P	P	I
9	S	P	P
10	P	S	P
11	Aco	P	P
12	P	P	P
13	S	P	S
14	Mv	Aco	Aco
15	P	P	P
16	P	Da	P
17	Me	P	Hp
18	P	P	P
19	P	Me	S
20	P	P	P
21	P	P	P
22	S	P	S
23	P	P	P
24	Mv	P	P
25	P	P	P

Tiempo	Obr 1 Operario 1	Obr 2 Operario 2	Obr 3 Peon 1
26	P	S	P
27	P	Co	P
28	S	P	Aco
29	Aco	P	P
30	S	P	P
31	P	P	Ac
32	S	P	Ac
33	Mv	P	P
34	S	P	P
35	P	P	I
36	P	P	P
37	P	P	P
38	P	P	P
39	E	P	P
40	P	P	S
41	P	Mv	P
42	P	P	P
43	P	S	P
44	P	P	S
45	S	P	P
46	P	Mv	P
47	P	P	P
48	P	P	P
49	P	Da	P
50	P	P	O

TC	
Hp	Habilitacion de Paneles
Aco	Acomodo de elementos
Mv	Moverse hacia otro punto de aplicación
Ac	Acarreo de Material
I	Recibir/ dar instrucciones
Hm	Habilitacion de materiales
Da	Colocacion de dados de concreto
Me	Mediciones
Ni	Nivelacion del panel

TNC	
E	Esperas
O	Tiempo ocioso
Baño	Ir a servicios higienicos
Co	Conversacion

PERSONAL	
Operario 1	Sanchez Zuñiga, Jimmy Hubert
Operario 2	Sanchez Galindo, Paul Mileri
Peon 1	Escobar Surco Rodrigo

TP	
P	Colocaion de Paneles
S	Sujecion de elementos

Tiempo	Obr 1 Operario 1	Obr 2 Operario 2	Obr 3 Peon 1
51	P	S	P
52	Hp	Aco	S
53	P	P	P
54	P	P	Mv
55	Aco	P	S
56	P	P	P
57	P	P	P
58	Aco	P	P
59	P	S	P
60	P	P	P
61	P	Da	P
62	P	P	P
63	Mv	P	P
64	P	P	Me
65	P	S	P
66	Co	Da	P
67	P	P	P
68	P	S	P
69	P	P	P
70	P	P	P
71	P	Me	P
72	P	P	P
73	P	P	Aco
74	P	S	P
75	P	P	P

Tiempo	Obr 1 Operario 1	Obr 2 Operario 2	Obr 3 Peon 1
76	Baño	O	P
77	P	S	P
78	P	P	Hm
79	P	P	Hm
80	P	S	P
81	P	P	P
82	P	Da	P
83	P	S	P
84	P	P	Me
85	P	P	P
86	P	S	P
87	P	P	P
88	P	P	P
89	P	S	P
90	P	Hp	P
.....			
392	S	P	P
393	S	Da	Da
394	Da	S	Da
395	Ni	Ni	Ni
396	Ni	Ni	Ni
397	Ni	Ni	Ni
398	Ni	Ni	Ni
399	Ni	Ni	Ni
400	Ni	Ni	Ni

TC	
Hp	Habilitacion de Paneles
Aco	Acomodo de elementos
Mv	Moverse hacia otro punto de aplicación
Ac	Acarreo de Material
I	Recibir/ dar instrucciones
Hm	Habilitacion de materiales
Da	Colocacion de dados de concreto
Me	Mediciones
Ni	Nivelacion del panel

TNC	
E	Esperas
O	Tiempo ocioso
Baño	Ir a servicios higienicos
Co	Conversacion

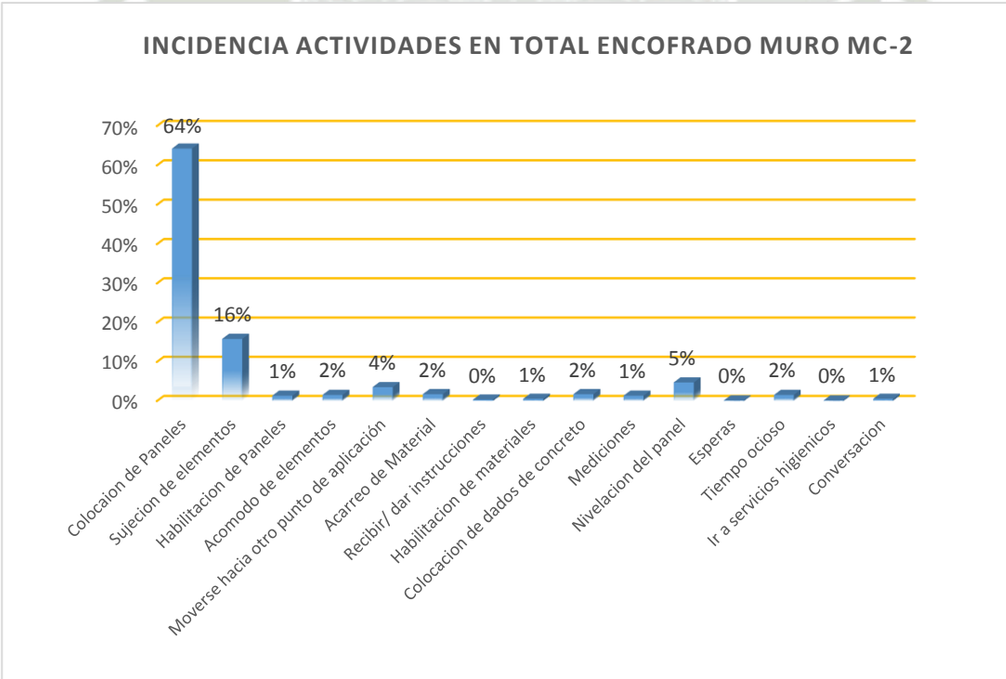
PERSONAL	
Operario 1	Sanchez Zuñiga, Jimmy Hubert
Operario 2	Sanchez Galindo, Paul Mileri
Peon 1	Escobar Surco Rodrigo

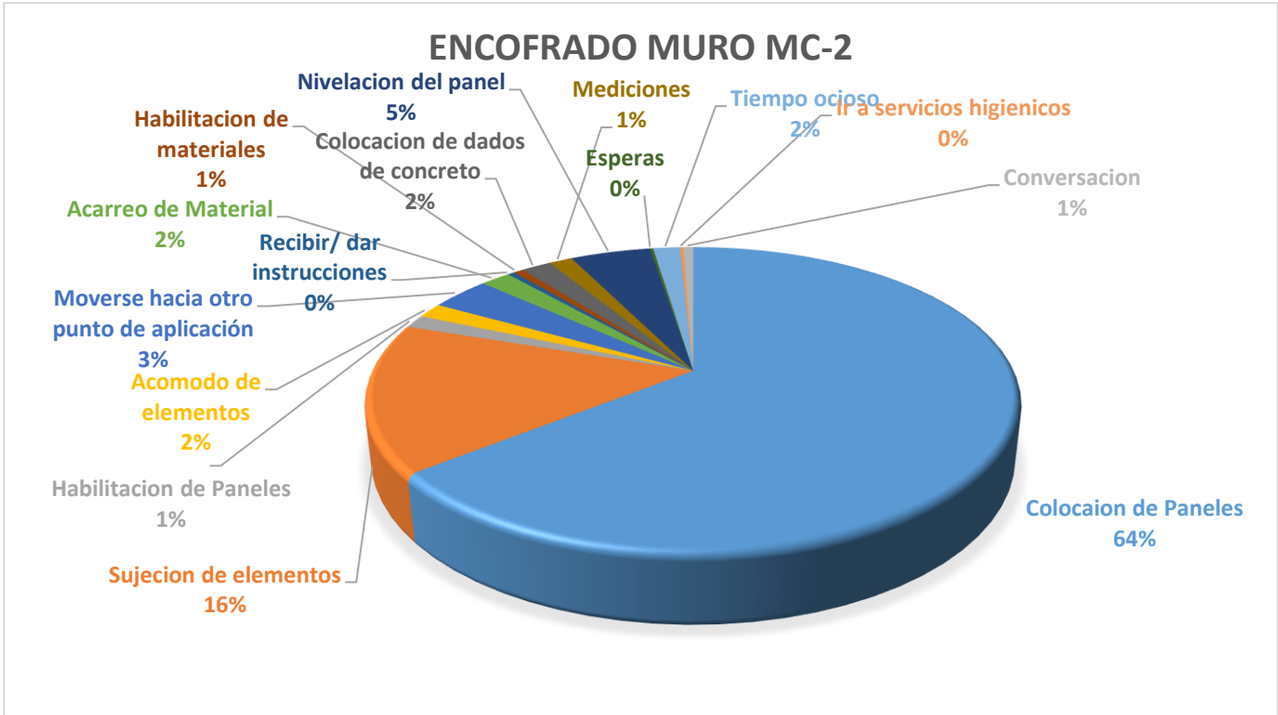
TP	
P	Colocaion de Paneles
S	Sujecion de elementos

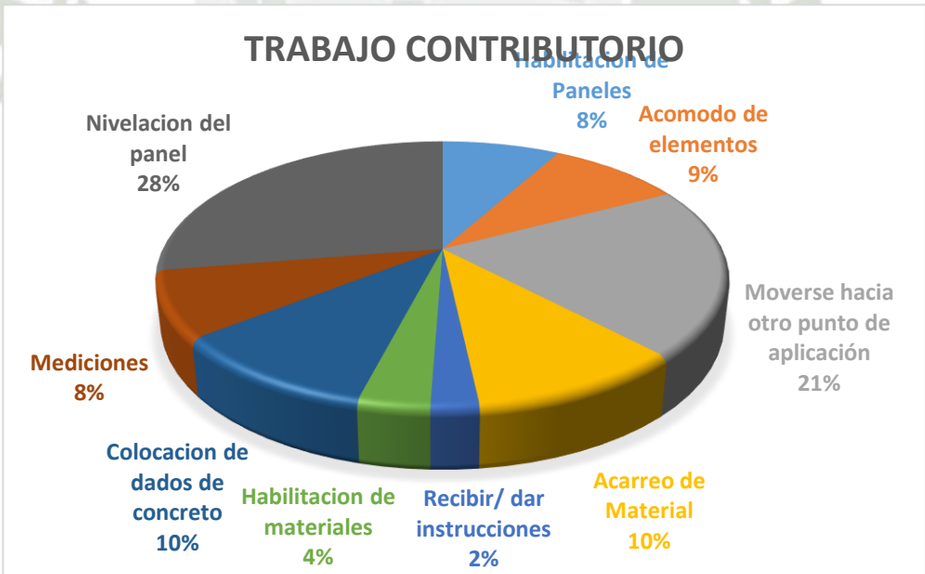
DESCRIPCION DE ACTIVIDAD

ENCOFRADO MURO MC-2

LEYENDA	DESCRIPCION DE ACTIVIDAD	Total	Inc Total %	Incidencia por trabajo %	%
P	Colocaion de Paneles	324	64%	80%	80%
S	Sujecion de elementos	80	16%	20%	
Hp	Habilitacion de Paneles	7	1%	8%	17%
Aco	Acomodo de elementos	8	2%	9%	
Mv	Moverse hacia otro punto de aplicación	18	4%	21%	
Ac	Acarreo de Material	9	2%	10%	
I	Recibir/ dar instrucciones	2	0%	2%	
Hm	Habilitacion de materiales	3	1%	3%	
Da	Colocacion de dados de concreto	9	2%	10%	
Me	Mediciones	7	1%	8%	
Ni	Nivelacion del panel	24	5%	28%	
E	Esperas	1	0%	8%	3%
O	Tiempo ocioso	8	2%	62%	
Baño	Ir a servicios higienicos	1	0%	8%	
Co	Conversacion	3	1%	23%	

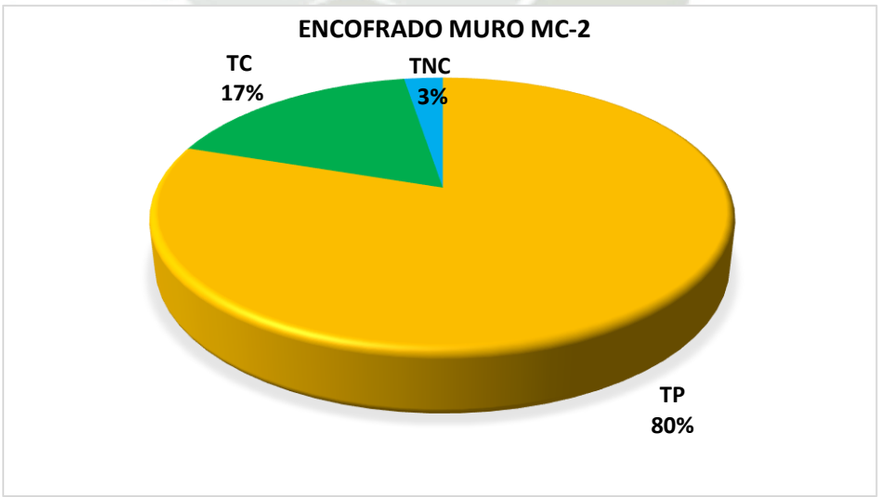



ENCOFRADO MURO MC-2
Nivelacion del panel 5%
Mediciones 1%
Tiempo ocioso 2%
Ir a servicios higienicos 0%
Habilitacion de materiales 1%
Colocacion de dados de concreto 2%
Esperas 0%
Conversacion 1%
Acarreo de Material 2%
Recibir/ dar instrucciones 0%
Moverse hacia otro punto de aplicación 3%
Acomodo de elementos 2%
Habilitacion de Paneles 1%
Colocaion de Paneles 64%
Sujecion de elementos 16%


TRABAJO CONTRIBUTORIO
Habilitacion de Paneles 8%
Acomodo de elementos 9%
Nivelacion del panel 28%
Moverse hacia otro punto de aplicación 21%
Mediciones 8%
Colocacion de dados de concreto 10%
Habilitacion de materiales 4%
Recibir/ dar instrucciones 2%
Acarreo de Material 10%

TRABAJO NO CONTRIBUTORIO
Esperas
8%
Conversacion
23%
Ir a servicios
higienicos
8%
Tiempo ocioso
61%

TRABAJO PRODUCTIVO
Sujecion de
elementos
20%
Colocaion de
Paneles
80%


ENCOFRADO MURO MC-2
TC
17%
TNC
3%
TP
80%

CARTA BALANCE

ACTIVIDAD	Vaceado de concreto Muro Mc-2 sector 2
FECHA/HORA	Dic-4 11:00am

Cuadrilla: 02 operario, 02 peones

Tiempo	Vaceado Mangera/acabado	ayudante de vibrador	Operario Vibrador/acabado	esparcir
1	VMA	E	E	Ec
2	VMA	E	E	Ec
3	VMA	E	E	E
4	VMA	Tv	OVA	Ec
5	E	Tv	OVA	Ec
6	E	Tv	OVA	Ec
7	I	Tv	OVA	Ec
8	VMA	E	E	E
9	VMA	E	E	E
10	VMA	E	I	E
11	E	Tv	OVA	Ec
12	E	Tv	OVA	Ec
13	E	Tv	OVA	Ec
14	VMA	Tv	OVA	Ec
15	VMA	E	E	E
16	VMA	E	E	E
17	E	Tv	OVA	Ec
18	VMA	E	E	E
19	VMA	E	E	E
20	VMA	E	E	E
21	E	Tv	OVA	Ec
22	E	Tv	OVA	Ec
23	VMA	Tv	OVA	Ec
24	VMA	E	E	O
25	VMA	E	E	O
26	E	Tv	OVA	O
27	E	Tv	OVA	O

TP	
VMA	Vaceado mangera/acabado

TC	
OVA	Operario Vibrador /acabado
Ec	Esparcir concreto
Tv	Traslado de Vibradora
I	Indicaciones

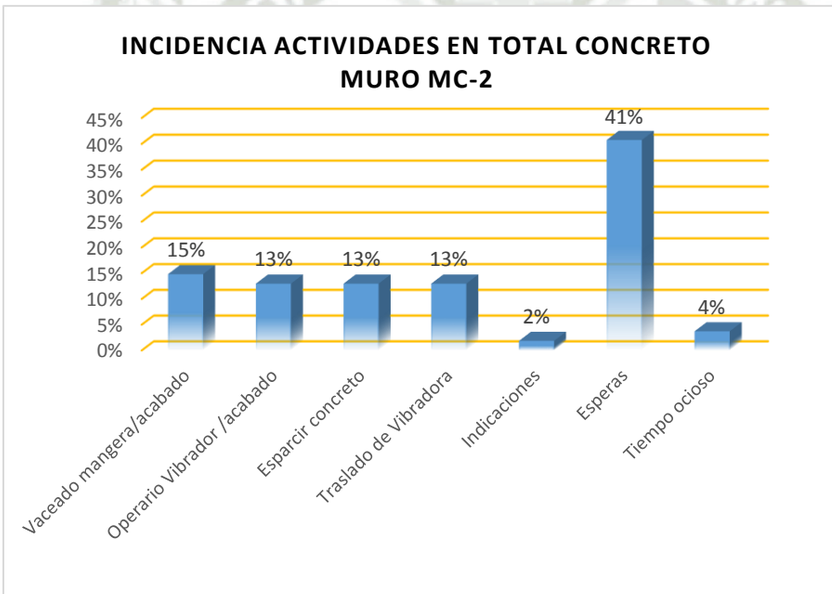
TNC	
E	Esperas
O	Tiempo ocioso

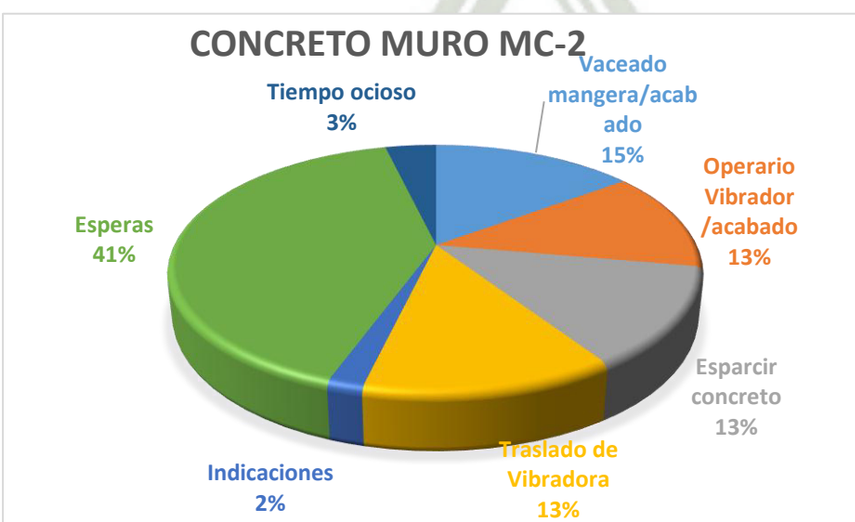
Personal	
Oparario 1	Operario de la mangera/acabado
Operario 2	Operario de vibrdor/acabado
Obrero 1	Esparcir concreto
Obreor 2	Ayudante de Vibradora

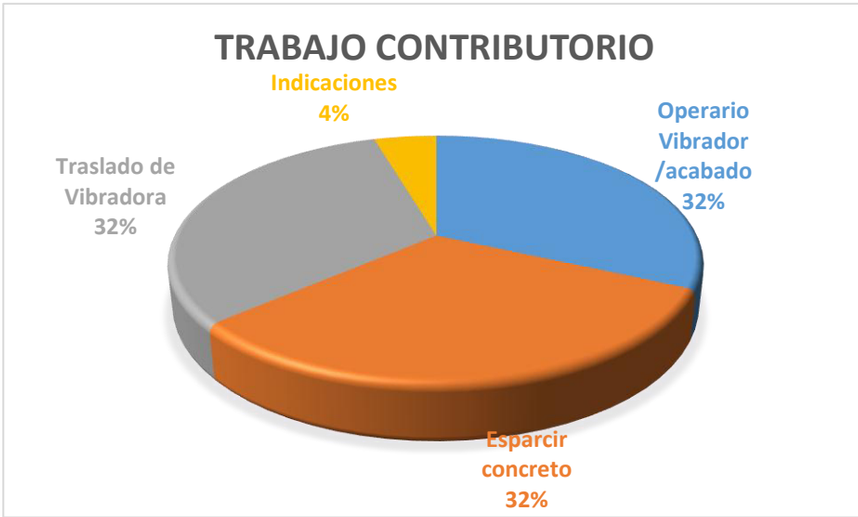
DESCRIPCION DE ACTIVIDAD

MURO MC-2

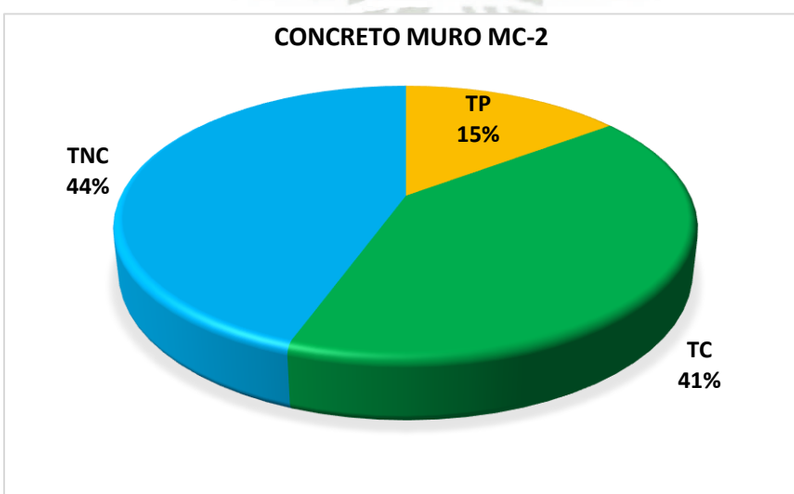
LEYENDA	DESCRIPCION DE ACTIVIDAD	Total	Inc Total %	Incidencia por trabajo	%
VMA	Vaceado mangera/acabado	16	15%	100%	15%
OVA	Operario Vibrador /acabado	14	13%	32%	41%
Ec	Esparcir concreto	14	13%	32%	
Tv	Traslado de Vibradora	14	13%	32%	
I	Indicaciones	2	2%	5%	
E	Esperas	44	41%	92%	44%
O	Tiempo ocioso	4	4%	8%	






TRABAJO CONTRIBUTORIO
Indicaciones
4%
Operario
Vibrador
/acabado
32%
Traslado de
Vibradora
32%
Esparcir
concreto
32%

TRABAJO NO CONTRIBUTORIO
Tiempo ocioso
8%
Esperas
92%
Esperas
Tiempo ocioso


CONCRETO MURO MC-2
TP
15%
TNC
44%
TC
41%

CARTA BALANCE

ACTIVIDAD	Colocacion de acero Muro Mc-2 sector 2
FECHA/HORA	Nov-30 09:40am

Cuadrilla: 01 operario, 02 oficiales

Tiempo	Obr 1 Operario	Obr 4 Oficial	Obr 5 Operario
1	V	V	V
2	B	V	B
3	V	B	V
4	V	A	V
5	I	V	M
6	D	H	D
7	D	A	V
8	M	A	V
9	V	A	V
10	V	A	V
11	D	A	T
12	M	V	M
13	Ac	Ac	D
14	H	T	H
15	H	H	H
16	H	H	H
17	V	V	M
18	H	H	H
19	H	A	H
20	H	Tope	H
21	D	D	D
22	M	Ac	D
23	E	D	D
24	D	E	E
25	V	V	V

Tiempo	Obr 1 Operario	Obr 4 Oficial	Obr 5 Operario
26	V	V	V
27	V	A	V
28	V	V	A
29	V	Baño	A
30	V	V	V
31	M	A	H
32	V	A	M
33	A	A	D
34	M	A	D
35	V	V	V
36	V	V	A
37	V	V	V
38	A	A	A
39	H	H	H
40	H	H	H
41	H	H	H
42	H	R	H
43	M	I	H
44	V	V	V
45	V	V	V
46	V	A	V
47	V	T	V
48	V	V	A
49	V	V	A
50	V	V	V

TC	
B	Busqueda de Materiales
Tope	Colocacion de topes de recubrimiento
M	Moverse hacia otro punto de aplicación
Ac	Acarreo de Material
I	Recibir/ dar instrucciones
T	Tomar medidas (inlcuye marcado con tiza)

TP	
H	Colocacion de acero Horizontal
V	Colocacion de acero Vertical
D	Colocacion de acero diagonal
A	Amarre de alambre # 16

TNC	
E	Esperas
R	Volver en enderazar el fierro
O	Tiempo ocioso
Baño	Ir a servicios higienicos

PERSONAL	
Operario 1	CARDENAS PACHO, JOSE
Oficial 2	PACHARI VELASCO, JOEL FRANK
Oficial 1	CARDENAS PACHO, JOHN CARLOS

Tiempo	Obr 1 Operario	Obr 4 Oficial	Obr 5 Operario
51	V	V	A
52	V	V	V
53	V	T	V
54	V	A	V
55	H	H	H
56	H	H	H
57	H	H	H
58	H	R	H
59	V	V	A
60	V	Tope	V
61	V	A	A
62	V	O	V
63	V	R	T
64	V	V	V
65	V	V	V
66	V	V	V
67	V	V	V
68	V	V	V
69	V	V	V
70	V	Tope	V
71	M	V	M
72	A	A	D
73	H	H	H
74	H	H	A
75	H	H	H

Tiempo	Obr 1 Operario	Obr 4 Oficial	Obr 5 Operario
76	A	H	A
77	A	Ac	A
78	E	Ac	A
79	Baño	Ac	E
80	B	A	A
81	D	T	D
82	H	H	H
83	D	D	A
84	V	V	V
85	V	V	V
86	V	V	A
87	H	H	V
88	V	H	A
89	V	H	V
90	V	V	A
91	V	V	H
92	M	V	M
93	A	V	D
94	D	M	D
95	V	V	V
96	V	V	A
97	H	H	V
98	V	H	V
99	V	H	Tope
100	V	H	V

TC	
B	Busqueda de Materiales
Tope	Colocacion de topes de recubrimiento
M	Moverse hacia otro punto de aplicación
Ac	Acarreo de Material
I	Recibir/ dar instrucciones
T	Tomar medidas (inlcuye marcado con tiza)

TP	
H	Colocacion de acero Horizontal
V	Colocacion de acero Vertical
D	Colocacion de acero diagonal
A	Amarre de alambre # 16

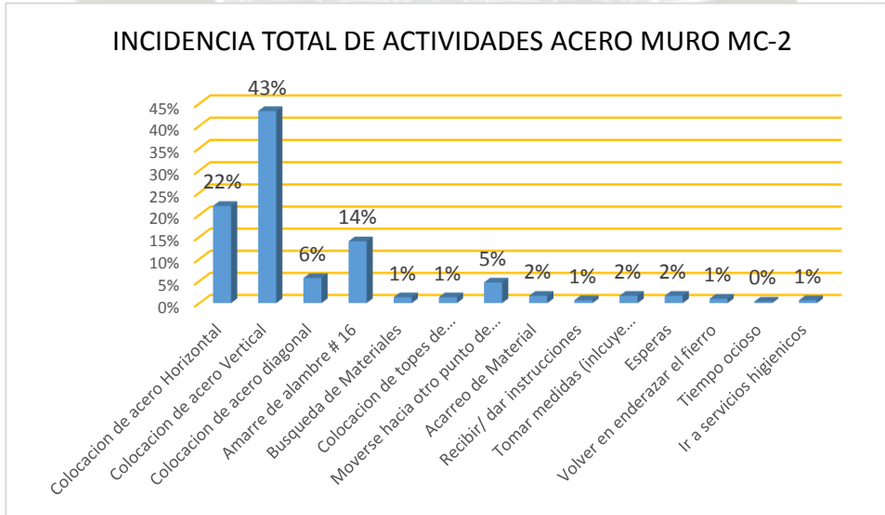
TNC	
E	Esperas
R	Volver en enderazar el fierro
O	Tiempo ocioso
Baño	Ir a servicios higienicos

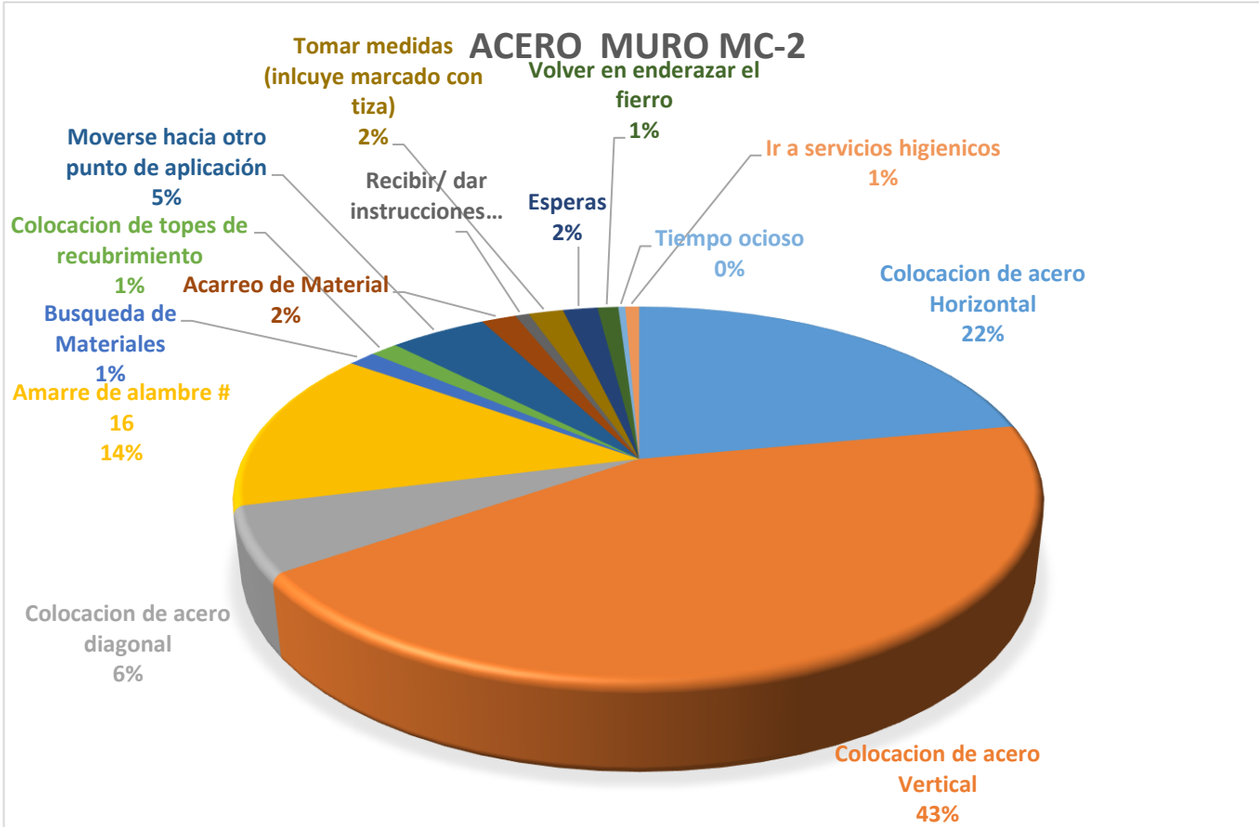
PERSONAL	
Operario 1	CARDENAS PACHO, JOSE
Oficial 2	PACHARI VELASCO, JOEL FRANK
Oficial 1	CARDENAS PACHO, JOHN CARLOS

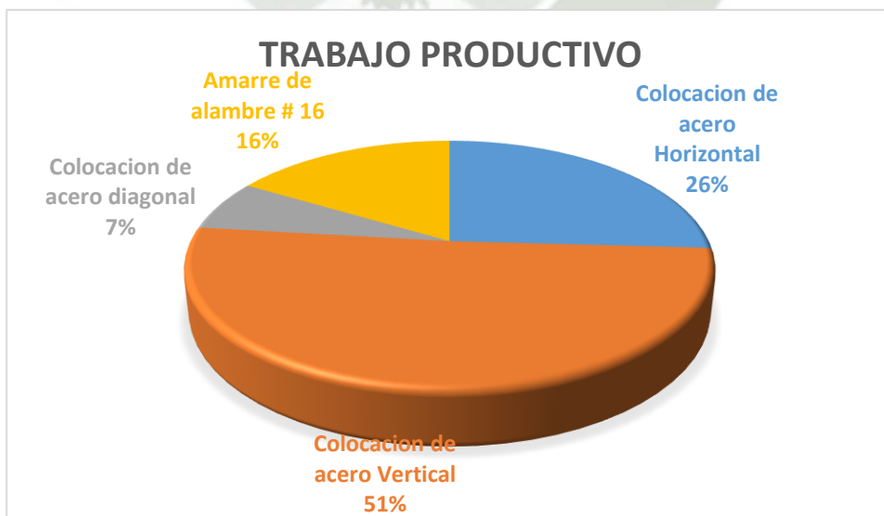
DESCRIPCION DE ACTIVIDAD

ACERO MURO MC-2

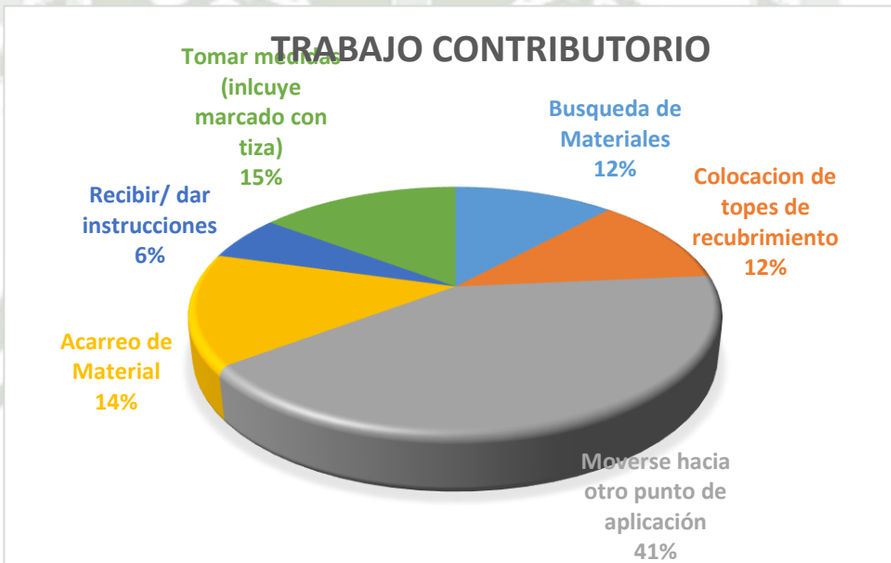
LEYENDA	DESCRIPCION DE ACTIVIDAD	Total	Inc Total	Incidencia por trabajo	%
H	Colocacion de acero Horizontal	66	22%	26%	85%
V	Colocacion de acero Vertical	130	43%	51%	
D	Colocacion de acero diagonal	17	6%	7%	
A	Amarre de alambre # 16	42	14%	16%	
B	Busqueda de Materiales	4	1%	12%	11%
Tope	Colocacion de topes de recubrimiento	4	1%	12%	
M	Moverse hacia otro punto de aplicación	14	5%	41%	
Ac	Acarreo de Material	5	2%	15%	
I	Recibir/ dar instrucciones	2	1%	6%	
T	Tomar medidas (inlcuye marcado con tiza)	5	2%	15%	
E	Esperas	5	2%	45%	4%
R	Volver en enderazar el fierro	3	1%	27%	
O	Tiempo ocioso	1	0%	9%	
Baño	Ir a servicios higienicos	2	1%	18%	

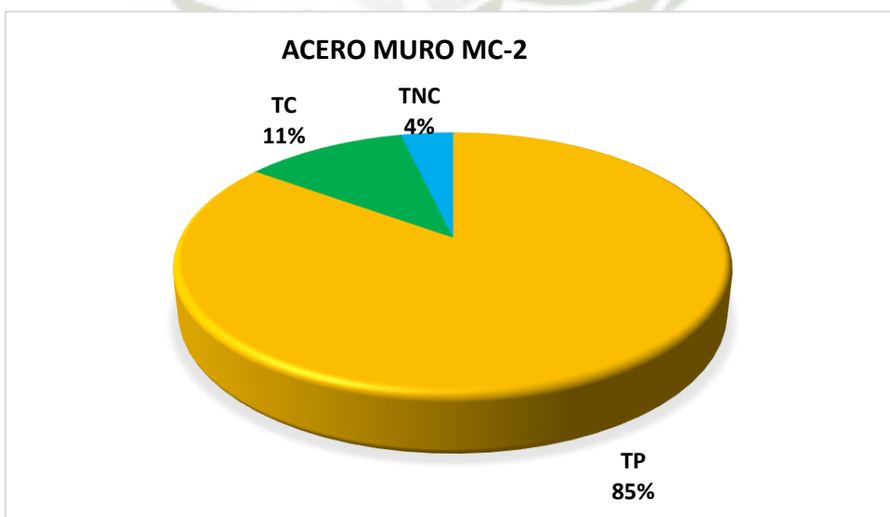



ACERO MURO MC-2
Tomar medidas (inlcuye marcado con tiza) 2%
Volver en enderazar el fierro 1%
Ir a servicios higienicos 1%
Moverse hacia otro punto de aplicación 5%
Recibir/ dar instrucciones…
Esperas 2%
Tiempo ocioso 0%
Colocacion de topes de recubrimiento 1%
Acarreo de Material 2%
Colocacion de acero Horizontal 22%
Busqueda de Materiales 1%
Amarre de alambre # 16 14%
Colocacion de acero diagonal 6%
Colocacion de acero Vertical 43%


TRABAJO PRODUCTIVO
Amarre de alambre # 16 16%
Colocacion de acero Horizontal 26%
Colocacion de acero diagonal 7%
Colocacion de acero Vertical 51%

TRABAJO NO CONTRIBUTORIO
Ir a servicios higienicos 18%
Tiempo ocioso 9%
Esperas 46%
Volver en enderazar el fierro 27%


TRABAJO CONTRIBUTORIO
Tomar medidas (inlcuye marcado con tiza) 15%
Busqueda de Materiales 12%
Colocacion de topes de recubrimiento 12%
Recibir/ dar instrucciones 6%
Acarreo de Material 14%
Moverse hacia otro punto de aplicación 41%


ACERO MURO MC-2
TC 11%
TNC 4%
TP 85%

CARTA BALANCE

ACTIVIDAD	Encofrado del Muro MC-2 sector 2
FECHA/HORA	Enr-29 3:00pm

Cuadrilla: 0.5 capataz, 02 operarios,01 peon

Tiempo	Obr 1 Operario 1	Obr 2 Operario 2	Obr 3 Peon 1
1	Ac	Ac	Ac
2	P	P	P
3	P	P	Hm
4	Hp	Me	P
5	P	P	S
6	P	P	S
7	P	S	P
8	P	P	S
9	S	P	P
10	P	S	P
11	Aco	P	P
12	P	Aco	P
13	S	P	S
14	Mv	P	S
15	P	P	P
16	P	Da	P
17	Me	P	Hp
18	P	P	P
19	P	Me	S
20	P	P	P
21	I	P	P
22	S	P	S
23	P	P	P
24	Mv	P	P
25	P	P	P

Tiempo	Obr 1 Operario 1	Obr 2 Operario 2	Obr 3 Peon 1
26	P	S	P
27	P	P	Aco
28	S	P	P
29	S	P	P
30	S	Ac	P
31	P	P	Ac
32	Aco	P	P
33	Mv	P	P
34	S	P	P
35	P	P	P
36	P	P	P
37	P	P	P
38	P	P	P
39	P	P	I
40	P	P	S
41	P	E	P
42	P	P	P
43	P	S	P
44	P	S	S
45	S	P	P
46	P	P	P
47	P	Mv	Mv
48	P	P	P
49	P	Da	P
50	Hp	P	P

TC	
Hp	Habilitacion de Paneles
Aco	Acomodo de elementos
Mv	Moverse hacia otro punto de aplicación
Ac	Acarreo de Material
I	Recibir/ dar instrucciones
Hm	Habilitacion de materiales
Da	Colocacion de dados de concreto
Me	Mediciones
Ni	Nivelacion del panel

TNC	
E	Esperas
O	Tiempo ocioso
Baño	Ir a servicios higienicos
Co	Conversacion

PERSONAL	
Operario 1	Sanchez Zuñiga, Jimmy Hubert
Operario 2	Sanchez Galindo, Paul Mileri
Peon 1	Escobar Surco Rodrigo

TP	
P	Colocaion de Paneles
S	Sujecion de elementos

Tiempo	Obr 1 Operario 1	Obr 2 Operario 2	Obr 3 Peon 1
51	P	S	P
52	P	Aco	S
53	Aco	P	P
54	P	P	Mv
55	P	P	S
56	P	P	P
57	P	P	P
58	Aco	P	P
59	P	S	P
60	P	P	P
61	P	Da	P
62	P	P	P
63	Mv	P	P
64	P	P	Me
65	P	S	P
66	P	Da	P
67	Baño	P	P
68	P	S	P
69	P	P	P
70	P	P	P
71	P	Me	P
72	P	P	P
73	P	P	Aco
74	P	S	P
75	P	P	P

Tiempo	Obr 1 Operario 1	Obr 2 Operario 2	Obr 3 Peon 1
76	P	O	P
77	P	S	P
78	P	P	Hm
79	P	P	Hm
80	P	S	P
81	P	P	P
82	P	S	P
83	P	S	P
84	P	P	Me
85	P	P	P
86	P	S	P
87	P	P	P
88	P	P	P
89	P	S	P
90	P	Hp	P
.....			
392	S	S	P
393	S	P	P
394	Da	Da	Da
395	Ni	Ni	Ni
396	Ni	Ni	Ni
397	Ni	Ni	Ni
398	Ni	Ni	Ni
399	Ni	Ni	Ni
400	Ni	Ni	Ni

TC	
Hp	Habilitacion de Paneles
Aco	Acomodo de elementos
Mv	Moverse hacia otro punto de aplicación
Ac	Acarreo de Material
I	Recibir/ dar instrucciones
Hm	Habilitacion de materiales
Da	Colocacion de dados de concreto
Me	Mediciones
Ni	Nivelacion del panel

TNC	
E	Esperas
O	Tiempo ocioso
Baño	Ir a servicios higienicos
Co	Conversacion

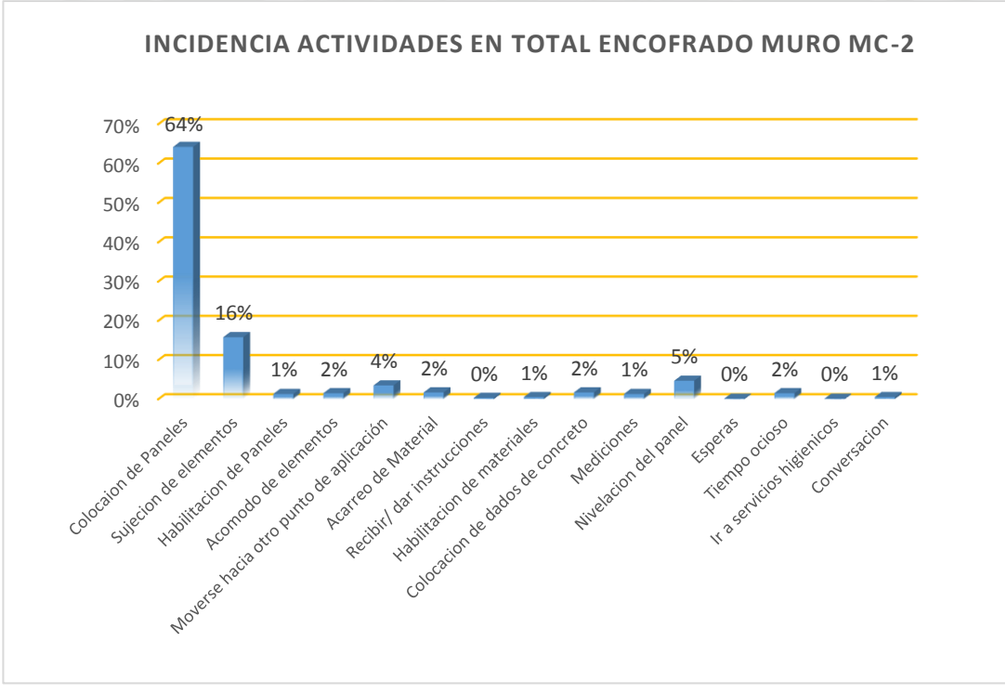
PERSONAL	
Operario 1	Sanchez Zuñiga, Jimmy Hubert
Operario 2	Sanchez Galindo, Paul Mileri
Peon 1	Escobar Surco Rodrigo

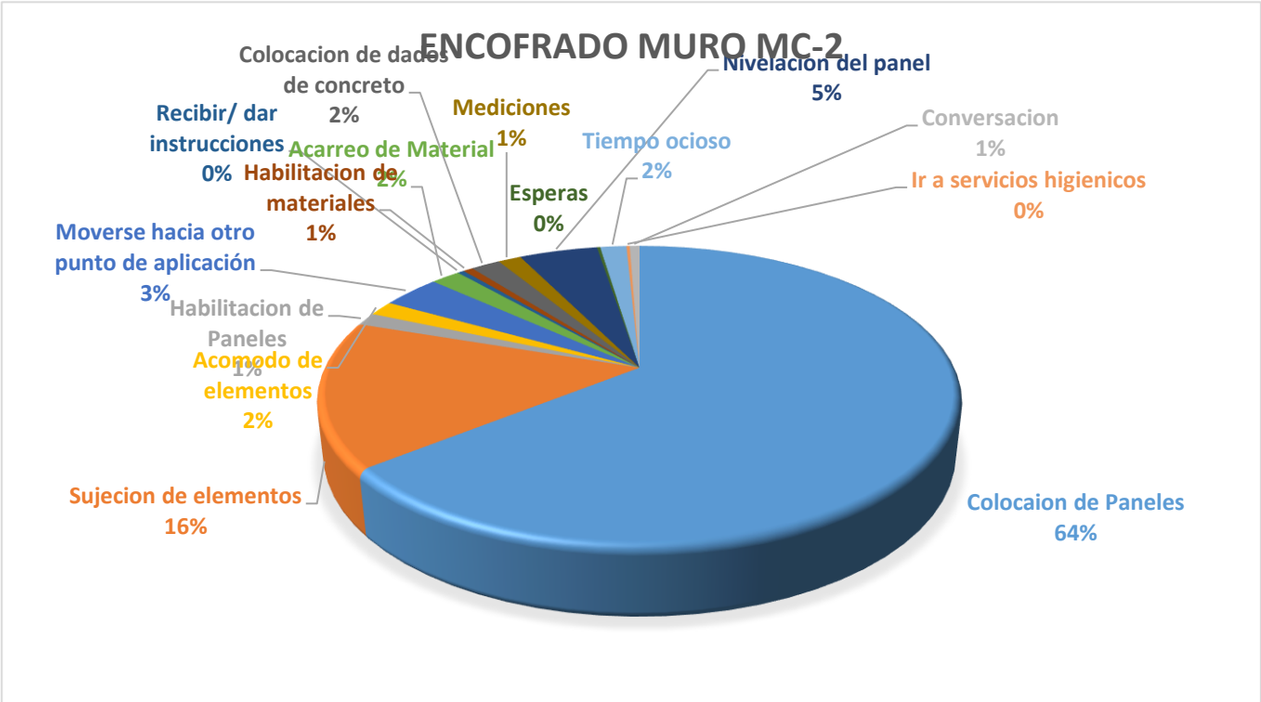
TP	
P	Colocaion de Paneles
S	Sujecion de elementos

