

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

FACULTAD DE ARQUITECTURA E INGENIERIA CIVIL Y DEL AMBIENTE

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL



“IMPLEMENTACIÓN DE LA FILOSOFÍA LEAN CONSTRUCTION EN EL PROYECTO CVPUE ALIMENTADOR DE MOLINOS – ÁREA 3310”

Tesis presentado por el Bachiller:

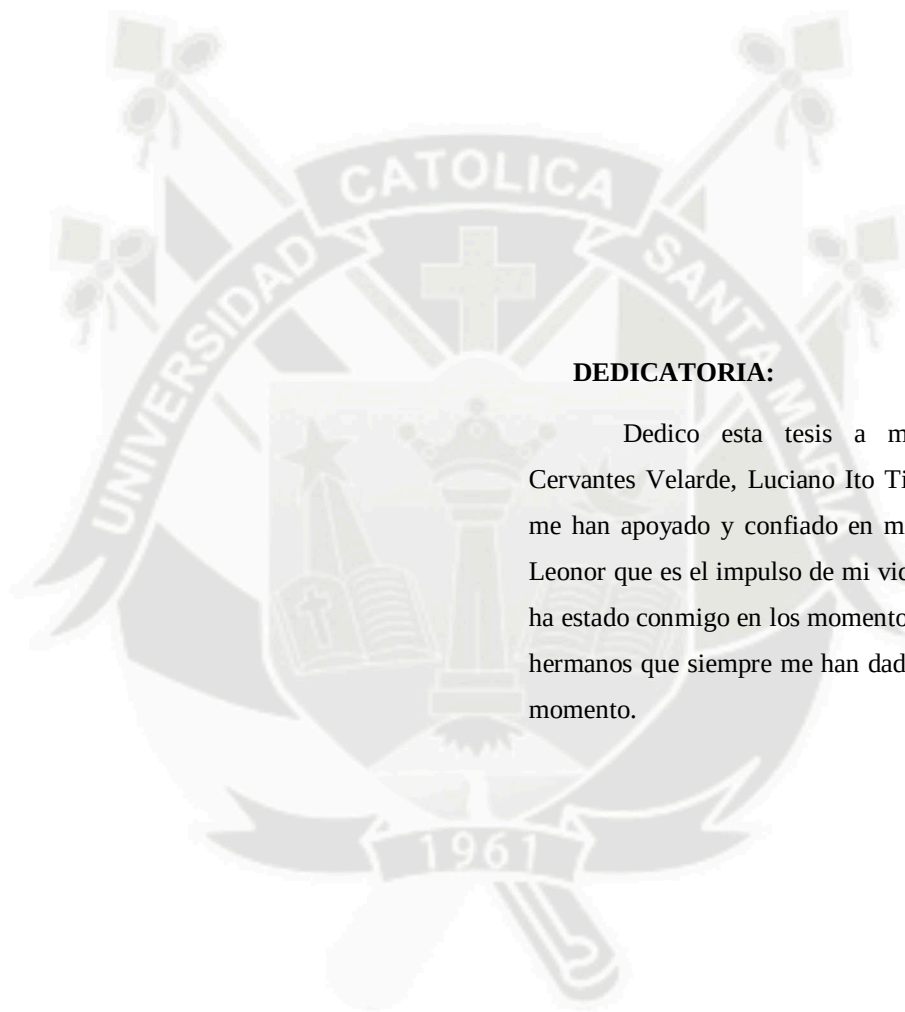
Luis Josset Ito Cervantes

Para optar el Título Profesional de:

Ingeniero Civil

AREQUIPA – PERÚ

2014



DEDICATORIA:

Dedico esta tesis a mis padres María Cervantes Velarde, Luciano Ito Ticona que siempre me han apoyado y confiado en mí, a mi hija María Leonor que es el impulso de mi vida, a mi pareja que ha estado conmigo en los momentos difíciles, y a mis hermanos que siempre me han dado la mano en todo momento.