DESCRIPCION DE ACTIVIDAD

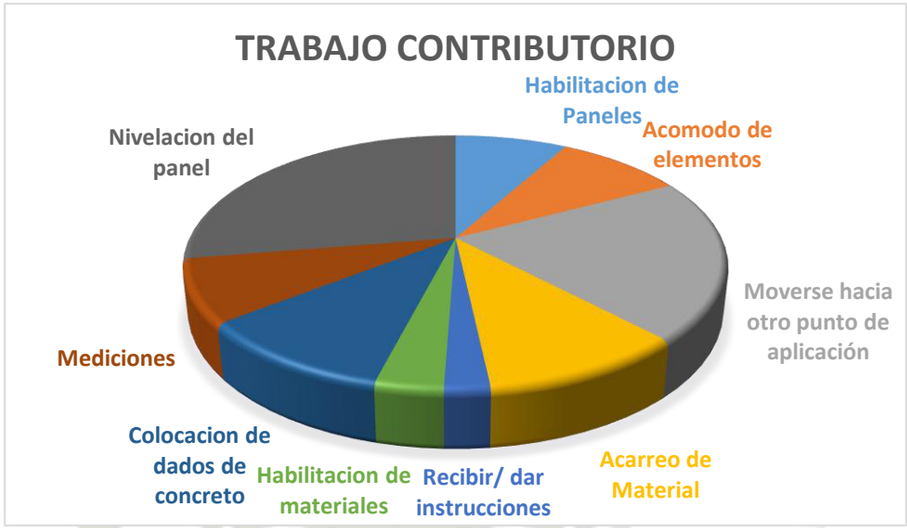
ENCOFRADO MURO MC-2

LEYENDA	DESCRIPCION DE ACTIVIDAD	Total	Inc Total %	Incidencia por trabajo %	%
P	Colocaion de Paneles	324	64%	80%	80%
S	Sujecion de elementos	80	16%	20%	
Hp	Habilitacion de Paneles	7	1%	8%	17%
Aco	Acomodo de elementos	8	2%	9%	
Mv	Moverse hacia otro punto de aplicación	18	4%	21%	
Ac	Acarreo de Material	9	2%	10%	
I	Recibir/ dar instrucciones	2	0%	2%	
Hm	Habilitacion de materiales	3	1%	3%	
Da	Colocacion de dados de concreto	9	2%	10%	
Me	Mediciones	7	1%	8%	
Ni	Nivelacion del panel	24	5%	28%	
E	Esperas	1	0%	8%	3%
O	Tiempo ocioso	8	2%	62%	
Baño	Ir a servicios higienicos	1	0%	8%	
Co	Conversacion	3	1%	23%	

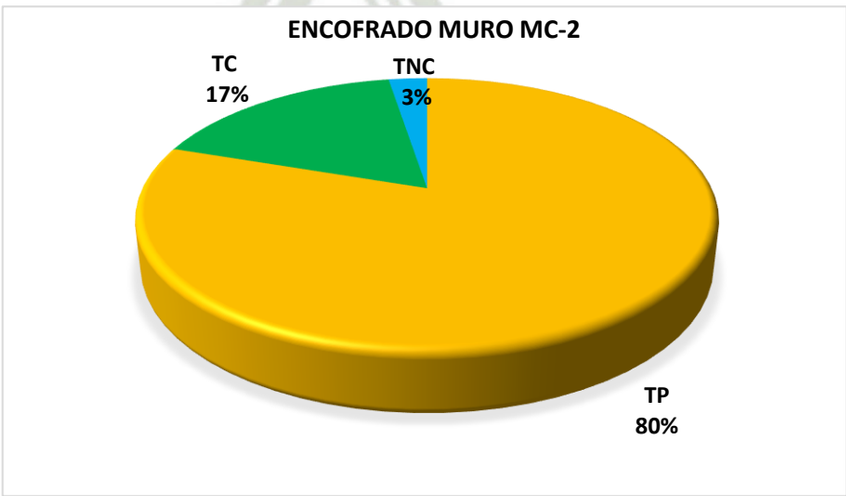



ENCOFRADO MURO MC-2
Colocacion de dados de concreto 2%
Nivelación del panel 5%
Recibir/ dar instrucciones 0%
Mediciones 1%
Conversacion 1%
Acarreo de Material 2%
Tiempo ocioso 2%
Habilitacion de materiales 1%
Esperas 0%
Ir a servicios higienicos 0%
Moverse hacia otro punto de aplicación 3%
Habilitacion de Paneles 1%
Acomodo de elementos 2%
Sujecion de elementos 16%
Colocaion de Paneles 64%

TRABAJO PRODUCTIVO
Sujecion de elementos 20%
Colocaion de Paneles 80%


TRABAJO CONTRIBUTORIO
Habilitacion de Paneles
Acomodo de elementos
Moverse hacia otro punto de aplicación
Acarreo de Material
Recibir/ dar instrucciones
Habilitacion de materiales
Colocacion de dados de concreto
Mediciones
Nivelacion del panel

TRABAJO NO CONTRIBUTORIO
Esperas 8%
Conversacion 23%
Ir a servicios higienicos 8%
Tiempo ocioso 61%


ENCOFRADO MURO MC-2
TC 17%
TNC 3%
TP 80%

CARTA BALANCE

ACTIVIDAD	Vaceado de concreto Muro Mc-2 sector 2
FECHA/HORA	Marz-12 04:00pm

Cuadrilla: 02 operario, 02 peones

Tiempo	Vaceado Mangera/acabado	ayudante de vibrador	Operario Vibrador/acabado	esparcir
1	VMA	E	E	Ec
2	VMA	E	E	Ec
3	VMA	E	E	E
4	VMA	Tv	OVA	Ec
5	E	Tv	OVA	Ec
6	E	Tv	OVA	Ec
7	E	Tv	OVA	Ec
8	VMA	E	E	E
9	VMA	E	E	E
10	VMA	E	E	E
11	E	Tv	OVA	Ec
12	E	Tv	OVA	Ec
13	E	Tv	OVA	Ec
14	VMA	Tv	OVA	Ec
15	VMA	E	E	E
16	VMA	E	E	E
17	E	Tv	OVA	Ec
18	E	Tv	OVA	Ec
19	E	Tv	OVA	Ec
20	VMA	E	E	E
21	VMA	E	E	E
22	VMA	E	E	E
23	E	Tv	OVA	Ec
24	E	Tv	OVA	Ec
25	E	Tv	OVA	Ec
26	VMA	E	E	O
27	VMA	E	E	O
28	VMA	E	E	O
29	E	Tv	OVA	O
30	E	Tv	OVA	O

TP	
VMA	Vaceado mangera/acabado

TC	
OVA	Operario Vibrador /acabado
Ec	Esparcir concreto
Tv	Traslado de Vibradora
I	Indicaciones

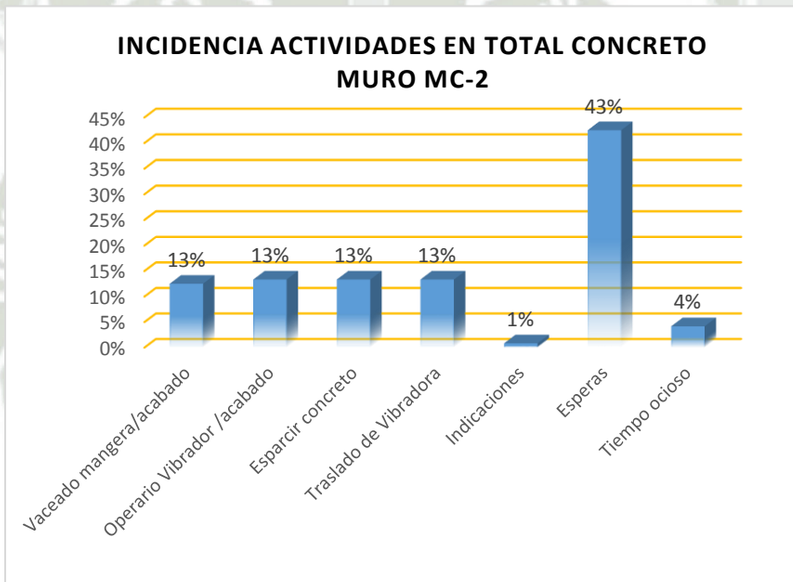
TNC	
E	Esperas
O	Tiempo ocioso

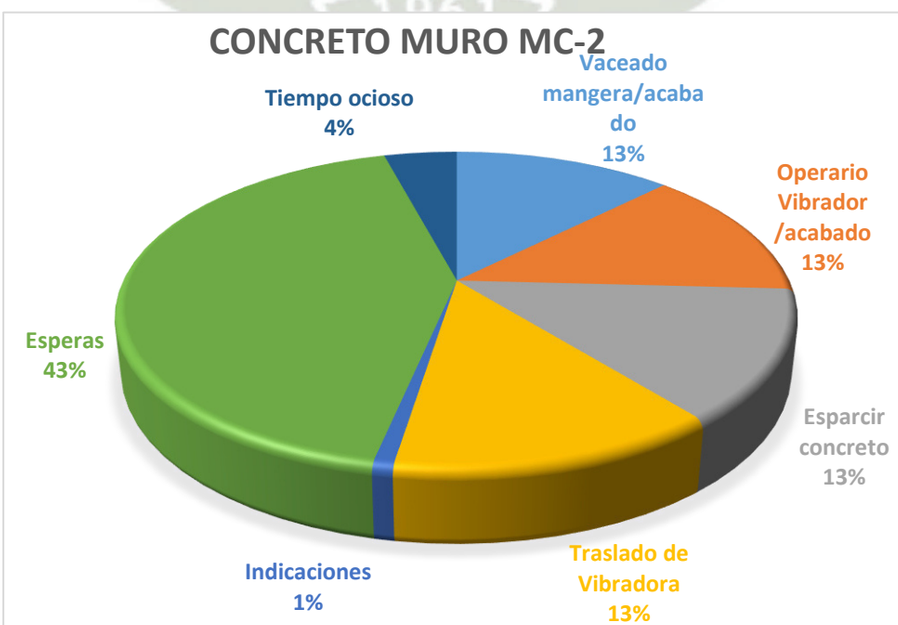
Personal	
Oparario 1	Operario de la mangera/acabado
Operario 2	Operario de vibrdor/acabado
Obrero 1	Esparcir concreto
Obreor 2	Ayudante de Vibradora

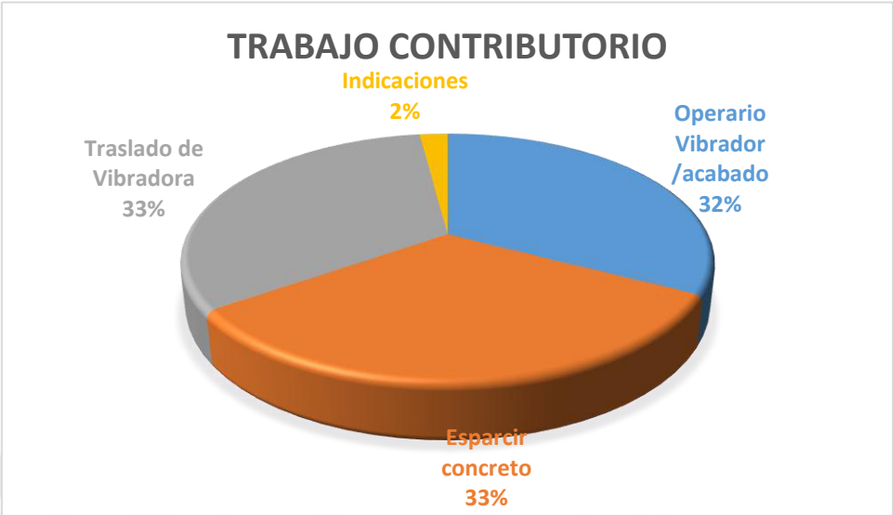
DESCRIPCION DE ACTIVIDAD

MURO MC-2

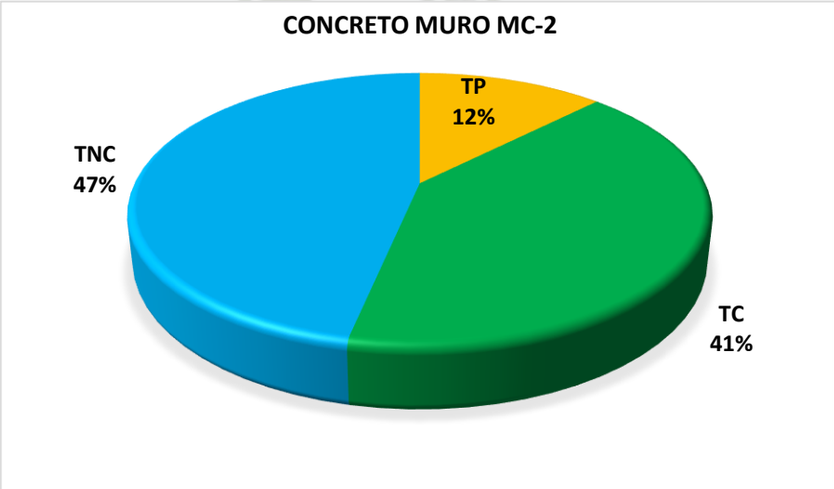
LEYENDA	DESCRIPCION DE ACTIVIDAD	Total	Inc Total %	Incidencia por trabajo	%
VMA	Vaceado mangera/acabado	15	13%	100%	13%
OVA	Operario Vibrador /acabado	16	13%	33%	41%
Ec	Esparcir concreto	16	13%	33%	
Tv	Traslado de Vibradora	16	13%	33%	
I	Indicaciones	1	1%	2%	
E	Esperas	51	43%	91%	47%
O	Tiempo ocioso	5	4%	9%	






TRABAJO CONTRIBUTORIO
Indicaciones
2%
Operario
Vibrador
/acabado
32%
Traslado de
Vibradora
33%
Esparcir
concreto
33%

TRABAJO NO CONTRIBUTORIO
Tiempo ocioso
9%
Esperas
91%
Esperas
Tiempo ocioso


CONCRETO MURO MC-2
TP
12%
TNC
47%
TC
41%

CARTA BALANCE

ACTIVIDAD	Colocacion de acero Losa Maciza sector 5,6
FECHA/HORA	Febr-02 08:00am

Cuadrilla: 02 operario, 02 oficiales

Tiempo	Obr 1 Operario 1	Obr 2 Oficial	Obr 3 Oficial	Obr 4 Operario 2
1	O	Ac	Ac	Ac
2	E	Ac	Ac	Ac
3	E	Ac	Ac	E
4	L	A	A	L
5	L	L	L	L
6	L	L	L	L
7	L	T	L	L
8	L	A	L	L
9	M	Tope	L	M
10	L	L	I	L
11	L	L	L	L
12	L	L	A	L
13	L	A	L	L
14	E	L	L	L
15	L	A	T	L
16	L	L	T	L
17	L	L	L	L
18	E	Ac	Ac	A
19	A	Ac	Ac	E
20	T	Ac	Ac	A
21	M	Ac	I	O
22	L	L	L	L
23	L	L	L	L
24	L	L	Tope	L
25	A	A	L	A

Tiempo	Obr 1 Operario 1	Obr 2 Oficial	Obr 3 Oficial	Obr 4 Operario 2
26	L	L	T	L
27	L	L	L	L
28	L	L	L	L
29	L	L	L	A
30	A	L	L	L
31	L	L	A	L
32	L	L	A	L
33	A	L	L	M
34	A	L	L	A
35	M	T	T	B
36	O	R	A	A
37	A	L	L	A
38	A	L	L	A
39	A	L	L	A
40	A	A	A	A
41	A	A	A	A
42	A	A	A	A
43	L	L	L	L
44	L	L	L	L
45	L	L	L	L
46	L	A	L	L
47	A	A	A	A
48	A	A	A	A
49	O	Tope	A	O
50	L	L	Baño	L

TC	
B	Busqueda de Materiales
Tope	Colocacion de topes de recubrimiento
M	Moverse hacia otro punto de aplicación
Ac	Acarreo de Material
I	Recibir/ dar instrucciones
T	Tomar medidas (inlcuye marcado con tiza)

TNC	
E	Esperas
R	Volver en enderazar el fierro
O	Tiempo ocioso
Baño	Ir a servicios higienicos

PERSONAL	
Operario 1	CARDENAS GAMERO, ALFREDO JULIAN
Oficial 1	PACHARI VELASCO, JOEL FRANK
Oficial 2	CARDENAS PACHO, JOHN CARLOS
Operario 2	CARDENAS PACHO, JOSE

TP	
L	Colocacion de acero en losa
A	Amarre de alambre # 16

FECHA/HORA	Febr-02 08:00am

Tiempo	Obr 1 Operario 1	Obr 2 Oficial	Obr 3 Oficial	Obr 4 Operario 2
51	L	L	L	L
52	B	L	L	A
53	L	R	L	L
54	A	L	L	M
55	A	L	L	A
56	A	T	T	L
57	O	R	A	A
58	A	L	L	L
59	A	L	L	L
60	A	L	L	L
61	A	M	A	A
62	L	A	A	A
63	A	A	A	A
64	L	L	L	L
65	L	I	L	L
66	L	L	T	L
67	O	R	A	A
68	A	L	L	A
69	A	L	L	A
70	A	O	L	A
71	A	Ac	Ac	A
72	A	Ac	Ac	A
73	M	Ac	Ac	Ac
74	L	Ac	Ac	Ac
75	L	L	L	L

Tiempo	Obr 1 Operario 1	Obr 2 Oficial	Obr 3 Oficial	Obr 4 Operario 2
76	L	L	L	L
77	L	L	L	L
78	L	A	L	L
79	A	A	A	A
80	A	A	A	A
81	O	Tope	A	O
82	L	L	Baño	L
83	L	L	L	L
84	L	L	L	A
85	L	R	L	L
86	A	L	L	M
87	A	L	L	A
88	A	T	T	L
89	O	R	A	A
90	A	L	L	L
91	A	M	L	L
92	A	M	L	L
93	A	A	A	A
94	L	A	L	L
95	M	Tope	L	M
96	L	L	Tope	L
97	L	L	L	Baño
98	L	L	L	A
99	L	R	L	L
100	L	A	L	L

TC	
B	Busqueda de Materiales
Tope	Colocacion de topes de recubrimiento
M	Moverse hacia otro punto de aplicación
Ac	Acarreo de Material
I	Recibir/ dar instrucciones
T	Tomar medidas (inlcuye marcado con tiza)

TNC	
E	Esperas
R	Volver en enderazar el fierro
O	Tiempo ocioso
Baño	Ir a servicios higienicos

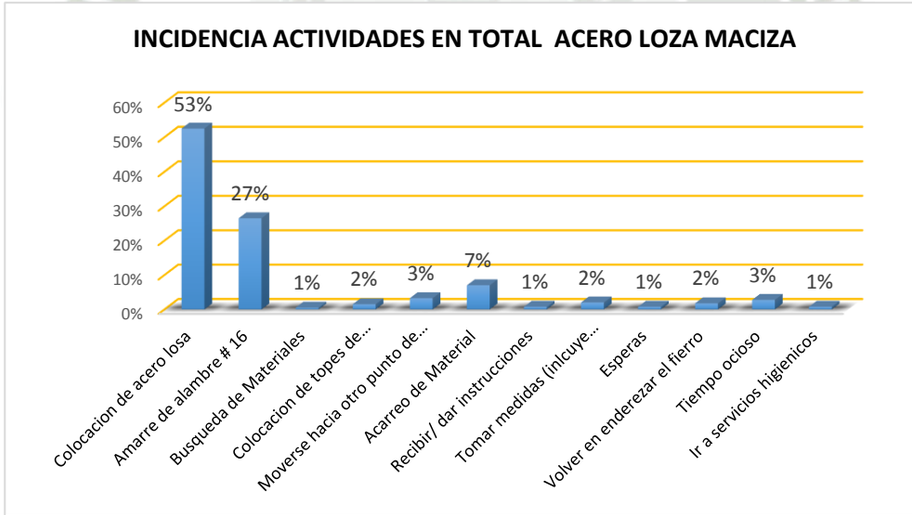
PERSONAL	
Operario 1	CARDENAS GAMERO, ALFREDO JULIAN
Oficial 1	PACHARI VELASCO, JOEL FRANK
Oficial 2	CARDENAS PACHO, JOHN CARLOS
Operario 2	CARDENAS PACHO, JOSE

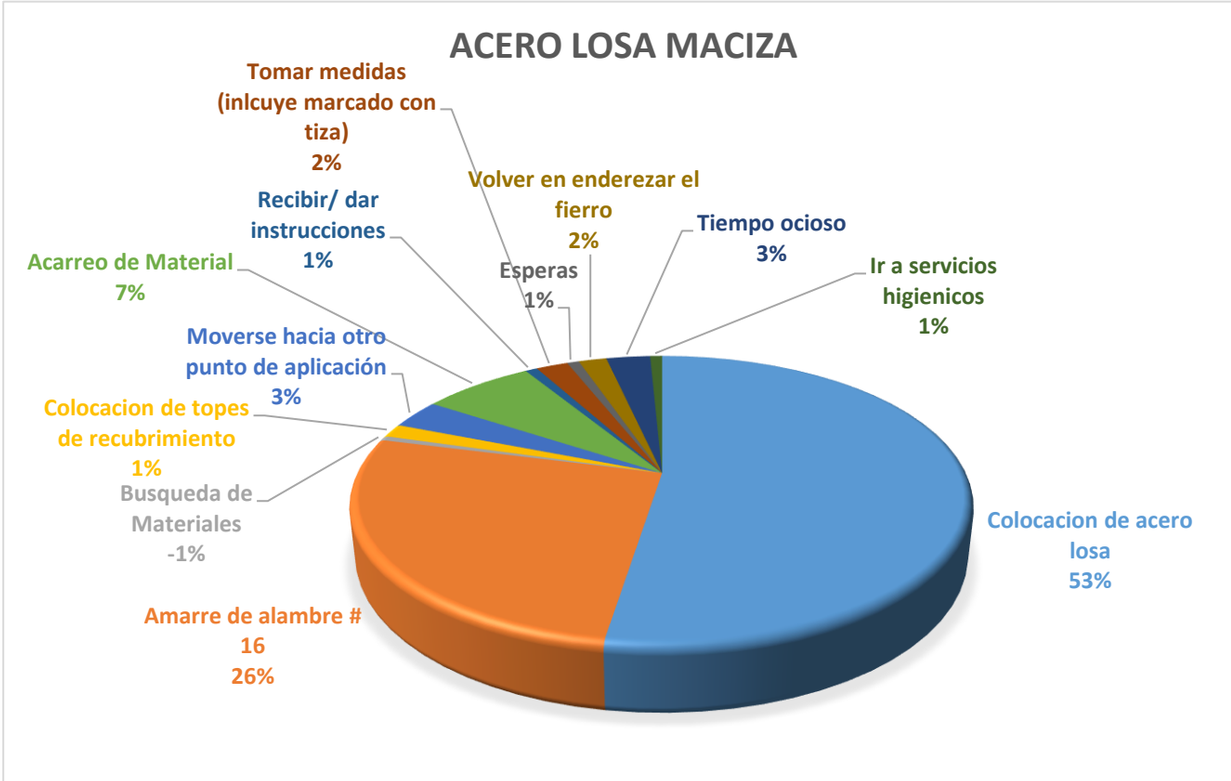
TP	
L	Colocacion de acero en losa
A	Amarre de alambre # 16

DESCRIPCION DE ACTIVIDAD

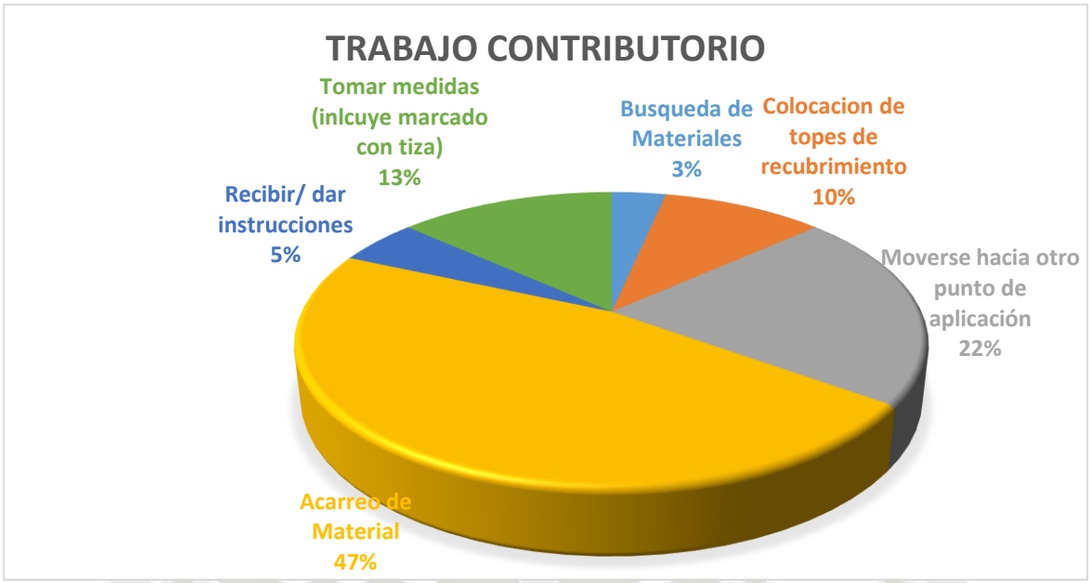
ACERO LOZA MACIZA

LEYENDA	DESCRIPCION DE ACTIVIDAD	Total	Inc Total %	Incidencia por trabajo	%
L	Colocacion de acero losa	210	53%	66%	79%
A	Amarre de alambre # 16	106	27%	98%	
B	Busqueda de Materiales	2	1%	3%	15%
Tope	Colocacion de topes de recubrimiento	6	2%	10%	
M	Moverse hacia otro punto de aplicación	13	3%	22%	
Ac	Acarreo de Material	28	7%	47%	
I	Recibir/ dar instrucciones	3	1%	5%	
T	Tomar medidas (inlcuye marcado con tiza)	8	2%	13%	
E	Esperas	3	1%	13%	6%
R	Volver en enderezar el fierro	7	2%	29%	
O	Tiempo ocioso	11	3%	46%	
Baño	Ir a servicios higienicos	3	1%	13%	

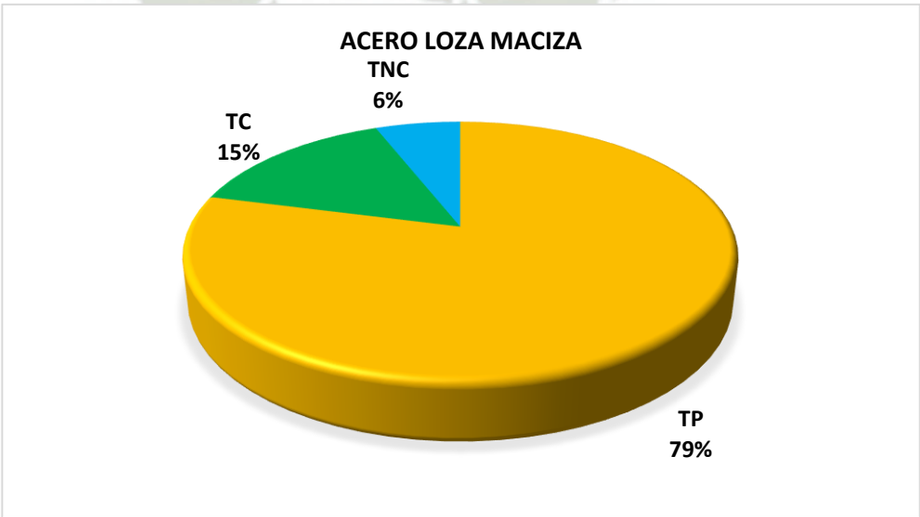



ACERO LOSA MACIZA
Tomar medidas (inlcuye marcado con tiza) 2%
Volver en enderezar el fierro 2%
Recibir/ dar instrucciones 1%
Tiempo ocioso 3%
Acarreo de Material 7%
Esperas 1%
Ir a servicios higienicos 1%
Moverse hacia otro punto de aplicación 3%
Colocacion de topes de recubrimiento 1%
Busqueda de Materiales -1%
Colocacion de acero losa 53%
Amarre de alambre # 16 26%

TRABAJO PRODUCTIVO
Amarre de alambre # 16 34%
Colocacion de acero losa 66%


TRABAJO CONTRIBUTORIO
Tomar medidas (inlcuye marcado con tiza) 13%
Busqueda de Materiales 3%
Colocacion de topes de recubrimiento 10%
Recibir/ dar instrucciones 5%
Moverse hacia otro punto de aplicación 22%
Acarreo de Material 47%

TRABAJO NO CONTRIBUTORIO
Ir a servicios higienicos 13%
Esperas 14%
Volver en enderezar el fierro 29%
Tiempo ocioso 46%


ACERO LOZA MACIZA
TNC 6%
TC 15%
TP 79%

CARTA BALANCE

ACTIVIDAD	Encofrado de la losa Maciza sector 5,sector6
FECHA/HORA	Febr-16 9:00am

Cuadrilla: 0.5 capataz, 02 operarios,02 oficiales

Tiempo	Obr 1 Operario 1	Obr 2 Operario 2	Obr 3 Oficial 1	Obr 4 Oficial 2
1	Ac	Ac	Ac	Ac
2	Hp	Ac	Ac	Ac
3	Ac	Ac	Ac	Ac
4	Cp	Ac	Ac	Ac
5	Ap	Hp	Cp	Ac
6	Aco	Me	Aco	Aco
7	Cp	O	O	Cp
8	E	Ac	Ac	Cp
9	Cp	Cp	Cp	I
10	Cp	Cp	Cp	Cp
11	Cv	Cp	Cp	Acb
12	Cv	Cp	Cp	E
13	Ap	Cp	Cp	Cp
14	Cp	Cp	Cp	Cp
15	Cp	Me	Me	Cp
16	Cp	Cv	Cv	Cp
17	Cp	Cv	Cv	Ap
18	Cv	Ap	Cp	Cp
19	Cp	Cp	Cp	Cp
20	Cp	Cp	Cp	I
21	Cp	Cp	Cp	Cp
22	Me	Cp	Me	Cp
23	Cp	Cp	Cp	Cp
24	Cp	Ap	Cp	Cp
25	Cp	Cp	Cp	Cp

Tiempo	Obr 1 Operario 1	Obr 2 Operario 2	Obr 3 Oficial 1	Obr 4 Oficial 2
26	Cp	Cp	Cp	Ap
27	Cp	Cp	Hp	Cp
28	Ap	Ap	Cp	Cp
29	Cp	Cp	Cp	Cp
30	Cp	Cp	I	Cp
31	Cp	Cv	Cp	Cp
32	Cp	Cp	Cp	Ap
33	Mv	Cv	Cv	Cv
34	Cv	Cv	Cv	Cv
35	Cv	Acb	Cv	Cv
36	Cv	Cv	Cv	Cv
37	Cv	Cv	Ac	Ac
38	Cv	Cv	Ac	Ac
39	E	Cv	Cv	Ac
40	Cv	Cv	Cv	Cv
41	Cv	Cv	Ap	Cv
42	Cv	Cv	Cv	Cv
43	Cv	Mv	Cv	Cv
44	Cv	Cv	Cv	Cv
45	Cv	Cv	Cv	Me
46	Cv	Cv	Cv	Cv
47	Cv	Cv	Cv	Cv
48	O	Cv	Cv	Ap
49	Cv	Cv	Cv	Cv
50	Cv	Cv	Acb	Cv

TC	
Hp	Habilitacion de elementos
Mv	Moverse hacia otro punto de aplicación
Ac	Acarreo de Material
I	Recibir/ dar instrucciones
Me	Mediciones
Acb	Ajustar cabezales
Ap	Arreglar postes

TNC	
E	Esperas
O	Tiempo ocioso
Baño	Ir a servicios higienicos

PERSONAL	
Operario 1	Chirinos Santos, Julio Cesar
Operario2	Valiente Acosta, Luis Enrique
Oficial 1	Chata Gutierrez, Raul Nicolas
Oficial 2	Pacheco Heredia, Noe Vidal

TP	
Cv	Colocacion Vigas
Cp	Colocacion de postes

FECHA/HORA	Febr-16 9:00am

Tiempo	Obr 1 Operario 1	Obr 2 Operario 2	Obr 3 Oficial 1	Obr 4 Oficial 2
51	Cv	Cv	Cv	Cv
52	Cv	Hp	Cv	Ap
53	Cv	Cv	Cv	Cv
54	Cv	Cv	Ap	Cv
55	Mv	Cv	Cv	Cv
56	Cv	O	Cv	O
57	Cv	Cv	Cv	Cv
58	Cv	Cv	Cv	Cv
59	Cv	Cv	Cv	Cv
60	Cv	Ap	Cv	Cv
61	Cv	Cv	Cv	Cv
62	Cv	Cv	Cv	Ap
63	Cv	Cv	Cv	Cv
64	Acb	Cv	Cv	Cv
65	Cv	Cv	Ap	Cv
66	Cv	Cv	Cv	Cv
67	Cp	Cp	Cp	Cp
68	Cp	Cp	Cp	Cp
69	Cp	Cp	Hp	Cp
70	Cp	Cp	Cp	Cp
71	Cp	Cp	Cp	Cp
72	Cp	Cp	Cp	Cp
73	Cp	Cp	Cp	Cp
74	Cp	Cp	Cp	Cp
75	Cp	Cp	Cp	Cp

Tiempo	Obr 1 Operario 1	Obr 2 Operario 2	Obr 3 Oficial 1	Obr 4 Oficial 2
76	Cp	Cp	Cp	Ap
77	Cp	Ap	Cp	Cp
78	Cp	Cp	Cp	Cp
79	Cp	Cp	Cp	Cp
80	Baño	Cp	Cp	Cp
81	Cp	Cp	Cp	Cp
82	Cp	Cp	Cp	Cp
83	Cp	Cp	Cp	Cp
84	Cp	Cp	Me	Cp
85	Cp	Cp	Cp	Cp
86	Cp	Cp	Cp	Cp
87	Cp	Hp	Cp	Acb
88	Cp	Cp	Cp	Cp
89	Cp	Cp	Cp	Cp
90	Cp	Cp	Mv	Cp
91	Cp	Cp	Cp	Cp
92	Cv	Cv	Cv	Cv
93	Cv	Cv	Cv	Cv
94	Mv	Cv	Cv	Cv
95	Cv	Cv	Cv	Cv
96	Cv	Cv	Cv	Mv
97	Cv	Cv	Cv	Cv
98	Cv	Cv	Cv	Cv
99	Cv	Mv	Cv	Baño
100	Cv	Cv	Cv	Cv

TC	
Hp	Habilitacion de elementos
Mv	Moverse hacia otro punto de aplicación
Ac	Acarreo de Material
I	Recibir/ dar instrucciones
Me	Mediciones
Acb	Ajustar cabezales
Ap	Arreglar postes

TNC	
E	Esperas
O	Tiempo ocioso
Baño	Ir a servicios higienicos

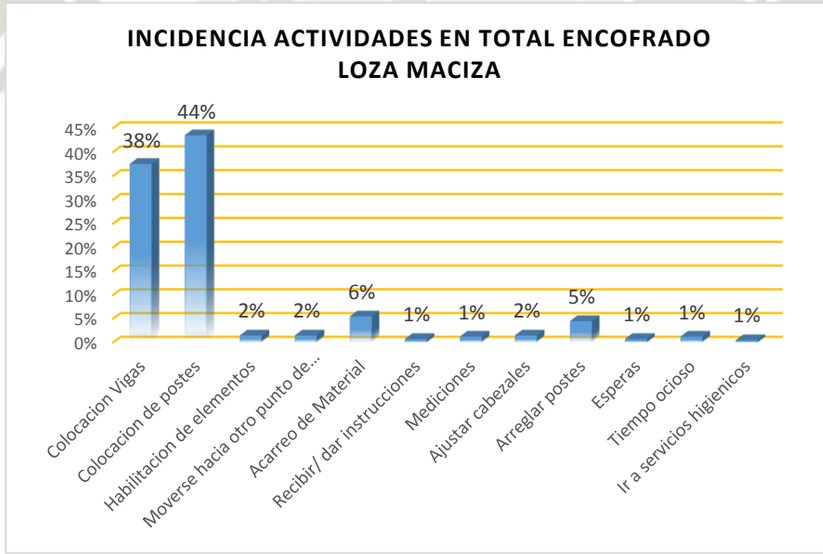
PERSONAL	
Operario 1	Chirinos Santos, Julio Cesar
Operario2	Valiente Acosta, Luis Enrique
Oficial 1	Chata Gutierrez, Raul Nicolas
Oficial 2	Pacheco Heredia, Noe Vidal

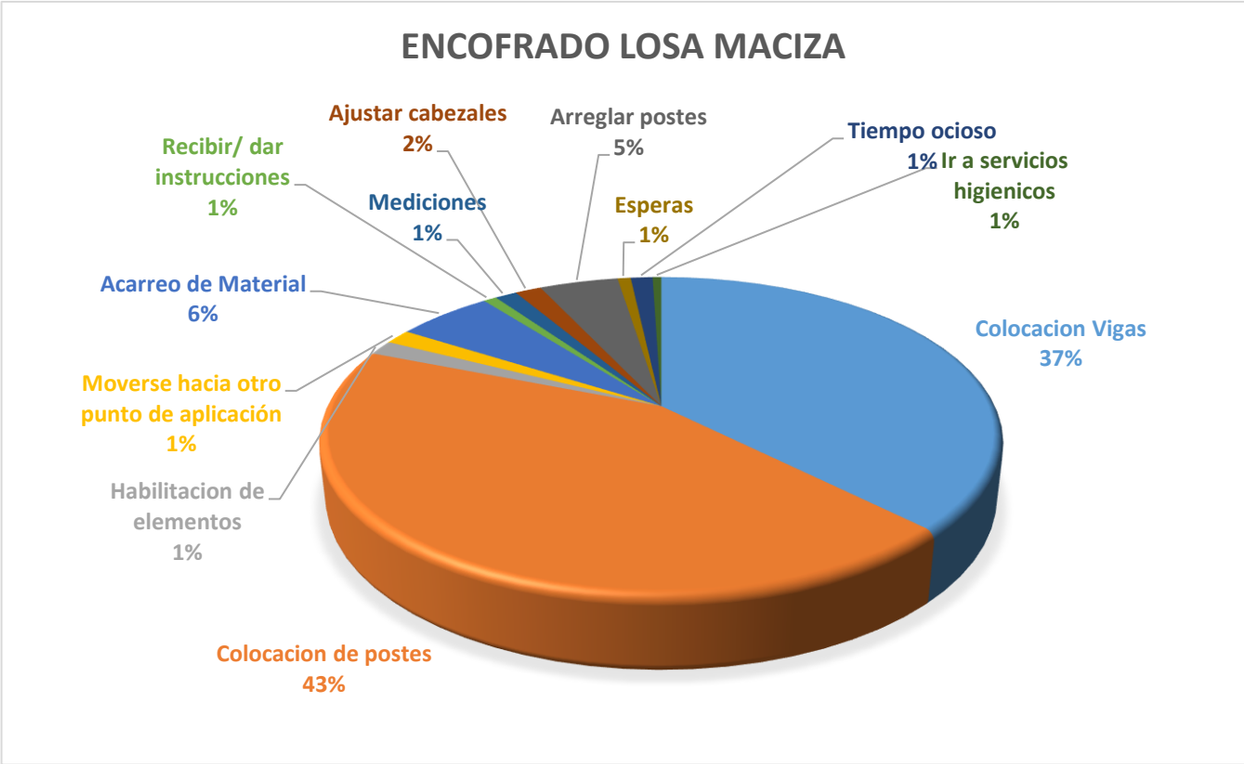
TP	
Cv	Colocacion Vigas
Cp	Colocacion de postes

DESCRIPCION DE ACTIVIDAD

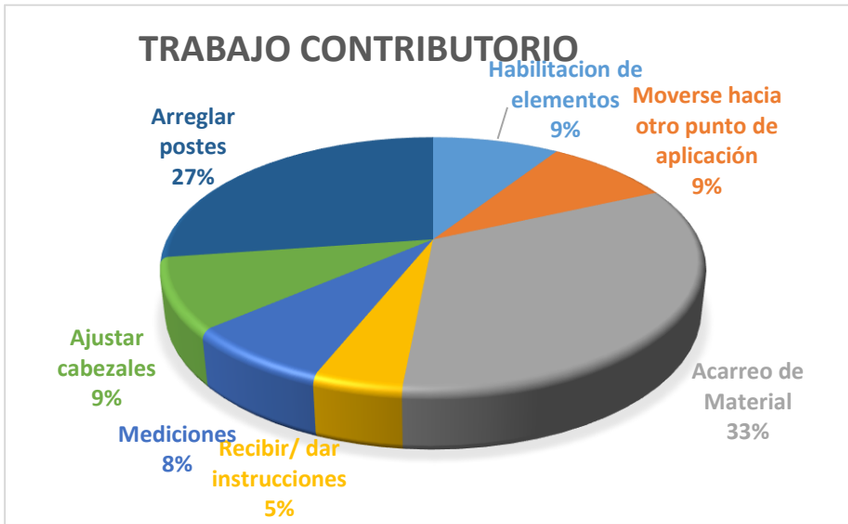
ENCOFRADO LOZA MACIZA

LEYENDA	DESCRIPCION DE ACTIVIDAD	Total	Inc Total %	Incidencia por trabajo	%
Cv	Colocacion Vigas	150	38%	46%	81%
Cp	Colocacion de postes	174	44%	54%	
Hp	Habilitacion de elementos	6	2%	9%	17%
Mv	Moverse hacia otro punto de aplicación	6	2%	9%	
Ac	Acarreo de Material	22	6%	33%	
I	Recibir/ dar instrucciones	3	1%	5%	
Me	Mediciones	5	1%	8%	
Acb	Ajustar cabezales	6	2%	9%	
Ap	Arreglar postes	18	5%	27%	
E	Esperas	3	1%	30%	3%
O	Tiempo ocioso	5	1%	50%	
Baño	Ir a servicios higienicos	2	1%	20%	

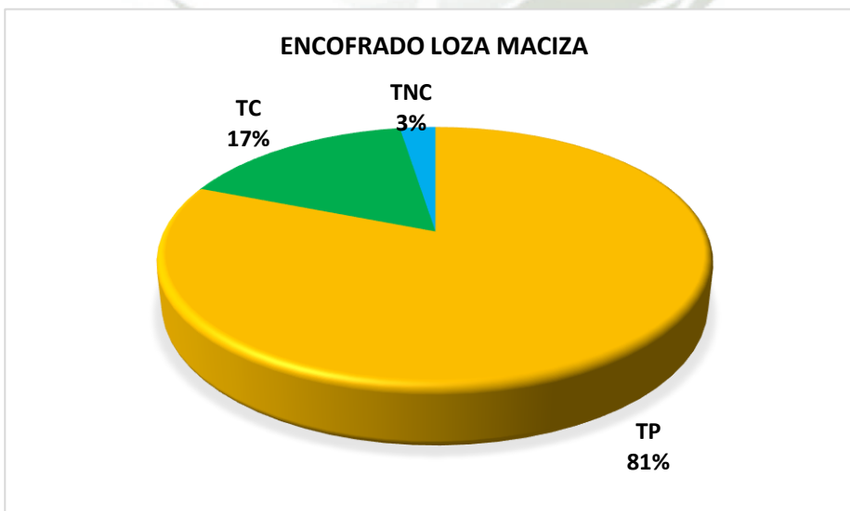



ENCOFRADO LOSA MACIZA
Ajustar cabezales 2%
Arreglar postes 5%
Tiempo ocioso 1%
Ir a servicios higienicos 1%
Recibir/ dar instrucciones 1%
Mediciones 1%
Esperas 1%
Acarreo de Material 6%
Colocacion Vigas 37%
Moverse hacia otro punto de aplicación 1%
Habilitacion de elementos 1%
Colocacion de postes 43%

TRABAJO PRODUCTIVO
Colocacion Vigas 46%
Colocacion de postes 54%


TRABAJO CONTRIBUTORIO
Habilitacion de elementos 9%
Moverse hacia otro punto de aplicación 9%
Arreglar postes 27%
Ajustar cabezales 9%
Acarreo de Material 33%
Mediciones 8%
Recibir/ dar instrucciones 5%

TRABAJO NO CONTRIBUTORIO
Ir a servicios higienicos 20%
Esperas 30%
Tiempo ocioso 50%


ENCOFRADO LOZA MACIZA
TC 17%
TNC 3%
TP 81%

CARTA BALANCE

ACTIVIDAD	Colocacion de acero Losa Maciza sector 5,6
FECHA/HORA	Febr-19 09:30am

Cuadrilla: 02 operario, 02 oficiales

Tiempo	Obr 1 Operario	Obr 2 Oficial	Obr 3 Oficial	Obr 4 Operario
1	E	Ac	Ac	Ac
2	Ac	Ac	Ac	Ac
3	L	L	L	L
4	L	L	A	L
5	L	L	T	L
6	L	L	L	L
7	L	B	L	L
8	L	A	L	L
9	M	L	L	M
10	L	Tope	I	L
11	L	L	L	L
12	L	L	A	L
13	L	L	L	L
14	E	L	L	L
15	L	L	T	L
16	L	L	T	L
17	L	M	L	L
18	E	Ac	Ac	A
19	A	Ac	Ac	E
20	T	Ac	Ac	A
21	M	Ac	I	A
22	L	T	L	L
23	L	L	L	L
24	L	R	L	L
25	A	A	L	A

Tiempo	Obr 1 Operario	Obr 2 Oficial	Obr 3 Oficial	Obr 4 Operario
26	L	L	L	T
27	L	L	L	L
28	L	L	L	L
29	L	A	L	A
30	A	L	L	L
31	L	L	A	L
32	L	L	A	L
33	A	L	L	L
34	A	L	L	A
35	M	L	T	B
36	O	A	A	A
37	A	L	L	A
38	A	L	L	A
39	A	Tope	L	A
40	A	A	A	A
41	A	A	A	A
42	A	A	A	A
43	L	L	L	L
44	L	R	L	L
45	L	L	L	L
46	L	L	L	L
47	A	A	A	A
48	A	A	A	A
49	O	A	A	O
50	L	L	Baño	L

TC	
B	Busqueda de Materiales
Tope	Colocacion de topes de recubrimiento
M	Moverse hacia otro punto de aplicación
Ac	Acarreo de Material
I	Recibir/ dar instrucciones
T	Tomar medidas (inlcuye marcado con tiza)

TNC	
E	Esperas
R	Volver en enderazar el fierro
O	Tiempo ocioso
Baño	Ir a servicios higienicos

PERSONAL	
Operario 1	CARDENAS GAMERO, ALFREDO JULIAN
Oficial 1	PACHARI VELASCO, JOEL FRANK
Oficial 2	CARDENAS PACHO, JOHN CARLOS
Operario 2	CARDENAS PACHO, JOSE

TP	
L	Colocacion de acero en losa
A	Amarre de alambre # 16

FECHA/HORA	Febr-19 09:30am

Tiempo	Obr 1 Operario	Obr 2 Oficial	Obr 3 Oficial	Obr 4 Operario
51	L	L	L	L
52	B	T	L	A
53	L	L	L	L
54	A	L	L	M
55	A	L	L	A
56	A	L	T	L
57	O	L	A	A
58	A	L	L	L
59	A	L	L	L
60	A	A	L	L
61	A	A	A	A
62	L	A	Tope	A
63	A	A	A	A
64	L	L	L	L
65	L	L	L	L
66	L	L	T	L
67	O	Tope	A	A
68	A	L	L	A
69	A	L	L	A
70	A	A	L	A
71	A	Ac	Ac	A
72	A	Ac	Ac	A
73	L	L	L	L
74	L	R	L	L
75	L	L	L	L

Tiempo	Obr 1 Operario	Obr 2 Oficial	Obr 3 Oficial	Obr 4 Operario
76	L	L	L	L
77	L	L	L	L
78	L	L	L	L
79	A	A	A	A
80	A	A	A	A
81	O	A	A	O
82	L	L	A	L
83	M	L	L	L
84	L	T	L	A
85	L	L	L	L
86	A	L	L	M
87	A	L	L	A
88	A	L	T	L
89	O	Tope	A	A
90	A	L	L	L
91	A	L	L	L
92	A	A	L	L
93	A	A	A	A
94	L	A	L	L
95	M	L	M	M
96	L	Baño	Tope	L
97	L	L	L	L
98	L	T	L	A
99	L	L	L	L
100	L	L	Tope	L

TC	
B	Busqueda de Materiales
Tope	Colocacion de topes de recubrimiento
M	Moverse hacia otro punto de aplicación
Ac	Acarreo de Material
I	Recibir/ dar instrucciones
T	Tomar medidas (inlcuye marcado con tiza)

TNC	
E	Esperas
R	Volver en enderazar el fierro
O	Tiempo ocioso
Baño	Ir a servicios higienicos

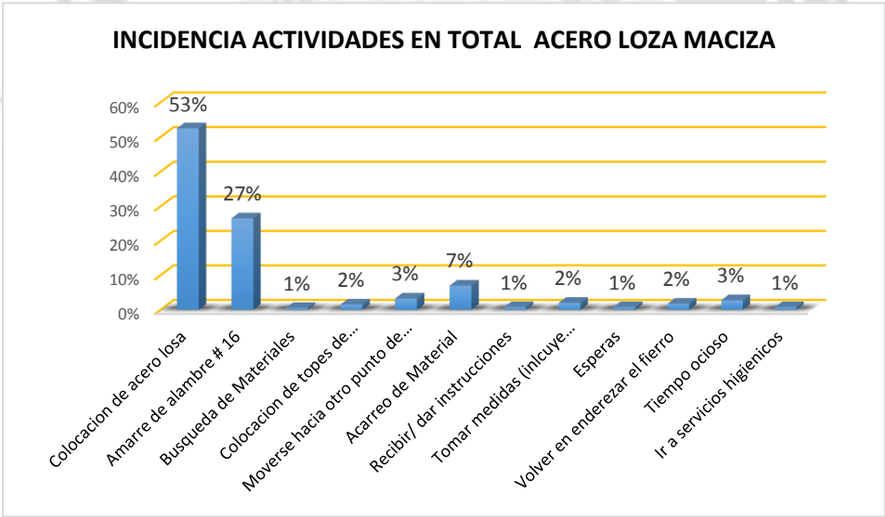
PERSONAL	
Operario 1	CARDENAS GAMERO, ALFREDO JULIAN
Oficial 1	PACHARI VELASCO, JOEL FRANK
Oficial 2	CARDENAS PACHO, JOHN CARLOS
Operario 2	CARDENAS PACHO, JOSE

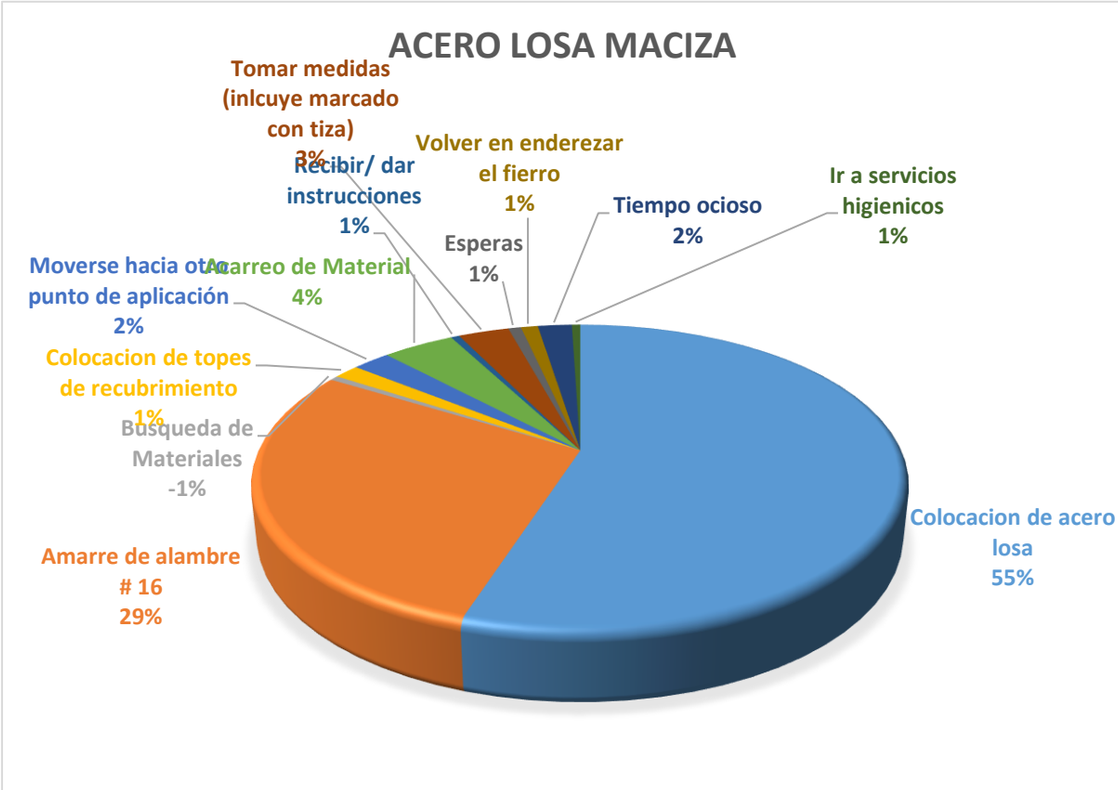
TP	
L	Colocacion de acero en losa
A	Amarre de alambre # 16

DESCRIPCION DE ACTIVIDAD

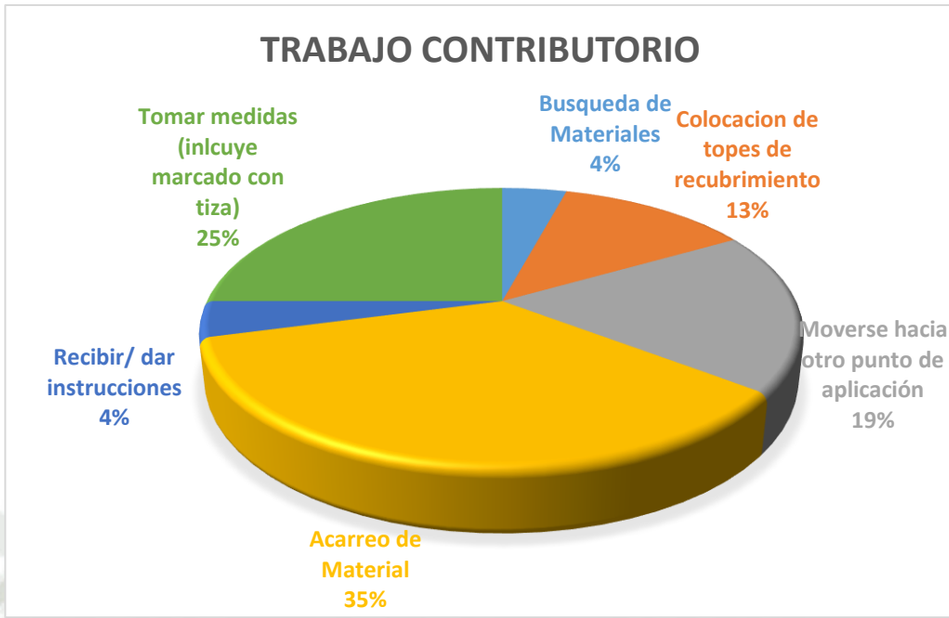
ACERO LOZA MACIZA

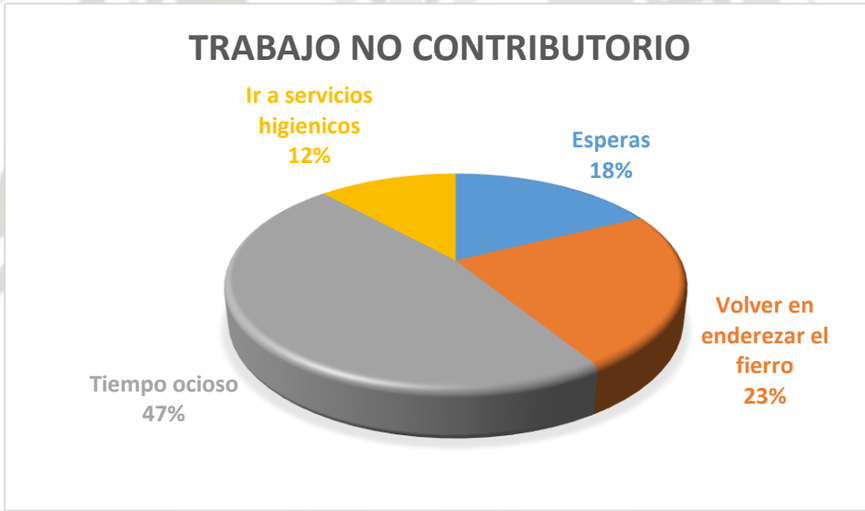
LEYENDA	DESCRIPCION DE ACTIVIDAD	Total	Inc Total %	Incidencia por trabajo	%
L	Colocacion de acero losa	220	55%	66%	84%
A	Amarre de alambre # 16	115	29%	98%	
B	Busqueda de Materiales	2	1%	4%	12%
Tope	Colocacion de topes de recubrimiento	6	2%	13%	
M	Moverse hacia otro punto de aplicación	9	2%	19%	
Ac	Acarreo de Material	17	4%	35%	
I	Recibir/ dar instrucciones	2	1%	4%	
T	Tomar medidas (inlcuye marcado con tiza)	12	3%	25%	
E	Esperas	3	1%	18%	4%
R	Volver en enderezar el fierro	4	1%	24%	
O	Tiempo ocioso	8	2%	47%	
Baño	Ir a servicios higienicos	2	1%	12%	

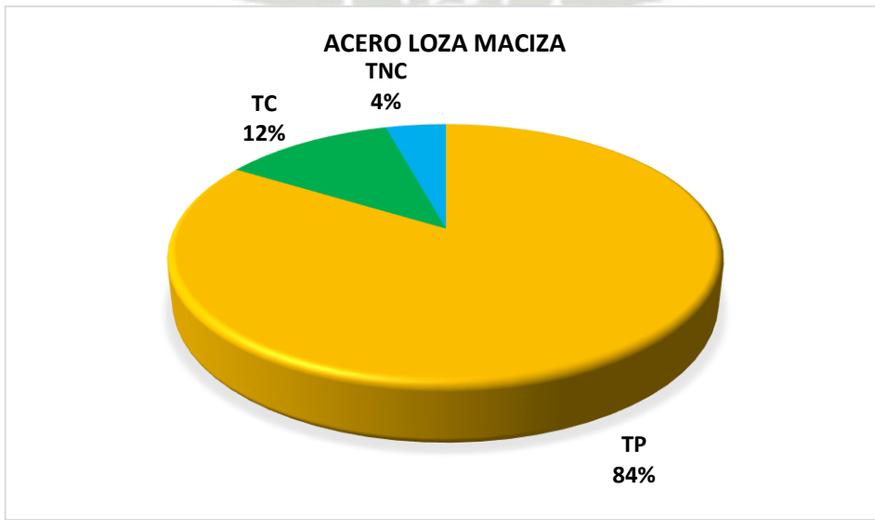



ACERO LOSA MACIZA
Tomar medidas (inlcuye marcado con tiza) 3%
Volver en enderezar el fierro 1%
Recibir/ dar instrucciones 1%
Tiempo ocioso 2%
Ir a servicios higienicos 1%
Esperas 1%
Moverse hacia otro punto de aplicación 2%
Acarreo de Material 4%
Colocacion de topes de recubrimiento 1%
Busqueda de Materiales -1%
Colocacion de acero losa 55%
Amarre de alambre # 16 29%

TRABAJO PRODUCTIVO
Amarre de alambre # 16 34%
Colocacion de acero losa 66%


TRABAJO CONTRIBUTORIO
Tomar medidas (inlcuye marcado con tiza) 25%
Busqueda de Materiales 4%
Colocacion de topes de recubrimiento 13%
Moverse hacia otro punto de aplicación 19%
Recibir/ dar instrucciones 4%
Acarreo de Material 35%


TRABAJO NO CONTRIBUTORIO
Ir a servicios higienicos 12%
Esperas 18%
Volver en enderezar el fierro 23%
Tiempo ocioso 47%


ACERO LOZA MACIZA
TNC 4%
TC 12%
TP 84%

CARTA BALANCE

ACTIVIDAD	Encofrado de la losa Maciza sector 5,sector6
FECHA/HORA	Marz-03 7:30am

Cuadrilla: 0.5 capataz, 02 operarios,02 oficiales

Tiempo	Obr 1 Operario 1	Obr 2 Operario 2	Obr 3 Oficial 1	Obr 4 Oficial 2
1	Ac	Ac	Ac	Ac
2	Hp	Ac	Ac	Ac
3	Ac	Ac	Ac	Ac
4	Cp	Cp	Cp	Cp
5	Ap	Cp	Cp	Cp
6	Acb	Me	Acb	Ap
7	Cp	Cp	O	Cp
8	Cp	Ac	Ac	Cp
9	Cp	Cp	Cp	Cp
10	Cp	Cp	Cp	Cp
11	Cv	Cp	Cp	Acb
12	Cv	I	Cp	E
13	Ap	Cp	Cp	Cp
14	Cp	Cp	Cp	Cp
15	Cp	Cp	Cp	Cp
16	Cp	Cv	Cv	Cp
17	Cp	Cv	Cv	Ap
18	Cv	Ap	Cp	Cp
19	Cp	Cp	Cp	Cp
20	Cp	Cp	Cp	I
21	Cp	Cp	Ap	Cp
22	Me	Cp	Me	Cp
23	Cp	Cp	Cp	Cp
24	Cp	Ap	Cp	Cp
25	Cp	Cp	Cp	Ap

Tiempo	Obr 1 Operario 1	Obr 2 Operario 2	Obr 3 Oficial 1	Obr 4 Oficial 2
26	Cp	Cp	Cp	Cp
27	Cp	Cp	Cp	Cp
28	Cp	Ap	Cp	Cp
29	Cp	Cp	Hp	Cp
30	Cp	Cp	I	Cp
31	Cp	Cv	Cp	Cp
32	Ap	Cp	Cp	Ap
33	Mv	Cv	Cv	Cv
34	Cv	Cv	Cv	Cv
35	Cv	Acb	Cv	Cv
36	Cv	Cv	Cv	Cv
37	Cv	Cv	Ac	Ac
38	Cv	Cv	Ac	Cv
39	Cv	Cv	Cv	Cv
40	Cv	Cv	Cv	Cv
41	Cv	Cv	Ap	Cv
42	Cv	Cv	Cv	Cv
43	Cv	Mv	Cv	Cv
44	Cv	Cv	Cv	Cv
45	Cv	Cv	Cv	Me
46	Cv	E	Cv	Cv
47	Cv	Cv	Cv	Cv
48	O	Cv	Cv	Ap
49	Cv	Cv	Cv	Cv
50	Cv	Cv	Acb	Cv

TC	
Hp	Habilitacion de elementos
Mv	Moverse hacia otro punto de aplicación
Ac	Acarreo de Material
I	Recibir/ dar instrucciones
Me	Mediciones
Acb	Ajustar cabezales
Ap	Arreglar postes

TNC	
E	Esperas
O	Tiempo ocioso
Baño	Ir a servicios higienicos

PERSONAL	
Operario 1	Chirinos Santos, Julio Cesar
Operario2	Valiente Acosta, Luis Enrique
Oficial 1	Chata Gutierrez, Raul Nicolas
Oficial 2	Pacheco Heredia, Noe Vidal

TP	
Cv	Colocacion Vigas
Cp	Colocacion de postes

FECHA/HORA	Marz-03 7:30am

Tiempo	Obr 1 Operario 1	Obr 2 Operario 2	Obr 3 Oficial 1	Obr 4 Oficial 2
51	Cv	Cv	Cv	Cv
52	Cv	Hp	Cv	Ap
53	Cv	Cv	Cv	Cv
54	Cv	Cv	Ap	Cv
55	Mv	Cv	Cv	Cv
56	Cv	Cv	Cv	Cv
57	Cv	Cv	Cv	Cv
58	Cv	Cv	Cv	Cv
59	Cv	Cv	Cv	Cv
60	Cv	Ap	Cv	O
61	Cv	Cv	Cv	Cv
62	Cv	Cv	Cv	Ap
63	Cv	Cv	Cv	Cv
64	Acb	Cv	Cv	Cv
65	Cv	Cv	Ap	Cv
66	Cv	Cv	Cv	Cv
67	Cp	Cp	Cp	Cp
68	Cp	Cp	Cp	Cp
69	Cp	Cp	Hp	Cp
70	Cp	Cp	Cp	Cp
71	Cp	Cp	Cp	Cp
72	Cp	Cp	Cp	Cp
73	Cp	Cp	Cp	Cp
74	Cp	Cp	Cp	Cp
75	Cp	Cp	Cp	Cp

Tiempo	Obr 1 Operario 1	Obr 2 Operario 2	Obr 3 Oficial 1	Obr 4 Oficial 2
76	Cp	Cp	Cp	Ap
77	Cp	Ap	Cp	Cp
78	Cp	Cp	Cp	Cp
79	Cp	Cp	Cp	Cp
80	Baño	Cp	Cp	Cp
81	Cp	Cp	Cp	Cp
82	Cp	Cp	Cp	Cp
83	Cp	Cp	Cp	Cp
84	Cp	Cp	Me	Cp
85	Cp	Cp	Cp	Baño
86	Cp	Cp	Cp	Cp
87	Cp	Hp	Cp	Acb
88	Cp	Cp	Cp	Cp
89	Cp	Cp	Cp	Cp
90	Cp	Cp	Mv	Cp
91	Cp	Cp	Cp	Cp
92	Cv	Cv	Cv	Cv
93	Cv	Cv	Cv	Cv
94	Mv	Cv	Cv	Cv
95	Cv	Cv	Mv	Cv
96	Cv	Cv	Cv	Mv
97	Cv	Cv	Cv	Cv
98	Cv	Cv	Cv	Cv
99	Cv	Cv	Cv	Cv
100	Cv	Cv	Cv	Cv

TC	
Hp	Habilitacion de elementos
Mv	Moverse hacia otro punto de aplicación
Ac	Acarreo de Material
I	Recibir/ dar instrucciones
Me	Mediciones
Acb	Ajustar cabezales
Ap	Arreglar postes

TNC	
E	Esperas
O	Tiempo ocioso
Baño	Ir a servicios higienicos

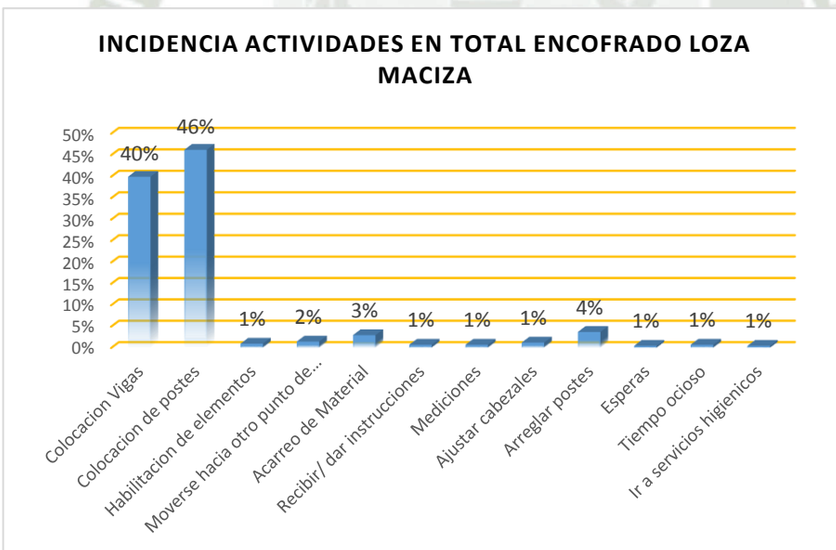
PERSONAL	
Operario 1	Chirinos Santos, Julio Cesar
Operario2	Valiente Acosta, Luis Enrique
Oficial 1	Chata Gutierrez, Raul Nicolas
Oficial 2	Pacheco Heredia, Noe Vidal

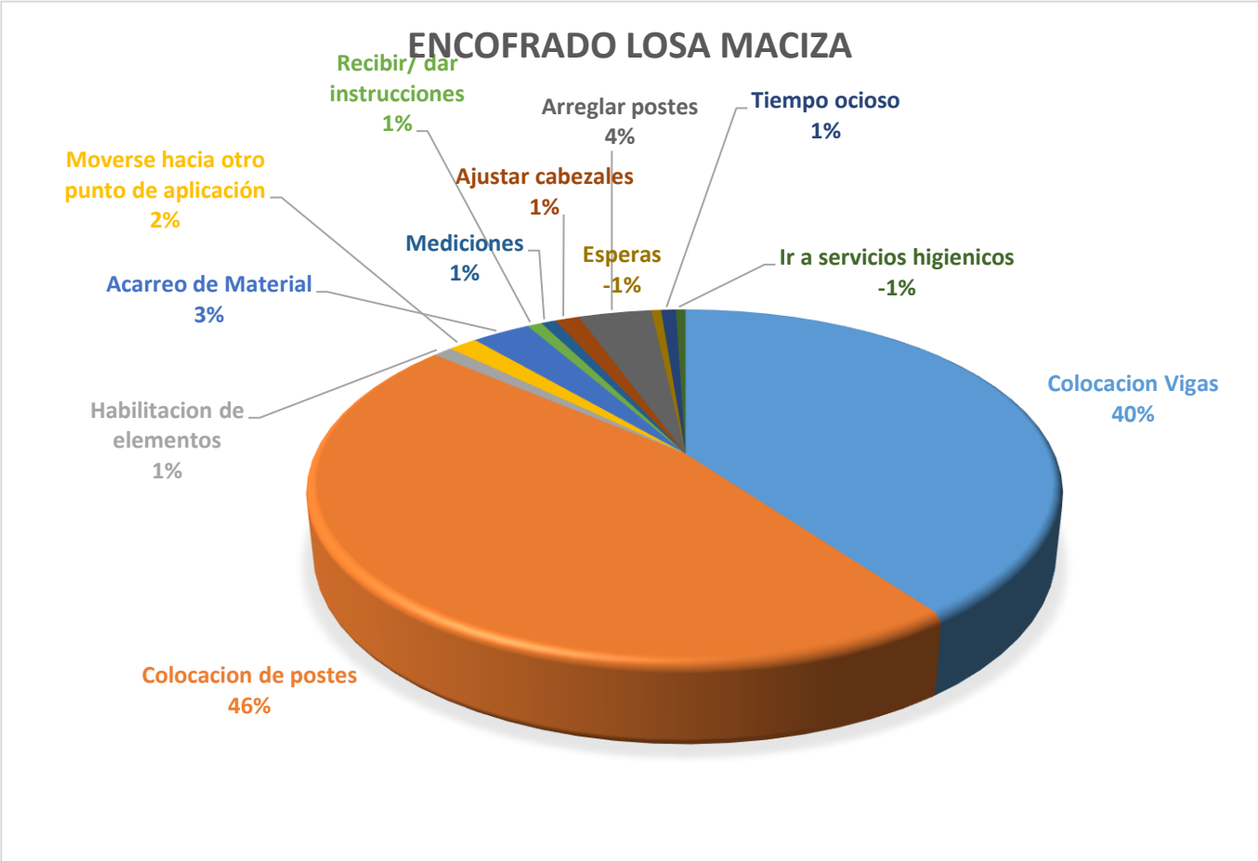
TP	
Cv	Colocacion Vigas
Cp	Colocacion de postes

DESCRIPCION DE ACTIVIDAD

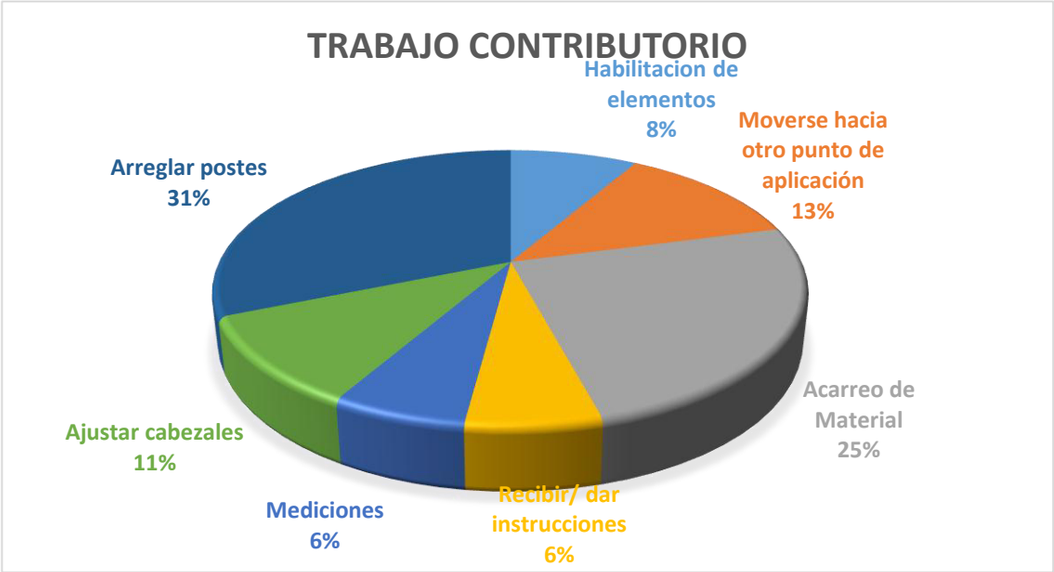
ENCOFRADO LOZA MACIZA

LEYENDA	DESCRIPCION DE ACTIVIDAD	Total	Inc Total %	Incidencia por trabajo	%
Cv	Colocacion Vigas	160	40%	46%	86%
Cp	Colocacion de postes	185	46%	54%	
Hp	Habilitacion de elementos	4	1%	8%	12%
Mv	Moverse hacia otro punto de aplicación	6	2%	13%	
Ac	Acarreo de Material	12	3%	25%	
I	Recibir/ dar instrucciones	3	1%	6%	
Me	Mediciones	3	1%	6%	
Acb	Ajustar cabezales	5	1%	10%	
Ap	Arreglar postes	15	4%	31%	
E	Esperas	2	1%	29%	2%
O	Tiempo ocioso	3	1%	43%	
Baño	Ir a servicios higienicos	2	1%	29%	

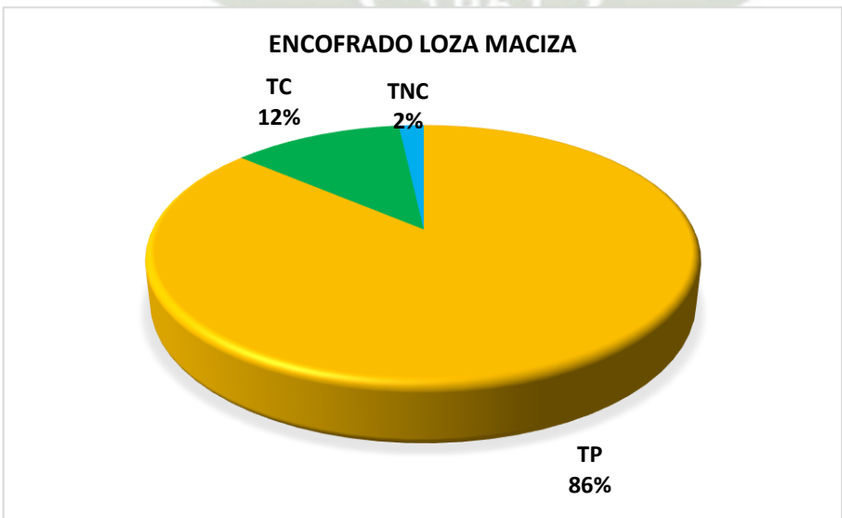



ENCOFRADO LOSA MACIZA
Recibir/ dar instrucciones 1%
Arreglar postes 4%
Tiempo ocioso 1%
Moverse hacia otro punto de aplicación 2%
Ajustar cabezales 1%
Mediciones 1%
Esperas -1%
Ir a servicios higienicos -1%
Acarreo de Material 3%
Colocacion Vigas 40%
Habilitacion de elementos 1%
Colocacion de postes 46%

TRABAJO PRODUCTIVO
Colocacion Vigas 46%
Colocacion de postes 54%


TRABAJO CONTRIBUTORIO
Habilitacion de elementos 8%
Moverse hacia otro punto de aplicación 13%
Acarreo de Material 25%
Recibir/ dar instrucciones 6%
Mediciones 6%
Ajustar cabezales 11%
Arreglar postes 31%

TRABAJO NO CONTRIBUTORIO
Ir a servicios higienicos 29%
Esperas 28%
Tiempo ocioso 43%


ENCOFRADO LOZA MACIZA
TC 12%
TNC 2%
TP 86%

CARTA BALANCE

ACTIVIDAD	Colocacion de acero Losa Maciza sector 5,6
FECHA/HORA	Marz-05 08:00am

Cuadrilla: 02 operario, 02 oficiales

Tiempo	Obr 1 Operario	Obr 2 Oficial	Obr 3 Oficial	Obr 4 Operario
1	L	L	L	L
2	L	L	L	L
3	L	L	L	L
4	L	A	L	L
5	L	T	L	L
6	L	L	L	L
7	L	L	B	L
8	L	L	A	Tope
9	M	L	L	M
10	L	L	A	L
11	L	L	L	L
12	L	A	L	L
13	L	L	L	L
14	E	L	L	L
15	L	T	L	L
16	A	T	L	L
17	L	L	M	L
18	L	Ac	Ac	A
19	A	Ac	Ac	A
20	M	L	L	A
21	L	L	L	A
22	L	L	T	L
23	L	L	L	L
24	L	L	R	L
25	A	L	A	A

Tiempo	Obr 1 Operario	Obr 2 Oficial	Obr 3 Oficial	Obr 4 Operario
26	L	L	L	T
27	L	L	L	L
28	L	L	L	L
29	L	L	A	A
30	A	L	Tope	L
31	L	A	L	L
32	B	T	L	L
33	A	L	L	L
34	A	L	L	A
35	A	A	L	A
36	A	A	A	A
37	A	L	L	E
38	A	L	L	A
39	A	L	L	A
40	A	A	A	A
41	A	A	A	A
42	A	A	A	A
43	L	L	L	L
44	L	L	L	L
45	L	Tope	L	L
46	L	L	L	L
47	A	A	T	A
48	A	A	A	A
49	L	A	A	A
50	T	A	L	L

TC	
B	Busqueda de Materiales
Tope	Colocacion de topes de recubrimiento
M	Moverse hacia otro punto de aplicación
Ac	Acarreo de Material
I	Recibir/ dar instrucciones
T	Tomar medidas (inlcuye marcado con tiza)

TNC	
E	Esperas
R	Volver en enderazar el fierro
O	Tiempo ocioso
Baño	Ir a servicios higienicos

PERSONAL	
Operario 1	CARDENAS GAMERO, ALFREDO JULIAN
Oficial 1	PACHARI VELASCO, JOEL FRANK
Oficial 2	CARDENAS PACHO, JOHN CARLOS
Operario 2	CARDENAS PACHO, JOSE

TP	
L	Colocacion de acero en losa
A	Amarre de alambre # 16

FECHA/HORA	Marz-05 08:00am

Tiempo	Obr 1 Operario	Obr 2 Oficial	Obr 3 Oficial	Obr 4 Operario
51	L	L	L	L
52	L	L	L	A
53	L	L	L	L
54	A	L	L	M
55	A	L	L	A
56	A	L	L	L
57	O	A	L	A
58	A	L	L	L
59	A	L	L	L
60	A	L	A	L
61	A	A	A	A
62	L	Tope	A	A
63	A	A	Baño	A
64	L	L	L	L
65	L	L	L	L
66	L	T	L	L
67	L	A	Tope	A
68	A	L	L	A
69	A	L	L	A
70	A	L	A	I
71	A	A	A	A
72	A	A	A	A
73	L	L	L	L
74	L	L	L	L
75	L	L	L	L

Tiempo	Obr 1 Operario	Obr 2 Oficial	Obr 3 Oficial	Obr 4 Operario
76	L	L	R	L
77	O	L	L	L
78	L	L	L	L
79	A	A	A	A
80	A	A	A	A
81	A	A	A	O
82	L	A	L	L
83	M	L	L	L
84	L	L	T	A
85	L	L	L	L
86	A	L	L	L
87	A	L	L	A
88	A	L	L	L
89	A	A	A	A
90	A	L	L	L
91	A	L	L	M
92	A	L	A	L
93	A	T	A	A
94	L	L	Tope	L
95	M	M	L	M
96	L	Tope	L	L
97	L	L	L	L
98	L	L	T	A
99	L	L	L	L
100	Tope	L	A	A

TC	
B	Busqueda de Materiales
Tope	Colocacion de topes de recubrimiento
M	Moverse hacia otro punto de aplicación
Ac	Acarreo de Material
I	Recibir/ dar instrucciones
T	Tomar medidas (inlcuye marcado con tiza)

TNC	
E	Esperas
R	Volver en enderazar el fierro
O	Tiempo ocioso
Baño	Ir a servicios higienicos

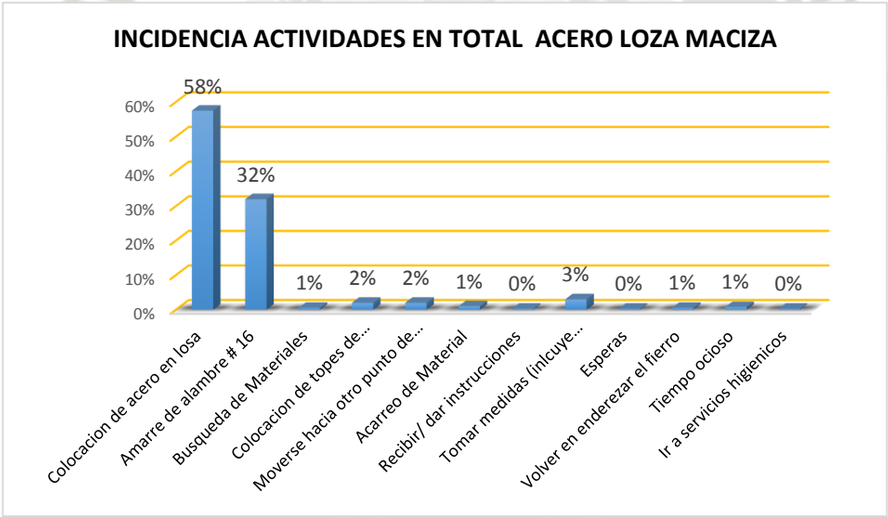
PERSONAL	
Operario 1	CARDENAS GAMERO, ALFREDO JULIAN
Oficial 1	PACHARI VELASCO, JOEL FRANK
Oficial 2	CARDENAS PACHO, JOHN CARLOS
Operario 2	CARDENAS PACHO, JOSE

TP	
L	Colocacion de acero en losa
A	Amarre de alambre # 16

DESCRIPCION DE ACTIVIDAD

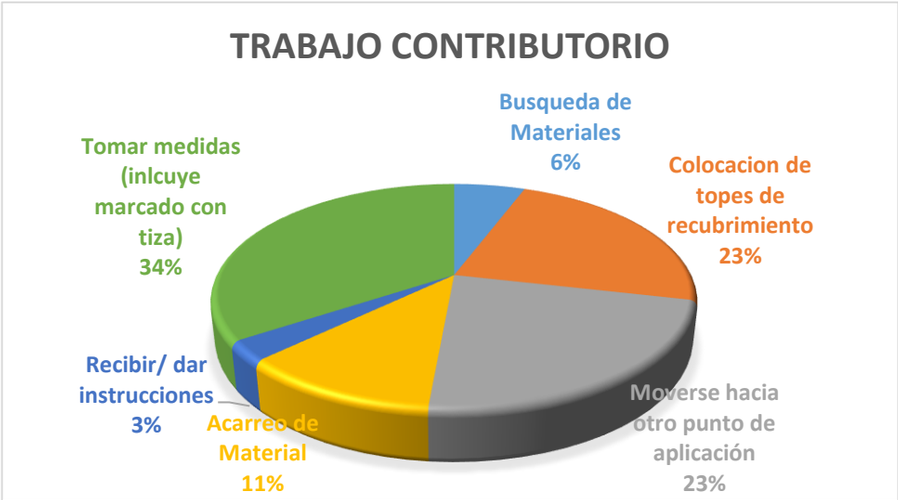
ACERO LOZA MACIZA

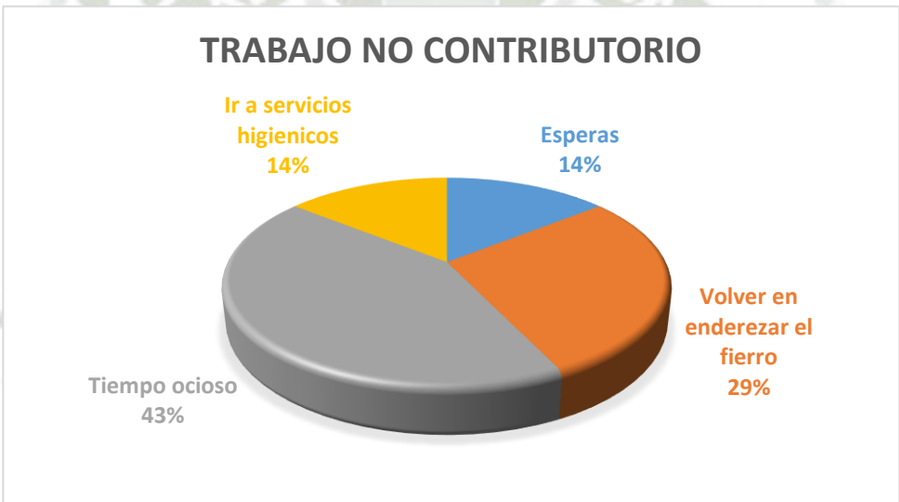
LEYENDA	DESCRIPCION DE ACTIVIDAD	Total	Inc Total %	Incidencia por trabajo	%
L	Colocacion de acero en losa	230	58%	64%	90%
A	Amarre de alambre # 16	128	32%	98%	
B	Busqueda de Materiales	2	1%	6%	9%
Tope	Colocacion de topes de recubrimiento	8	2%	23%	
M	Moverse hacia otro punto de aplicación	8	2%	23%	
Ac	Acarreo de Material	4	1%	11%	
I	Recibir/ dar instrucciones	1	0%	3%	
T	Tomar medidas (inlcuye marcado con tiza)	12	3%	34%	
E	Esperas	1	0%	14%	2%
R	Volver en enderezar el fierro	2	1%	29%	
O	Tiempo ocioso	3	1%	43%	
Baño	Ir a servicios higienicos	1	0%	14%	

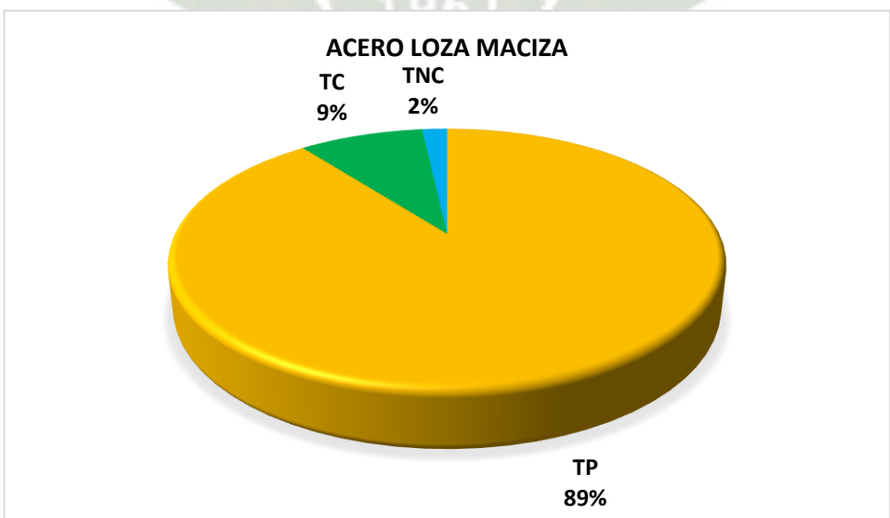


ACERO LOSA MACIZA
Tomar medidas (inlcuye marcado con tiza) 3%
Volver en enderezar el fierro 1%
Recibir/ dar instrucciones 0%
Moverse hacia otro punto de aplicación 2%
Tiempo ocioso 1%
Ir a servicios higienicos 0%
Esperas 0%
Acarreo de Material 1%
Colocacion de topes de recubrimiento 2%
Busqueda de Materiales 1%
Amarre de alambre # 16 32%
Colocacion de acero en losa 57%

TRABAJO PRODUCTIVO
Amarre de alambre # 16 36%
Colocacion de acero en losa 64%


TRABAJO CONTRIBUTORIO
Busqueda de Materiales 6%
Colocacion de topes de recubrimiento 23%
Moverse hacia otro punto de aplicación 23%
Acarreo de Material 11%
Recibir/ dar instrucciones 3%
Tomar medidas (inlcuye marcado con tiza) 34%


TRABAJO NO CONTRIBUTORIO
Ir a servicios higienicos 14%
Esperas 14%
Volver en enderezar el fierro 29%
Tiempo ocioso 43%


ACERO LOZA MACIZA
TC 9%
TNC 2%
TP 89%

CARTA BALANCE

ACTIVIDAD	Encofrado de la losa Maciza sector 5,sector6
FECHA/HORA	Marz-04 9:00am

Cuadrilla: 0.5 capataz, 02 operarios,02 oficiales

Tiempo	Obr 1 Operario 1	Obr 2 Operario 2	Obr 3 Oficial 1	Obr 4 Oficial 2
1	Cp	Cp	Cp	Cp
2	Hp	Cv	Cv	Cv
3	Cv	Cv	Cv	Cv
4	Cp	Cv	Cv	Cv
5	Cp	Cp	Cp	Cp
6	Cp	Me	Cp	Ap
7	Cp	Cp	Cp	Cp
8	Cp	Ac	Ac	Cp
9	Ap	Cp	Cp	Cp
10	Cp	Cp	Acb	Cp
11	Cv	Cp	Cp	Acb
12	Cv	I	Cp	E
13	Ap	Cp	Cp	Cp
14	Cp	Cp	Cp	Cp
15	Cp	Acb	Cp	Cp
16	Cp	Cv	Cv	Cp
17	Cp	Cv	Cv	Ap
18	Cv	Ap	Cp	Cp
19	Cp	Cp	Cp	Cp
20	Cp	Cp	Cp	I
21	Cp	Cp	Ap	Cp
22	Me	Cp	Me	Cp
23	Cp	Cp	Cp	Cp
24	Cp	Ap	Cp	Cp
25	Cp	Cp	Cp	Ap

Tiempo	Obr 1 Operario 1	Obr 2 Operario 2	Obr 3 Oficial 1	Obr 4 Oficial 2
26	Cp	Cp	Cp	Cp
27	Cp	Cp	Cp	Cp
28	Cp	Ap	Cp	Cp
29	Cp	Cp	Hp	Cp
30	Cp	Cp	I	Cp
31	Cp	Cv	Cp	Cp
32	Ap	Cp	Cp	Ap
33	Mv	Cv	Cv	Cv
34	Cv	Cv	Cv	Cv
35	Cv	Acb	Cv	Cv
36	Cv	Cv	Cv	Cv
37	Cv	Cv	Ac	Ac
38	Cv	Cv	Ac	Cv
39	Cv	Cv	Cv	Cv
40	Cv	Cv	Cv	Cv
41	Cv	Cv	Ap	Cv
42	Cv	Cv	Cv	Cv
43	Cv	Mv	Cv	Cv
44	Cv	Cv	Cv	Cv
45	Cv	Cv	Cv	Me
46	Cv	E	Cv	Cv
47	Cv	Cv	Cv	Cv
48	Cv	Cv	Cv	Ap
49	Cv	Cv	Cv	Cv
50	Cv	Cv	Acb	Cv

TC	
Hp	Habilitacion de elementos
Mv	Moverse hacia otro punto de aplicación
Ac	Acarreo de Material
I	Recibir/ dar instrucciones
Me	Mediciones
Acb	Ajustar cabezales
Ap	Arreglar postes

TNC	
E	Esperas
O	Tiempo ocioso
Baño	Ir a servicios higienicos

PERSONAL	
Operario 1	Chirinos Santos, Julio Cesar
Operario2	Valiente Acosta, Luis Enrique
Oficial 1	Chata Gutierrez, Raul Nicolas
Oficial 2	Pacheco Heredia, Noe Vidal

TP	
Cv	Colocacion Vigas
Cp	Colocacion de postes

FECHA/HORA	Marz-04 9:00am

Tiempo	Obr 1 Operario 1	Obr 2 Operario 2	Obr 3 Oficial 1	Obr 4 Oficial 2
51	Cv	Cv	Cv	Cv
52	Cv	Cv	Cv	Ap
53	Cv	Cv	Cv	Cv
54	Cv	Cv	Ap	Cv
55	Mv	Cv	Cv	Cv
56	Cv	Cv	Cv	Cv
57	Cv	Cv	Cv	Cv
58	Cv	Cv	Hp	Cv
59	Cv	Cv	Cv	Cv
60	Cv	Cv	Cv	O
61	Cv	Cv	Cv	Cv
62	Cv	Cv	Cv	Ap
63	Cv	Cv	Cv	Cv
64	Acb	Cv	Cv	Cv
65	Cv	Cv	Ap	Cv
66	Cv	Cv	Cv	Cv
67	Cp	Ap	Cp	Cp
68	Cp	Cp	Cp	Cp
69	Cp	Cp	Hp	Cp
70	Cp	Cp	Cp	Cp
71	O	Cp	Cp	Cp
72	Cp	Cp	Cp	Cp
73	Cp	Cp	Cp	Cp
74	Cp	Cp	Cp	Cp
75	Cp	Cp	Cp	Cp

Tiempo	Obr 1 Operario 1	Obr 2 Operario 2	Obr 3 Oficial 1	Obr 4 Oficial 2
76	Cp	Cp	Cp	Ap
77	Cp	Ap	Cp	Cp
78	Cp	Cp	Cp	Cp
79	Cp	Cp	Cp	Cp
80	Baño	Cp	Cp	Cp
81	Cp	Cp	Cp	Cp
82	Cp	Cp	Cp	Cp
83	Cp	Cp	Cp	Cp
84	Cp	Cp	Me	Cp
85	Cp	Cp	Cp	Baño
86	Cp	Cp	Cp	Cp
87	Cp	Hp	Cp	Acb
88	Cp	Cp	Cp	Cp
89	Cp	Cp	Cp	Cp
90	Cp	Cp	Cp	Cp
91	Mv	Cp	Cp	Cp
92	Cv	Cv	Cv	Mv
93	Cv	Cv	Cv	Cv
94	Cv	Mv	Cv	Cv
95	Cv	Cv	Cv	Cv
96	Cv	Cv	Cv	Cv
97	Cv	Cv	Cv	Cv
98	Cv	Cv	Cv	Cv
99	Cv	Cv	Cv	Cv
100	Cv	Cv	Cv	Cv

TC	
Hp	Habilitacion de elementos
Mv	Moverse hacia otro punto de aplicación
Ac	Acarreo de Material
I	Recibir/ dar instrucciones
Me	Mediciones
Acb	Ajustar cabezales
Ap	Arreglar postes

TNC	
E	Esperas
O	Tiempo ocioso
Baño	Ir a servicios higienicos

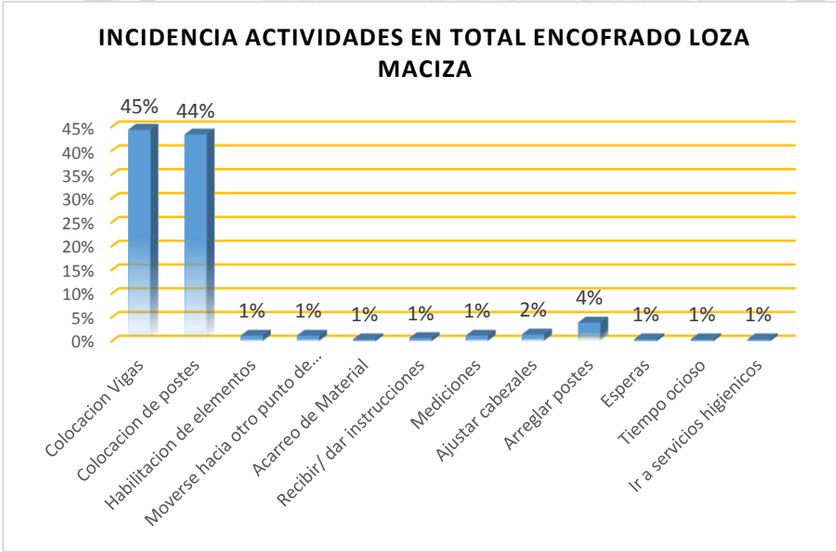
PERSONAL	
Operario 1	Chirinos Santos, Julio Cesar
Operario2	Valiente Acosta, Luis Enrique
Oficial 1	Chata Gutierrez, Raul Nicolas
Oficial 2	Pacheco Heredia, Noe Vidal