ÍNDICE

1. CAPITULO I. DATOS GENERALES.....	6
1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	6
1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.....	6
1.3. OBJETIVOS	7
1.3.1. OBJETIVO GENERAL	7
1.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	7
1.4. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.....	7
1.4.1. ALCANCE.....	9
1.4.2. LIMITACIONES.....	9
2. CAPITULO II. MARCO TEÓRICO.....	10
2.1. RESUMEN	10
2.2. EVOLUCIÓN DE LA PRODUCCIÓN INDUSTRIAL	10
2.3. LEAN PRODUCTION	11
2.3.1. Características del sistema de producción TOYOTA.....	11
2.4. LEAN CONSTRUCTION	11
2.4.1. Etapas del Lean Construction.....	12
2.4.2. Niveles del Lean Construction (Koskela)	12
2.4.3. Características del Lean Construction	13
2.4.4. Productividad	14
2.5. LOS 11 PRINCIPIOS DEL LEAN CONSTRUCTION.....	14
2.6. CONCEPTUALIZACIÓN DE LA CONSTRUCCIÓN (PRINCIPIO DE GESTIÓN DE PRODUCCIÓN).....	17
2.6.1. Filosofía Tradicional de producción vs. Filosofía de producción lean	17
2.7. LAST PLANNER SYSTEM.....	21
2.7.1. Planeamiento y Programación.....	24
2.7.2. Variabilidad.....	27
2.7.3. Programa Maestro	29
2.7.4. Informe de Productividad (IP).....	29
2.7.5. Planificación Intermedia – LookAhead	31
2.7.5.1. Concepto.....	31
2.7.5.2. Intervalo de tiempo – Lookahead Windows	32
2.7.5.3. Funciones del proceso Lookahead	33
2.7.5.4. Definición de actividades	35
2.7.5.5. Análisis de Restricciones.....	36
2.7.6. Plan de trabajo semanal	36
2.7.6.1. Asignaciones de calidad (Quality Assignments).....	37
2.7.6.2. Porcentaje de Plan Cumplido (PPC)	37
2.7.6.3. Razones de No Cumplimiento	38
2.7.7. Last Planner System Visión Global.....	39
2.7.8. Cartas Balance.....	39
2.7.8.1. Trabajo Productivo (TP).....	40
2.7.8.2. Trabajo Contributorio (TC)	40
2.7.8.3. Trabajo No Contributorio (TNC).....	40
3. CAPITULO III. IMPLEMENTACIÓN DE LA FILOSOFIA LEAN CONSTRUCTION.....	41
3.1. DIAGNOSTICO: MAPEO DEL CONOCIMIENTO.....	41
3.1.1. Planeamiento y Programación.....	46
3.1.2. Productividad	50
3.1.3. Logística.....	52
3.1.4. Control de Plazo, avance y costos:	54
3.1.5. Gestión Contractual	56

3.1.6. Resultados	57
3.2. IMPLEMENTACIÓN	64
3.2.1. FLUJOS	65
3.2.1.1. Programación Maestra.....	65
3.2.1.2. Presupuesto Maestro	69
3.2.1.3. Índice de Productividad (IP) Contractual – Meta	72
3.2.1.4.1. Flujo de trabajo.....	102
3.2.1.4.2. Ratios	105
3.2.1.5. Sectorización.....	106
3.2.1.6. Trenes De Actividades	118
3.2.1.7. Planificación Intermedia Look Ahead.....	121
3.2.1.7.1. Implementación del nuevo formato de LAH.....	121
3.2.1.8. Análisis de Restricciones.....	127
3.2.1.9. Programación Semanal.....	131
3.2.1.10. Programación Diaria	133
3.2.1.11. Reunión semanal de producción.....	137
3.2.1.12. Variabilidad - Buffers	139
3.2.1.13. Porcentaje de Plan Cumplido	144
3.2.1.14. Razones de no Cumplimiento.....	145
3.2.2. PROCESOS	147
3.2.2.1. Cartas Balance	148
3.2.2.1.1. Desarrollo de análisis.....	148
3.2.2.2. Optimización de procesos.....	175
3.2.2.3. Optimización de cuadrilla.....	182
3.2.3. RETROALIMENTACION – FEED BACK	187
3.2.3.1. Análisis del PPC	187
3.2.3.2. Razones de No Cumplimiento	191
3.2.3.3. Lecciones Aprendidas	192
3.2.3.4. Ratios de Productividad.....	194
3.2.4. EVALUACIÓN.....	202
3.2.4.1. Evaluación Cualitativa	202
3.2.4.2. Evaluación Económica	208
CONCLUSIONES.....	210
RECOMENDACIONES.....	211
ANEXOS	212
BIBLIOGRAFIA.....	294
LINKOGRAFIA.....	295