TP	
Cv	Colocacion Vigas
Cp	Colocacion de postes

DESCRIPCION DE ACTIVIDAD

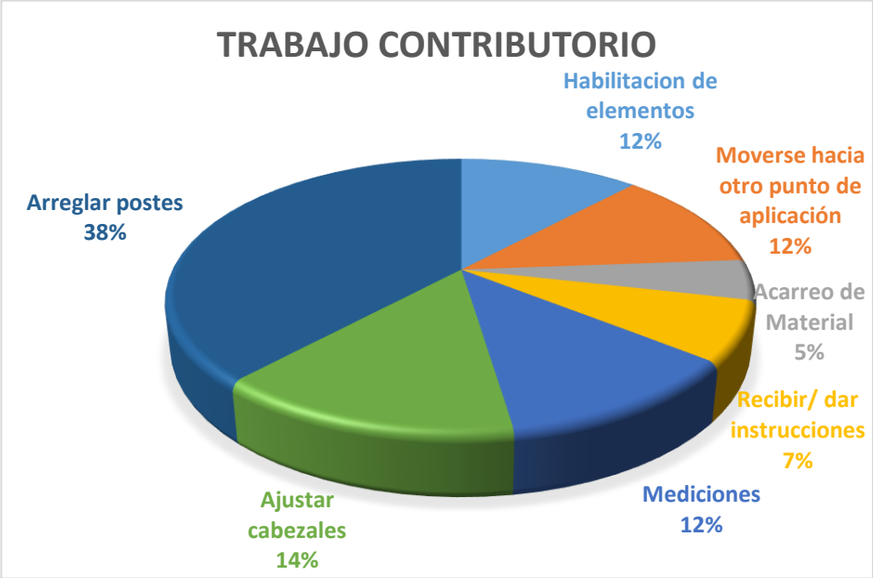
ENCOFRADO LOZA MACIZA

LEYENDA	DESCRIPCION DE ACTIVIDAD	Total	Inc Total %	Incidencia por trabajo	%
Cv	Colocacion Vigas	178	45%	51%	88%
Cp	Colocacion de postes	174	44%	49%	
Hp	Habilitacion de elementos	5	1%	12%	11%
Mv	Moverse hacia otro punto de aplicación	5	1%	12%	
Ac	Acarreo de Material	2	1%	5%	
I	Recibir/ dar instrucciones	3	1%	7%	
Me	Mediciones	5	1%	12%	
Acb	Ajustar cabezales	6	2%	14%	
Ap	Arreglar postes	16	4%	38%	
E	Esperas	2	1%	33%	2%
O	Tiempo ocioso	2	1%	33%	
Baño	Ir a servicios higienicos	2	1%	33%	

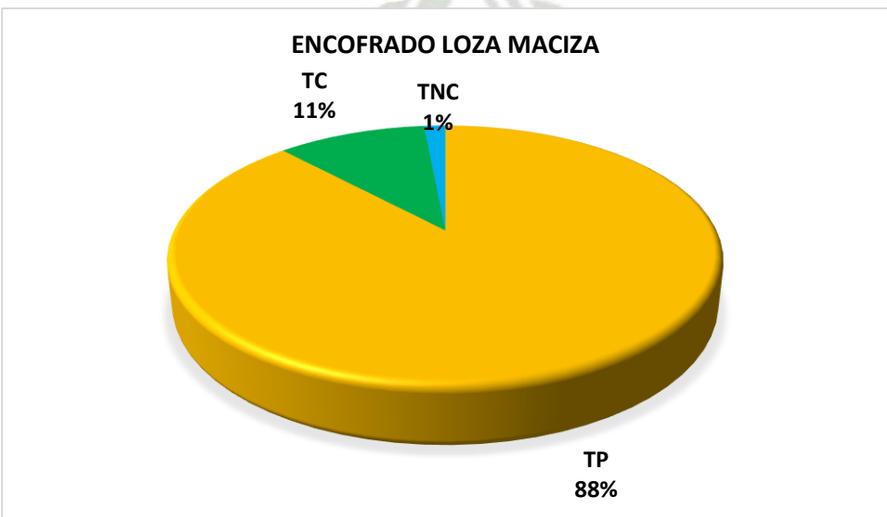


ENCOFRADO LOSA MACIZA
Moverse hacia otro punto de aplicación 1%
Ajustar cabezales 2%
Arreglar postes 4%
Tiempo ocioso -1%
Ir a servicios higienicos 1%
Esperas -1%
Recibir/ dar instruccion es...
Medicion es...
Acarreo de Material -1%
Colocacion Vigas 45%
Habilitacion de elementos 1%
Colocacion de postes 44%

TRABAJO PRODUCTIVO
Colocacion de postes 49%
Colocacion Vigas 51%


TRABAJO CONTRIBUTORIO
Habilitacion de elementos 12%
Moverse hacia otro punto de aplicación 12%
Acarreo de Material 5%
Recibir/ dar instrucciones 7%
Mediciones 12%
Ajustar cabezales 14%
Arreglar postes 38%

TRABAJO NO CONTRIBUTORIO
Ir a servicios higienicos 33%
Esperas 34%
Tiempo ocioso 33%


ENCOFRADO LOZA MACIZA
TC 11%
TNC 1%
TP 88%

CARTA BALANCE

ACTIVIDAD	Colocacion de acero Losa Maciza sector 5,6
FECHA/HORA	Marz-06 02:00pm

Cuadrilla: 04 operario, 02 oficiales, 05peones

Tiempo	OVM	esparcir	esparcir	T.de vibradora	Op acabado/ regleado	esparcir	Op acabado/ regleado	esparcir	esparcir	OVM	esparcir
1	OVM	Ec	Ec	E	E	O	E	O	O	E	O
2	OVM	Ec	Ec	E	E	O	E	O	O	E	O
3	OVM	Ec	Ec	Tv	Aca	Ec	E	Ec	Ec	E	Ec
4	OVM	Ec	Ec	Tv	Aca	Ec	Aca	Ec	Ec	OVM	Ec
5	OVM	Ec	Ec	I	Aca	I	Aca	I	Ec	OVM	Ec
6	OVM	Ec	Ec	Tv	Aca	Ec	Aca	Ec	Ec	OVM	Ec
7	OVM	Ec	Ec	Tv	Aca	Ec	Aca	Ec	Ec	OVM	Ec
8	OVM	Ec	Ec	E	Aca	E	Aca	E	Ec	OVM	Ec
9	OVM	Ec	Ec	E	I	E	Aca	E	E	OVM	E
10	OVM	Ec	I	O	E	E	Aca	E	E	OVM	E
11	OVM	Ec	Ec	E	Aca	E	Aca	E	E	OVM	E
12	E	E	E	E	Aca	E	Aca	E	E	OVM	E
13	O	E	E	E	Aca	O	I	O	E	E	E
14	E	E	E	E	Aca	Ec	Aca	Ec	Ec	E	Ec
15	OVM	Ec	Ec	E	E	Ec	E	Ec	Ec	E	Ec
16	OVM	Ec	Ec	Tv	E	Ec	E	Ec	Ec	E	Ec
17	OVM	Ec	Ec	Tv	E	Ec	E	Ec	Ec	OVM	Ec
18	OVM	Ec	Ec	E	I	Ec	E	Ec	Ec	OVM	Ec
19	OVM	Ec	Ec	Tv	Aca	E	Aca	E	Ec	OVM	Ec
20	OVM	I	Ec	Tv	Aca	Ec	Aca	Ec	Ec	OVM	Ec
21	OVM	Ec	Ec	E	Aca	Ec	Aca	Ec	Ec	OVM	Ec
22	OVM	Ec	Ec	Tv	Aca	Ec	Aca	Ec	Ec	OVM	Ec
23	OVM	Ec	Ec	Tv	Aca	Ec	Aca	Ec	Ec	OVM	Ec
24	OVM	Ec	Ec	Tv	Aca	Ec	Aca	Ec	Ec	OVM	Ec
25	OVM	Ec	Ec	Tv	Aca	Ec	Aca	Ec	Ec	OVM	Ec
26	OVM	Ec	Ec	Tv	Aca	Ec	Aca	Ec	Ec	OVM	Ec
27	I	Ec	Ec	Tv	Aca	Ec	Aca	Ec	Ec	OVM	Ec
28	E	E	E	E	Aca	E	Aca	E	E	OVM	E
29	E	E	E	E	Aca	E	Aca	E	E	OVM	E

TC	
OVM	Operario de la mangera/ Vibrador
Ec	Esparcir concreto
Tv	Traslado de Vibradora
I	Indicaciones

TNC	
E	Esperas
O	Tiempo ocioso
Baño	Ir a servicios higienicos

TP	
Aca	Acabado

FECHA/HORA	Marz-06 02:00pm

Tiempo	OVM	esparcir	esparcir	T.de vibradora	Op acabado/ regleado	esparcir	Op acabado/ regleado	esparcir	esparcir	OVM	esparcir
30	E	E	E	I	Aca	E	Aca	E	E	OVM	E
31	E	E	E	E	Aca	E	Aca	E	E	OVM	E
32	E	I	E	E	Aca	E	Aca	E	E	E	E
33	E	E	E	E	Aca	E	Aca	E	E	E	E
34	E	Ec	I	E	Aca	E	Aca	E	E	E	E
35	E	Ec	E	E	Aca	E	Aca	E	E	E	I
36	E	E	E	E	Aca	E	Aca	E	E	E	E
37	E	E	E	E	Aca	I	Aca	I	E	E	E
38	E	E	E	E	Aca	I	Aca	I	E	E	E
39	I	E	E	E	Aca	E	Aca	E	E	E	E
40	OVM	Ec	Ec	Tv	Aca	E	Aca	E	Ec	E	Ec
41	OVM	Ec	Ec	Tv	Aca	I	Aca	I	I	E	I
42	OVM	Ec	Ec	Tv	I	Ec	I	Ec	Ec	E	Ec
43	OVM	Ec	Ec	Tv	E	Ec	E	Ec	Ec	E	Ec
44	OVM	Ec	Ec	Tv	E	Ec	E	Ec	Ec	OVM	Ec
45	OVM	Ec	Ec	Tv	E	Ec	E	Ec	Ec	OVM	Ec
46	OVM	Ec	Ec	Tv	Aca	Ec	Aca	Ec	Ec	OVM	Ec
47	OVM	I	Ec	Tv	Aca	Ec	Aca	Ec	Ec	OVM	Ec
48	OVM	Ec	Ec	Tv	Aca	Ec	Aca	Ec	Ec	OVM	Ec
49	OVM	Ec	Ec	Tv	Aca	Ec	Aca	Ec	Ec	OVM	Ec
50	OVM	Ec	Ec	Tv	Aca	Ec	Aca	Ec	Ec	OVM	Ec
47	OVM	I	Ec	Tv	Aca	Ec	Aca	Ec	Ec	OVM	Ec
48	OVM	Ec	Ec	Tv	Aca	Ec	Aca	Ec	Ec	OVM	Ec
49	OVM	Ec	Ec	Tv	Aca	Ec	Aca	Ec	Ec	OVM	Ec
50	OVM	Ec	Ec	Tv	Aca	Ec	Aca	Ec	Ec	OVM	Ec
51	OVM	Ec	Ec	E	Aca	Ec	Aca	Ec	Ec	OVM	Ec
52	E	E	E	E	Aca	E	Aca	E	E	OVM	E
53	E	E	E	E	Aca	E	Aca	E	E	OVM	E
54	E	E	E	E	Aca	E	Aca	E	E	E	E
55	E	E	E	E	Aca	E	Aca	E	E	E	E
56	OVM	E	E	E	Aca	E	Aca	E	E	E	E
57	OVM	Ec	Ec	Tv	Aca	Ec	Aca	Ec	Ec	E	Ec
58	OVM	Ec	Ec	Tv	Aca	Ec	Aca	Ec	Ec	E	Ec

TC	
OVM	Operario de la mangera/ Vibrador
Ec	Esparcir concreto
Tv	Traslado de Vibradora
I	Indicaciones

TNC	
E	Esperas
O	Tiempo ocioso
Baño	Ir a servicios higienicos

TP	
Aca	Acabado

FECHA/HORA	Marz-06 02:00pm

Tiempo	OVM	esparcir	esparcir	T.de vibradora	Op acabado/ regleado	esparcir	Op acabado/ regleado	esparcir	esparcir	OVM	esparcir
59	OVM	Ec	Ec	Tv	Aca	Ec	Aca	Ec	Ec	E	Ec
60	OVM	Ec	Ec	Tv	E	Ec	E	Ec	Ec	E	Ec
61	OVM	Ec	Ec	Tv	E	Ec	E	Ec	Ec	OVM	Ec
62	OVM	Ec	Ec	Tv	E	Ec	E	Ec	Ec	OVM	Ec
63	OVM	Ec	Ec	Tv	E	Ec	E	Ec	Ec	OVM	Ec
64	OVM	Ec	Ec	Tv	E	Ec	E	Ec	Ec	OVM	Ec
65	OVM	Ec	Ec	Tv	E	Ec	E	Ec	Ec	OVM	Ec
66	OVM	Ec	Ec	Tv	Aca	Ec	I	Ec	Ec	OVM	Ec
67	OVM	Ec	Ec	Tv	Aca	Ec	Aca	Ec	Ec	OVM	Ec
68	OVM	Ec	Ec	Tv	Aca	Ec	Aca	Ec	Ec	OVM	Ec
69	OVM	Ec	Ec	Tv	Aca	Ec	Aca	Ec	Ec	OVM	Ec
70	OVM	Ec	Ec	Tv	Aca	Ec	Aca	Ec	Ec	OVM	Ec
71	OVM	Ec	Ec	Tv	Aca	Ec	Aca	Ec	Ec	OVM	Ec
72	OVM	Ec	Ec	Tv	Aca	Ec	Aca	Ec	Ec	OVM	Ec
73	OVM	Ec	Ec	Tv	Aca	Ec	Aca	Ec	Ec	OVM	Ec
74	E	Ec	Ec	E	Aca	Ec	Aca	Ec	Ec	OVM	Ec
75	E	E	E	E	Aca	E	Aca	E	E	OVM	E
68	OVM	Ec	Ec	Tv	Aca	Ec	Aca	Ec	Ec	OVM	Ec
69	OVM	Ec	Ec	Tv	Aca	Ec	Aca	Ec	Ec	OVM	Ec
70	OVM	Ec	Ec	Tv	Aca	Ec	Aca	Ec	Ec	OVM	Ec
71	OVM	Ec	Ec	Tv	Aca	Ec	Aca	Ec	Ec	OVM	Ec
72	OVM	Ec	Ec	Tv	Aca	Ec	Aca	Ec	Ec	OVM	Ec
73	OVM	Ec	Ec	Tv	Aca	Ec	Aca	Ec	Ec	OVM	Ec
74	E	Ec	Ec	E	Aca	Ec	Aca	Ec	Ec	OVM	Ec
75	E	E	E	E	Aca	E	Aca	E	E	OVM	E
76	E	E	E	E	Aca	E	Aca	E	E	OVM	E
77	I	E	E	E	Aca	E	Aca	E	E	E	E
78	E	E	E	E	Aca	E	Aca	E	E	E	E
79	E	E	E	I	Aca	Ec	Aca	Ec	I	E	I
.....											
95	OVM	E	E	E	Aca	E	Aca	E	E	OVM	E
96	OVM	E	E	E	Aca	E	Aca	E	E	OVM	E
97	OVM	Ec	Ec	Ec	Aca	E	Aca	E	E	OVM	E
98	OVM	Ec	Ec	Ec	Aca	Ec	Aca	Ec	Ec	OVM	Ec
99	OVM	Ec	Ec	Ec	Aca	Ec	Aca	Ec	Ec	OVM	Ec
100	OVM	Ec	Ec	Ec	Aca	Ec	Aca	Ec	Ec	OVM	Ec

TC	
OVM	Operario de la mangera/ Vibrador
Ec	Esparcir concreto
Tv	Traslado de Vibradora
I	Indicaciones

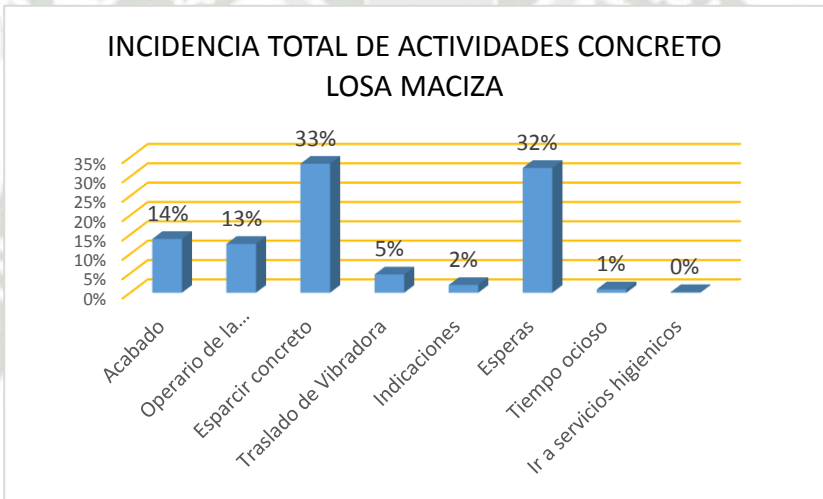
TNC	
E	Esperas
O	Tiempo ocioso
Baño	Ir a servicios higienicos

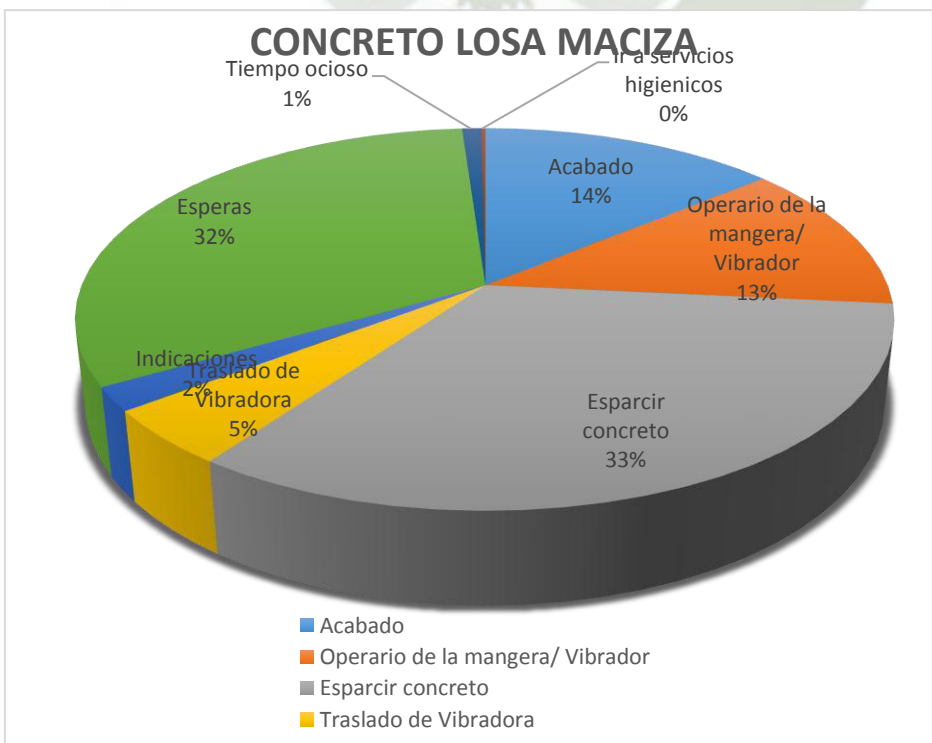
TP	
Aca	Acabado

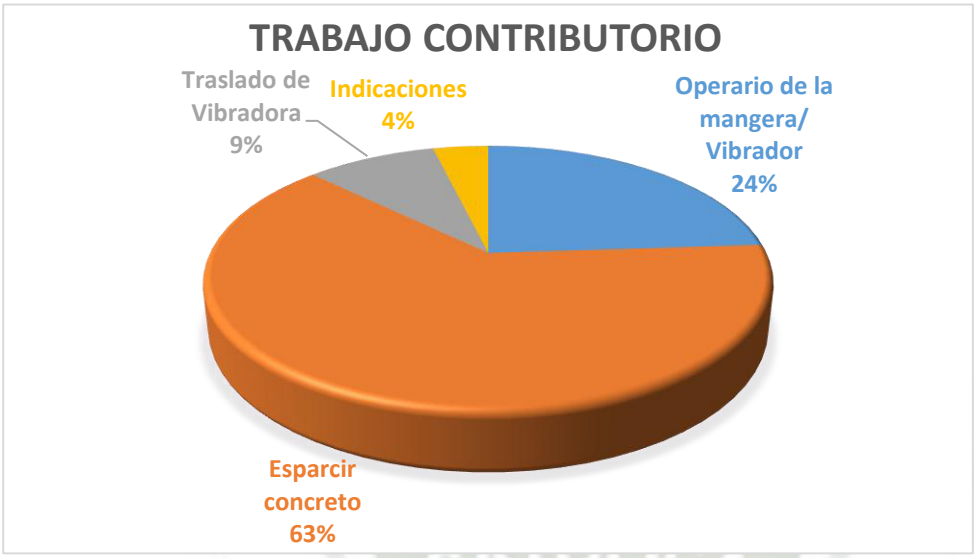
DESCRIPCION DE ACTIVIDAD

CONCRETO LOSA MACIZA

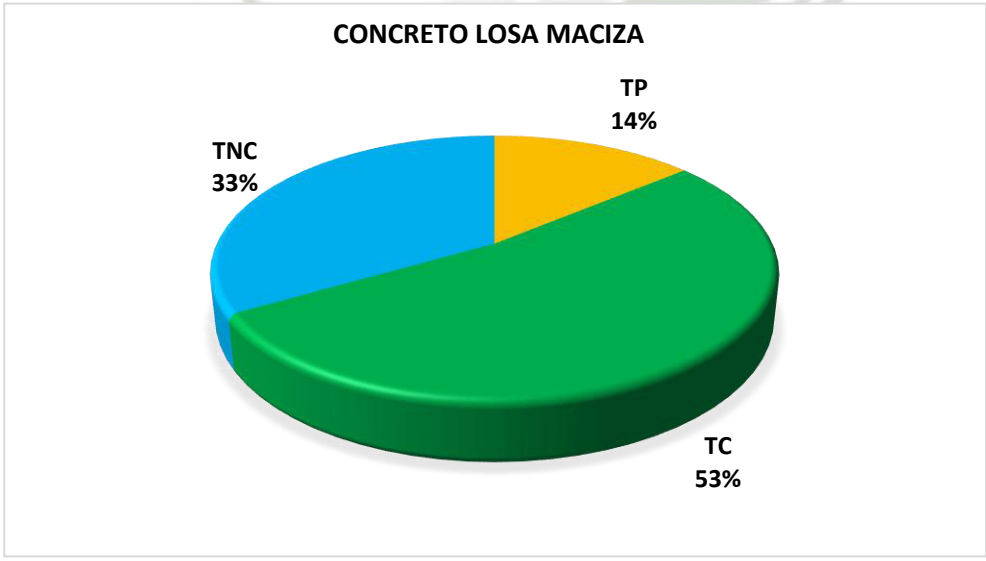
LEYENDA	DESCRIPCION DE ACTIVIDAD	Total	Inc Total %	Incidencia por trabajo	%
Aca	Acabado	153	14%	100%	14%
OVM	Operario de la mangera/ Vibrador	139	13%	24%	53%
Ec	Esparcir concreto	367	33%	63%	
Tv	Traslado de Vibradora	52	5%	9%	
I	Indicaciones	22	2%	4%	
E	Esperas	355	32%	97%	33%
O	Tiempo ocioso	10	1%	3%	
Baño	Ir a servicios higienicos	2	0%	1%	






TRABAJO CONTRIBUTORIO
Traslado de Vibradora 9%
Indicaciones 4%
Operario de la mangera/ Vibrador 24%
Esparcir concreto 63%

TRABAJO NO CONTRIBUTORIO
Tiempo ocioso 3%
Ir a servicios higienicos 0%
Esperas 97%


CONCRETO LOSA MACIZA
TP 14%
TNC 33%
TC 53%

CARTA BALANCE

ACTIVIDAD	Encofrado del muro Mc-1 sector 1
FECHA/HORA	Nov-29 8:00am

Cuadrilla: 0.5 capataz, 01 operario,01 oficial

Tiempo	Obr 1 Operario	Obr 2 Oficial
1	Ac	Ac
2	Hp	Ac
3	Ac	Hm
4	P	Hp
5	P	P
6	P	S
7	S	I
8	E	Me
9	E	Aco
10	P	P
11	P	Aco
12	P	I
13	S	Me
14	Mv	Aco
15	P	P
16	Mv	Me
17	P	P
18	P	P
19	P	P
20	S	P
21	Aco	P
22	P	Hp
23	P	Me
24	P	Co
25	P	S

Tiempo	Obr 1 Operario	Obr 2 Oficial
26	P	P
27	P	P
28	S	S
29	P	P
30	Mv	Me
31	P	P
32	P	P
33	P	Da
34	S	P
35	Aco	P
36	S	P
37	P	Aco
38	S	P
39	Mv	P
40	S	P
41	P	P
42	P	P
43	P	P
44	P	P
45	P	P
46	Mv	S
47	P	P
48	P	P
49	P	P
50	P	S

TC	
Hp	Habilitacion de Paneles
Aco	Acomodo de elementos
Mv	Moverse hacia otro punto de aplicación
Ac	Acarreo de Material
I	Recibir/ dar instrucciones
Hm	Habilitacion de materiales
Da	Colocacion de dados de concreto
Me	Mediciones
Ni	Nivelacion del panel

TNC	
E	Esperas
O	Tiempo ocioso
Baño	Ir a servicios higienicos
Co	Conversacion

PERSONAL	
Operario 1	Sanchez Zuñiga, Jimmy Hubert
Oficial 1	Sanchez Galindo, Paul Mileri

TP	
P	Colocacion de Paneles
S	Sujecion de elementos

Tiempo	Obr 1 Operario	Obr 2 Oficial
51	S	Da
52	P	P
53	P	P
54	Hp	P
55	P	P
56	P	P
57	P	Da
58	P	S
59	P	P
60	P	Mv
61	Aco	S
62	P	P
63	P	P
64	P	P
65	Co	P
66	P	Me
67	P	P
68	P	P
69	Mv	P
70	P	P
71	P	P
72	P	P
73	P	Da
74	P	P
75	P	P

Tiempo	Obr 1 Operario	Obr 2 Oficial
76	P	P
77	P	P
78	P	P
79	P	Aco
80	P	P
81	P	P
82	Co	P
83	P	P
84	O	Hm
85	P	Hm
86	P	P
87	P	P
88	P	P
89	P	P
90	P	Me
……		
292	P	P
293	P	S
294	P	P
295	P	P
296	S	Da
297	Ni	Ni
298	Ni	Ni
299	Ni	Ni
300	Ni	Ni

TC	
Hp	Habilitacion de Paneles
Aco	Acomodo de elementos
Mv	Moverse hacia otro punto de aplicación
Ac	Acarreo de Material
I	Recibir/ dar instrucciones
Hm	Habilitacion de materiales
Da	Colocacion de dados de concreto
Me	Mediciones
Ni	Nivelacion del panel

TNC	
E	Esperas
O	Tiempo ocioso
Baño	Ir a servicios higienicos
Co	Conversacion

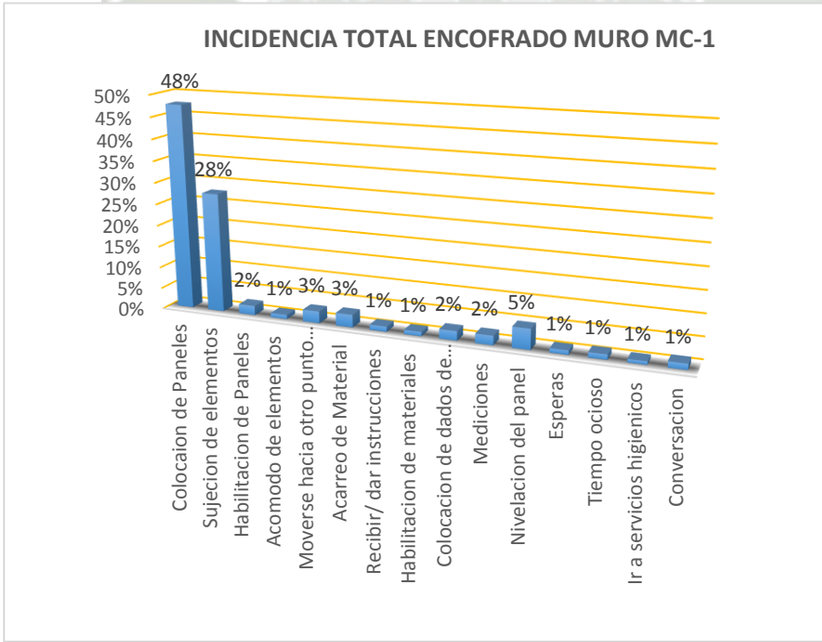
PERSONAL	
Operario 1	Sanchez Zuñiga, Jimmy Hubert
Oficial 1	Sanchez Galindo, Paul Mileri

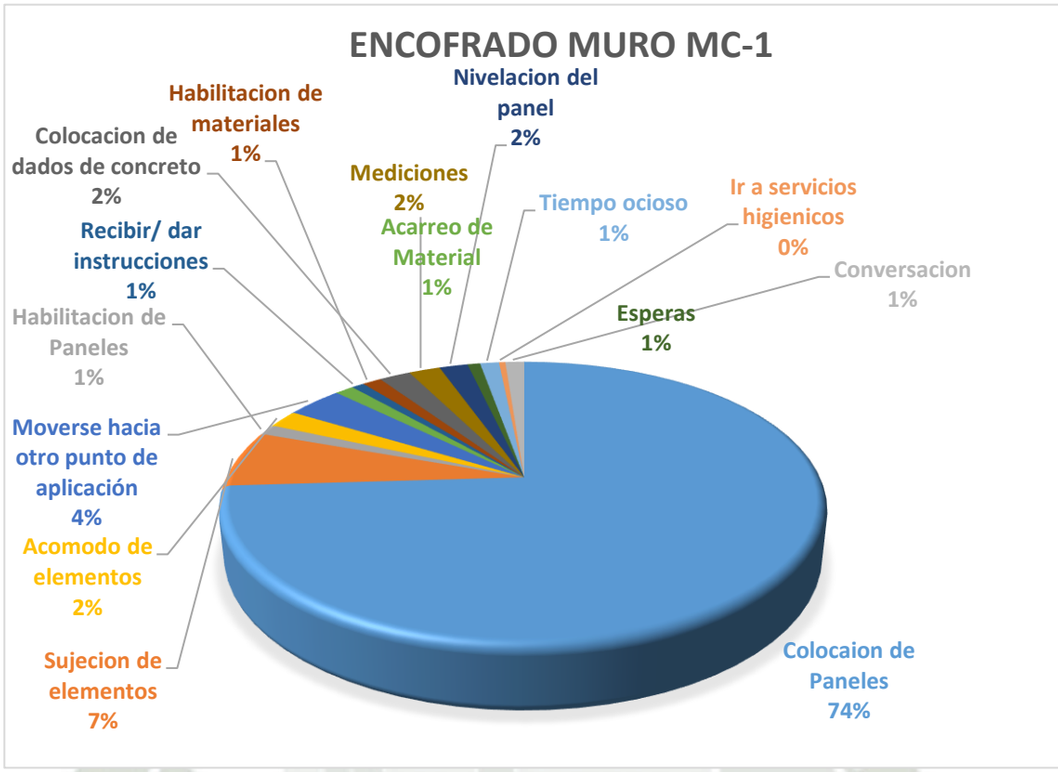
TP	
P	Colocacion de Paneles
S	Sujecion de elementos

DESCRIPCION DE ACTIVIDAD

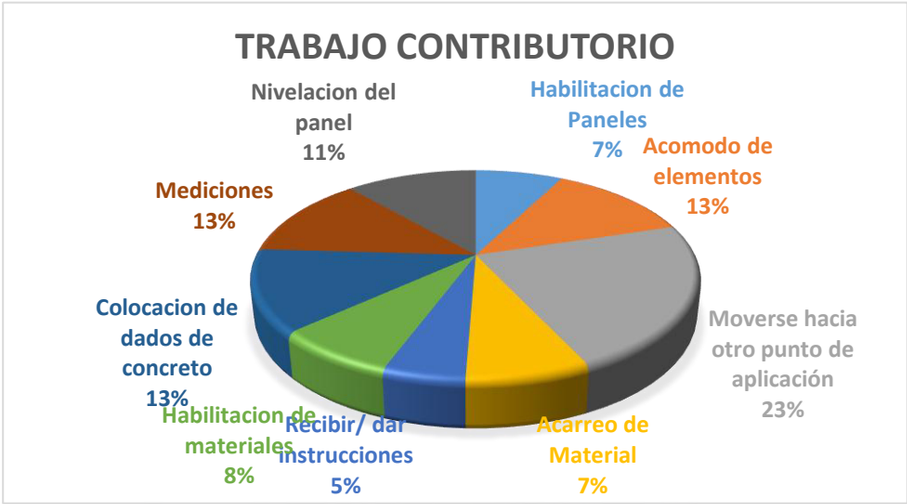
ENCOFRADO MURO MC-1

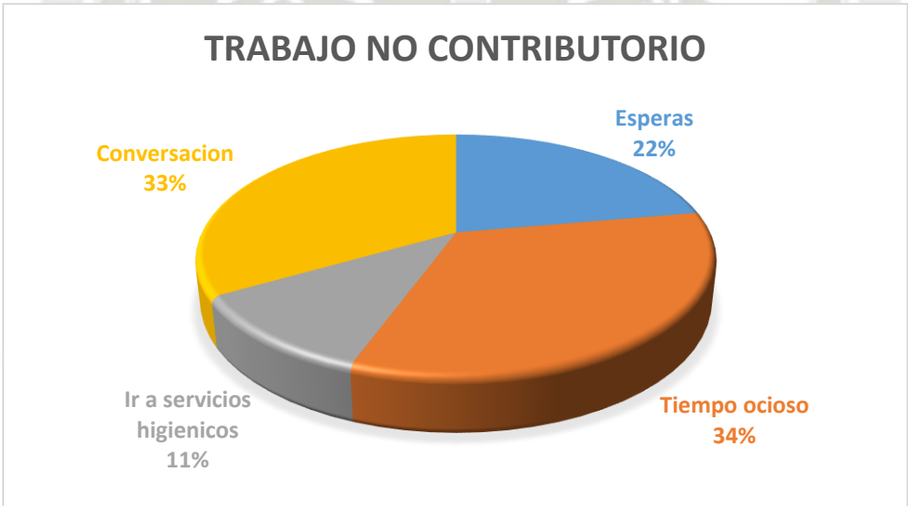
LEYENDA	DESCRIPCION DE ACTIVIDAD	Total	Inc Total %	Incidencia por trabajo	%
P	Colocaion de Paneles	184	73%	92%	79%
S	Sujecion de elementos	16	6%	8%	
Hp	Habilitacion de Paneles	3	1%	7%	16%
Aco	Acomodo de elementos	5	2%	11%	
Mv	Moverse hacia otro punto de aplicación	9	4%	20%	
Ac	Acarreo de Material	3	1%	7%	
I	Recibir/ dar instrucciones	2	1%	5%	
Hm	Habilitacion de materiales	3	1%	7%	
Da	Colocacion de dados de concreto	5	2%	11%	
Me	Mediciones	5	2%	11%	
Ni	Nivelacion del panel	9	2%	20%	
E	Esperas	2	1%	22%	4%
O	Tiempo ocioso	3	1%	33%	
Baño	Ir a servicios higienicos	1	0%	11%	
Co	Conversacion	3	1%	33%	

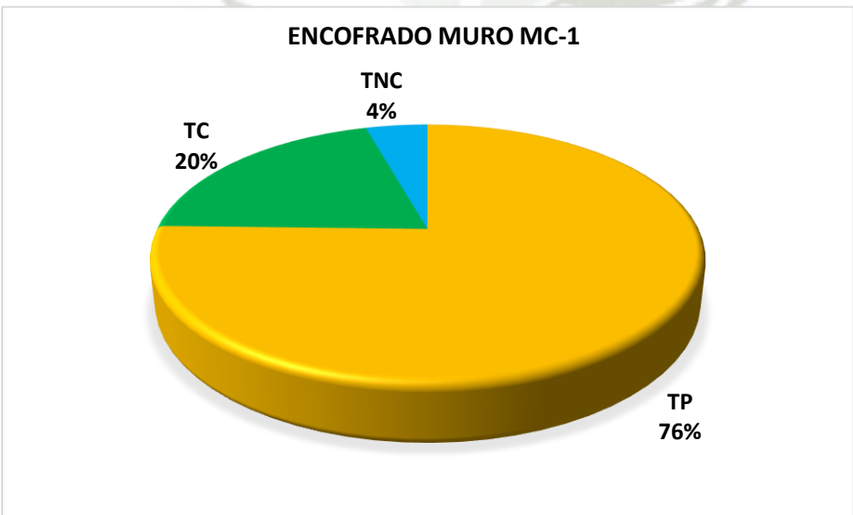



ENCOFRADO MURO MC-1
Habilitacion de materiales 1%
Nivelacion del panel 2%
Colocacion de dados de concreto 2%
Mediciones 2%
Tiempo ocioso 1%
Ir a servicios higienicos 0%
Recibir/ dar instrucciones 1%
Acarreo de Material 1%
Conversacion 1%
Esperas 1%
Habilitacion de Paneles 1%
Moverse hacia otro punto de aplicación 4%
Acomodo de elementos 2%
Sujecion de elementos 7%
Colocaion de Paneles 74%

TRABAJO PRODUCTIVO
Sujecion de elementos 8%
Colocaion de Paneles 92%


TRABAJO CONTRIBUTORIO
Nivelacion del panel 11%
Habilitacion de Paneles 7%
Acomodo de elementos 13%
Mediciones 13%
Moverse hacia otro punto de aplicación 23%
Colocacion de dados de concreto 13%
Habilitacion de materiales 8%
Recibir/ dar instrucciones 5%
Acarreo de Material 7%


TRABAJO NO CONTRIBUTORIO
Esperas 22%
Conversacion 33%
Ir a servicios higienicos 11%
Tiempo ocioso 34%


ENCOFRADO MURO MC-1
TNC 4%
TC 20%
TP 76%

CARTA BALANCE

ACTIVIDAD	Encofrado del muro Mc-1 sector 1
FECHA/HORA	Enr-03 11:00am

Cuadrilla: 0.5 capataz, 01 operario,01 oficial

Tiempo	Obr 1 Operario	Obr 4 Oficial
1	Ac	Ac
2	Hp	Ac
3	Ac	Ac
4	P	P
5	P	P
6	P	Hm
7	S	S
8	E	P
9	E	E
10	P	P
11	P	S
12	P	P
13	S	Mv
14	Mv	S
15	P	I
16	Mv	S
17	P	P
18	P	Mv
19	P	P
20	S	P
21	Aco	P
22	P	Da
23	Me	Ac
24	P	P
25	P	P

Tiempo	Obr 1 Operario	Obr 4 Oficial
26	P	P
27	P	P
28	S	Da
29	P	P
30	Mv	S
31	P	P
32	P	Mv
33	P	P
34	S	P
35	Aco	P
36	S	P
37	P	Co
38	S	P
39	Mv	P
40	S	P
41	P	P
42	P	P
43	P	P
44	P	P
45	P	O
46	Mv	P
47	P	P
48	P	P
49	P	Mv
50	P	P

TC	
Hp	Habilitacion de Paneles
Aco	Acomodo de elementos
Mv	Moverse hacia otro punto de aplicación
Ac	Acarreo de Material
I	Recibir/ dar instrucciones
Hm	Habilitacion de materiales
Da	Colocacion de dados de concreto
Me	Mediciones
Ni	Nivelacion del panel

TNC	
E	Esperas
O	Tiempo ocioso
Baño	Ir a servicios higienicos
Co	Conversacion

PERSONAL	
Operario 1	Sanchez Zuñiga, Jimmy Hubert
Oficial 1	Pacheco Heredia, Noe Vidal

TP	
P	Colocacion de Paneles
S	Sujecion de elementos

Tiempo	Obr 1 Operario	Obr 4 Oficial
51	S	P
52	P	P
53	P	E
54	Hp	P
55	P	P
56	P	P
57	P	P
58	P	Me
59	P	P
60	P	P
61	Aco	P
62	P	Mv
63	P	P
64	P	Da
65	Co	P
66	P	P
67	P	P
68	P	S
69	Mv	P
70	P	P
71	P	P
72	P	P
73	P	Hp
74	P	Hp
75	P	P

Tiempo	Obr 1 Operario	Obr 4 Oficial
76	P	Baño
77	P	P
78	P	P
79	P	Da
80	P	P
81	P	P
82	Co	P
83	P	P
84	O	S
85	P	P
86	P	P
87	P	P
88	P	P
89	P	P
90	P	P
.....		
172	P	P
173	P	S
174	P	P
175	P	P
176	S	Da
177	Ni	Ni
178	Ni	Ni
179	Ni	Ni
180	Ni	Ni

TC	
Hp	Habilitacion de Paneles
Aco	Acomodo de elementos
Mv	Moverse hacia otro punto de aplicación
Ac	Acarreo de Material
I	Recibir/ dar instrucciones
Hm	Habilitacion de materiales
Da	Colocacion de dados de concreto
Me	Mediciones
Ni	Nivelacion del panel

TNC	
E	Esperas
O	Tiempo ocioso
Baño	Ir a servicios higienicos
Co	Conversacion

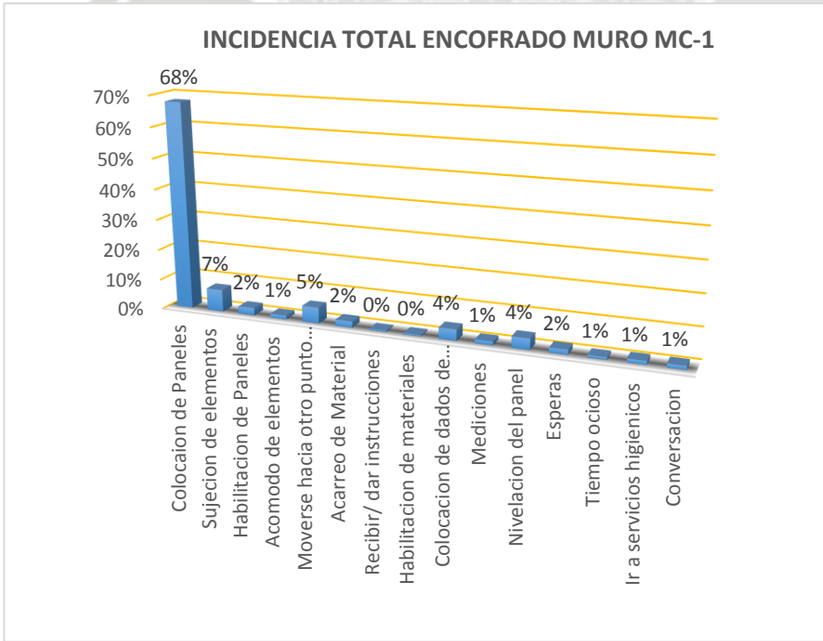
PERSONAL	
Operario 1	Sanchez Zuñiga, Jimmy Hubert
Oficial 1	Pacheco Heredia, Noe Vidal

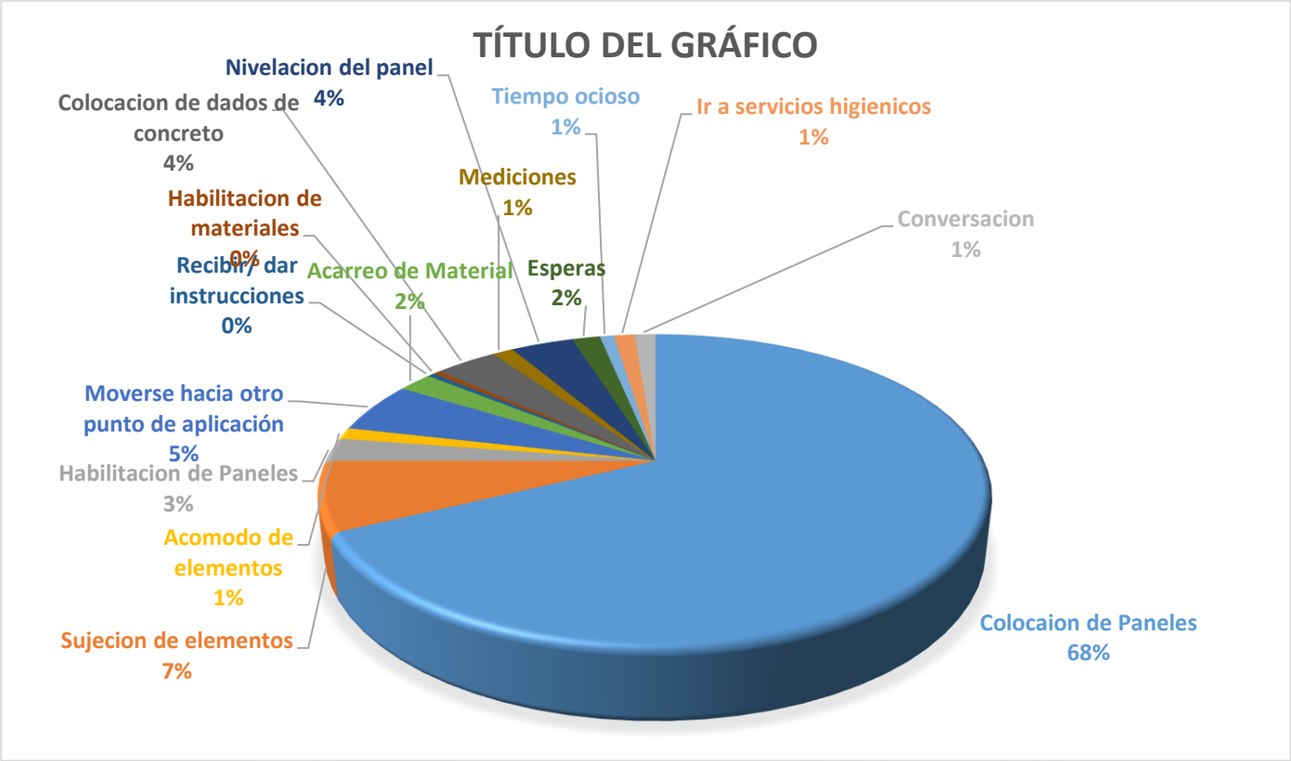
TP	
P	Colocacion de Paneles
S	Sujecion de elementos

DESCRIPCION DE ACTIVIDAD

ENCOFRADO MURO MC-1

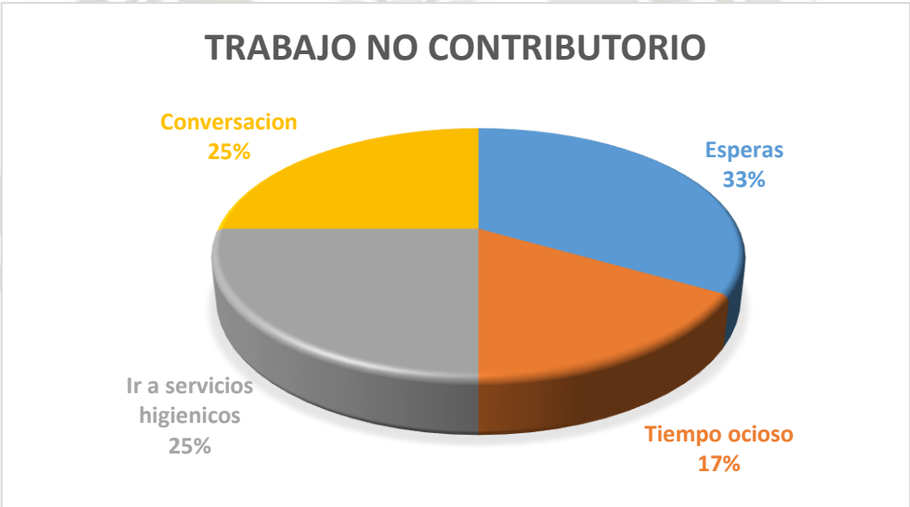
LEYENDA	DESCRIPCION DE ACTIVIDAD	Total	Inc Total %	Incidencia por trabajo	%
P	Colocaion de Paneles	168	68%	90%	75%
S	Sujecion de elementos	18	7%	10%	
Hp	Habilitacion de Paneles	6	2%	12%	20%
Aco	Acomodo de elementos	3	1%	6%	
Mv	Moverse hacia otro punto de aplicación	13	5%	26%	
Ac	Acarreo de Material	5	2%	10%	
I	Recibir/ dar instrucciones	1	0%	2%	
Hm	Habilitacion de materiales	1	0%	2%	
Da	Colocacion de dados de concreto	9	4%	18%	
Me	Mediciones	3	1%	6%	
Ni	Nivelacion del panel	9	4%	18%	
E	Esperas	4	2%	33%	5%
O	Tiempo ocioso	2	1%	17%	
Baño	Ir a servicios higienicos	3	1%	25%	
Co	Conversacion	3	1%	25%	

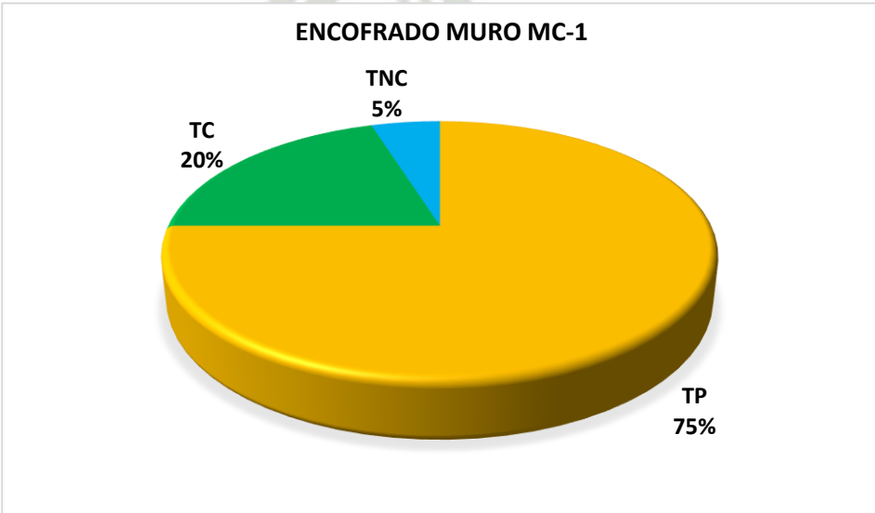



TÍTULO DEL GRÁFICO
Nivelacion del panel 4%
Colocacion de dados de concreto 4%
Tiempo ocioso 1%
Ir a servicios higienicos 1%
Mediciones 1%
Habilitacion de materiales 0%
Conversacion 1%
Recibir/ dar instrucciones 0%
Acarreo de Material 2%
Esperas 2%
Moverse hacia otro punto de aplicación 5%
Habilitacion de Paneles 3%
Acomodo de elementos 1%
Sujecion de elementos 7%
Colocaion de Paneles 68%

TRABAJO PRODUCTIVO
Sujecion de elementos 10%
Colocaion de Paneles 90%

TRABAJO CONTRIBUTORIO
Habilitacion de Paneles 12%
Acomodo de elementos 6%
Moverse hacia otro punto de aplicación 26%
Acarreo de Material 10%
Recibir y dar instrucciones 2%
Habilitacion de materiales 2%
Colocacion de dados de concreto 18%
Mediciones 6%
Nivelacion del panel 18%


TRABAJO NO CONTRIBUTORIO
Esperas 33%
Tiempo ocioso 17%
Ir a servicios higienicos 25%
Conversacion 25%


ENCOFRADO MURO MC-1
TNC 5%
TC 20%
TP 75%

CARTA BALANCE

ACTIVIDAD	Encofrado del muro Mc-1 sector 1
FECHA/HORA	Febr-04 14.45pm

Cuadrilla: 0.5 capataz, 01 operario,01 oficial

Tiempo	Obr 1 Operario	Obr 4 Oficial
1	P	P
2	P	P
3	P	P
4	P	P
5	P	P
6	P	Hm
7	S	S
8	S	P
9	E	P
10	P	P
11	P	S
12	P	P
13	S	Mv
14	Mv	S
15	P	S
16	P	S
17	P	P
18	P	Mv
19	P	P
20	S	P
21	Aco	P
22	P	P
23	P	Ac
24	P	P
25	P	P

Tiempo	Obr 1 Operario	Obr 4 Oficial
26	P	Me
27	P	P
28	S	Da
29	P	P
30	Mv	S
31	P	P
32	P	Mv
33	P	P
34	S	P
35	Aco	P
36	S	P
37	P	Co
38	S	P
39	Mv	P
40	S	P
41	P	P
42	P	P
43	P	P
44	P	P
45	P	P
46	Mv	P
47	P	P
48	P	P
49	P	Mv
50	P	P

TC	
Hp	Habilitacion de Paneles
Aco	Acomodo de elementos
Mv	Moverse hacia otro punto de aplicación
Ac	Acarreo de Material
I	Recibir/ dar instrucciones
Hm	Habilitacion de materiales
Da	Colocacion de dados de concreto
Me	Mediciones
Ni	Nivelacion del panel

TNC	
E	Esperas
O	Tiempo ocioso
Baño	Ir a servicios higienicos
Co	Conversacion

PERSONAL	
Operario 1	Sanchez Zuñiga, Jimmy Hubert
Oficial 1	Sanchez Galindo, Paul Mileri

TP	
P	Colocacion de Paneles
S	Sujecion de elementos

Tiempo	Obr 1 Operario	Obr 4 Oficial
51	S	P
52	P	P
53	P	E
54	Hp	P
55	P	P
56	P	P
57	P	P
58	P	Me
59	P	P
60	P	P
61	Aco	P
62	P	Mv
63	P	P
64	P	Da
65	Co	P
66	P	P
67	P	P
68	P	S
69	Mv	P
70	P	P
71	P	P
72	P	P
73	P	Hp
74	P	Hp
75	P	P

Tiempo	Obr 1 Operario	Obr 4 Oficial
76	P	Baño
77	P	P
78	P	P
79	P	Da
80	P	P
81	P	P
82	P	P
83	P	P
84	P	S
85	P	I
86	P	P
87	P	P
88	P	P
89	P	P
90	P	P
……	P	S
172	Baño	P
173	P	Da
174	P	Da
175	P	P
176	P	P
177	P	P
178	P	Me
179	P	P
180	P	P

TC	
Hp	Habilitacion de Paneles
Aco	Acomodo de elementos
Mv	Moverse hacia otro punto de aplicación
Ac	Acarreo de Material
I	Recibir/ dar instrucciones
Hm	Habilitacion de materiales
Da	Colocacion de dados de concreto
Me	Mediciones
Ni	Nivelacion del panel

TNC	
E	Esperas
O	Tiempo ocioso
Baño	Ir a servicios higienicos
Co	Conversacion

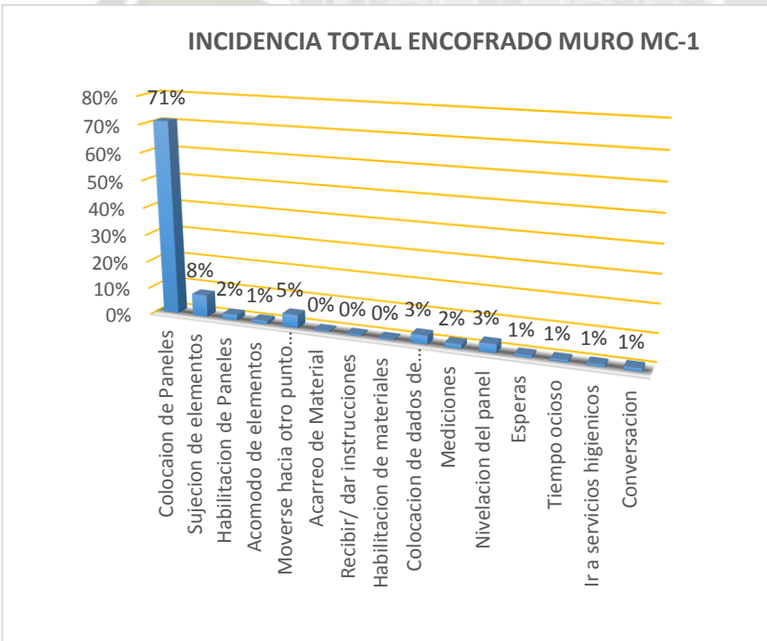
PERSONAL	
Operario 1	Sanchez Zuñiga, Jimmy Hubert
Oficial 1	Pacheco Heredia, Noe Vidal

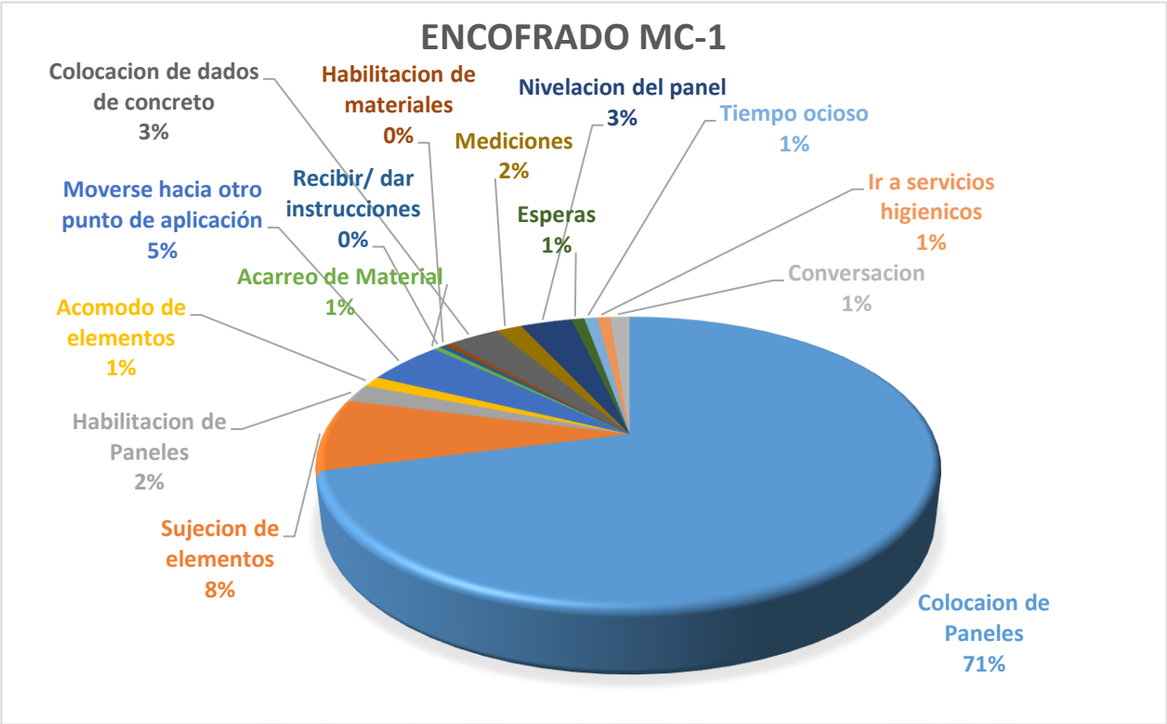
TP	
P	Colocacion de Paneles
S	Sujecion de elementos

DESCRIPCION DE ACTIVIDAD

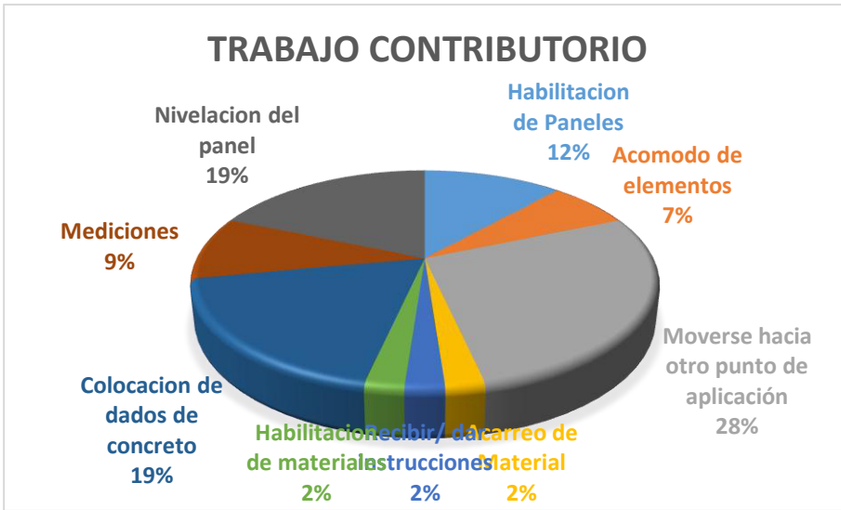
ENCOFRADO MURO MC-1

LEYENDA	DESCRIPCION DE ACTIVIDAD	Total	Inc Total %	Incidencia por trabajo	%
P	Colocaion de Paneles	176	71%	90%	79%
S	Sujecion de elementos	20	8%	10%	
Hp	Habilitacion de Paneles	5	2%	12%	17%
Aco	Acomodo de elementos	3	1%	7%	
Mv	Moverse hacia otro punto de aplicación	12	5%	28%	
Ac	Acarreo de Material	1	0%	2%	
I	Recibir/ dar instrucciones	1	0%	2%	
Hm	Habilitacion de materiales	1	0%	2%	
Da	Colocacion de dados de concreto	8	3%	19%	
Me	Mediciones	4	2%	9%	
Ni	Nivelacion del panel	8	3%	19%	
E	Esperas	2	1%	22%	4%
O	Tiempo ocioso	2	1%	22%	
Baño	Ir a servicios higienicos	2	1%	22%	
Co	Conversacion	3	1%	33%	

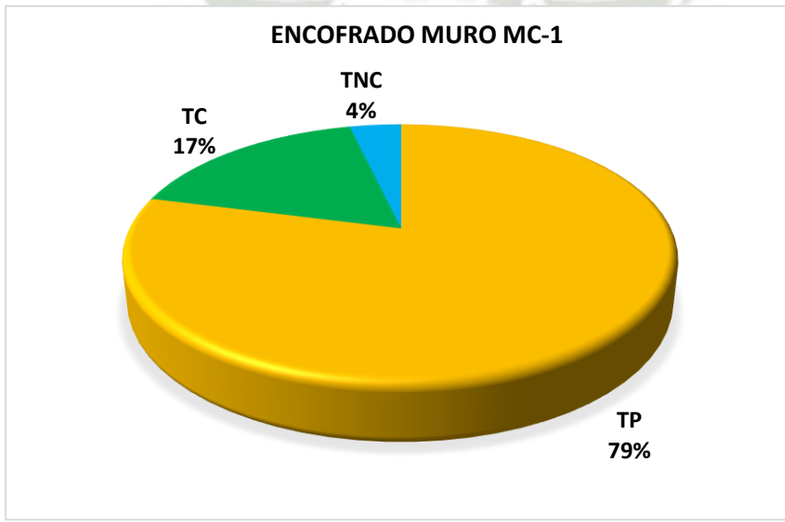



ENCOFRADO MC-1
Colocacion de dados de concreto 3%
Habilitacion de materiales 0%
Nivelacion del panel 3%
Tiempo ocioso 1%
Mediciones 2%
Recibir/ dar instrucciones 0%
Moverse hacia otro punto de aplicación 5%
Esperas 1%
Ir a servicios higienicos 1%
Acarreo de Material 1%
Conversacion 1%
Acomodo de elementos 1%
Habilitacion de Paneles 2%
Sujecion de elementos 8%
Colocaion de Paneles 71%

TRABAJO PRODUCTIVO
Sujecion de elementos 10%
Colocaion de Paneles 90%


TRABAJO CONTRIBUTORIO
Habilitacion de Paneles 12%
Acomodo de elementos 7%
Moverse hacia otro punto de aplicación 28%
Acarreo de Material 2%
Recibir/ dar instrucciones 2%
Habilitacion de materiales 2%
Colocacion de dados de concreto 19%
Mediciones 9%
Nivelacion del panel 19%

TRABAJO NO CONTRIBUTORIO
Esperas 22%
Tiempo ocioso 22%
Ir a servicios higienicos 22%
Conversacion 34%


ENCOFRADO MURO MC-1
TNC 4%
TC 17%
TP 79%

.

CARTA BALANCE

ACTIVIDAD	Vaceado de concreto Muro Ms sector 4
FECHA/HORA	Dic-22 02:00pm

Cuadrilla: 0.5 capataz, 01 operario,02 oficales, 08 peones

Tiempo	Vaceado /acabado	vibradora	Obr Traslado deVibradora	Obr Traslado de Concreto	Obr Traslado de Concreto	Obr Traslado de Concreto	Obr Traslado de Concreto	Obr Traslado de Concreto	Obr Traslado de Concreto	Obr Traslado de Concreto	Obr Traslado de Concreto
1	E	O	E	Tc	E	Tc	E	E	Tc	E	Tc
2	V	E	Tc	Tc	Tc	Tc	Tc	Tc	Tc	Tc	Tc
3	V	OVA	Tc	Tc	Tc	Tc	Tc	Tc	Tc	Tc	Tc
4	V	OVA	Tc	Tc	Tc	Tc	Tc	Tc	Tc	Tc	Tc
5	V	OVA	Tc	Tc	Tc	Tc	Tc	Tc	Tc	Tc	Tc
6	E	OVA	Tsc	Tsc	Tsc	Tsc	Tsc	Tsc	Tsc	Tsc	Tsc
7	V	E	Tc	Tc	Tc	Tc	Tc	Tc	Tc	Tc	Tc
8	V	OVA	Tc	Tc	Tc	Tc	Tc	Tc	Tc	Tc	Tc
9	V	OVA	Tc	Tc	Tc	Tc	Tc	Tc	Tc	Tc	Tc
10	E	OVA	Tsc	Tsc	Tsc	Tsc	Tsc	Tsc	Tsc	Tsc	Tsc
11	V	E	Tc	Tc	Tc	Tc	Tc	Tc	Tc	Tc	Tc
12	V	OVA	Tc	Tc	Tc	Tc	Tc	Tc	Tc	Tc	Tc
13	V	OVA	Tc	Tc	Tc	Tc	Tc	Tc	Tc	Tc	Tc
14	E	OVA	Tsc	Tsc	Tsc	Tsc	Tsc	Tsc	Tsc	Tsc	Tsc
15	V	E	Tc	Tc	Tc	Tc	Tc	Tc	Tc	Tc	Tc
16	V	OVA	Tc	Tc	Tc	Tc	Tc	Tc	Tc	Tc	Tc
17	V	OVA	Tc	Tc	Tc	Tc	Tc	Tc	Tc	Tc	Tc
18	E	OVA	Tsc	Tsc	Tsc	Tsc	Tsc	Tsc	Tsc	Tsc	Tsc
19	E	O	E	Tc	E	E	Tc	Tc	E	Tc	E
20	V	E	Tc	Tc	Tc	Tc	Tc	Tc	Tc	Tc	Tc
21	V	OVA	Tc	Tc	Tc	Tc	Tc	Tc	Tc	Tc	Tc
22	V	OVA	Tc	Tc	Tc	Tc	Tc	Tc	Tc	Tc	Tc
23	E	OVA	Tsc	Tsc	Tsc	Tsc	Tsc	Tsc	Tsc	Tsc	Tsc
24	V	E	Tc	Tc	Tc	Tc	Tc	Tc	Tc	Tc	Tc

TC	
OVA	Operador Vibradora/acabado
I	Indicaciones
Tc	Translado de concreto
Tsc	Translado sin concreto

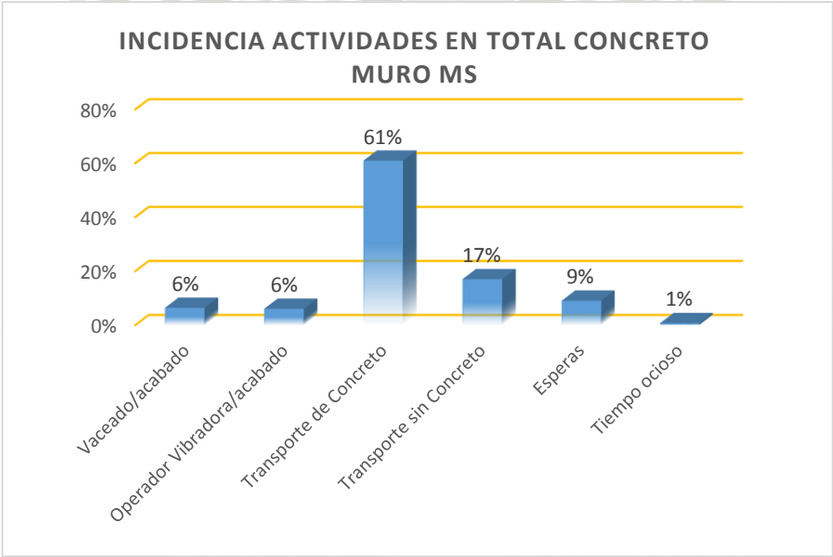
TNC	
E	Esperas
O	Tiempo ocioso
Baño	Ir a servicios higienicos

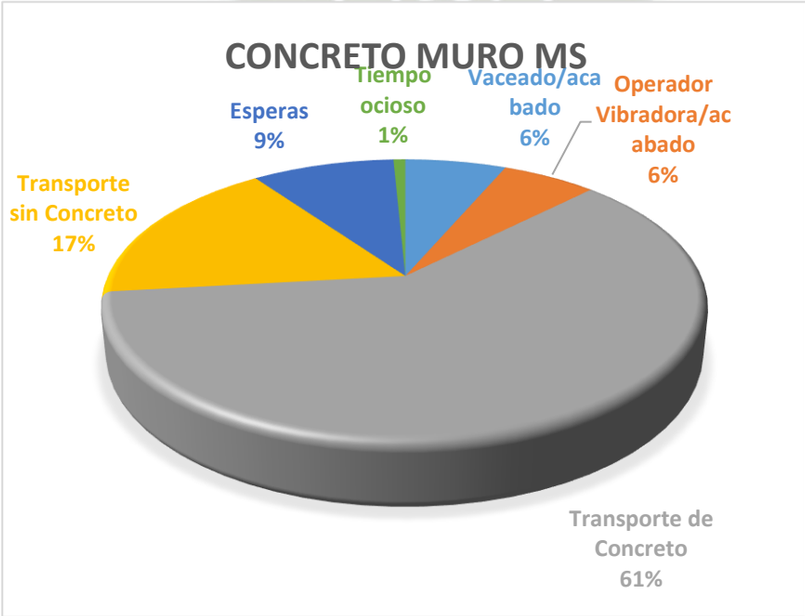
TP	
V	Vaceado/acabado

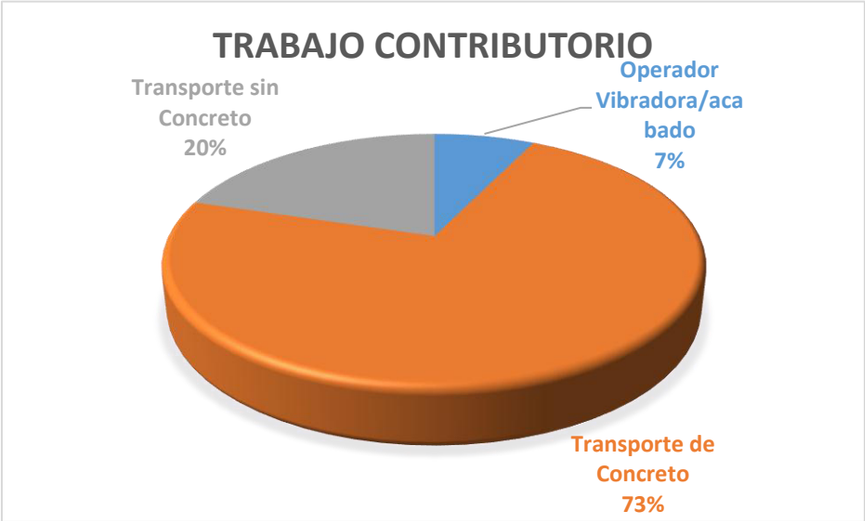
DESCRIPCION DE ACTIVIDAD

MURO MS

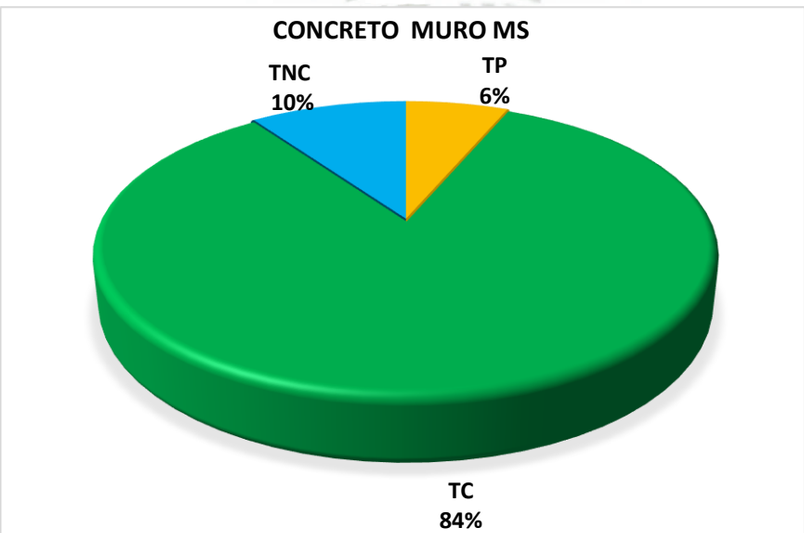
LEYENDA	DESCRIPCION DE ACTIVIDAD	Total	Inc Total %	Incidencia por trabajo	%
V	Vaceado/acabado	17	6%	100%	6%
OVA	Operador Vibradora/acabado	16	6%	7%	84%
Tc	Transporte de Concreto	161	61%	73%	
Tsc	Transporte sin Concreto	45	17%	20%	
E	Esperas	24	9%	92%	10%
O	Tiempo ocioso	2	1%	8%	






TRABAJO CONTRIBUTORIO
Transporte sin Concreto 20%
Operador Vibradora/acabado 7%
Transporte de Concreto 73%

TRABAJO NO CONTRIBUTORIO
Tiempo ocioso 8%
Esperas 92%


CONCRETO MURO MS
TNC 10%
TP 6%
TC 84%

CARTA BALANCE

ACTIVIDAD	Vaceado de concreto Muro Ms sector 5
FECHA/HORA	Enr-26 11:15am

Cuadrilla: 0.5 capataz, 01 operario,02 oficales, 08 peones

Tiempo	Vaceado /acabado	vibradora	Obr Traslado de Concreto	Obr Traslado de Concreto	Obr Traslado de Concreto	Obr Traslado de Concreto	Obr Traslado de Concreto	Obr Traslado de Concreto	Obr Traslado de Concreto	Obr Traslado de Concreto	Obr Traslado de Concreto
1	E	O	E	E	E	E	E	E	Tc	E	Tc
2	E	E	E	E	E	Tc	Tc	E	Tc	E	Tc
3	V	E	Tc	Tc	Tc	Tc	Tc	Tc	Tc	Tc	Tc
4	V	OVA	Tc	Tc	Tc	Tc	Tc	Tc	Tc	Tc	Tc
5	V	OVA	Tc	Tc	Tc	Tc	Tc	Tc	Tc	Tc	Tc
6	V	OVA	Tc	Tc	Tc	Tc	Tc	Tc	Tc	Tc	Tc
7	E	OVA	Tsc	Tsc	Tsc	Tsc	Tsc	Tsc	Tsc	Tsc	Tsc
8	V	E	Tc	Tc	Tc	Tc	Tc	Tc	Tc	Tc	Tc
9	V	OVA	Tc	Tc	Tc	Tc	Tc	Tc	Tc	Tc	Tc
10	V	OVA	Tc	Tc	Tc	Tc	Tc	Tc	Tc	Tc	Tc
11	E	OVA	Tsc	Tsc	Tsc	Tsc	Tsc	Tsc	Tsc	Tsc	Tsc
12	V	E	Tc	Tc	Tc	Tc	Tc	Tc	Tc	Tc	Tc
13	V	OVA	Tc	Tc	Tc	Tc	Tc	Tc	Tc	Tc	Tc
14	V	OVA	Tc	Tc	Tc	Tc	Tc	Tc	Tc	Tc	Tc
15	E	OVA	Tsc	Tsc	Tsc	Tsc	Tsc	Tsc	Tsc	Tsc	Tsc
16	V	E	Tc	Tc	Tc	Tc	Tc	Tc	Tc	Tc	Tc
17	V	OVA	Tc	Tc	Tc	Tc	Tc	Tc	Tc	Tc	Tc
18	V	OVA	Tc	Tc	Tc	Tc	Tc	Tc	Tc	Tc	Tc
19	E	OVA	Tsc	Tsc	Tsc	Tsc	Tsc	Tsc	Tsc	Tsc	Tsc
20	E	O	E	E	E	Tc	Tc	E	E	E	E
21	E	O	E	Tc	E	E	Tc	Tc	Tc	Tc	Tc
22	V	E	Tc	Tc	Tc	Tc	Tc	Tc	Tc	Tc	Tc
23	V	OVA	Tc	Tc	Tc	Tc	Tc	Tc	Tc	Tc	Tc
24	V	OVA	Tc	Tc	Tc	Tc	Tc	Tc	Tc	Tc	Tc
25	E	OVA	Tsc	Tsc	Tsc	Tsc	Tsc	Tsc	Tsc	Tsc	Tsc
26	V	E	Tc	Tc	Tc	Tc	Tc	Tc	Tc	Tc	Tc
27	V	OVA	Tc	Tc	Tc	Tc	Tc	Tc	Tc	Tc	Tc
28	V	OVA	Tc	Tc	Tc	Tc	Tc	Tc	Tc	Tc	Tc

TC	
OVA	Operador Vibradora/acabado
I	Indicaciones
Tc	Translado de concreto
Tsc	Translado sin concreto

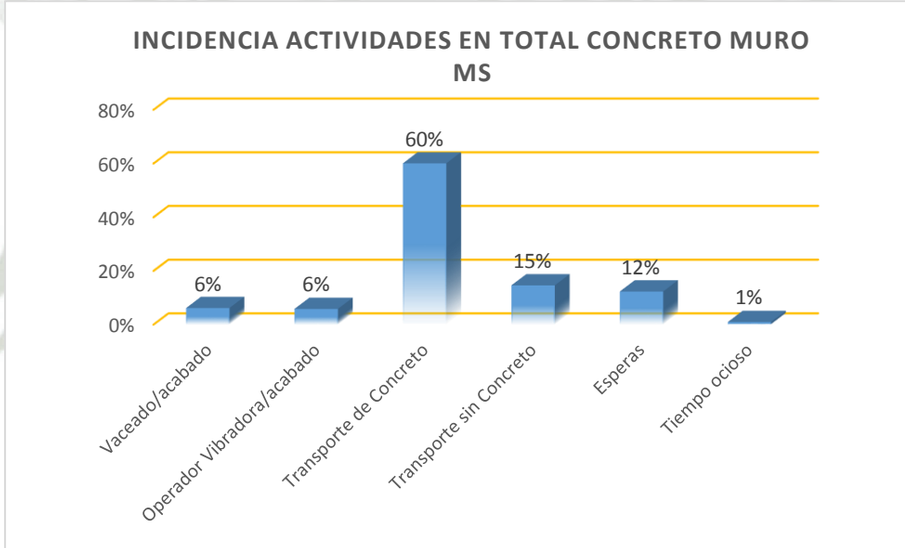
TNC	
E	Esperas
O	Tiempo ocioso
Baño	Ir a servicios higienicos

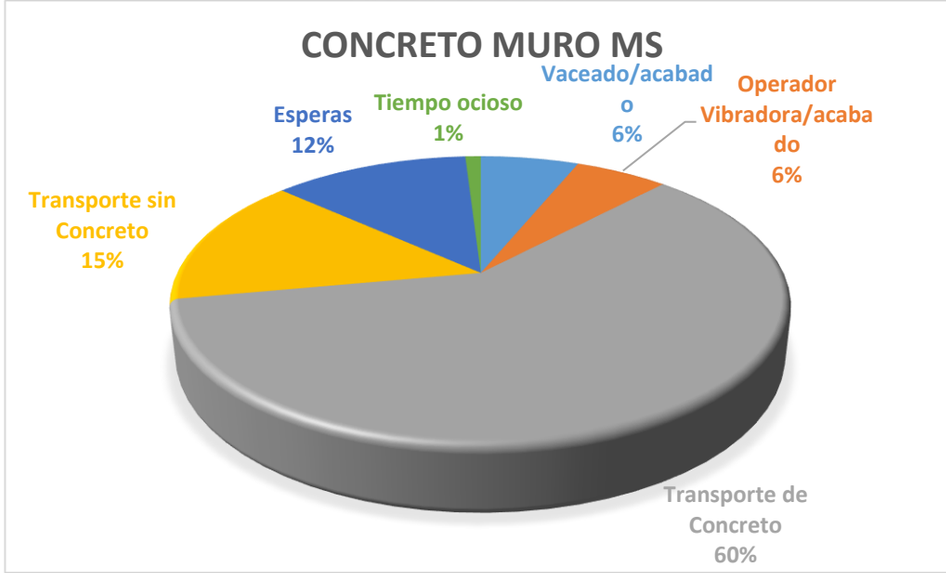
TP	
V	Vaceado/acabado

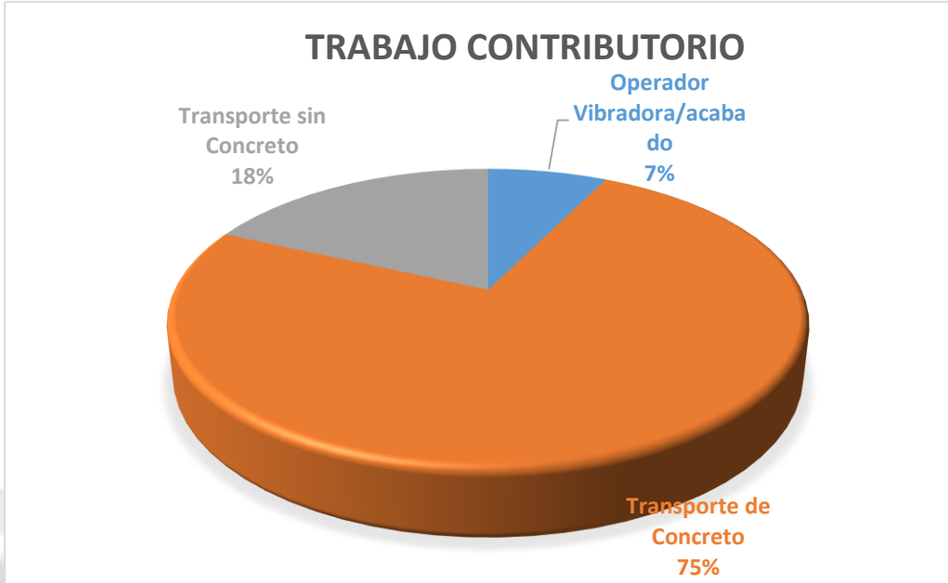
DESCRIPCION DE ACTIVIDAD

MURO MS

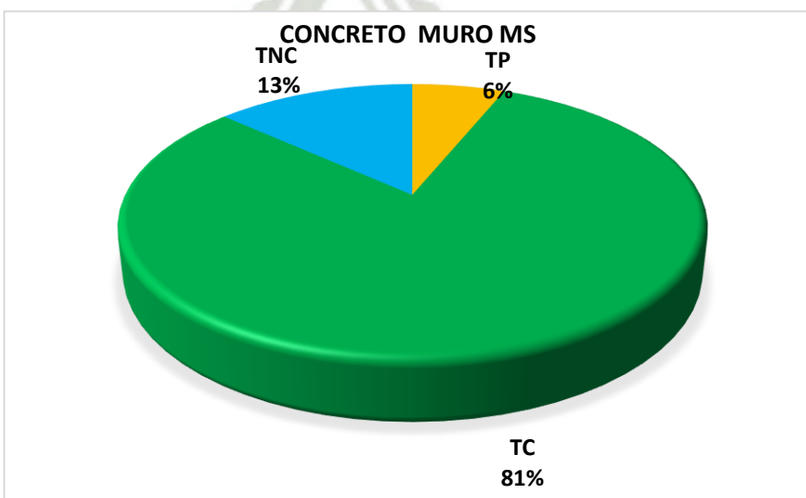
LEYENDA	DESCRIPCION DE ACTIVIDAD	Total	Inc Total %	Incidencia por trabajo	%
V	Vaceado/acabado	19	6%	100%	6%
OVA	Operador Vibradora/acabado	18	6%	7%	81%
Tc	Transporte de Concreto	185	60%	75%	
Tsc	Transporte sin Concreto	45	15%	18%	
E	Esperas	38	12%	93%	13%
O	Tiempo ocioso	3	1%	7%	






TRABAJO CONTRIBUTORIO
Operador Vibradora/acabado 7%
Transporte sin Concreto 18%
Transporte de Concreto 75%

TRABAJO NO CONTRIBUTORIO
Tiempo ocioso 7%
Esperas 93%


CONCRETO MURO MS
TNC 13%
TP 6%
TC 81%

CARTA BALANCE

ACTIVIDAD	Vaceado de concreto Muro Ms sector 5
FECHA/HORA	Enr-26 11:15am

Cuadrilla: 0.5 capataz, 01 operario,02 oficales, 08 peones

Tiempo	Vaceado /acabado	vibradora	Obr Traslado de Concreto	Obr Traslado de Concreto	Obr Traslado Concreto	Obr Traslado Concreto	Obr Traslado de Concreto	Obr Traslado Concreto	Obr Traslado Concreto	Obr Traslado Concreto	Obr Traslado de Concreto
1	E	E	Tc	Tc	Tc	Tc	Tc	E	Tc	E	Tc
2	V	E	Tc	Tc	Tc	Tc	Tc	Tc	Tc	Tc	Tc
3	V	OVA	Tc	Tc	Tc	Tc	Tc	Tc	Tc	Tc	Tc
4	V	OVA	Tc	Tc	Tc	Tc	Tc	Tc	Tc	Tc	Tc
5	V	OVA	Tc	Tc	Tc	Tc	Tc	Tc	Tc	Tc	Tc
6	E	OVA	Tsc	Tsc	Tsc	Tsc	Tsc	Tsc	Tsc	Tsc	Tsc
7	V	E	Tc	Tc	Tc	Tc	Tc	Tc	Tc	Tc	Tc
8	V	OVA	Tc	Tc	Tc	Tc	Tc	Tc	Tc	Tc	Tc
9	V	OVA	Tc	Tc	Tc	Tc	Tc	Tc	Tc	Tc	Tc
10	E	OVA	Tsc	Tsc	Tsc	Tsc	Tsc	Tsc	Tsc	Tsc	Tsc
11	V	E	Tc	Tc	Tc	Tc	Tc	Tc	Tc	Tc	Tc
12	V	OVA	Tc	Tc	Tc	Tc	Tc	Tc	Tc	Tc	Tc
13	V	OVA	Tc	Tc	Tc	Tc	Tc	Tc	Tc	Tc	Tc
14	E	OVA	Tsc	Tsc	Tsc	Tsc	Tsc	Tsc	Tsc	Tsc	Tsc
15	V	E	Tc	Tc	Tc	Tc	Tc	Tc	Tc	Tc	Tc
16	V	OVA	Tc	Tc	Tc	Tc	Tc	Tc	Tc	Tc	Tc
17	V	OVA	Tc	Tc	Tc	Tc	Tc	Tc	Tc	Tc	Tc
18	E	OVA	Tsc	Tsc	Tsc	Tsc	Tsc	Tsc	Tsc	Tsc	Tsc
19	E	E	Tc	Tc	Tc	Tc	Tc	E	Tc	E	Tc
20	V	E	Tc	Tc	Tc	Tc	Tc	Tc	Tc	Tc	Tc
21	V	OVA	Tc	Tc	Tc	Tc	Tc	Tc	Tc	Tc	Tc
22	V	OVA	Tc	Tc	Tc	Tc	Tc	Tc	Tc	Tc	Tc
23	E	OVA	Tsc	Tsc	Tsc	Tsc	Tsc	Tsc	Tsc	Tsc	Tsc
24	V	E	Tc	Tc	Tc	Tc	Tc	Tc	Tc	Tc	Tc
25	V	OVA	Tc	Tc	Tc	Tc	Tc	Tc	Tc	Tc	Tc
26	V	OVA	Tc	Tc	Tc	Tc	Tc	Tc	Tc	Tc	Tc
27	V	OVA	Tc	Tc	Tc	Tc	Tc	Tc	Tc	Tc	Tc
28	E	OVA	Tsc	Tsc	Tsc	Tsc	Tsc	Tsc	Tsc	Tsc	Tsc

TC	
OVA	Operador Vibradora/acabado
I	Indicaciones
Tc	Translado de concreto
Tsc	Translado sin concreto

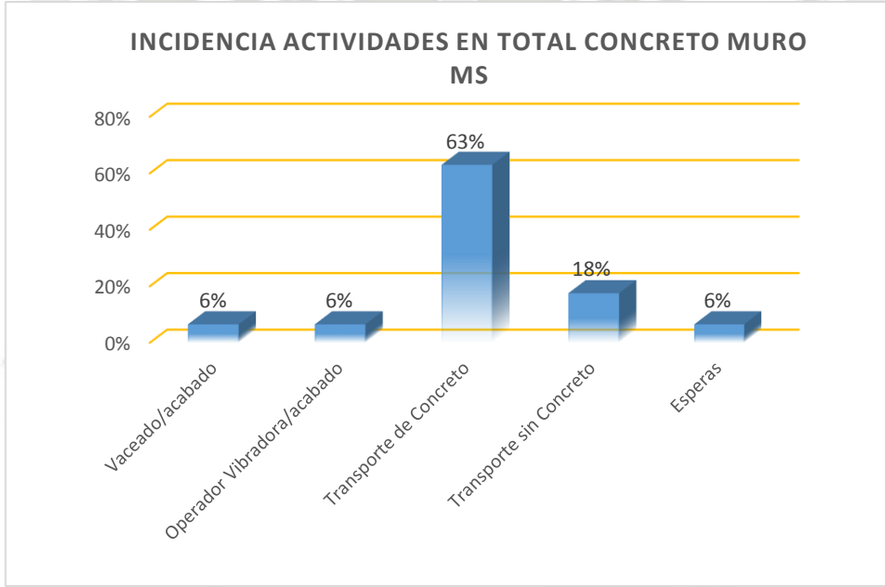
TNC	
E	Esperas
O	Tiempo ocioso
Baño	Ir a servicios higienicos

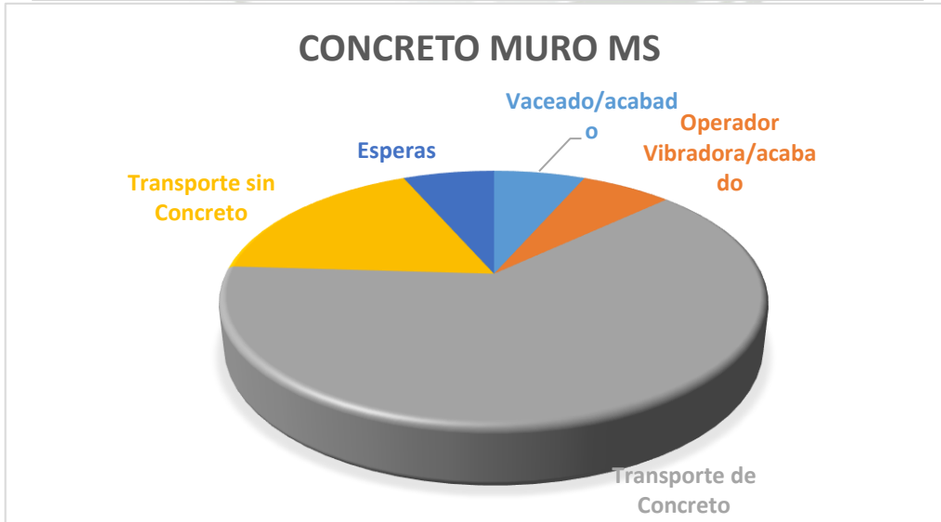
TP	
V	Vaceado/acabado

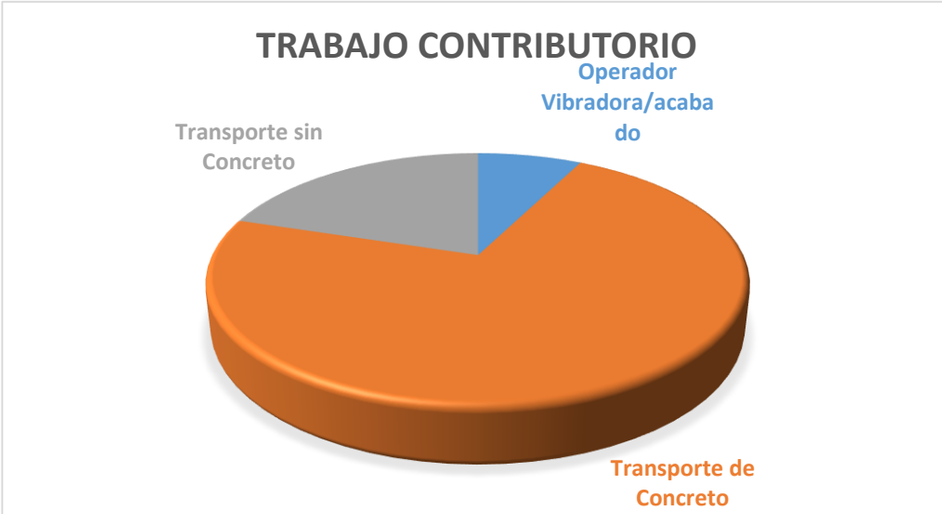
DESCRIPCION DE ACTIVIDAD

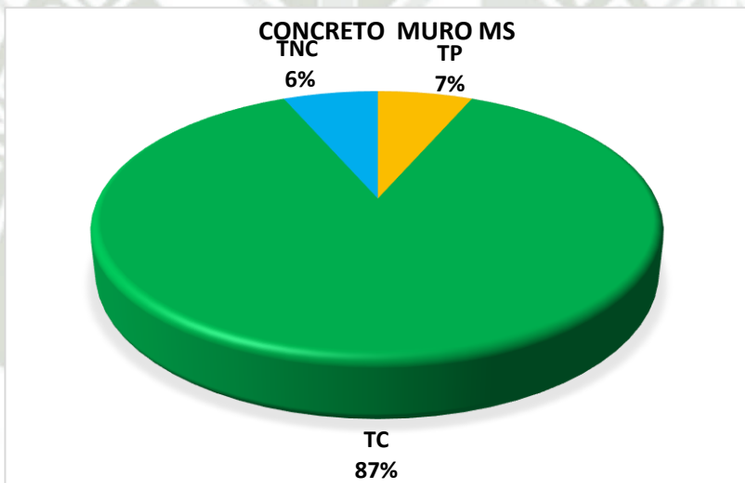
MURO MS

LEYENDA	DESCRIPCION DE ACTIVIDAD	Total	Inc Total %	Incidencia por trabajo	%
V	Vaceado/acabado	20	6%	100%	6%
OVA	Operador Vibradora/acabado	20	6%	7%	87%
Tc	Transporte de Concreto	194	63%	72%	
Tsc	Transporte sin Concreto	54	18%	20%	
E	Esperas	20	6%	100%	6%






TRABAJO CONTRIBUTORIO
Operador Vibradora/acabado
Transporte sin Concreto
Transporte de Concreto