PROYECTO DE TESIS

INTRODUCCION

La presente Tesis muestra una visión alternativa de la gestión en la construcción, introduciendo un enfoque novedoso en la administración que está tomando cada día más fuerza a nivel mundial: “Lean Construction” o la Filosofía de construcción sin Pérdidas, es por ello que muchas de las empresas ya sean estas pequeñas, medianas, grandes están queriendo utilizar esta filosofía, en la medida que este se haga de la manera correcta, logran grandes resultados. Se tiene que saber que para poder implementar este sistema de gestión se tiene que ser serio al momento de ejecutar los trabajos y tener compromiso, ¿cuándo se demuestra que se está haciendo de la manera correcta?, cuando existan ganancias para la empresa sin disminuir la calidad del producto a entregar, por ejemplo el terminar un proyecto antes de tiempo trae consigo ahorros significativos.

Una de la finalidad de esta tesis es poner en práctica las herramientas del sistema de planificación Last Planner System aplicado a proyecto de Obras civiles “Alimentador de Molino de Bolas – Área 3310”, con el objetivo de comprobar los beneficios que este sistema puede aportar para el cumplimiento de plazos y confiabilidad en la construcción, así mismo se tendrá que estudiar algunos términos de Lean Construction, y como a partir de la industria manufacturera (Lean Production), se llegó a generar esta filosofía de planificación de proyectos en la construcción, denominada “Lean Construction”.

Los aspectos teóricos de la filosofía de Lean Construction, fueron desarrollados y estudiados a lo largo de esta tesis, en la cual se aplicó por un periodo de más de 6 meses. Los resultados obtenidos (Last Planner) nos demuestran la importancia del compromiso del equipo de obra y del soporte de la empresa para la implementación.

IMPLEMENTACIÓN DE LA FILOSOFÍA LEAN CONSTRUCTION EN EL PROYECTO CVPUE ALIMENTADOR DE MOLINOS – ÁREA 3310

1. CAPITULO I. DATOS GENERALES

1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.

Actualmente en el proyecto “CVPUE - Alimentador de Molinos – Área 3310” se ha visto que está llevando una mala metodología de gestión, ocasionando baja productividad, originando así pérdidas en costos en la etapa de construcción.

1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.

Actualmente, el país está gozando de un crecimiento macroeconómico notable a nivel mundial. De la misma manera, el sector de la construcción (Minas) en el Perú está pasando por un momento importante.

Este fuerte crecimiento, se puede ver reflejado por el gran número de proyectos que hay actualmente, este número incontrolado de proyectos tiene un gran defecto que salta a la luz y es increíblemente costoso, son los desperdicios o pérdidas que se generan en la etapa de la construcción de dichos proyectos, en algunos casos estos llegan a alcanzar hasta el 30 % del costo total de la obra¹ (*Fuente: Kenny Ernesto Buleje Revilla; Tesis Productividad en la construcción de un condominio Aplicando conceptos de la filosofía Lean Construction, PUCP*).

Es importante mencionar que desperdicio es toda pérdida que genera costo, pero que no agrega valor al producto desde el punto de vista del cliente y en la presente tesis se hablará sobre desperdicios ocasionados en la parte de la construcción.

La Filosofía Lean Construction (tema principal de la presente tesis) es una corriente cuyo principal objetivo es eliminar las pérdidas causadas en un proyecto de construcción.

¹ Fuente: Kenny Ernesto Buleje Revilla; Tesis Productividad en la construcción, PUCP.

1.3. OBJETIVOS

1.3.1. OBJETIVO GENERAL

Implementar el uso de la Filosofía Lean Construction en la ejecución del Proyecto “CVPUE - Alimentador de Molinos – área 3310”, para poder aumentar la productividad.

1.3.2.OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Como objetivos Específicos tenemos los siguientes:

- Implementar de manera adecuada los conceptos de la Filosofía Lean Construction.
- Aplicar el Last Planner System (SLP), en las partidas involucradas del proyecto.
- Cuantificar los resultados obtenidos de la implementación piloto, Trabajo Productivo (TP), Trabajo Contributorio (TC), Trabajo No Productivo (TNP), mediante Cartas Balance en las Partidas Acero, Encofrado, Concreto.
- Analizar el proceso de implementación piloto para obtener una retroalimentación (feed back), a fin de conocer los desafíos que se presentan al implementar este sistema.

1.4. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

Sociedad Minera Cerro Verde S.A.A. opera la mina de cobre ubicada en la concesión minera Cerro Verde 1, 2 y 3 en el distrito de Uchumayo, departamento y región de Arequipa, a 2 750 metros sobre el nivel del mar y a 27 kilómetros de la ciudad de Arequipa por la vía de acceso existente.

El proyecto a desarrollar está siendo ejecutado por la empresa GyM con el contrato K109, este contrato está dividido por áreas de trabajo, entre las más grandes se tienen:

- Alimentador de Molinos (área en la cual se enfocó esta tesis)
- Espesador de Relaves.

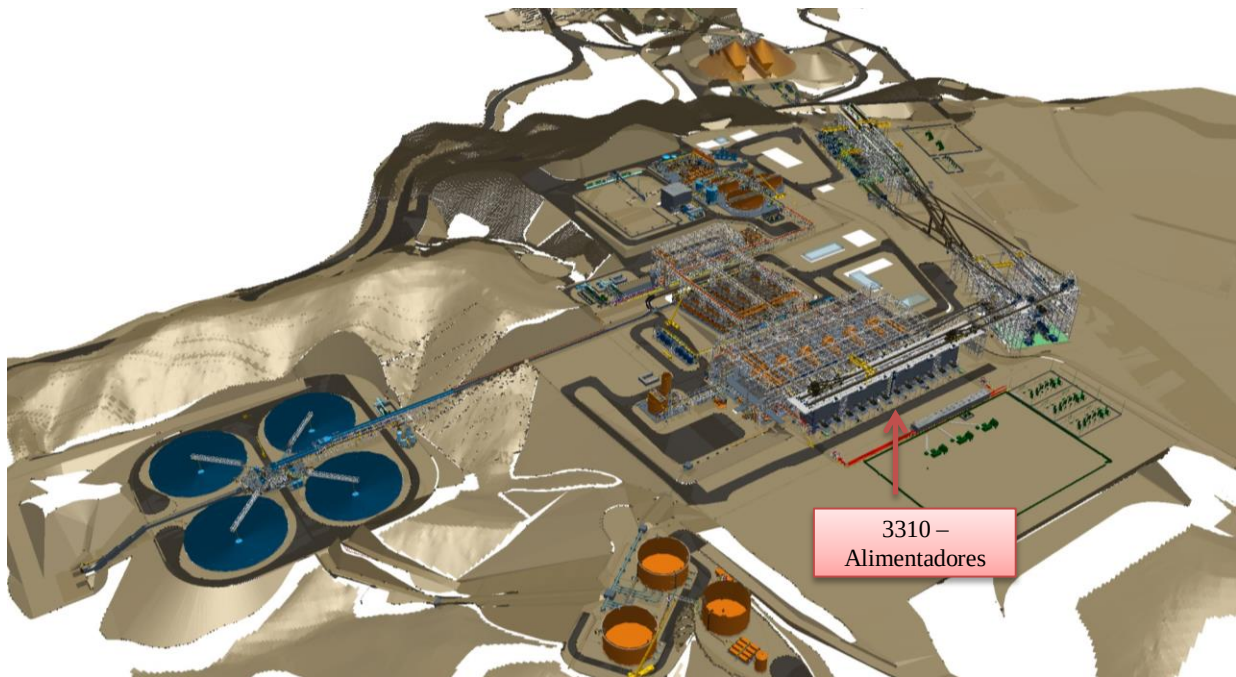


Figura 01. Plan general del proyecto – ubicación de áreas influenciada, (Fuente: Control de proyecto de SMI)

a) Descripción de la estructura del Alimentador De Molinos

Considera 13 ejes de pilares o placas distribuidos en una longitud de 169m de largo y que a su vez soportan una losa de 2.5m de espesor, la cual tiene embebida un inserto de 13 tn, sobre dicha losa se construirán muros de espesor variable en el perímetro, para que después se instale las tolvas alimentadoras, (proceso electromecánico hecho por Cosapi) hacia los hidro-ciclones y Molino de Bolas, dando así una geometría similar a la mostrada en el grafica siguiente, adicionalmente se tienen las estructuras alrededor de la estructura principal que son fundaciones con pedestales