CONCRETO MURO MS
TNC
6%
TP
7%
TC
87%

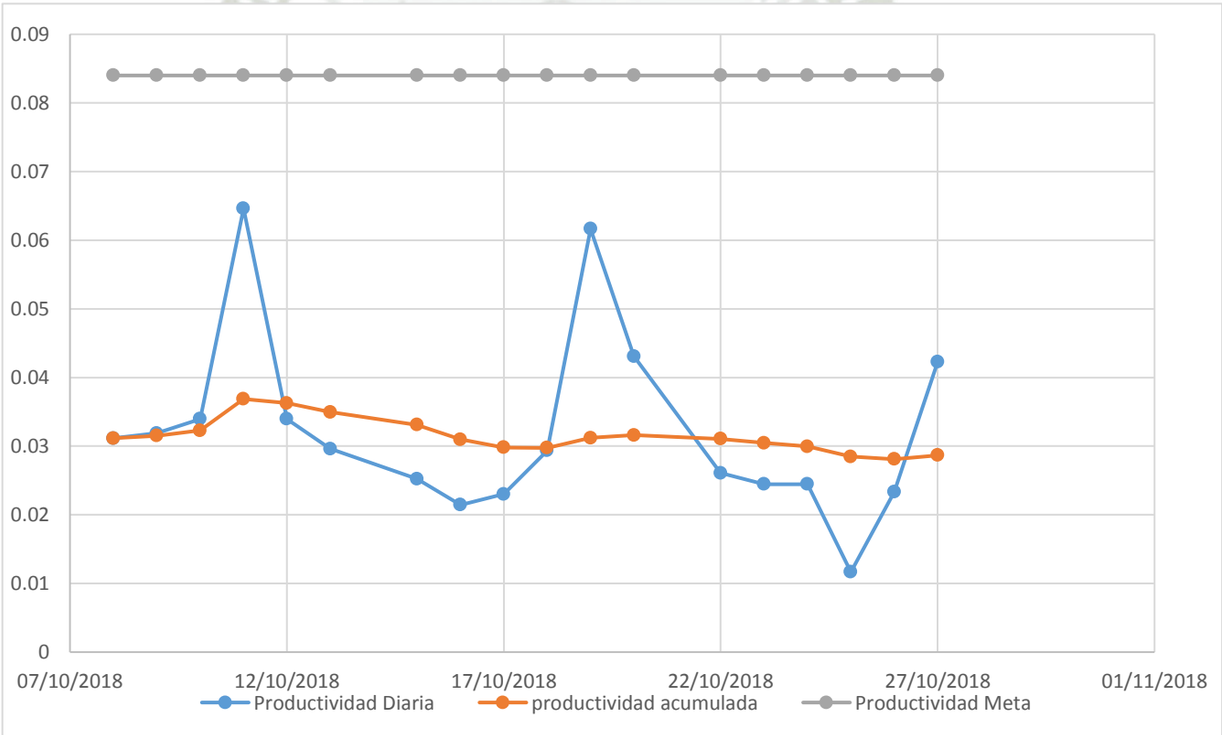
ANEXO 13

CURVA DE PRODUCTIVIDAD APLICANDO LEAN CONSTRUCTION

Curva de Productividad Acero

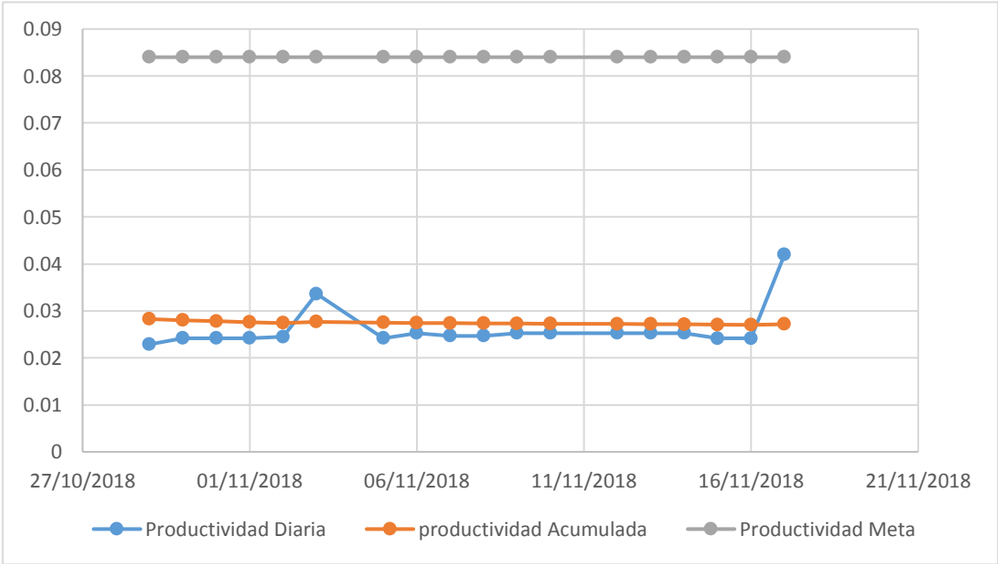
CURVA DE PRODUCTIVIDAD ACERO

Descrpcion	Semana 6						Semana 7						Semana 8					
	L	M	M	J	V	S	L	M	M	J	V	S	L	M	M	J	V	S
	08/10/18	09/10/18	10/10/18	11/10/18	12/10/18	13/10/18	15/10/18	16/10/18	17/10/18	18/10/18	19/10/18	20/10/18	22/10/18	23/10/18	24/10/18	25/10/18	26/10/18	27/10/18
HH diario	33.6	33.6	33.6	33.6	34.4	34.4	34.4	33.6	33.6	16.8	33.6	33.6	33.6	16.8	33.6	33.6	33.6	33.6
Avance diario	989	520	989	1134.61	1364	1604	1494	1145	545	390	1288	1373	1373	1440	1440	795	1440	795
productividad diaria	0.03	0.06	0.03	0.03	0.03	0.02	0.02	0.03	0.06	0.04	0.03	0.02	0.02	0.01	0.02	0.04	0.02	0.04
HH acumulado	101.6	135.2	168.8	202.4	236.8	271.2	305.6	339.2	372.8	389.6	423.2	456.8	490.4	507.2	540.8	574.4	608	641.6
Avance acumulado	3147	3667	4656	5790.61	7154.61	8758.61	10252.61	11397.61	11942.61	12332.61	13620.61	14993.61	16366.61	17806.61	19246.61	20041.61	21481.61	22276.61
Productividad Acumulada (hh/m3)	0.03	0.04	0.04	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03
Productividad Presupuesto Meta	0.084	0.084	0.084	0.084	0.084	0.084	0.084	0.084	0.084	0.084	0.084	0.084	0.084	0.084	0.084	0.084	0.084	0.084
HHganadas/perdidas (diarios)	51.15	24.51	47.22	55.65	69.43	85.07	80.96	62.10	28.77	20.44	68.17	73.50	74.19	79.94	80.50	44.00	80.20	43.88



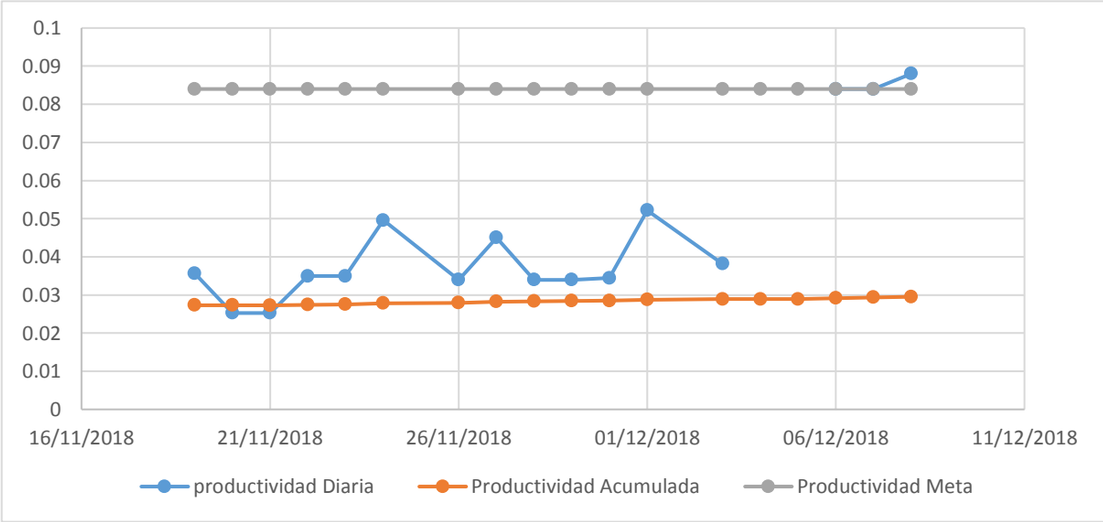
CURVA DE PRODUCTIVIDAD ACERO

Descrpcion	Semana 9						Semana10						Semana 11					
	L	M	M	J	V	S	L	M	M	J	V	S	L	M	M	J	V	S
	29/10/18	30/10/18	31/10/18	01/11/18	02/11/18	03/11/18	05/11/18	06/11/18	07/11/18	08/11/18	09/11/18	10/11/18	12/11/18	13/11/18	14/11/18	15/11/18	16/11/18	17/11/18
HH diario	33.6	33.6	33.6	33.6	33.6	33.6	33.6	16.8	16.8	16.8	16.8	16.8	16.8	16.8	16.8	16.8	16.8	16.8
Avance diario	1468.52	1388	1388	1388	1373	998.67	1388	665	680	680	665	665	665	665	665	695	695	400
productividad diaria	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.03	0.02	0.03	0.02	0.02	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.02	0.02	0.04
HH acumulado	608	641.6	675.2	708.8	742.4	776	809.6	826.4	843.2	860	876.8	893.6	910.4	927.2	944	960.8	977.6	994.4
Avance acumulado	21510.13	22898.13	24286.13	25674.13	27047.13	28045.8	29433.8	30098.8	30778.8	31458.8	32123.8	32788.8	33453.8	34118.8	34783.8	35478.8	36173.8	36573.8
Productividad Acumulada (hh/m3)	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03
Productividad Presupuesto Meta	0.084	0.084	0.084	0.084	0.084	0.084	0.084	0.084	0.084	0.084	0.084	0.084	0.084	0.084	0.084	0.084	0.084	0.084
HHganadas/perdidas (diarios)	81.85	77.70	78.00	78.27	77.65	56.26	78.41	37.60	38.49	38.53	37.71	37.74	37.76	37.79	37.81	39.56	39.60	22.72



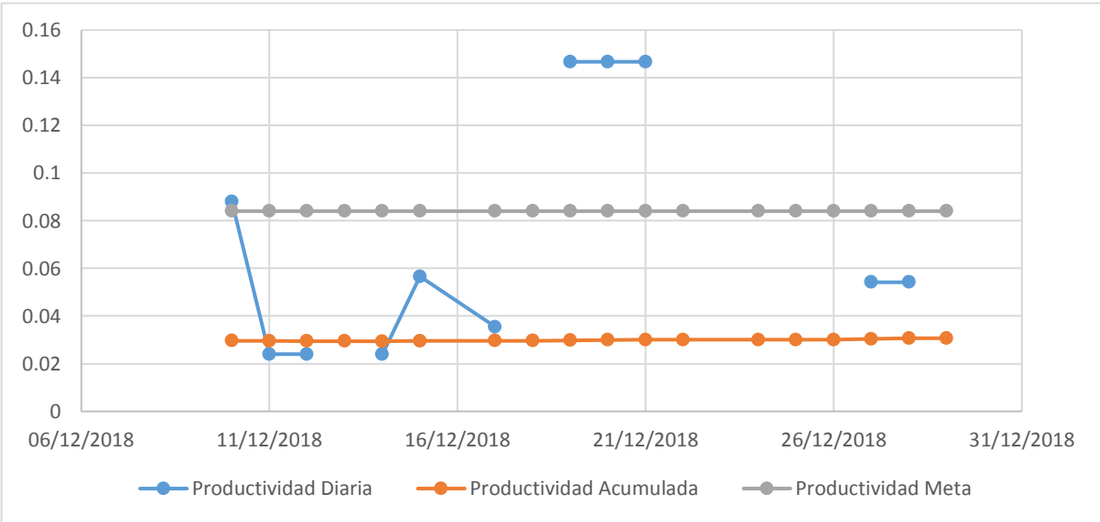
CURVA DE PRODUCTIVIDAD ACERO

Descrpcion	Semana 12						Semana 13						Semana 14					
	L	M	M	J	V	S	L	M	M	J	V	S	L	M	M	J	V	S
	19/11/18	20/11/18	21/11/18	22/11/18	23/11/18	24/11/18	26/11/18	27/11/18	28/11/18	29/11/18	30/11/18	01/12/18	03/12/18	04/12/18	05/12/18	06/12/18	07/12/18	08/12/18
HH diario	24.8	24.8	24.8	24.8	33.6	24.8	24.8	24.8	24.8	24.8			16.8	16.8	8.8	16.8	16.8	8.8
Avance diario	710	710	500	730	746	730	730	720	475	650			200	200	100	200	200	100
productividad diaria	0.03	0.03	0.05	0.03	0.05	0.03	0.03	0.03	0.05	0.04			0.08	0.08	0.09	0.08	0.08	0.09
HH acumulado	1077.6	1102.4	1127.2	1152	1185.6	1210.4	1235.2	1260	1284.8	1309.6	1309.6	1309.6	1326.4	1343.2	1352	1326.4	1343.2	1352
Avance acumulado	39308.8	40018.8	40518.8	41248.8	41994.8	42724.8	43454.8	44174.8	44649.8	45299.8	45299.8	45299.8	45499.8	45699.8	45799.8	45499.8	45699.8	45799.8
Productividad Acumulada (hh/m3)	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03
Productividad Presupuesto Meta	0.084	0.084	0.084	0.084	0.084	0.084	0.084	0.084	0.084	0.084	0.084	0.084	0.084	0.084	0.084	0.084	0.084	0.084
HHganadas/perdidas (diarios)	40.18	40.08	28.09	40.93	41.60	40.64	40.57	39.94	26.23	35.81	0.00	0.00	10.97	10.92	5.45	10.97	10.92	5.45



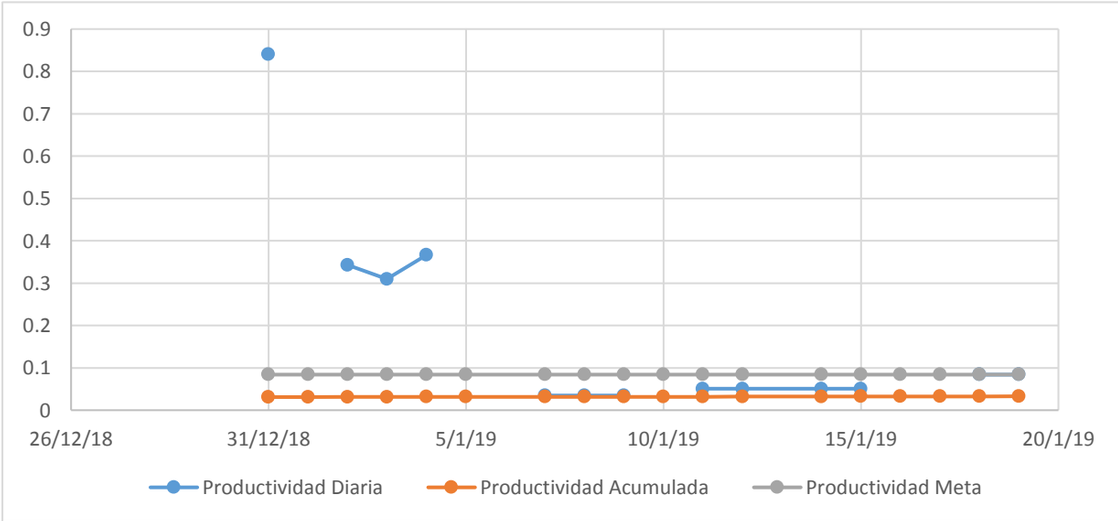
CURVA DE PRODUCTIVIDAD ACERO

Descrpcion	Semana 15						Semana 16						Semana 17					
	L	M	M	J	V	S	L	M	M	J	V	S	L	M	M	J	V	S
	10/12/18	11/12/18	12/12/18	13/12/18	14/12/18	15/12/18	17/12/18	18/12/18	19/12/18	20/12/18	21/12/18	22/12/18	24/12/18	25/12/18	26/12/18	27/12/18	28/12/18	29/12/18
HH diario	8.8	16.8	16.8		16.8	16.8	24.8		8.8	8.8	8.8					33.6	33.6	
Avance diario	100	700	700		700	297	700		60	60	60					620	620	
productividad diaria	0.09	0.02	0.02		0.02	0.06	0.04		0.15	0.15	0.15					0.05	0.05	
HH acumulado	1360.8	1377.6	1394.4	1394.4	1411.2	1428	1452.8	1452.8	1461.6	1470.4	1479.2	1479.2	1479.2	1479.2	1479.2	1512.8	1546.4	1546.4
Avance acumulado	45899.8	46599.8	47299.8	47299.8	47999.8	48296.8	48996.8	48996.8	49056.8	49116.8	49176.8	49176.8	49176.8	49176.8	49176.8	49796.8	50416.8	50416.8
Productividad Acumulada (hh/m3)	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03
Productividad Presupuesto Meta	0.084	0.084	0.084	0.084	0.084	0.084	0.084	0.084	0.084	0.084	0.084	0.084	0.084	0.084	0.084	0.084	0.084	0.084
HHganadas/perdidas (diarios)	5.44	38.11	38.16	0.00	38.22	16.17	38.04	0.00	3.25	3.24	3.24	0.00	0.00	0.00	0.00	33.24	33.06	0.00



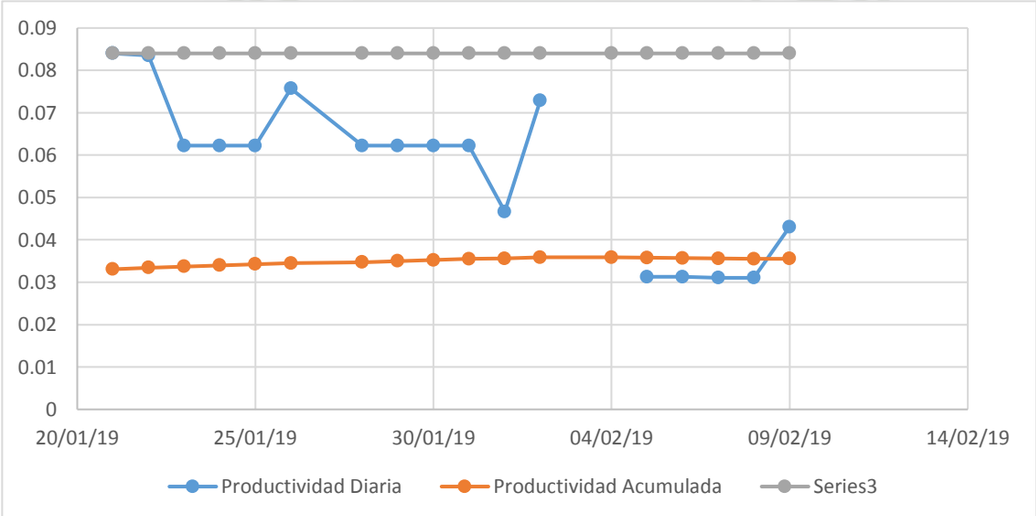
CURVA DE PRODUCTIVIDAD ACERO

Descrpcion	Semana 18						Semana 19						Semana 20					
	L	M	M	J	V	S	L	M	M	J	V	S	L	M	M	J	V	S
	31/12/18	01/01/19	02/01/19	03/01/19	04/01/19	05/01/19	07/01/19	08/01/19	09/01/19	10/01/19	11/01/19	12/01/19	14/01/19	15/01/19	16/01/19	17/01/19	18/01/19	19/01/19
HH diario	16.8		9.6	9.6	8.8		16.8	16.8	16.8		33.6	33.6	33.6	33.6			16.8	16.8
Avance diario	20		28	31	24		485	485	485		665	665	665	665			200	200
productividad diaria	0.84		0.34	0.31	0.37		0.03	0.03	0.03		0.05	0.05	0.05	0.05			0.08	0.08
HH acumulado	1563.2	1563.2	1572.8	1582.4	1591.2	1591.2	1608	1624.8	1641.6	1641.6	1675.2	1708.8	1742.4	1776	1776	1776	1792.8	1809.6
Avance acumulado	50436.8	50436.8	50464.8	50495.8	50519.8	50519.8	51004.8	51489.8	51974.8	51974.8	52639.8	53304.8	53969.8	54634.8	54634.8	54634.8	54834.8	55034.8
Productividad Acumulada (hh/m3)	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03
Productividad Presupuesto Meta	0.084	0.084	0.084	0.084	0.084	0.084	0.084	0.084	0.084	0.084	0.084	0.084	0.084	0.084	0.084	0.084	0.084	0.084
HHganadas/perdidas (diarios)	1.06	0.00	1.48	1.63	1.26	0.00	25.45	25.44	25.42	0.00	34.70	34.54	34.39	34.24	0.00	0.00	10.26	10.22



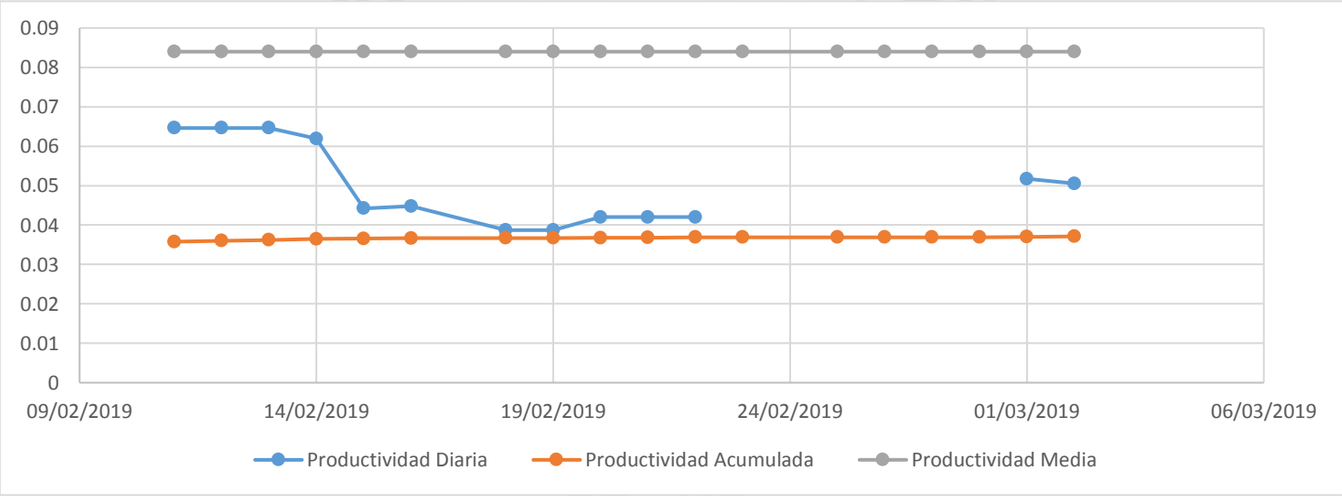
CURVA DE PRODUCTIVIDAD ACERO

Descrpcion	Semana 21						Semana 22						Semana23					
	L	M	M	J	V	S	L	M	M	J	V	S	L	M	M	J	V	S
	21/01/19	22/01/19	23/01/19	24/01/19	25/01/19	26/01/19	28/01/19	29/01/19	30/01/19	31/01/19	01/02/19	02/02/19	04/02/19	05/02/19	06/02/19	07/02/19	08/02/19	09/02/19
HH diario	16.8	33.6	33.6	33.6	33.6	24.8	33.6	33.6	33.6	33.6	33.6	32.8		41.6	41.6	41.6	41.6	16.8
Avance diario	200	402.4	540	540	540	327.45	540	540	540	540	720	450		1330	1330	1340	1340	390
productividad diaria	0.08	0.08	0.06	0.06	0.06	0.08	0.06	0.06	0.06	0.06	0.05	0.07		0.03	0.03	0.03	0.03	0.04
HH acumulado	1826.4	1860	1893.6	1927.2	1960.8	1985.6	2019.2	2052.8	2086.4	2120	2153.6	2186.4	2186.4	2228	2269.6	2311.2	2352.8	2369.6
Avance acumulado	55234.8	55637.2	56177.2	56717.2	57257.2	57584.65	58124.65	58664.65	59204.65	59744.65	60464.65	60914.65	60914.65	62244.65	63574.65	64914.65	66254.65	66644.65
Productividad Acumulada (hh/m3)	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04
Productividad Presupuesto Meta	0.084	0.084	0.084	0.084	0.084	0.084	0.084	0.084	0.084	0.084	0.084	0.084	0.084	0.084	0.084	0.084	0.084	0.084
HHganadas/perdidas (diarios)	10.19	20.35	27.16	27.01	26.87	16.21	26.60	26.46	26.33	26.20	34.84	21.65	0.00	64.11	64.24	64.85	64.97	18.89



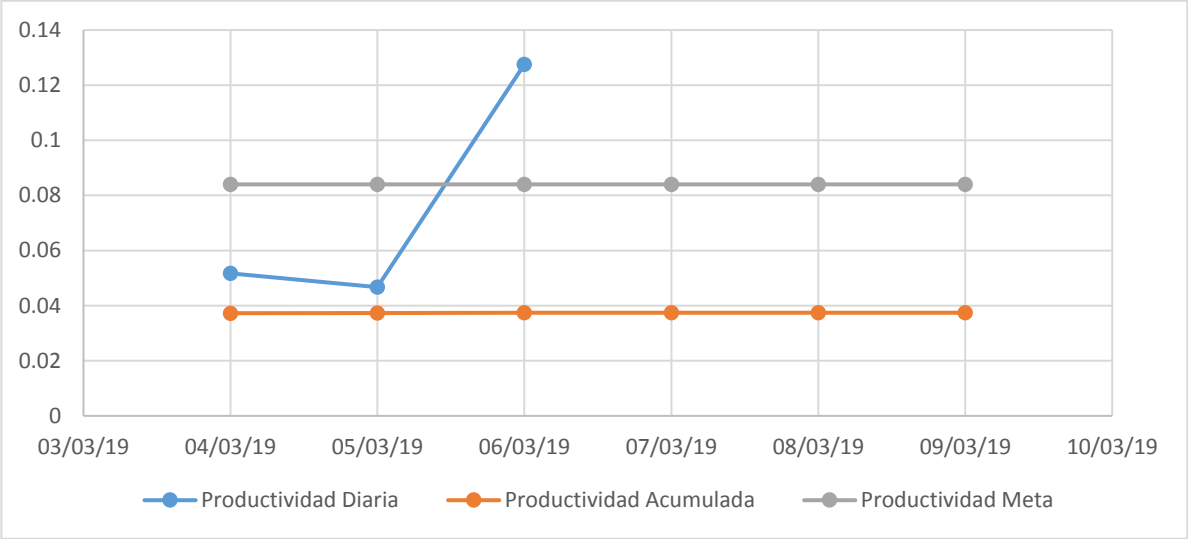
CURVA DE PRODUCTIVIDAD ACERO

Descrpcion	Semana 24						Semana25						Semana 26					
	L	M	M	J	V	S	L	M	M	J	V	S	L	M	M	J	V	S
	11/02/19	12/02/19	13/02/19	14/02/19	15/02/19	16/02/19	18/02/19	19/02/19	20/02/19	21/02/19	22/02/19	23/02/19	25/02/19	26/02/19	27/02/19	28/02/19	01/03/19	02/03/19
HH diario	33.6	33.6	33.6	41.6	40.8	33.6	33.6	33.6	33.6	33.6	33.6						33.6	33.6
Avance diario	520	520	520	671.67	922.59	750	868	868	800	800	800						650	665
productividad diaria	0.06	0.06	0.06	0.06	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04						0.05	0.05
HH acumulado	2403.2	2436.8	2470.4	2512	2552.8	2586.4	2620	2653.6	2687.2	2720.8	2754.4	2754.4	2754.4	2754.4	2754.4	2754.4	2788	2821.6
Avance acumulado	67164.65	67684.65	68204.65	68876.32	69798.91	70548.91	71416.91	72284.91	73084.91	73884.91	74684.91	74684.91	74684.91	74684.91	74684.91	74684.91	75334.91	75999.91
Productividad Acumulada (hh/m3)	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04
Productividad Presupuesto Meta	0.084	0.084	0.084	0.084	0.084	0.084	0.084	0.084	0.084	0.084	0.084	0.084	0.084	0.084	0.084	0.084	0.084	0.084
HHganadas/perdidas (diarios)	25.07	24.96	24.85	31.92	43.76	35.50	41.07	41.05	37.79	37.74	37.70	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	30.54	31.17



CURVA DE PRODUCTIVIDAD ACERO

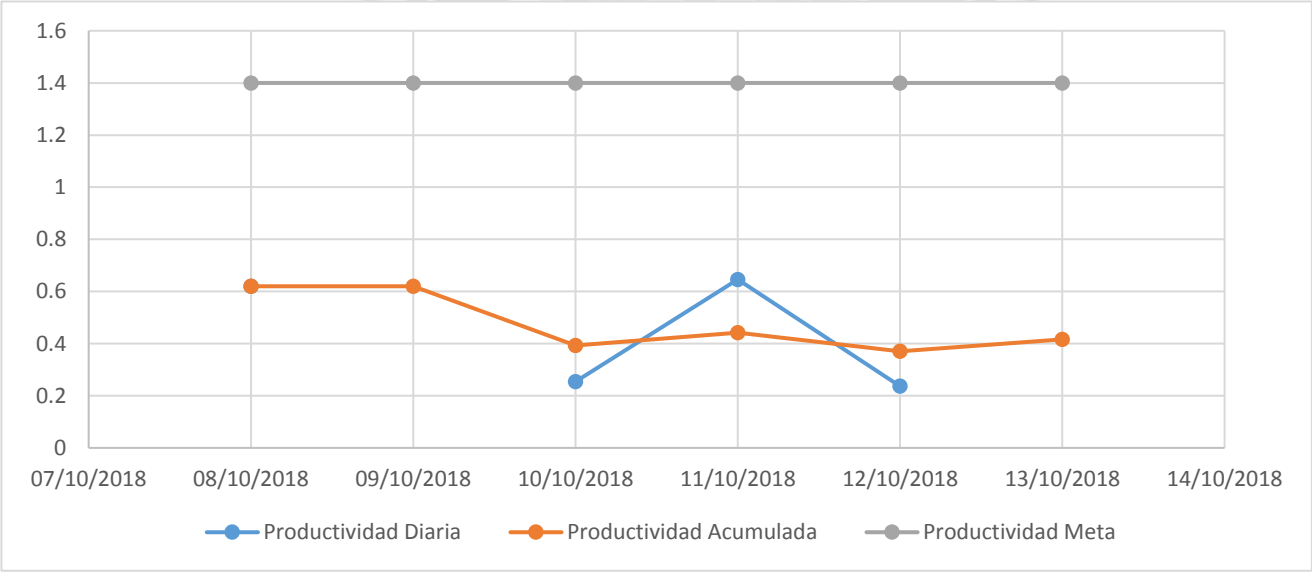
Descrpcion	Semana27					
	L	M	M	J	V	S
	04/03/19	05/03/19	06/03/19	07/03/19	08/03/19	09/03/19
HH diario	33.6	33.6	8.8			
Avance diario	650	719.43	69.01			
productividad diaria	0.05	0.05	0.13			
HH acumulado	2855.2	2888.8	2897.6	2897.6	2897.6	2897.6
Avance acumulado	76649.91	77369.34	77438.35	77438.35	77438.35	77438.35
Productividad Acumulada (hh/m3)	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04
Productividad Presupuesto Meta	0.084	0.084	0.084	0.084	0.084	0.084
HHganadas/perdidas (diarios)	30.39	33.57	3.21	0.00	0.00	0.00



Curva de Productividad
Encofrado

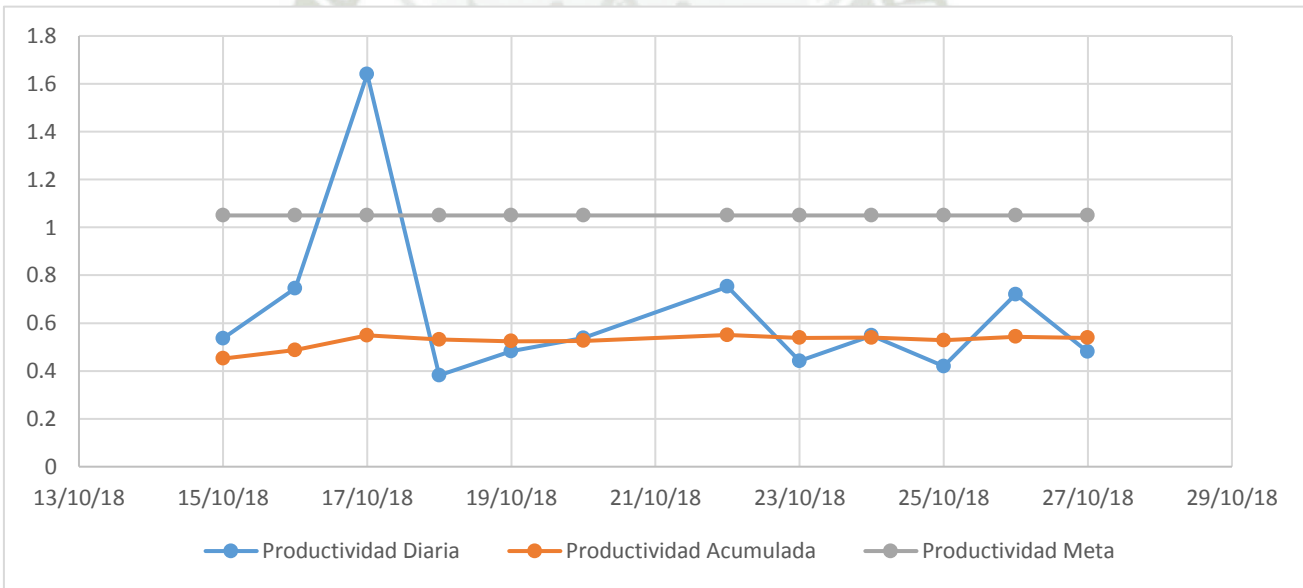
CURVA DE PRODUCTIVIDAD ENCOFRADO

Descrpcion	Semana 6					
	L	M	M	J	V	S
	08/10/18	09/10/18	10/10/18	11/10/18	12/10/18	13/10/18
HH diario	24.8		16.8	16.8	16.8	16.8
Avance diario	40		66	26	71	18.24
productividad diaria	0.62		0.25	0.65	0.24	0.92
HH acumulado	24.8	24.8	41.6	58.4	75.2	92
Avance acumulado	40	40	106	132	203	221.24
Productividad Acumulada (hh/m3)	0.62	0.62	0.39	0.44	0.37	0.42
Productividad Presupuesto Meta	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4
HHganadas/perdidas (diarios)	31.20	0.00	66.50	24.90	73.10	17.95



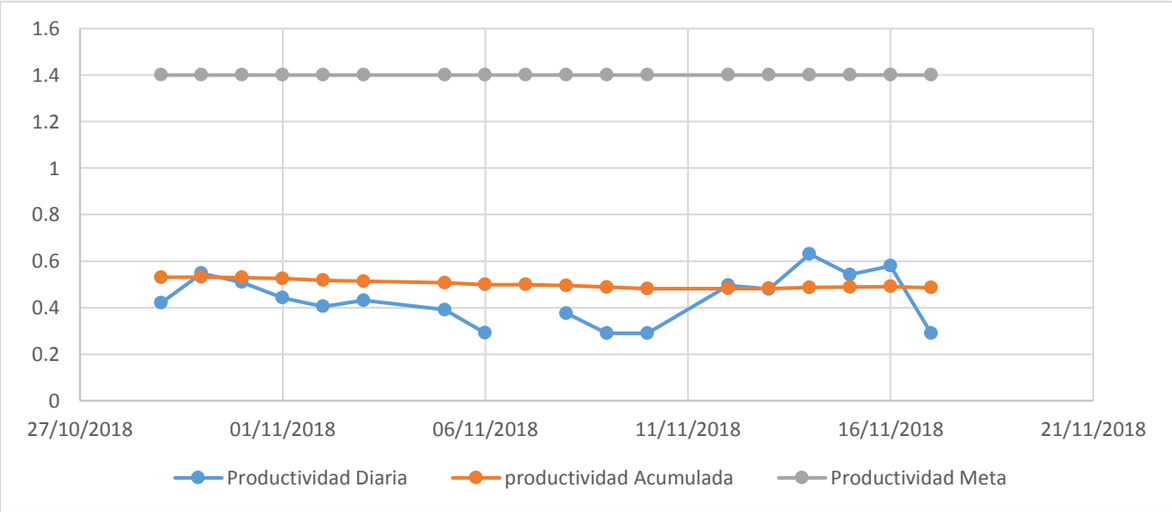
CURVA DE PRODUCTIVIDAD ENCOFRADO

Descrpcion	Semana 7						Semana 8					
	L	M	M	J	V	S	L	M	M	J	V	S
	15/10/18	16/10/18	17/10/18	18/10/18	19/10/18	20/10/18	22/10/18	23/10/18	24/10/18	25/10/18	26/10/18	27/10/18
HH diario	50.4	32.8	32.8	16.8	32.8	32.8	50.4	33.6	50.4	33.6	50.4	33.6
Avance diario	94	44	20	44	68	61	67	76	92	80	70	70
productividad diaria	0.54	0.75	1.64	0.38	0.48	0.54	0.75	0.44	0.55	0.42	0.72	0.48
HH acumulado	142.4	175.2	208	224.8	257.6	290.4	340.8	374.4	424.8	458.4	508.8	542.4
Avance acumulado	315.24	359.24	379.24	423.24	491.24	552.24	619.24	695.24	787.24	867.24	937.24	1007.24
Productividad Acumulada (hh/m3)	0.45	0.49	0.55	0.53	0.52	0.53	0.55	0.54	0.54	0.53	0.54	0.54
Productividad Presupuesto Meta	1.05	1.05	1.05	1.05	1.05	1.05	1.05	1.05	1.05	1.05	1.05	1.05
HHganadas/perdidas (diarios)	56.24	24.74	10.03	22.83	35.74	31.97	33.48	38.87	46.96	41.71	35.50	35.80



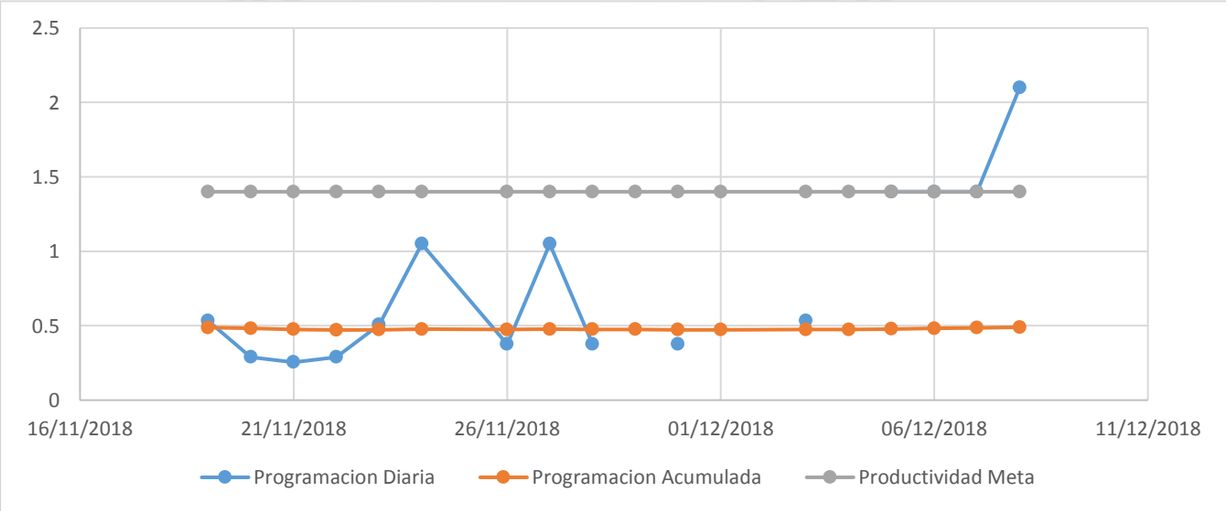
CURVA DE PRODUCTIVIDAD ENCOFRADO

Descrpcion	Semana 9						Semana10						Semana 11					
	L	M	M	J	V	S	L	M	M	J	V	S	L	M	M	J	V	S
	29/10/18	30/10/18	31/10/18	01/11/18	02/11/18	03/11/18	05/11/18	06/11/18	07/11/18	08/11/18	09/11/18	10/11/18	12/11/18	13/11/18	14/11/18	15/11/18	16/11/18	17/11/18
HH diario	33.6	50.4	50.4	33.6	33.6	33.6	33.6	16.8		24.8	16.8	16.8	24.8	33.6	41.6	33.6	33.6	16.8
Avance diario	80	92	99	76	83	78	86	57.75		66	58	58	50	70	66	62	58	58
productividad diaria	0.42	0.55	0.51	0.44	0.40	0.43	0.39	0.29		0.38	0.29	0.29	0.50	0.48	0.63	0.54	0.58	0.29
HH acumulado	576	626.4	676.8	710.4	744	777.6	811.2	828	828	852.8	869.6	886.4	911.2	944.8	986.4	1020	1053.6	1070.4
Avance acumulado	1087.24	1179.24	1278.24	1354.24	1437.24	1515.24	1601.24	1658.99	1658.99	1724.99	1782.99	1840.99	1890.99	1960.99	2026.99	2088.99	2146.99	2204.99
Productividad Acumulada (hh/m3)	0.53	0.53	0.53	0.52	0.52	0.51	0.51	0.50	0.50	0.49	0.49	0.48	0.48	0.48	0.49	0.49	0.49	0.49
Productividad Presupuesto Meta	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4
HHganadas/perdidas (diarios)	69.62	79.93	86.18	66.53	73.23	69.17	76.83	52.03	0.00	59.77	52.91	53.27	45.91	64.27	60.28	56.53	52.74	53.04



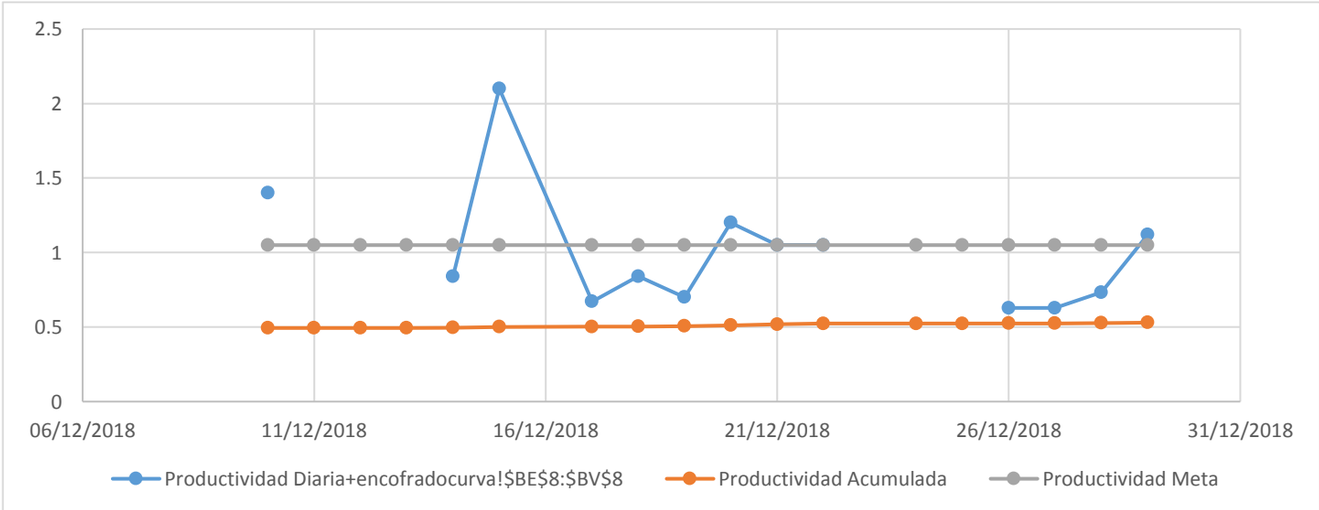
CURVA DE PRODUCTIVIDAD ENCOFRADO

Descrpcion	Semana 12						Semana 13						Semana 14					
	L	M	M	J	V	S	L	M	M	J	V	S	L	M	M	J	V	S
	19/11/18	20/11/18	21/11/18	22/11/18	23/11/18	24/11/18	26/11/18	27/11/18	28/11/18	29/11/18	30/11/18	01/12/18	03/12/18	04/12/18	05/12/18	06/12/18	07/12/18	08/12/18
HH diario	41.6	16.8	16.8	16.8	41.6	16.8	24.8	16.8	24.8		24.8		41.6		16.8	16.8	16.8	16.8
Avance diario	78	58	66	58	82	16	66	16	66		66		78		12	12	12	8
productividad diaria	0.53	0.29	0.25	0.29	0.51	1.05	0.38	1.05	0.38		0.38		0.53		1.40	1.40	1.40	2.10
HH acumulado	1112	1128.8	1145.6	1162.4	1204	1220.8	1245.6	1262.4	1287.2	1287.2	1312	1312	1353.6	1353.6	1370.4	1387.2	1404	1420.8
Avance acumulado	2282.99	2340.99	2406.99	2464.99	2546.99	2562.99	2628.99	2644.99	2710.99	2710.99	2776.99	2776.99	2854.99	2854.99	2866.99	2878.99	2890.99	2898.99
Productividad Acumulada (hh/m3)	0.49	0.48	0.48	0.47	0.47	0.48	0.47	0.48	0.47	0.47	0.47	0.47	0.47	0.47	0.48	0.48	0.49	0.49
Productividad Presupuesto Meta	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4
HHganadas/perdidas (diarios)	71.21	53.23	60.99	53.85	76.04	14.78	61.13	14.76	61.06	0.00	61.22	0.00	72.22	0.00	11.06	11.02	10.97	7.28



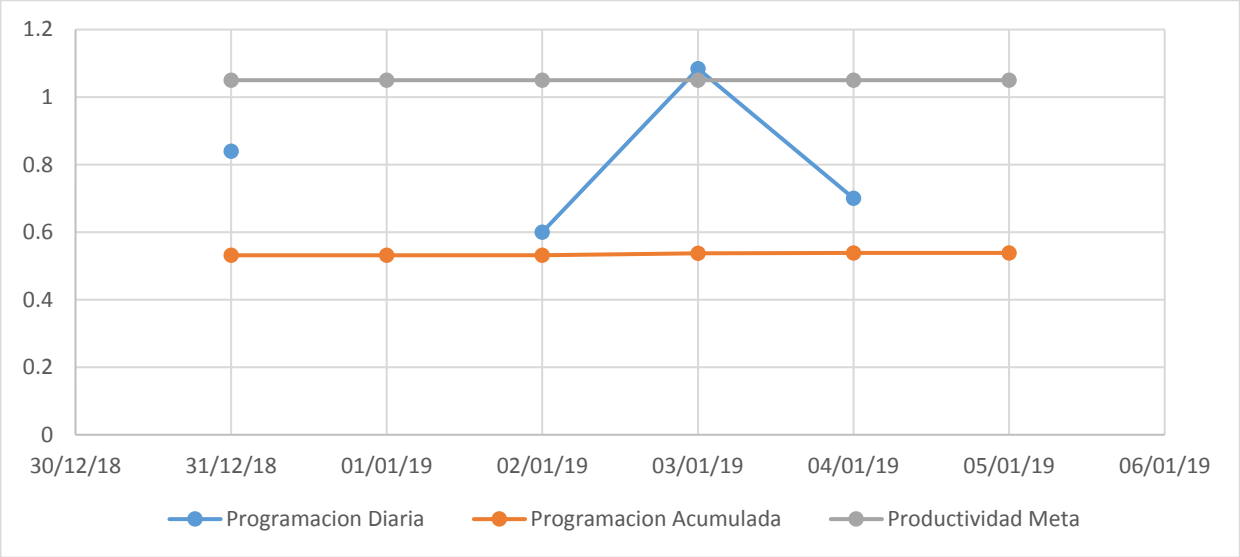
CURVA DE PRODUCTIVIDAD ENCOFRADO

Descrpcion	Semana 15						Semana 16						Semana 17					
	L	M	M	J	V	S	L	M	M	J	V	S	L	M	M	J	V	S
	10/12/18	11/12/18	12/12/18	13/12/18	14/12/18	15/12/18	17/12/18	18/12/18	19/12/18	20/12/18	21/12/18	22/12/18	24/12/18	25/12/18	26/12/18	27/12/18	28/12/18	29/12/18
HH diario	16.8				16.8	16.8	16.8	16.8	16.8	33.6	33.6	33.6			17.6	17.6	17.6	16.8
Avance diario	12				20	8	25	20	24	28	32	32			28	28	24	15
productividad diaria	1.40				0.84	2.10	0.67	0.84	0.70	1.20	1.05	1.05			0.63	0.63	0.73	1.12
HH acumulado	1437.6	1437.6	1437.6	1437.6	1454.4	1471.2	1488	1504.8	1521.6	1555.2	1588.8	1622.4	1622.4	1622.4	1640	1657.6	1675.2	1692
Avance acumulado	2910.99	2910.99	2910.99	2910.99	2930.99	2938.99	2963.99	2983.99	3007.99	3035.99	3067.99	3099.99	3099.99	3099.99	3127.99	3155.99	3179.99	3194.99
Productividad Acumulada (hh/m3)	0.49	0.49	0.49	0.49	0.50	0.50	0.50	0.50	0.51	0.51	0.52	0.52	0.52	0.52	0.52	0.53	0.53	0.53
Productividad Presupuesto Meta	1.05	1.05	1.05	1.05	1.05	1.05	1.05	1.05	1.05	1.05	1.05	1.05	1.05	1.05	1.05	1.05	1.05	1.05
HHganadas/perdidas (diarios)	6.67	0.00	0.00	0.00	11.08	4.40	13.70	10.91	13.06	15.06	17.03	16.85	0.00	0.00	14.72	14.69	12.56	7.81