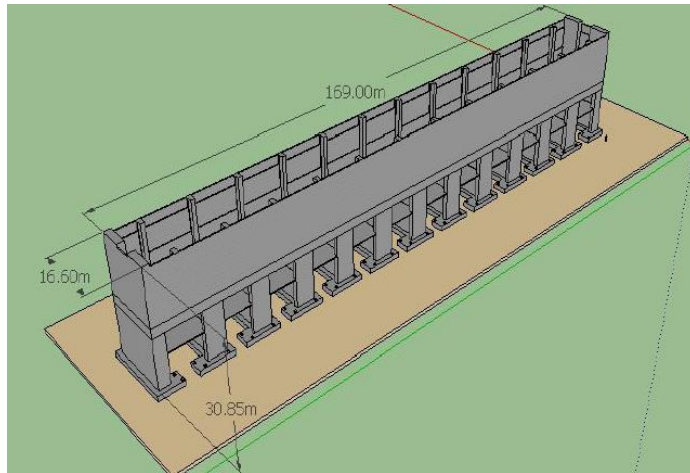


Figura 02 Vista 3d el alimentador de molinos (parte civil), (Fuente: Oficina de CGP-SMI)

La construcción del Alimentador de Molinos pasa por las siguientes etapas claramente diferenciadas:

- Obras civiles: Estructuras de concreto armado y rellenos (alcance de esta tesis).
- Obras Electromecánicas: Realizadas por la empresa Cosapi.
- Instrumentación: Puesta en marcha de equipos, transformadores, instalaciones eléctricas y bandejas, realizadas por la empresa GyM como el contrato K117.

El metrado de las áreas a trabajar son las siguientes:

- Acero: 5,399,175.52 Kg
- Encofrado: 25,624.78 m²
- Concreto: 22,006.47 m³
- Relleno estructural: 21,214.029 m³

1.4.1.ALCANCE

El alcance de la tesis vendrá a ser netamente obras civiles, ya que posteriormente a estos trabajos se hará el montaje electromecánico.

1.4.2.LIMITACIONES

No aplica.

2. CAPITULO II. MARCO TEÓRICO

2.1. RESUMEN

A finales de la 2da guerra mundial, la famosa empresa TOYOTA se queda sin recursos para competir con empresas americanas, por lo que investigadores de la TOYOTA desarrollaron un innovador proceso de manufactura (TPS – Toyota Production System). Taiichi Ohno fue el ingeniero que lidero la implementación de los conceptos de Lean Production en Toyota.

A inicios de 1980 una comitiva investigadora del MIT (Instituto Tecnológico de Masachuset) va a Japón a Investigar el fenómeno TOYOTA, posterior a ello llaman a dicha metodología que optimizaba procesos “Lean Manufacturing” (Lean: Carne sin grasa).

Las ideas básicas del sistema de producción de Toyota fueron²:

- La eliminación del inventario y pérdidas.
- La disminución del desperdicio presente en los procesos.
- La cooperación con los diferentes proveedores.
- El respeto por el trabajador.
- Limitación de la producción a pequeñas partes
- Resumir o simplificar su estructura de producción.

De esta filosofía es de donde nace la filosofía Lean Construction el cual fue creado por Koskela, la cual es una manera de aplicar la gestión de producción en la industria de la construcción.

2.2. EVOLUCIÓN DE LA PRODUCCIÓN INDUSTRIAL

Se dio de la siguiente manera:

- Producción artesanal a Finales del siglo XIX
- Producción en Masa Comienzo del Siglo XX (Creado por Henry Ford)
- Producción Lean (Japón 1950)

² Max T. Rossi, 2008

2.3. LEAN PRODUCTION

Es la filosofía de producción manufacturera actual y tiene como objetivo fundamental mejorar continuamente el desempeño productivo, fue desarrollado por TOYOTA en la década del 50 basada en su política de **justo a tiempo**, producción en lotes pequeños el control de la calidad Total³.

Esta ha servido de base para la elaboración de las cadenas críticas, teoría de las restricciones y mejoramiento continuo, propuesto por el físico israelí eliyahu goldratt (plasmado en sus libros la meta 1ra parte y 2da parte, teoría de las restricciones, las cadenas críticas y no fue la suerte) que han revolucionado la administración de los negocios y por extensión de la construcción

2.3.1. Características del sistema de producción TOYOTA

Estrategia Comercial

Sistema Tradicional:

$$\text{PRECIO} = \text{COSTO} + \text{MARGEN}$$

El precio se estima, este sistema no motiva la reducción de los costos de fabricación

Sistema de producción Toyota (SPT):

$$\text{PRECIO} - \text{COSTO} = \text{BENEFICIO}$$

El Precio es una variable dada por el mercado. Para lograr mayores beneficios se debe reducir los costos de fabricación eliminando o reduciendo los costos improductivos existentes en los procesos desarrollando la mejora continua apoyada en la observación diaria del trabajo in situ⁴.

2.4. LEAN CONSTRUCTION

³ Edward Deming y Juran, *Gestión de Calidad*

⁴ Fuente: Shingo 88

Lean construction (construcción sin pérdidas en español) es un enfoque (cultura) dirigido a la gestión de proyectos de construcción. Este enfoque MÁXIMIZA el valor y MINIMIZA las pérdidas de los proyectos mediante la aplicación de técnicas conducentes al incremento la productividad de los procesos de construcción.

En la década del 90 en Finlandia, donde el ingeniero Civil Lauri Koskela sistematizó los conceptos más avanzados de la administración moderna (Benchmarking, Kaizen o mejoramiento continuo, Justo a Tiempo, etc.) junto con la ingeniería de métodos y estudio del trabajo para reformular los conceptos clásicos de programar y controlar las obras.

En 1993 se realizó el 1er taller de LEAN CONSTRUCTION en Espoo (Finlandia), teniendo en cuenta las ideas de shingo (1988), schonberger (1990) y Plassl (1991)⁵.

2.4.1.Etapas del Lean Construction

Son las siguientes:

- 1.- Es la herramienta de mejoramiento de la productividad y calidad de las construcciones.
- 2.- Es un método manufacturero o de fabricación con políticas como el Justo a tiempo (entregas oportunas de los subcontratistas y proveedores).
- 3.-Es una filosofía de administración general.

2.4.2.Niveles del Lean Construction (Koskela)

Lean construction constituye una nueva filosofía orientada hacia la administración de la producción en construcción, cuyo objetivo fundamental es la eliminación de las actividades que no agregan valor (pérdidas). Este modelo denominado “construcción sin pérdidas” propuesto por Lauri Koskela (1992), analiza los principios y las aplicaciones del JIT (justo a tiempo) y TQM (gestión de la calidad total).