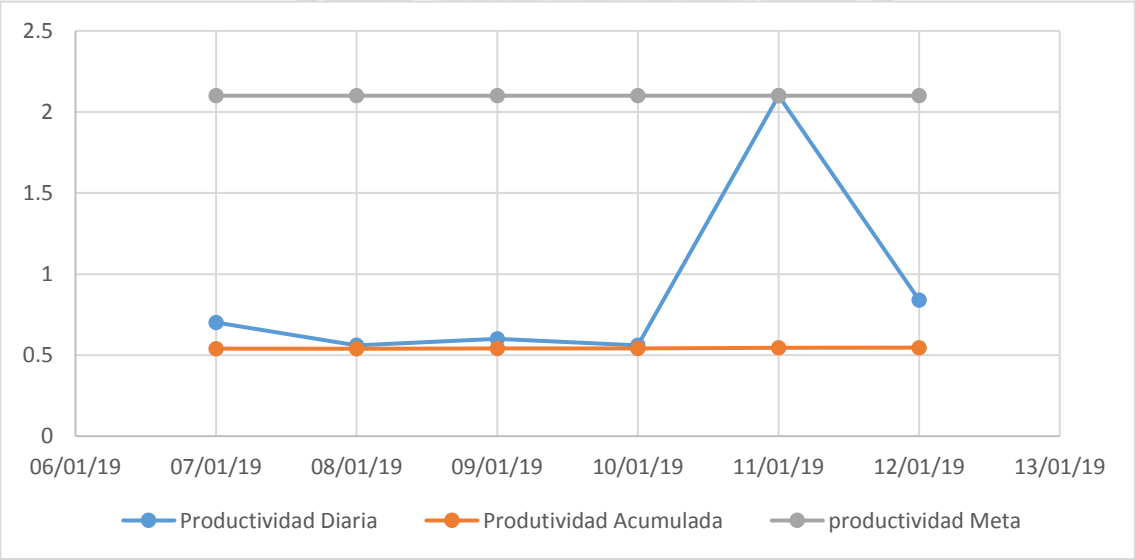
CURVA DE PRODUCTIVIDAD ENCOFRADO

Descrpcion	Semana 18					
	L	M	M	J	V	S
	31/12/18	01/01/19	02/01/19	03/01/19	04/01/19	05/01/19
HH diario	16.8		16.8	33.6	16.8	
Avance diario	20		28	31	24	
productividad diaria	0.84		0.60	1.08	0.70	
HH acumulado	1708.8	1708.8	1725.6	1759.2	1776	1776
Avance acumulado	3214.99	3214.99	3242.99	3273.99	3297.99	3297.99
Productividad Acumulada (hh/m3)	0.53	0.53	0.53	0.54	0.54	0.54
Productividad Presupuesto Meta	1.05	1.05	1.05	1.05	1.05	1.05
HHganadas/perdidas (diarios)	10.37	0.00	14.50	15.89	12.28	0.00



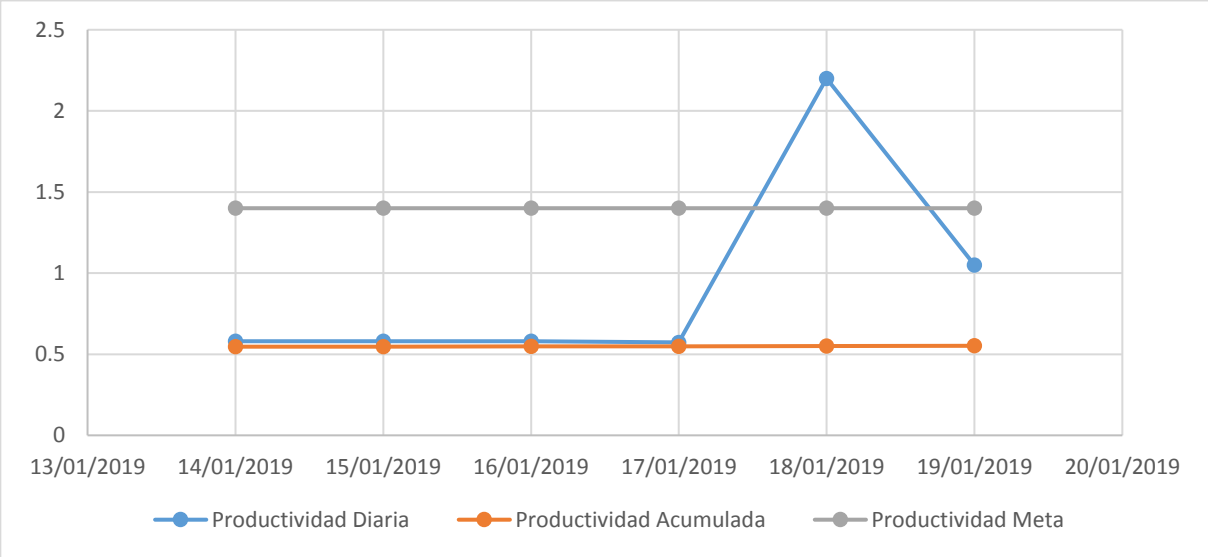
CURVA DE PRODUCTIVIDAD ENCOFRADO

Descrpcion	Semana 19					
	L	M	M	J	V	S
	07/01/19	08/01/19	09/01/19	10/01/19	11/01/19	12/01/19
HH diario	16.8	16.8	16.8	16.8	16.8	16.8
Avance diario	24	30	28	30	8	20
productividad diaria	0.70	0.56	0.60	0.56	2.10	0.84
HH acumulado	1792.8	1809.6	1826.4	1843.2	1860	1876.8
Avance acumulado	3321.99	3351.99	3379.99	3409.99	3417.99	3437.99
Productividad Acumulada (hh/m3)	0.54	0.54	0.54	0.54	0.54	0.55
Productividad Presupuesto Meta	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1
HHganadas/perdidas (diarios)	37.45	46.80	43.67	46.78	12.45	31.08



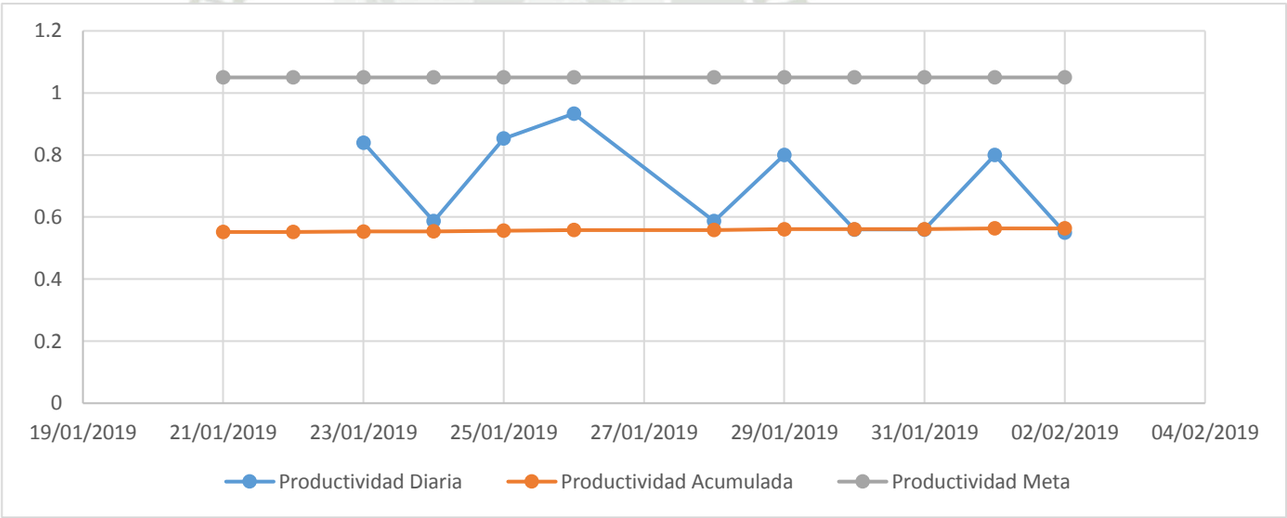
CURVA DE PRODUCTIVIDAD ENCOFRADO

Descrpcion	Semana 20					
	L	M	M	J	V	S
	14/01/19	15/01/19	16/01/19	17/01/19	18/01/19	19/01/19
HH diario	33.6	33.6	33.6	33.6	8.8	16.8
Avance diario	58	58	58	58.65	4	16
productividad diaria	0.58	0.58	0.58	0.57	2.20	1.05
HH acumulado	1910.4	1944	1977.6	2011.2	2020	2036.8
Avance acumulado	3495.99	3553.99	3611.99	3670.64	3674.64	3690.64
Productividad Acumulada (hh/m3)	0.55	0.55	0.55	0.55	0.55	0.55
Productividad Presupuesto Meta	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4
HHganadas/perdidas (diarios)	49.51	49.47	49.44	49.97	3.40	13.57



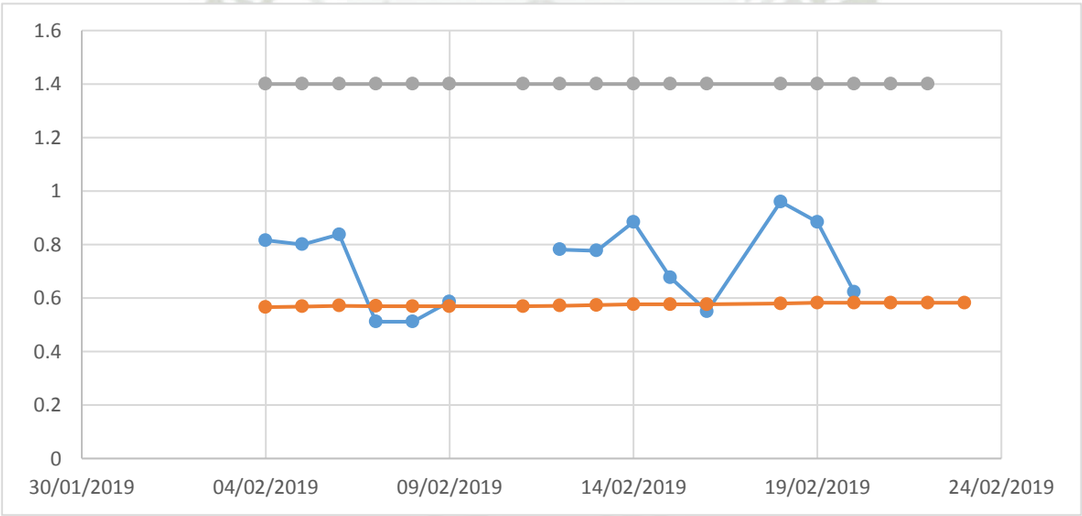
CURVA DE PRODUCTIVIDAD ENCOFRADO

Descrpcion	Semana 21						Semana 22					
	L	M	M	J	V	S	L	M	M	J	V	S
	21/01/19	22/01/19	23/01/19	24/01/19	25/01/19	26/01/19	28/01/19	29/01/19	30/01/19	31/01/19	01/02/19	02/02/19
HH diario			16.8	26.4	25.6	16.8	17.6	33.6	16.8	16.8	33.6	17.6
Avance diario			20	44.99	30	18	30	42	30	30	42	32
productividad diaria			0.84	0.59	0.85	0.93	0.59	0.80	0.56	0.56	0.80	0.55
HH acumulado	2036.8	2036.8	2053.6	2080	2105.6	2122.4	2140	2173.6	2190.4	2207.2	2240.8	2258.4
Avance acumulado	3690.64	3690.64	3710.64	3755.63	3785.63	3803.63	3833.63	3875.63	3905.63	3935.63	3977.63	4009.63
Productividad Acumulada (hh/m3)	0.55	0.55	0.55	0.55	0.56	0.56	0.56	0.56	0.56	0.56	0.56	0.56
Productividad Presupuesto Meta	1.05	1.05	1.05	1.05	1.05	1.05	1.05	1.05	1.05	1.05	1.05	1.05
HHganadas/perdidas (diarios)	0.00	0.00	9.93	22.32	14.81	8.86	14.75	20.54	14.68	14.68	20.44	15.58



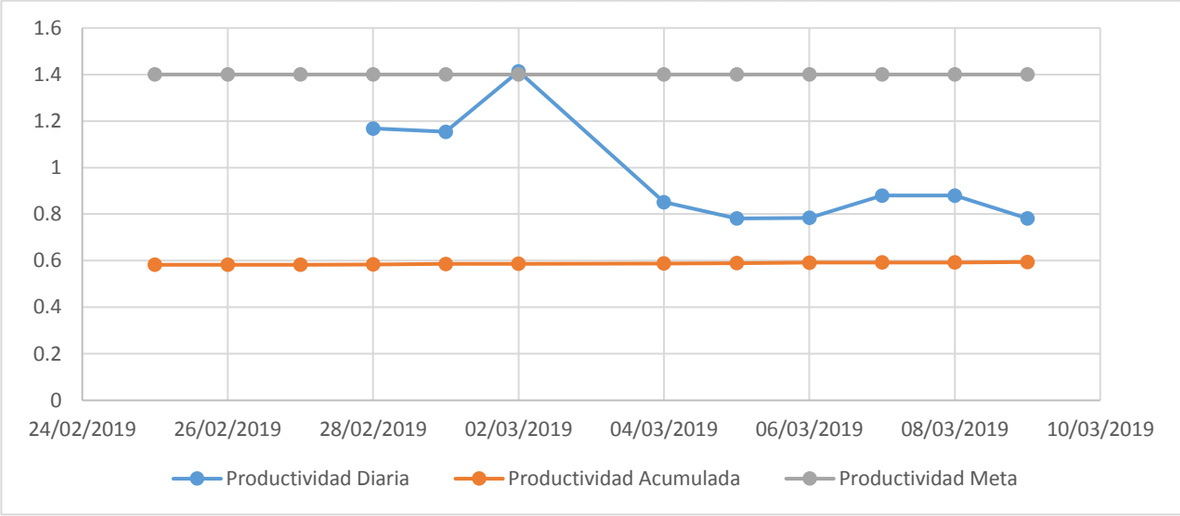
CURVA DE PRODUCTIVIDAD ENCOFRADO

Descrpcion	Semana23						Semana 24						Semana25					
	L	M	M	J	V	S	L	M	M	J	V	S	L	M	M	J	V	S
	04/02/19	05/02/19	06/02/19	07/02/19	08/02/19	09/02/19	11/02/19	12/02/19	13/02/19	14/02/19	15/02/19	16/02/19	18/02/19	19/02/19	20/02/19	21/02/19	22/02/19	23/02/19
HH diario	32.8	33.6	33.6	33.6	33.6	17.6		33.6	33.6	33.6	17.6	17.6	33.6	33.6	33.6			
Avance diario	40.22	42	40.14	65.7	65.7	30		43	43.25	38	26	32	35	38	54			
productividad diaria	0.82	0.80	0.84	0.51	0.51	0.59		0.78	0.78	0.88	0.68	0.55	0.96	0.88	0.62			
HH acumulado	2291.2	2324.8	2358.4	2392	2425.6	2443.2	2443.2	2476.8	2510.4	2544	2561.6	2579.2	2612.8	2646.4	2680	2680	2680	2680
Avance acumulado	4049.85	4091.85	4131.99	4197.69	4263.39	4293.39	4293.39	4336.39	4379.64	4417.64	4443.64	4475.64	4510.64	4548.64	4602.64	4602.64	4602.64	4602.64
Productividad Acumulada (hh/m3)	0.57	0.57	0.57	0.57	0.57	0.57	0.57	0.57	0.57	0.58	0.58	0.58	0.58	0.58	0.58	0.58	0.58	0.58
Productividad Presupuesto Meta	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4
HHganadas/perdidas (diarios)	33.55	34.94	33.29	54.54	54.60	24.93	0.00	35.64	35.76	31.32	21.41	26.36	28.73	31.09	44.16	0.00	0.00	0.00



CURVA DE PRODUCTIVIDAD ENCOFRADO

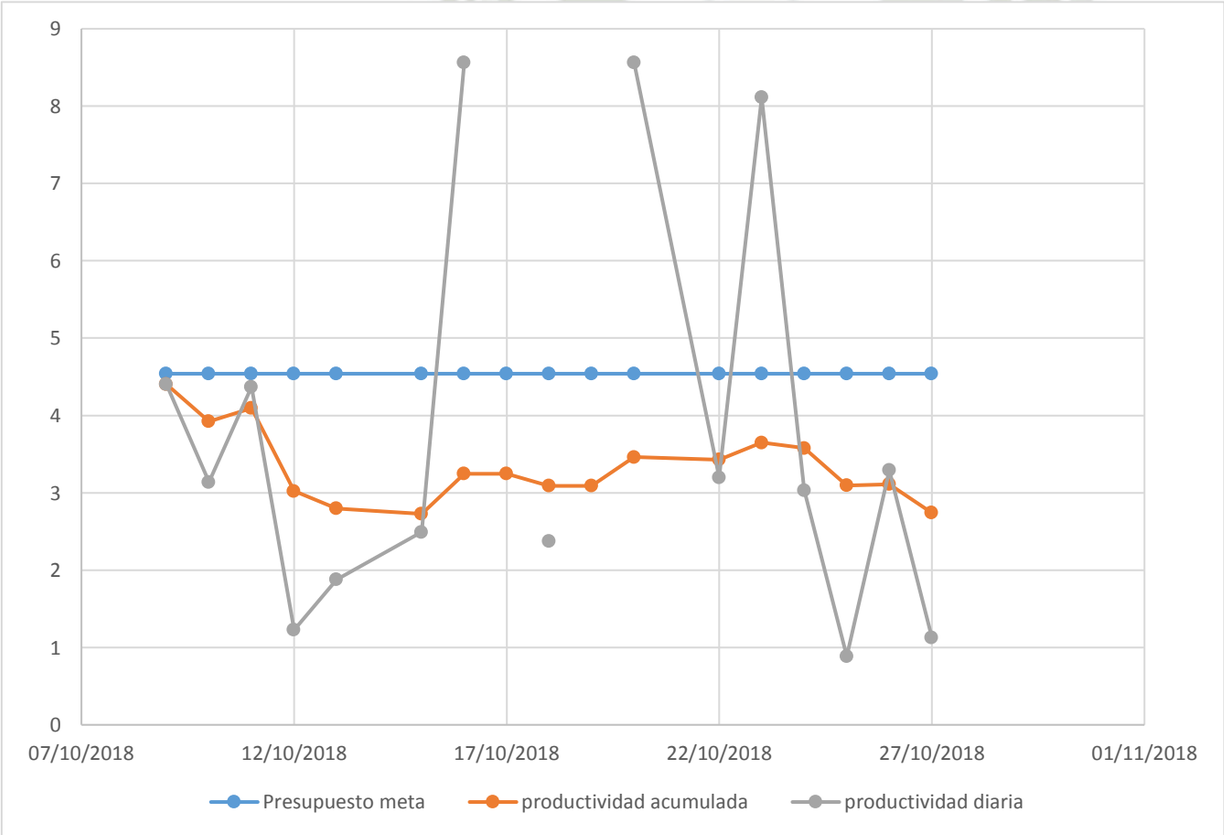
Descrpcion	Semana 26						Semana27					
	L	M	M	J	V	S	L	M	M	J	V	S
	25/02/19	26/02/19	27/02/19	28/02/19	01/03/19	02/03/19	04/03/19	05/03/19	06/03/19	07/03/19	08/03/19	09/03/19
HH diario				16	16	8	17.6	33.6	33.6	8.8	8.8	33.6
Avance diario				13.7	13.87	5.66	20.67	43	42.85	10	10	43
productividad diaria				1.17	1.15	1.41	0.85	0.78	0.78	0.88	0.88	0.78
HH acumulado	2680	2680	2680	2696	2712	2720	2737.6	2771.2	2804.8	2813.6	2822.4	2856
Avance acumulado	4602.64	4602.64	4602.64	4616.34	4630.21	4635.87	4656.54	4699.54	4742.39	4752.39	4762.39	4805.39
Productividad Acumulada (hh/m3)	0.58	0.58	0.58	0.58	0.59	0.59	0.59	0.59	0.59	0.59	0.59	0.59
Productividad Presupuesto Meta	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4
HHganadas/perdidas (diarios)	0.00	0.00	0.00	11.18	11.29	4.60	16.79	34.84	34.65	8.08	8.07	34.64



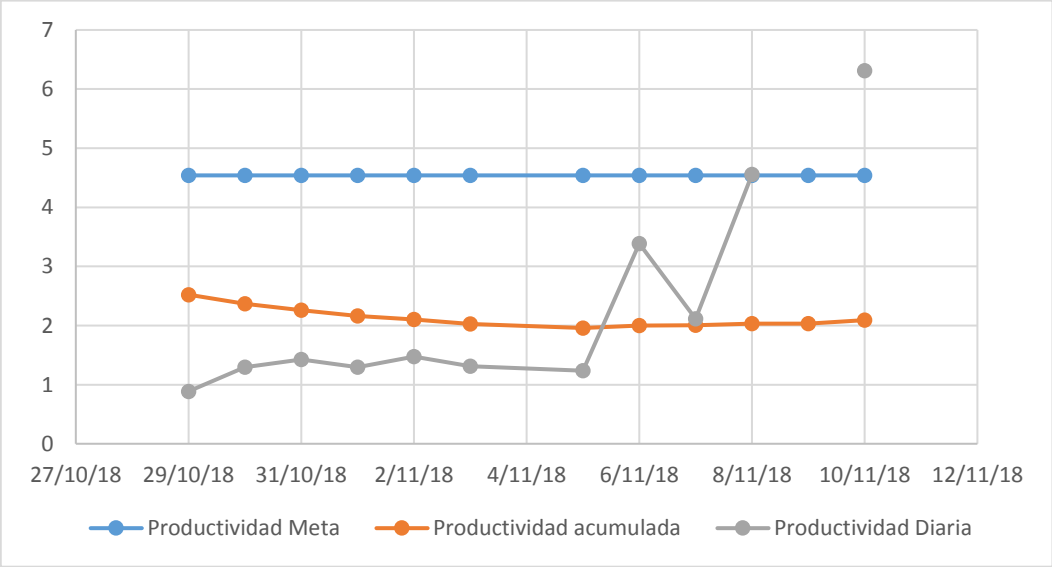
Curva de Productividad Concreto

ANEXO … CURVA DE PRODUCTIVIDAD

Descrpcion	Semana 6						Semana 7						Semana 8					
	L	M	M	J	V	S	L	M	M	J	V	S	L	M	M	J	V	S
	08/10/18	09/10/18	10/10/18	11/10/18	12/10/18	13/10/18	15/10/18	16/10/18	17/10/18	18/10/18	19/10/18	20/10/18	22/10/18	23/10/18	24/10/18	25/10/18	26/10/18	27/10/18
HH diario		56.8	24.8	56.8	24.8	24.8	49.6	72.8		49.6		72.8	57.6	56.8	57.6	32.8	57.6	57.6
Avance diario		12.9	7.9	13	20.2	13.2	19.9	8.5		20.9		8.5	18	7	19	37	17.5	51
productividad diaria		4.40	3.14	4.37	1.23	1.88	2.49	8.56		2.37		8.56	3.20	8.11	3.03	0.89	3.29	1.13
HH acumulado		56.8	81.6	138.4	163.2	188	237.6	310.4	310.4	360	360	432.8	490.4	547.2	604.8	637.6	695.2	752.8
Avance acumulado		12.9	20.8	33.8	54	67.2	87.1	95.6	95.6	116.5	116.5	125	143	150	169	206	223.5	274.5
Productividad Acumulada (hh/m3)		4.40	3.92	4.09	3.02	2.80	2.73	3.25	3.25	3.09	3.09	3.46	3.43	3.65	3.58	3.10	3.11	2.74
Productividad Presupuesto Meta		4.54	4.54	4.54	4.54	4.54	4.54	4.54	4.54	4.54	4.54	4.54	4.54	4.54	4.54	4.54	4.54	4.54
HHganadas/perdidas (diarios)		1.77	4.87	5.79	30.66	23.00	36.06	10.99	0.00	30.30	0.00	9.16	19.99	6.24	18.26	53.46	25.02	91.68

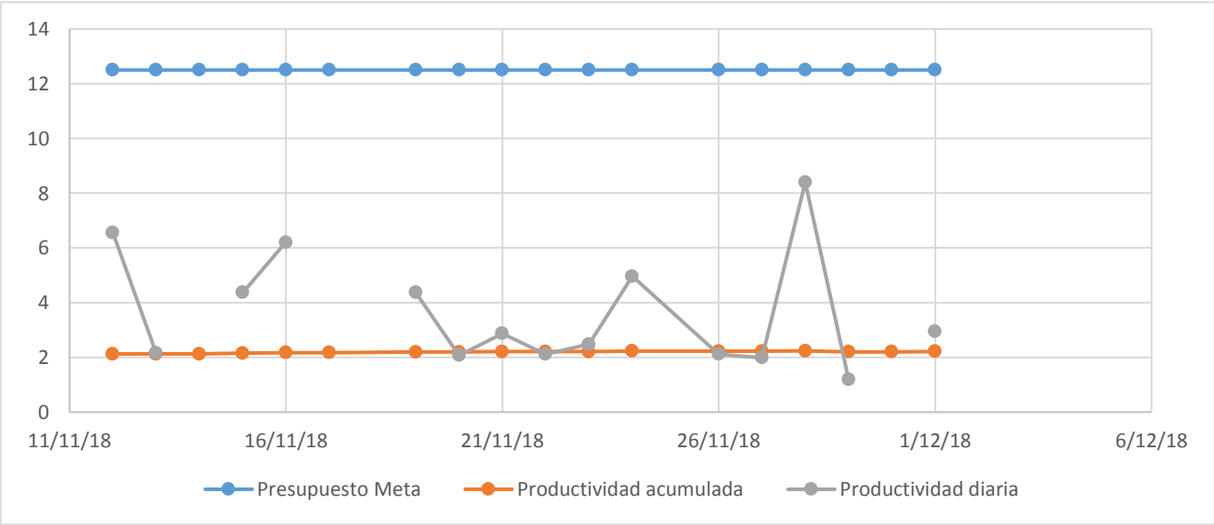


Descrpcion	Semana 9						Semana10					
	L	M	M	J	V	S	L	M	M	J	V	S
	29/10/18	30/10/18	31/10/18	01/11/18	02/11/18	03/11/18	05/11/18	06/11/18	07/11/18	08/11/18	09/11/18	10/11/18
HH diario	32.80	57.60	65.60	57.60	65.60	65.60	65.60	57.60	57.60	32.80		56.80
Avance diario	37.00	44.50	46.00	44.50	44.50	50.00	53.00	17.00	27.27	7.20		9.00
productividad diaria	0.89	1.29	1.43	1.29	1.47	1.31	1.24	3.39	2.11	4.56		6.31
HH acumulado	785.60	843.20	908.80	966.40	1032.00	1097.60	1163.20	1220.80	1278.40	1311.20	1311.20	1368.00
Avance acumulado	311.50	356.00	402.00	446.50	491.00	541.00	594.00	611.00	638.27	645.47	645.47	654.47
Productividad Acumulada (hh/m3)	2.52	2.37	2.26	2.16	2.10	2.03	1.96	2.00	2.00	2.03	2.03	2.09
Productividad Presupuesto Meta	4.54	4.54	4.54	4.54	4.54	4.54	4.54	4.54	4.54	4.54	4.54	4.54
HHganadas/perdidas (diarios)	74.67	96.63	104.85	105.71	108.50	125.56	136.83	43.21	69.19	18.06	0.00	22.05

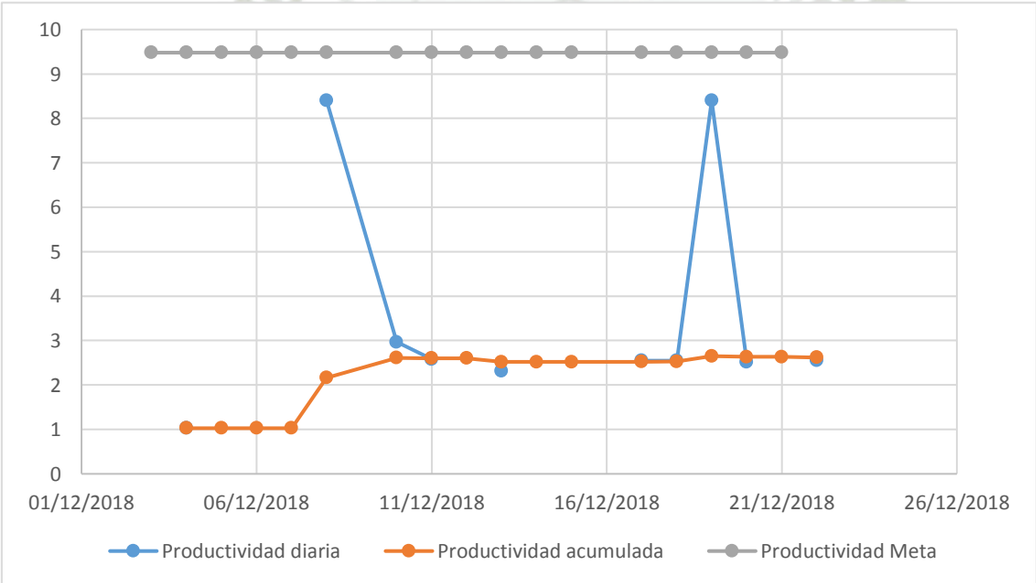


ANEXO … CURVA DE PRODUCTIVIDAD

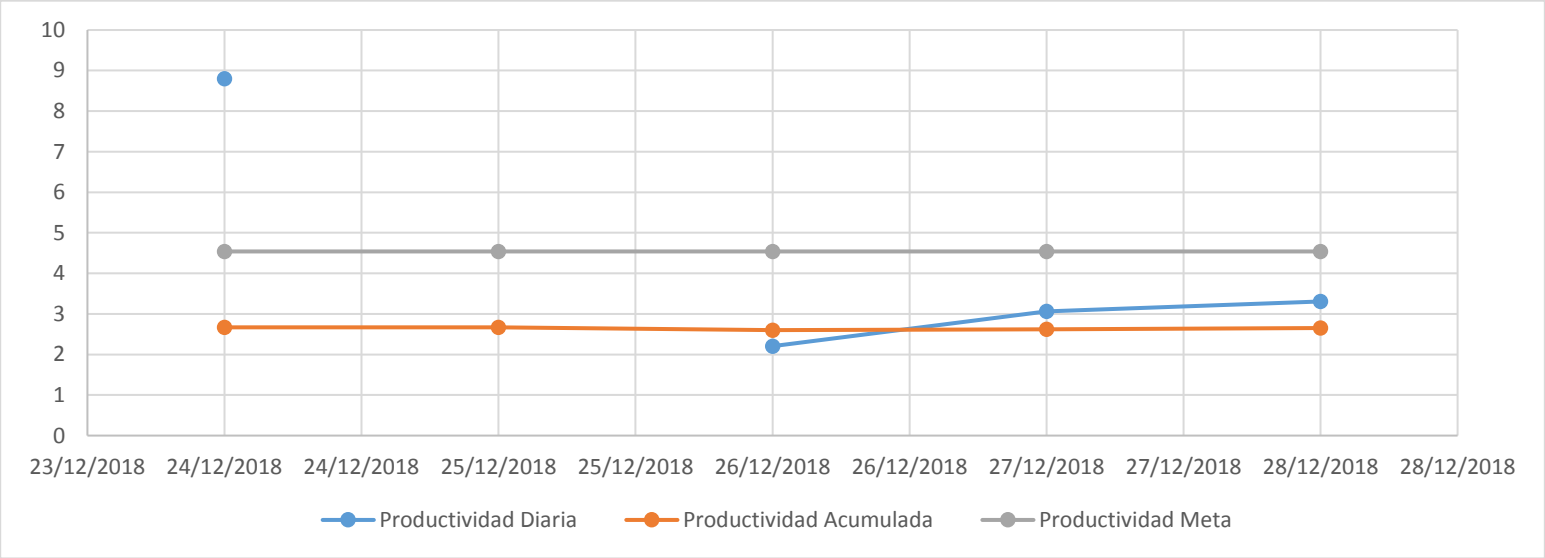
Descrpcion	Semana 11						Semana 12						Semana 13					
	L	M	M	J	V	S	L	M	M	J	V	S	L	M	M	J	V	S
	12/11/18	13/11/18	14/11/18	15/11/18	16/11/18	17/11/18	19/11/18	20/11/18	21/11/18	22/11/18	23/11/18	24/11/18	26/11/18	27/11/18	28/11/18	29/11/18	30/11/18	01/12/18
HH diario	32.80	32.80		32.80	24.80		32.80	32.80	41.60	32.80	24.80	24.80	32.80	24.80	16.80	32.80		49.60
Avance diario	5.00	15.20		7.50	4.00		7.50	15.80	14.50	15.50	10.00	5.00	15.50	12.50	2.00	27.50		16.80
productividad diaria	6.56	2.16		4.37	6.20		4.37	2.08	2.87	2.12	2.48	4.96	2.12	1.98	8.40	1.19		2.95
HH acumulado	1400.80	1433.60	1433.60	1466.40	1491.20	1491.20	1524.00	1556.80	1598.40	1631.20	1656.00	1680.80	1713.60	1738.40	1755.20	1788.00	1788.00	1837.60
Avance acumulado	659.47	674.67	674.67	682.17	686.17	686.17	693.67	709.47	723.97	739.47	749.47	754.47	769.97	782.47	784.47	811.97	811.97	828.77
Productividad Acumulada (hh/m3)	2.12	2.12	2.12	2.15	2.17	2.17	2.20	2.19	2.21	2.21	2.21	2.23	2.23	2.22	2.24	2.20	2.20	2.22
Productividad Presupuesto Meta	12.50	12.50	12.50	12.50	12.50	12.50	12.50	12.50	12.50	12.50	12.50	12.50	12.50	12.50	12.50	12.50	12.50	12.50
HHganadas/perdidas (diarios)	51.88	157.70	0.00	77.63	41.31	0.00	77.27	162.83	149.24	159.56	102.90	51.36	159.25	128.48	20.53	283.19	0.00	172.75



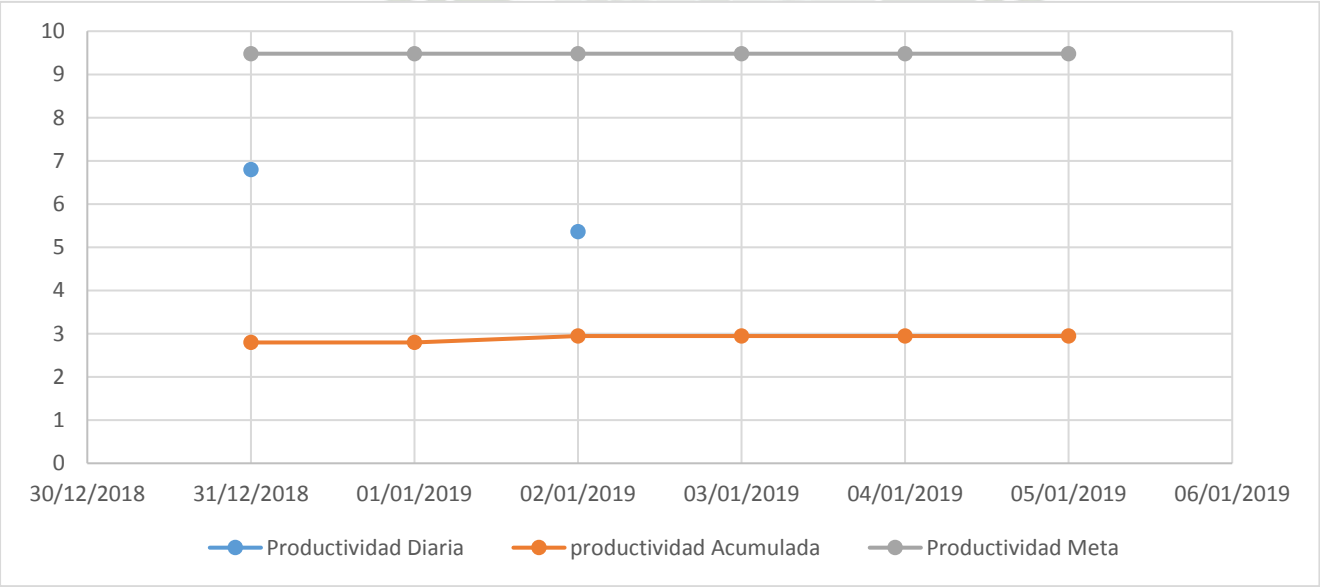
Descrpcion	Semana 14						Semana 15						Semana 16					
	L	M	M	J	V	S	L	M	M	J	V	S	L	M	M	J	V	S
	03/12/18	04/12/18	05/12/18	06/12/18	07/12/18	08/12/18	10/12/18	11/12/18	12/12/18	13/12/18	14/12/18	15/12/18	17/12/18	18/12/18	19/12/18	20/12/18	21/12/18	22/12/18
HH diario		11.30				16.80	48.80	40.80		41.60			40.80	40.80	16.80	40.80		40.80
Avance diario		11.00				2.00	16.45	15.80		18.00			16.00	16.00	2.00	16.20		16.00
productividad diaria		1.03				8.40	2.97	2.58		2.31			2.55	2.55	8.40	2.52		2.55
HH acumulado		11.30	11.30	11.30	11.30	28.10	76.90	117.70	117.70	159.30	159.30	159.30	200.10	240.90	257.70	298.50	298.50	339.30
Avance acumulado		11.00	11.00	11.00	11.00	13.00	29.45	45.25	45.25	63.25	63.25	63.25	79.25	95.25	97.25	113.45	113.45	129.45
Productividad Acumulada (hh/m3)		1.03	1.03	1.03	1.03	2.16	2.61	2.60	2.60	2.52	2.52	2.52	2.52	2.53	2.65	2.63	2.63	2.62
Productividad Presupuesto Meta		9.48	9.48	9.48	9.48	9.48	9.48	9.48	9.48	9.48	9.48	9.48	9.48	9.48	9.48	9.48	9.48	9.48
HHganadas/perdidas (diarios)		92.98	0.00	0.00	0.00	14.64	112.99	108.69	0.00	125.31	0.00	0.00	111.28	111.21	13.66	110.95	0.00	109.74



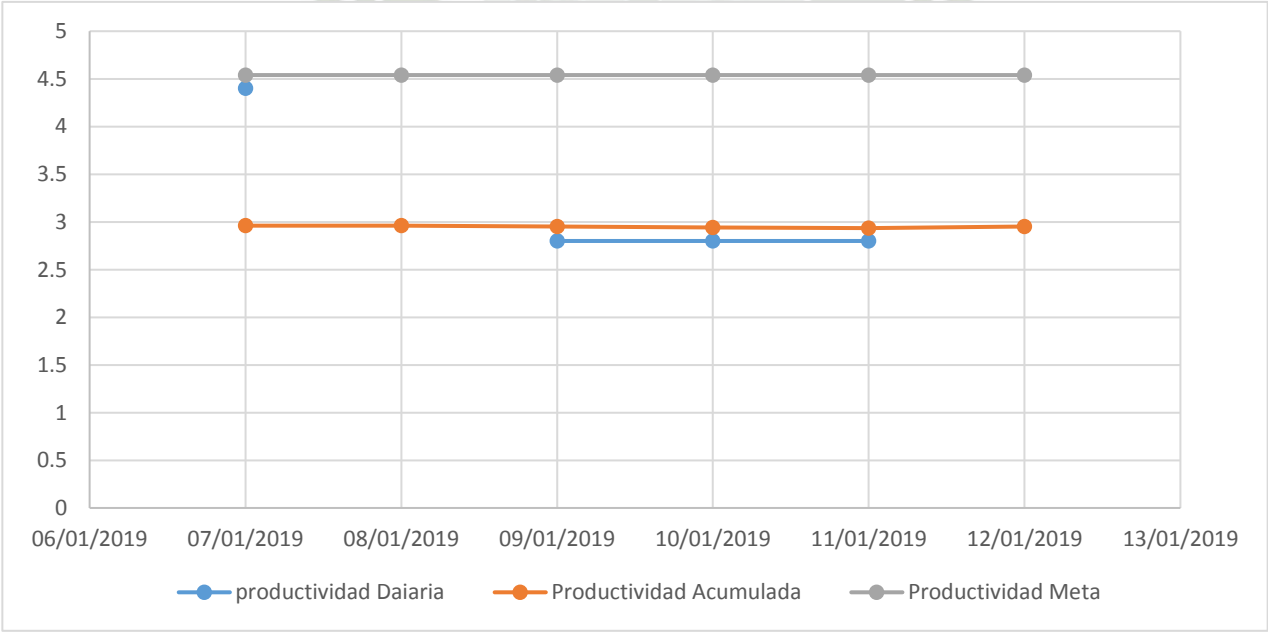
Descrpcion	Semana 17					
	L	M	M	J	V	S
	24/12/18	25/12/18	26/12/18	27/12/18	28/12/18	29/12/18
HH diario	8.80		49.60	24.80	24.80	
Avance diario	1.00		22.50	8.10	7.50	
productividad diaria	8.80		2.20	3.06	3.31	
HH acumulado	348.10	348.10	397.70	422.50	447.30	447.30
Avance acumulado	130.45	130.45	152.95	161.05	168.55	168.55
Productividad Acumulada (hh/m3)	2.67	2.67	2.60	2.62	2.65	2.65
Productividad Presupuesto Meta	4.54	4.54	4.54	4.54	4.54	
HHganadas/perdidas (diarios)	1.87	0.00	43.65	15.52	14.15	0.00



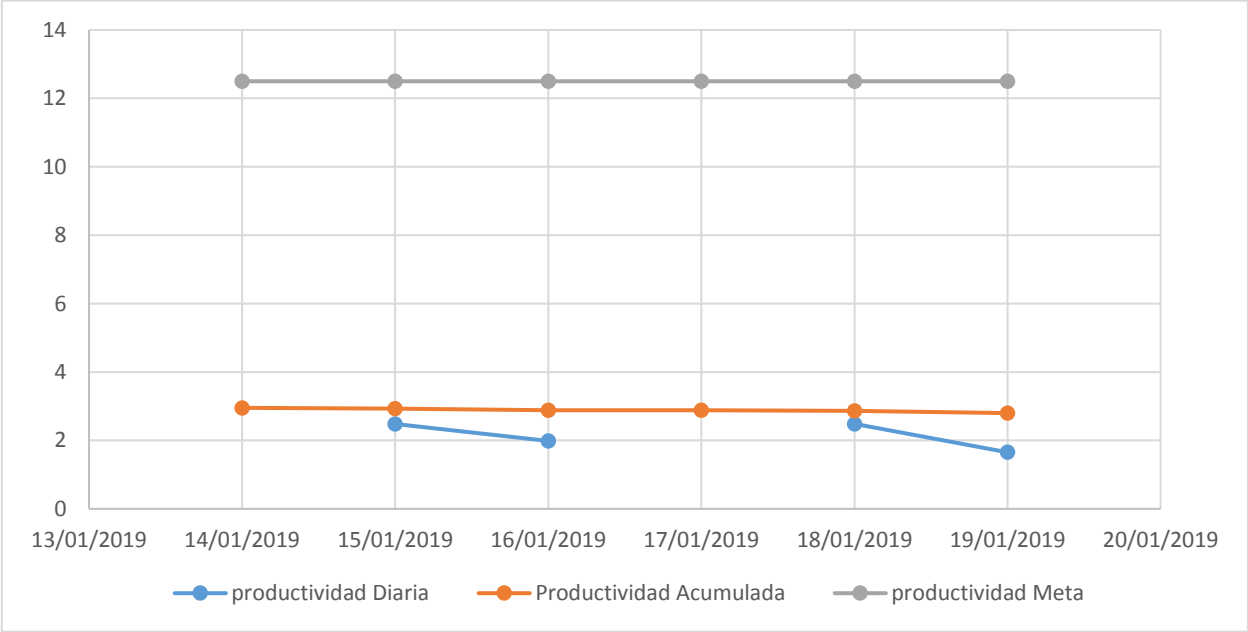
Descrpcion	Semana 18					
	L	M	M	J	V	S
	31/12/18	01/01/19	02/01/19	03/01/19	04/01/19	05/01/19
HH diario	40.80		57.60			
Avance diario	6.00		10.74			
productividad diaria	6.80		5.36			
HH acumulado	488.10	488.10	545.70	545.70	545.70	545.70
Avance acumulado	174.55	174.55	185.29	185.29	185.29	185.29
Productividad Acumulada (hh/m3)	2.80	2.80	2.95	2.95	2.95	2.95
Productividad Presupuesto Meta	9.48	9.48	9.48	9.48	9.48	9.48
HHganadas/perdidas (diarios)	40.10	0.00	70.18	0.00	0.00	0.00



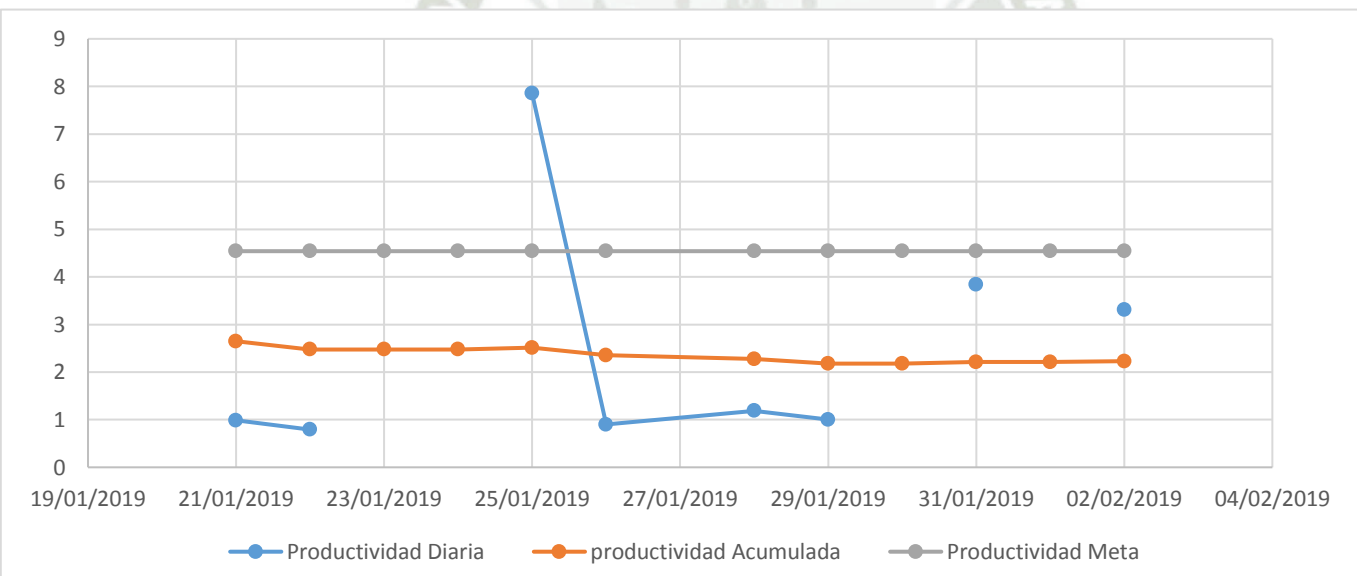
Descrpcion	Semana 19					
	L	M	M	J	V	S
	07/01/19	08/01/19	09/01/19	10/01/19	11/01/19	12/01/19
HH diario	8.8		33.6	33.6	33.6	33.6
Avance diario	2		12	12	12	10
productividad diaria	4.40		2.80	2.80	2.80	3.36
HH acumulado	554.5	554.5	588.1	621.7	655.3	688.9
Avance acumulado	187.290	187.290	199.290	211.290	223.290	233.290
Productividad Acumulada (hh/m3)	2.96	2.96	2.95	2.94	2.93	2.95
Productividad Presupuesto Meta	4.54	4.54	4.54	4.54	4.54	4.54
HHganadas/perdidas (diarios)	3.16	0.00	19.07	19.17	19.26	15.87



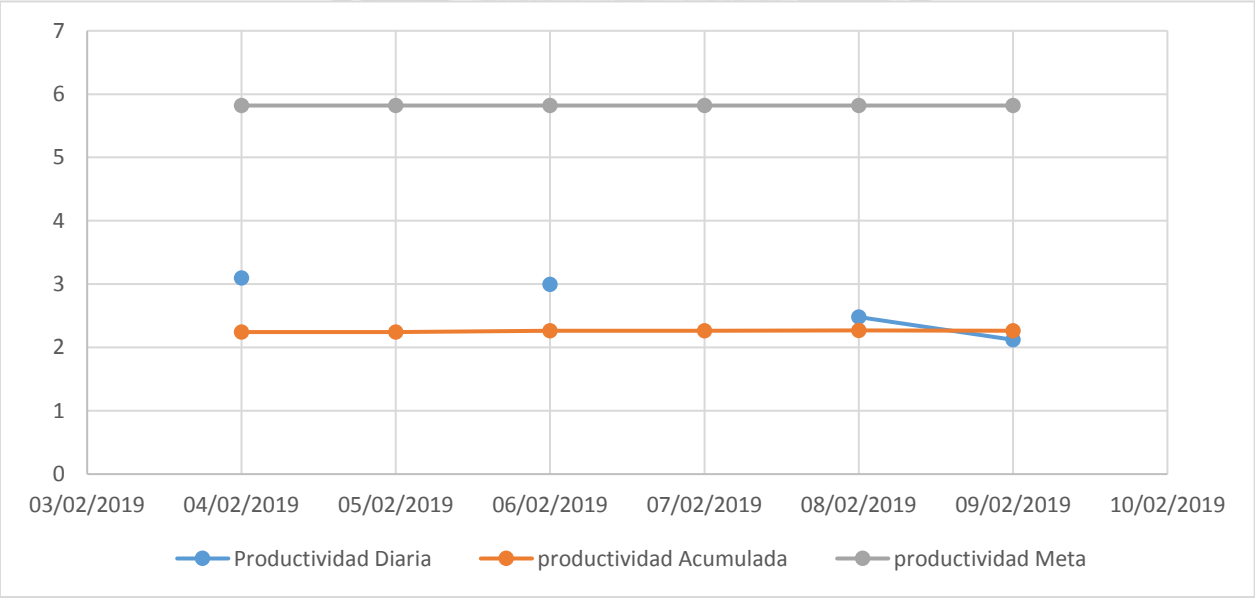
Descrpcion	Semana 20					
	L	M	M	J	V	S
	14/01/19	15/01/19	16/01/19	17/01/19	18/01/19	19/01/19
HH diario		24.8	24.8		41.6	24.8
Avance diario		10	12.5		16.75	15
productividad diaria		2.48	1.98		2.48	1.65
HH acumulado	688.9	713.7	738.5	738.5	780.1	804.9
Avance acumulado	233.290	243.290	255.790	255.790	272.540	287.540
Productividad Acumulada (hh/m3)	2.95	2.93	2.89	2.89	2.86	2.80
Productividad Presupuesto Meta	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5
HHganadas/perdidas (diarios)	0.00	95.66	120.16	0.00	161.43	145.51



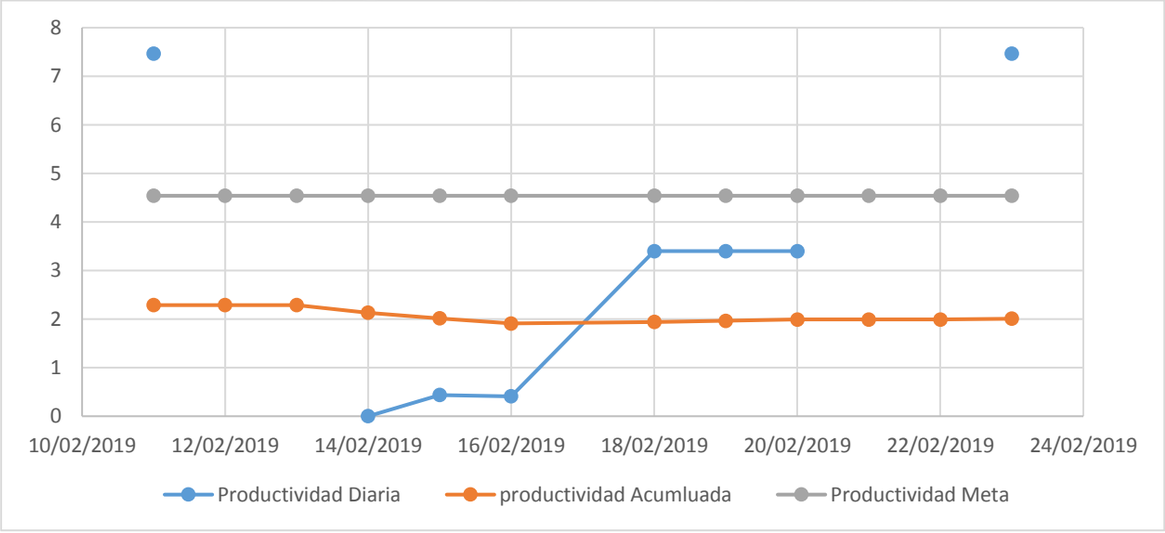
Descrpcion	Semana 21						Semana 22					
	L	M	M	J	V	S	L	M	M	J	V	S
	21/01/19	22/01/19	23/01/19	24/01/19	25/01/19	26/01/19	28/01/19	29/01/19	30/01/19	31/01/19	01/02/19	02/02/19
HH diario	25.6	25.6			17.6	33.6	33.6	33.6		33.6		24.8
Avance diario	26	32.28			2.24	37.43	28.25	33.5		8.75		7.5
productividad diaria	0.98	0.79			7.86	0.90	1.19	1.00		3.84		3.31
HH acumulado	830.5	856.1	856.1	856.1	873.7	907.3	940.9	974.5	974.5	1008.1	1008.1	1032.9
Avance acumulado	313.540	345.820	345.820	345.820	348.060	385.490	413.740	447.240	447.240	455.990	455.990	463.490
Productividad Acumulada (hh/m3)	2.65	2.48	2.48	2.48	2.51	2.35	2.27	2.18	2.18	2.21	2.21	2.23
Productividad Presupuesto Meta	4.54	4.54	4.54	4.54	4.54	4.54	4.54	4.54	4.54	4.54	4.54	4.54
HHganadas/perdidas (diarios)	49.17	66.64	0.00	0.00	4.55	81.84	64.01	79.10	0.00	20.38	0.00	17.34



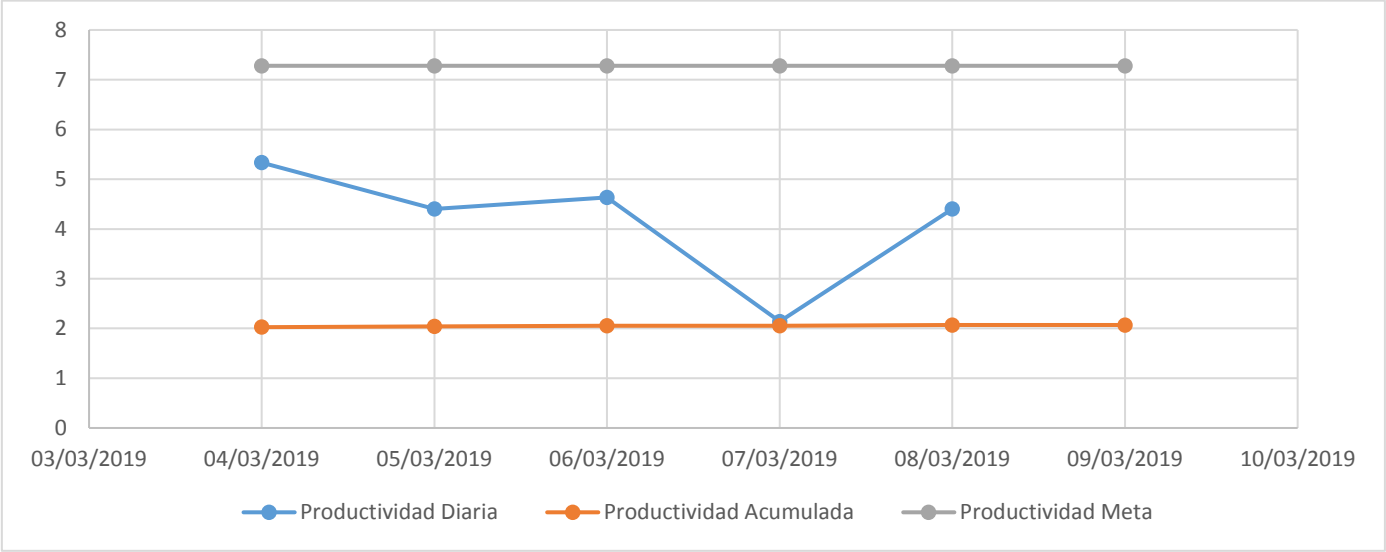
Descrpcion	Semana23					
	L	M	M	J	V	S
	04/02/19	05/02/19	06/02/19	07/02/19	08/02/19	09/02/19
HH diario	24.8		41.6		24.8	33.6
Avance diario	8		13.88		10	15.84
productividad diaria	3.10		3.00		2.48	2.12
HH acumulado	1057.7	1057.7	1099.3	1099.3	1124.1	1157.7
Avance acumulado	471.490	471.490	485.370	485.370	495.370	511.210
Productividad Acumulada (hh/m3)	2.24	2.24	2.26	2.26	2.27	2.26
Productividad Presupuesto Meta	5.82	5.82	5.82	5.82	5.82	5.82
HHganadas/perdidas (diarios)	28.61	0.00	49.35	0.00	35.51	56.32



Descrpcion	Semana 24						Semana25					
	L	M	M	J	V	S	L	M	M	J	V	S
	11/02/19	12/02/19	13/02/19	14/02/19	15/02/19	16/02/19	18/02/19	19/02/19	20/02/19	21/02/19	22/02/19	23/02/19
HH diario	16.8				17.6	16.8	40.8	40.8	40.8			16.8
Avance diario	2.25			38	40.25	40.87	12	12	12			2.25
productividad diaria	7.47			0.00	0.44	0.41	3.40	3.40	3.40			7.47
HH acumulado	1174.5	1174.5	1174.5	1174.5	1192.1	1208.9	1249.7	1290.5	1331.3	1331.3	1331.3	1348.1
Avance acumulado	513.460	513.460	513.460	551.460	591.710	632.580	644.580	656.580	668.580	668.580	668.580	670.830
Productividad Acumulada (hh/m3)	2.29	2.29	2.29	2.13	2.01	1.91	1.94	1.97	1.99	1.99	1.99	2.01
Productividad Presupuesto Meta	4.54	4.54	4.54	4.54	4.54	4.54	4.54	4.54	4.54	4.54	4.54	4.54
HHganadas/perdidas (diarios)	5.07	0.00	0.00	91.59	101.64	107.44	31.21	30.89	30.59	0.00	0.00	5.69



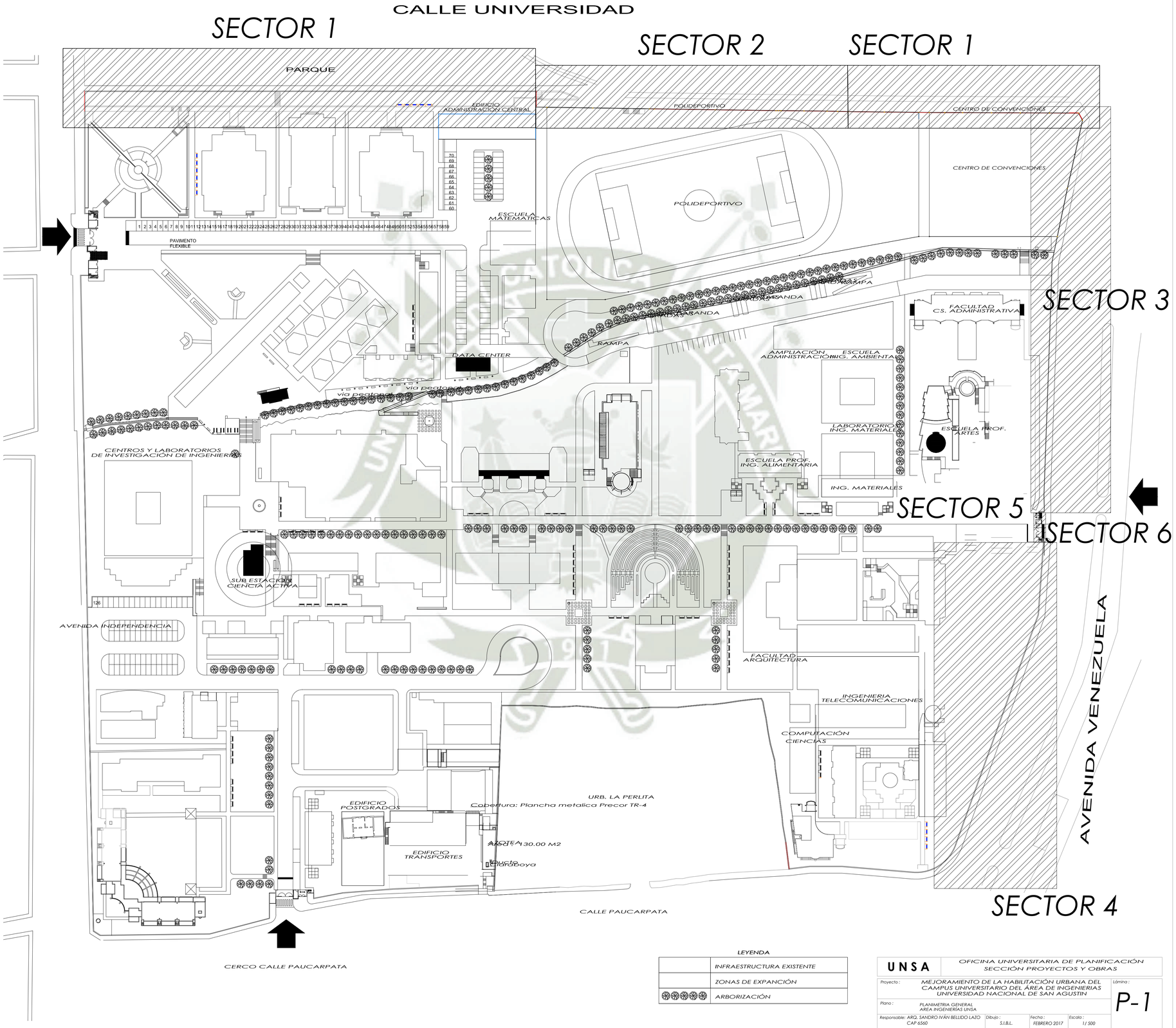
Descrpcion	Semana27					
	L	M	M	J	V	S
	04/03/19	05/03/19	06/03/19	07/03/19	08/03/19	09/03/19
HH diario	17.6	17.6	18.4	33.6	17.6	
Avance diario	3.3	4	3.97	15.7	4	
productividad diaria	5.33	4.40	4.63	2.14	4.40	
HH acumulado	1365.7	1383.3	1401.7	1435.3	1452.9	1452.9
Avance acumulado	674.130	678.130	682.100	697.800	701.800	701.800
Productividad Acumulada (hh/m3)	2.03	2.04	2.05	2.06	2.07	2.07
Productividad Presupuesto Meta	7.28	7.28	7.28	7.28	7.28	7.28
HHganadas/perdidas (diarios)	17.34	20.96	20.74	82.00	20.84	0.00



ANEXO 14

PLANOS

AREA DE INGENIERIAS
UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN AGUSTIN

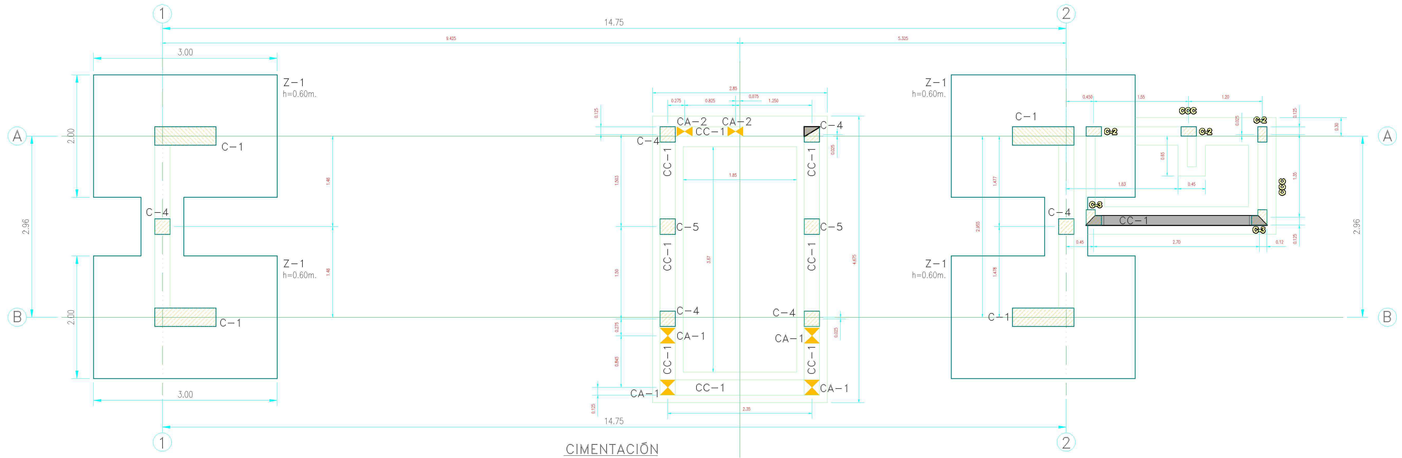


LEYENDA

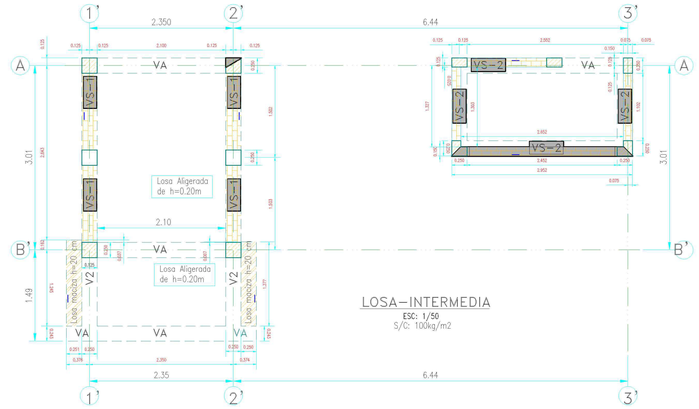
	INFRAESTRUCTURA EXISTENTE
	ZONAS DE EXPANCIÓN
	ARBORIZACIÓN

UNSA — OFICINA UNIVERSITARIA DE PLANIFICACIÓN
SECCIÓN PROYECTOS Y OBRAS

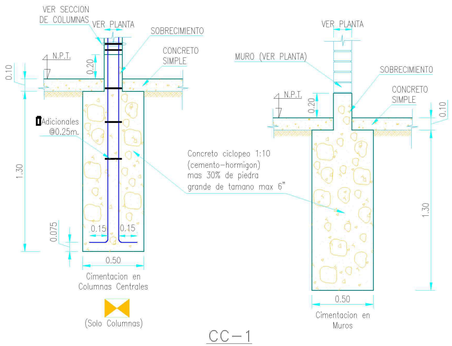
Proyecto : MEJORAMIENTO DE LA HABILITACIÓN URBANA DEL CAMPUS UNIVERSITARIO DEL ÁREA DE INGENIERIAS UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN AGUSTIN			Lámina : P-1
Plano : PLANIMETRIA GENERAL AREA INGENIERÍAS UNSA			
Responsable: ARQ. SANDRO IVÁN BELLIDO LAZO CAP 6560	Dibujo : S.I.B.L.	Fecha : FEBRERO 2017	Escala : 1/ 500



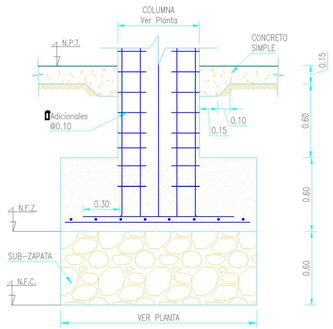
CIMENTACIÓN
ESC: 1/50



LOSA-INTERMEDIA
ESC: 1/50
S/C: 100kg/m2

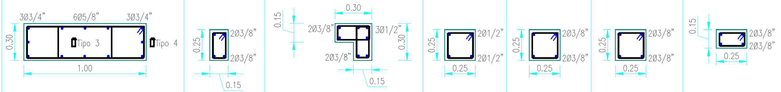


CC-1
ESC: 1:25

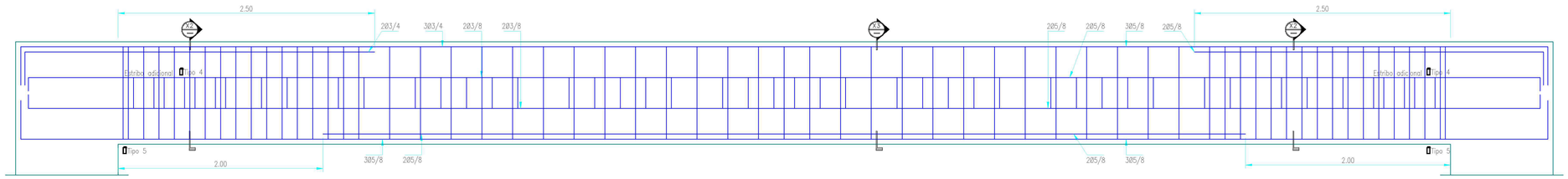


DETALLE TIPICO DE ZAPATAS
ESC: 1:25

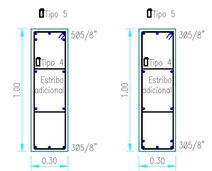
CUADRO DE COLUMNAS

TIPO DE ESTRIBO	Tipo 3 y 4	Tipo 2	2 Tipo 2	Tipo 2	Tipo 2	Tipo 5	Tipo 5
DETALLADO DE LA SECCION Y ACEROS EN LA COLUMNA							
Nro. DE COLUMNA	C-1	C-2	C-3	C-4	C-5	CA-1	CA-2

CUADRO DE ESTRIBOS PARA COLUMNAS		
TIPO	ACERO	DISTRIBUCION
1	3/8	1 @ 0.05; 8 @ 0.10; Rto @ 0.25 C/E
2	1/4	1 @ 0.05; 6 @ 0.10; Rto @ 0.20 C/E
3	3/8	2 @ 0.05; 6 @ 0.10; Rto @ 0.20 C/E
4	3/8	2 @ 0.05; 10 @ 0.10; Rto @ 0.30 C/E
5	1/4	1 @ 0.05; 5 @ 0.10; Rto @ 0.25 C/E

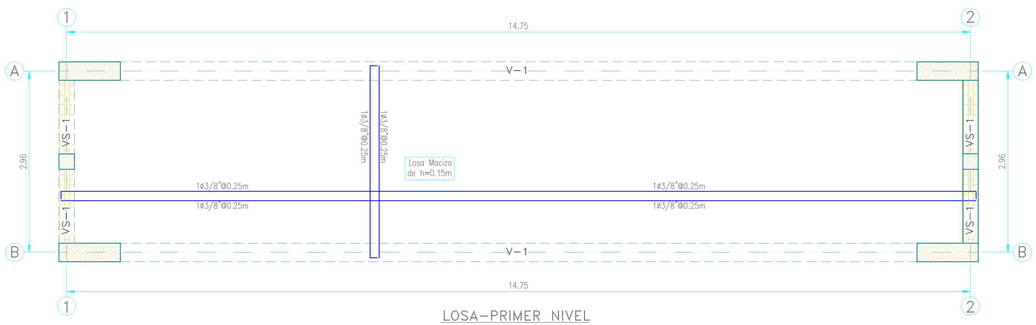


V-1
ESC: 1:25

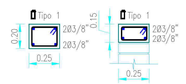


CORTE X2
ESC: 1:25

CORTE X3
ESC: 1:25

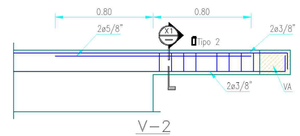


LOSA-PRIMER NIVEL
ESC: 1/50
S/C: 100kg/m2

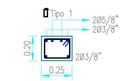


VA
ESC: 1:25

VS-1
ESC: 1:25



V-2
ESC: 1:25



CORTE X1
ESC: 1:25

CUADRO DE ESTRIBOS PARA VIGAS		
TIPO	ACERO	DISTRIBUCION
1	1/4	1 @ 0.05; 7 @ 0.10; Rto @ 0.20 C/E
2	1/4	1 @ 0.05; 7 @ 0.10; Rto @ 0.20 a partir de cara de columna
3	3/8	1 @ 0.05; 8 @ 0.085; Rto @ 0.20 C/E
4	3/8	1 @ 0.05; 11 @ 0.10; Rto @ 0.25 C/E
5	3/8	2 @ 0.05; 15 @ 0.15; Rto @ 0.30 C/E

ESPECIFICACIONES GENERALES

CIMIENTO CORRIDO:
Concreto ciclopeo 1:10 (cemento-hormigon)
mas 30% de piedra grande de tamano max 6"

SOBRECIMIENTOS
Concreto ciclopeo 1:8 (cemento-hormigon)
mas 25% de piedra mediana tamano max. 3"

CONCRETO
f´c=210 kg/cm²
f´y=4200 kg/cm²
S/C= indicadas

RECUBRIMIENTOS
Columnas - Vigas peraltadas =3cm
Aligerado - Vigas chatas =2cm
Zapatas =8cm

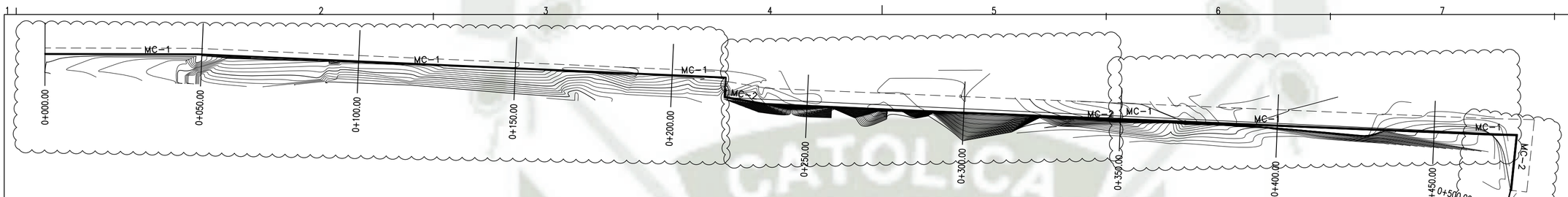
ESPECIFICACIONES PARA MUROS DE LADRILLO
f´m=65 kg/cm²
Unidad de albañilería: Tipo Mecanizado
Tipo de mortero =1:5 (Cemento:Arena)

SISMO

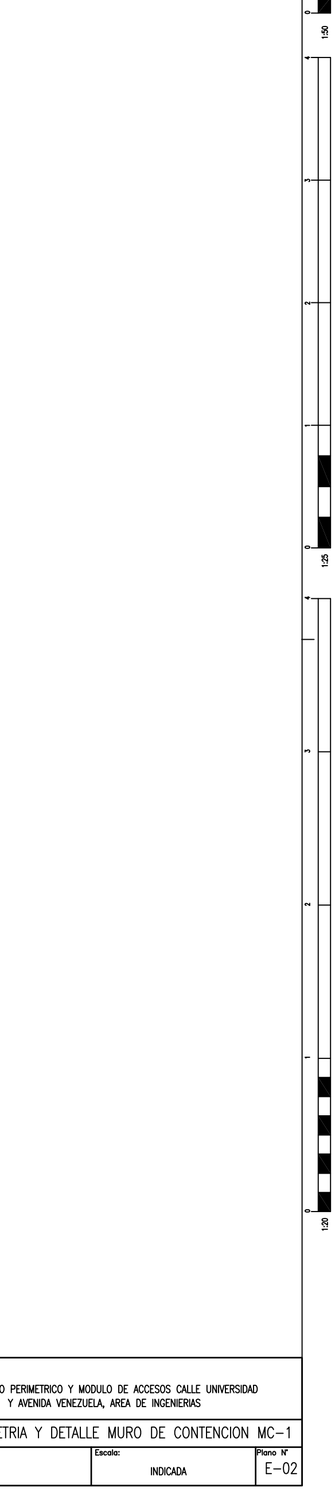
Z=0.35 U =1.50
S=1.15

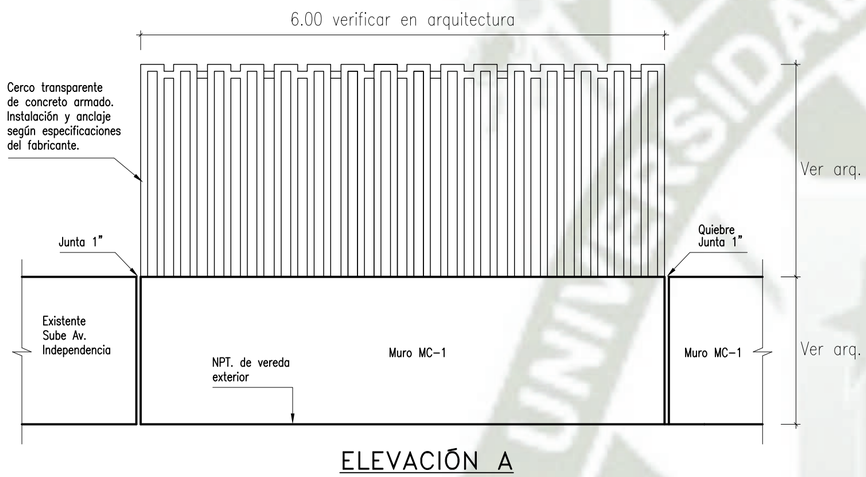
Sistema Estructural Sismorresistente :
Dual.
C =2.5
Hn =6.60 m
T =0.090s
R =6
Δ último nivel =0.95cm
Δ relativo =0.00038

Propietario: UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN AGUSTIN	Proyecto: CERCO PERIMETRICO Y MODULO DE ACCESOS CALLE UNIVERSIDAD Y AVENIDA VENEZUELA, AREA DE INGENIERIAS		
Ing:	Plano: DETALLE DE PORTICO DE INGRESO		
Dib:	Fecha:	Escala: INDICADA	Plano N° E-01

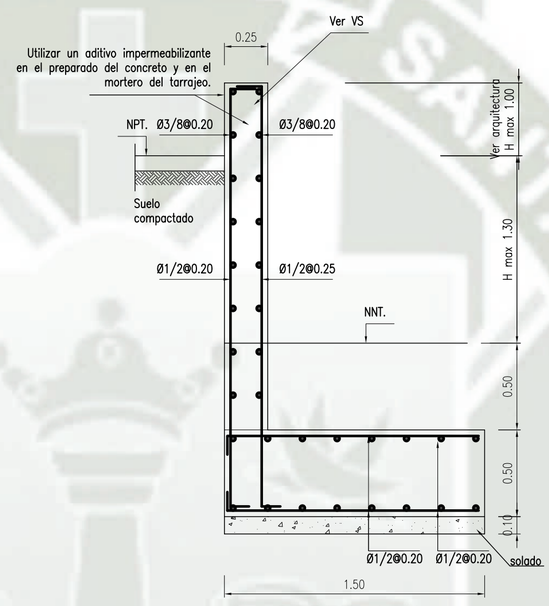


PLANIMETRIA
E=1:1000

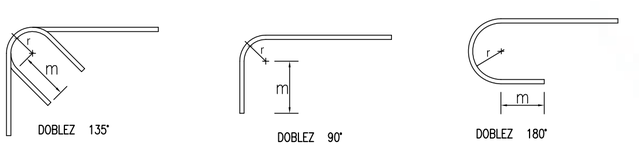




ELEVACIÓN A
UBICACIÓN DE NUEVO MURO DE CONTENCIÓN MC-1 Y
NUEVO CERCO TRANSPARENTE
ELEVACION
E=1:50



CORTE A-A
MURO DE CONTENCIÓN MC-1
Hmáximo = 1.70 m
Para la longitud del muro, ver los paños en la elevación del proyecto de arquitectura.
Estos paños típicos estarán aislados de los paños laterales por juntas de dilatación vertical de 1"
CORTE TÍPICO
E=1:25

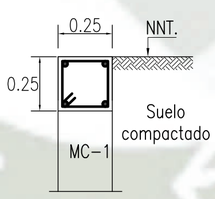


ø	db (cm)	m (cm)	r (cm)
3/8"	0.952	10.0	3.00
1/2"	1.270	13.0	4.00

ø	db (cm)	m (cm)	r (cm)
3/8"	0.952	12.0	3.00
1/2"	1.270	16.0	4.00

ø	db (cm)	m (cm)	r (cm)
3/8"	0.952	6.50	3.00
1/2"	1.270	6.50	4.00

GANCHOS ESTANDAR
BARRAS LONGITUDINALES
Y ESTRIBOS



4Ø1/2
Estribo Tipo 1
VS
E=1:20

CUADRO DE ESTRIBOS PARA VS		
TIPO	ACERO	DISTRIBUCION
1	1/4	1 @ 0.05; Rto @ 0.20 C/E

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

1.1 CONCRETO ARMADO
Concreto de resistencia cilíndrica característica f´c = 210 kg/cm2
Tamaño máximo nominal del agregado grueso = 3/4"
Máxima relación agua / cemento = 0.50
Acero de resistencia en punto de fluencia fy = 4200 kg/cm2

1.2 RECUBRIMIENTOS
Zapatas corridas = 7.50 cm
Muros (ver detalle) = 2.00 cm
Muros (ver detalle) = 4.00 cm
Columnas= 4.00 cm
Vigas (h<30cm) = 2.00 cm
Vigas (h>30cm) = 4.00 cm

1.3 NOTAS
Utilizar aditivo impermeabilizante en la preparación del concreto de los muros y zapata. Asimismo, se deberá utilizar un aditivo – impermeabilizante en la preparación del tarrajeo exterior para el acabado final del enlucido.

Se deberá tener especial cuidado en las juntas de construcción del muro. Para tal efecto, deberá utilizarce una cinta impermea– ble (water stop del tipo flexible) en la zona de la junta. Ver detalle.

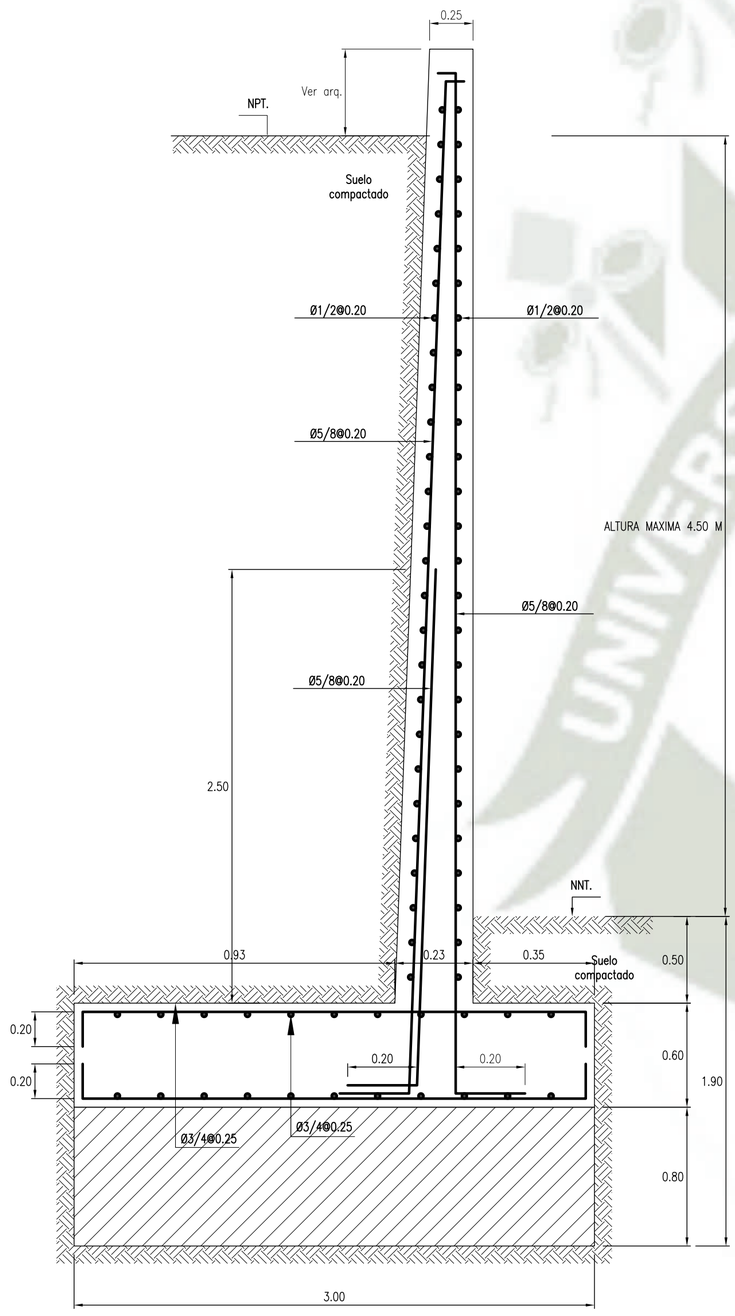
Se deberá tener especial cuidado en las zonas de empalme de los acero, tratando de no empalmar más del 50% de las varillas.

Se deberá tener especial cuidado con el curado de todos los ele – mentos de concreto armado: Muro y zapata.

En el fondo de la zapata y losa de fondo se colocará un solado de 10.00 cm de espesor. En la parte inferior del solado se recomienda compactar el suelo existente.

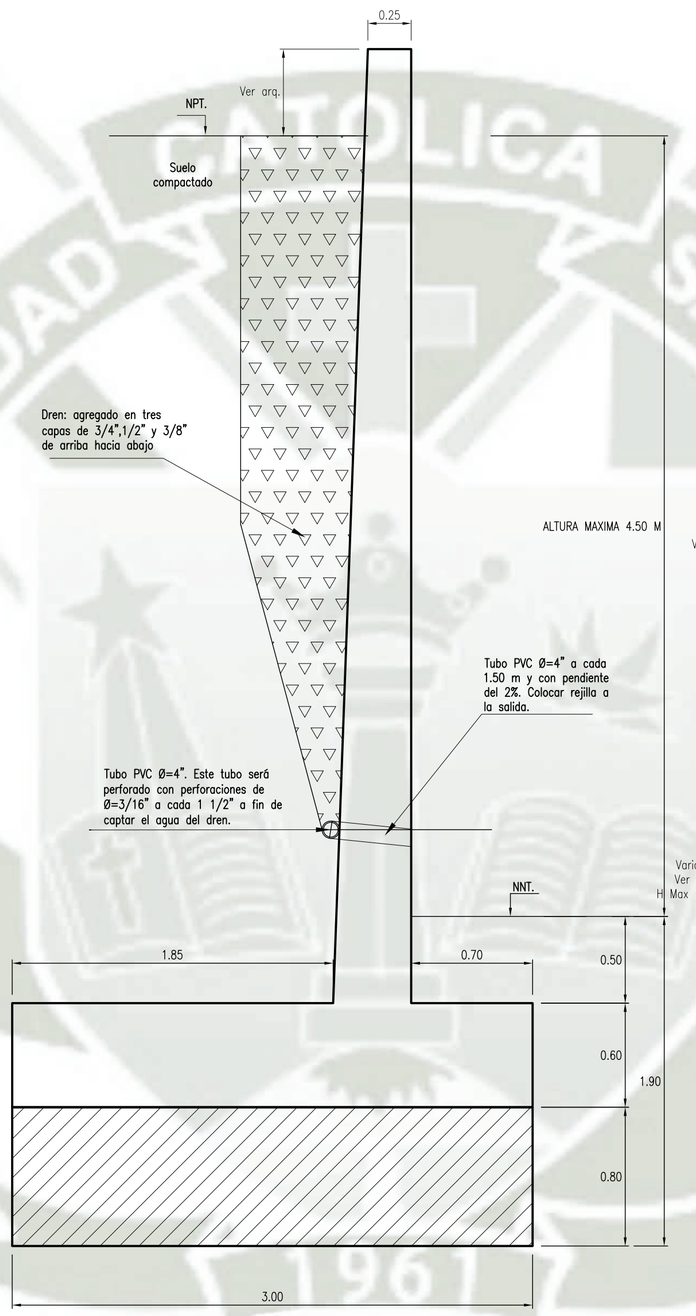
Previo a los trabajos, deberán demolerse los elementos existentes tales como muros de contención de concreto simple, así como sus respectivos cimientos y albañilerías existentes.

Propietario: UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN AGUSTIN	Proyecto: CERCO PERIMETRICO Y MODULO DE ACCESOS CALLE UNIVERSIDAD Y AVENIDA VENEZUELA, AREA DE INGENIERIAS		
Ing:	Plano: PLANIMETRIA Y DETALLE MURO DE CONTENCION MC-1		
Dib:	Fecha:	Escala: INDICADA	Plano N° E-02



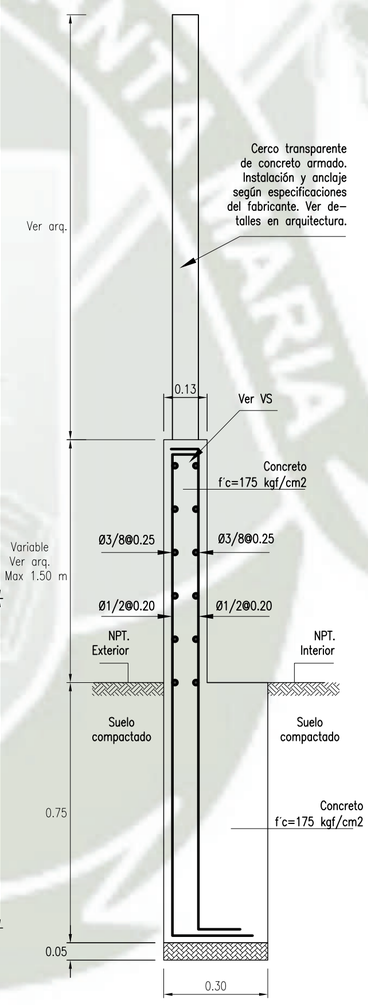
CORTE B–B
MURO DE CONTENCIÓN MC–2

Hmáximo = 1.70 m
Para la longitud del muro, ver los paños en la elevación del proyecto de arquitectura.
Estos paños típicos estarán aislados de los paños laterales por juntas de dilatación vertical de 1"
CORTE TÍPICO
E=1:25



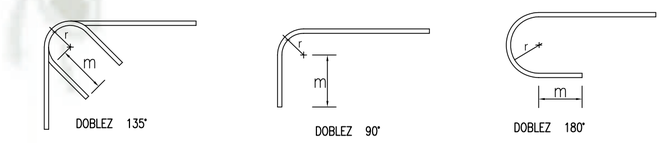
CORTE B–B
MURO DE CONTENCIÓN MC–2

Hmáximo = 1.70 m
Para la longitud del muro, ver los paños en la elevación del proyecto de arquitectura.
Estos paños típicos estarán aislados de los paños laterales por juntas de dilatación vertical de 1"
CORTE DEL DRENAJE
E=1:25



CORTE C–C
MURO DE SOPORTE M–S

Hmáximo = 1.50 m (Ver arq.)
Este muro estará aislado con juntas de dilatación vertical de 1"
CORTE TÍPICO
E=1:25



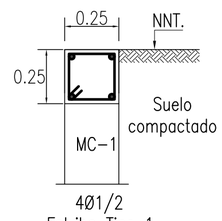
ø	db (cm)	m (cm)	r (cm)
3/8"	0.952	10.0	3.00
1/2"	1.270	13.0	4.00

ø	db (cm)	m (cm)	r (cm)
3/8"	0.952	12.0	3.00
1/2"	1.270	16.0	4.00

ø	db (cm)	m (cm)	r (cm)
3/8"	0.952	6.50	3.00
1/2"	1.270	6.50	4.00

GANCHOS ESTANDAR
BARRAS LONGITUDINALES Y ESTRIBOS

CUADRO DE ESTRIBOS PARA VS		
TIPO	ACERO	DISTRIBUCION
1	1/4	1 @ 0.05; Rto @ 0.20 C/E



4Ø1/2
Estribo Tipo 1
VS
E=1:20

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

1.1 CONCRETO ARMADO
Concreto de resistencia cilíndrica característica f'c = 210 kg/cm2
Tamaño máximo nominal del agregado grueso = 3/4"
Máxima relación agua / cemento = 0.50
Acero de resistencia en punto de fluencia fy = 4200 kg/cm2

1.2 RECUBRIMIENTOS
Zapatas corridas = 7.50 cm
Muros (ver detalle) = 2.00 cm
Muros (ver detalle) = 4.00 cm
Columnas= 4.00 cm
Vigas (h<30cm) = 2.00 cm
Vigas (h>30cm) = 4.00 cm

1.3 NOTAS
Utilizar aditivo impermeabilizante en la preparación del concreto de los muros y zapata. Asimismo, se deberá utilizar un aditivo – impermeabilizante en la preparación del tarrajeo exterior para el acabado final del enlucido.

Se deberá tener especial cuidado en las juntas de construcción del muro. Para tal efecto, deberá utilizarce una cinta impermeable (water stop del tipo flexible) en la zona de la junta. Ver detalle.

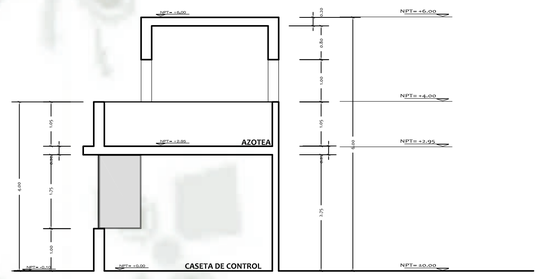
Se deberá tener especial cuidado en las zonas de empalme de los acero, tratando de no empalmar más del 50% de las varillas.

Se deberá tener especial cuidado con el curado de todos los elementos de concreto armado: Muro y zapata.

En el fondo de la zapata y losa de fondo se colocará un solado de 10.00 cm de espesor. En la parte inferior del solado se recomienda compactar el suelo existente.

Previo a los trabajos, deberán demolerse los elementos existentes tales como muros de contención de concreto simple, así como sus respectivos cimientos y albañilerías existentes.

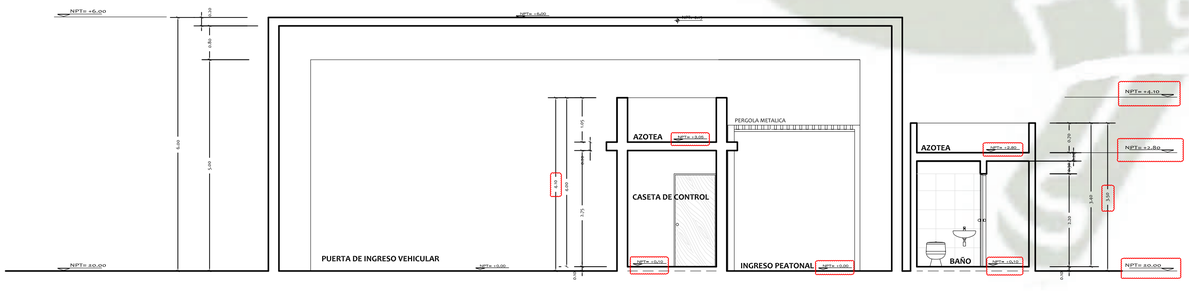
Propietario: UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN AGUSTIN	Proyecto: CERCO PERIMETRICO Y MODULO DE ACCESOS CALLE UNIVERSIDAD Y AVENIDA VENEZUELA, AREA DE INGENIERIAS		
Ing:	Plano: DATELLES MURO DE CONTENCION MC–2		
Dib:	Fecha:	Escala: INDICADA	Plano N° E–03



CORTE TRANSVERSAL 1
ESCALA 1/50

CORTE TRANSVERSAL 2
ESCALA 1/50

ELEVACION FRONTAL
ESCALA 1/50



CORTE LONGITUDINAL
ESCALA 1/50

UNSA	SUB DIRECCION DE INFRAESTRUCTURA OFICINA DE PROYECTOS Y OBRAS			
Proyecto :	"CERCO PERIMETRICO Y MODULOS DE ACCESO CALLE UNIVERSIDAD Y AVENIDA VENEZUELA, AREA DE INGENIERÍAS, UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN AGUSTÍN, AREQUIPA"			Lámina :
Plano :	MODULO DE INGRESO - AVENIDA VENEZUELA PLANTA - CORTES - ELEVACIONES			A-01
Responsable:	ARQ. CARMEN CECILIA SALAS CHÁVEZ CAP: 5378	Fecha : ENERO 2017	Escala : 1/ 50	01 de 03