⁵ *Walter Rodriguez Castillejo, 2003*

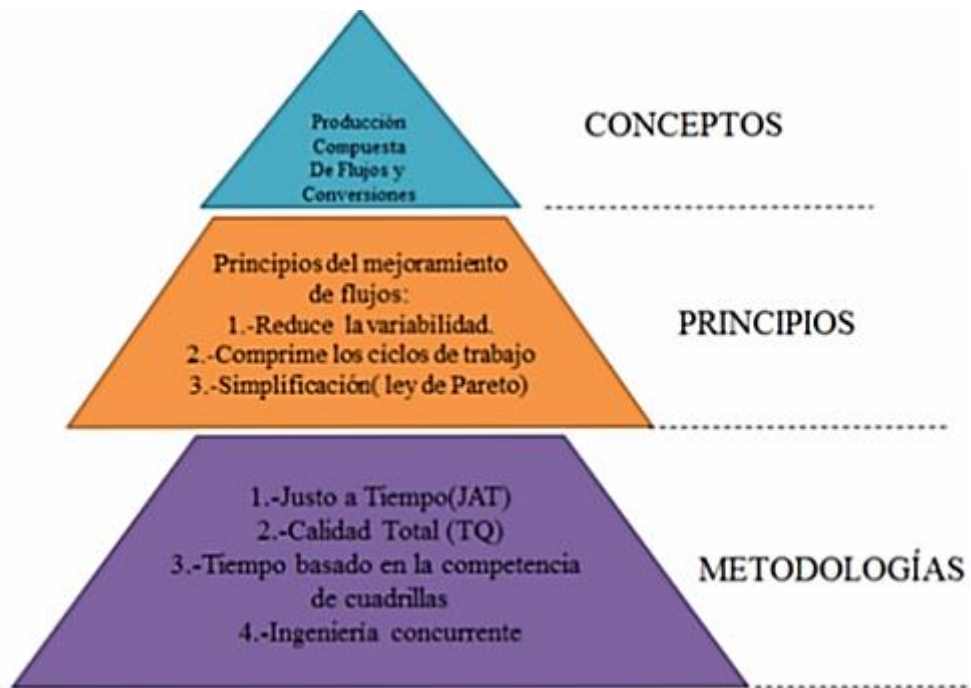


Figura 03: Niveles del Lean Construction (Fuente: W. Rodriguez Castillejo)

2.4.3. Características del Lean Construction

Las características del Lean Construction son:

1. Trabajo en equipo.
2. Comunicación permanente.
3. Eficiente uso de recursos.
4. Mejora Continua (kaizen).
5. Constructabilidad
6. Mejoramiento de la productividad apoyándose en la Ingeniería de Métodos como las cartas de balance.
7. Reducción de los trabajos no contributivos (tiempos muertos), aumento del trabajo productivo y un manejo racional de los trabajos contributivos.
8. Reducción de los costos de equipos, materiales y servicios.
9. Reducción de los costos de construcción.
10. Reducción de la duración de la obra.

2.4.4.Productividad

Es la eficiencia en el uso de los recursos, es decir, la relación entre los recursos empleados y lo producido, este se representa como una relación entre la cantidad producida y los recursos utilizados.

Ejemplo:

Un Grupo de 8 trabajadores tienen que colocar 10 toneladas de acero en un muro del alimentador de molinos, en un día (jornal de 10 horas) ellos hacen 2500kg, ¿Cuál es la productividad de esta actividad?

$$PRODUCTIVIDAD = \frac{\sum HH \text{ TRABAJADAS}}{METRADO EJECUTADO}$$

$$Productividad = 8 \cdot 10 / 2500$$

$$Productividad = 0.032 \text{ HH/kg}$$

2.5. LOS 11 PRINCIPIOS DEL LEAN CONSTRUCTION

Los diferentes principios establecidos para Lean Construction fueron propuestos inicialmente por Koskela (1992, 2000). Estos principios permiten sistematizar las aplicaciones de Lean Construction en diversas dimensiones de gestión en los proyectos de construcción.

1) Reducir la parte de las actividades que no agregan valor al producto.

Se refiere a las actividades que no son necesarias, estos son los trabajos contributivos y no contributivos.

Aplicación.-Detallar en diagrama de flujo el sistema de trabajo actual, luego analizar y evaluar para mejorar este diagrama, luego proponerlo, efectuar entrenamiento al personal para aplicar en obra el sistema mejorado y seguir mejorando el sistema en forma continua hasta obtener el óptimo.

Ejemplo.- Empleo de un dispositivo de sostén a la manguera de bombeo de concreto, permitiendo al obrero hacer esparcido de la mezcla, agregando valor a la tarea, en lugar de sostener solo la manguera

2) Incrementar el valor del producto (salida) a través de la consideración sistemática de las necesidades de los clientes.

El valor es generado a través de la satisfacción de los requerimientos del cliente, no como un mérito inherente de la conversión. Para cada actividad hay dos tipos de clientes, estas pueden ser internas (ejemplo: acero→encofrado-->concreto) o externas (cliente final).

3) Reducción de la variabilidad

En la construcción la variabilidad y la incertidumbre son elevadas en función del carácter único del producto y de las condiciones locales que caracterizan a una obra, en esta tesis una opción tomada para reducir la variabilidad en el uso de Last Planner System (LSP).

4) Reducir el tiempo de los ciclos

Tiempo de ciclo = Tiempo de proceso + tiempo de inspección + tiempo de espera + tiempo de movimiento o transporte. Por tanto la mejora con esta filosofía es comprimir el tiempo del ciclo (reducción de las duraciones de cada sumando de la fórmula anterior).

5) Simplificar mediante la reducción del número de pasos, partes y relaciones

Simplificar implica:

- Reducir el número de componentes de un producto.
- Reducir el número de pasos en un flujo de material o información.

6) Aumentar la flexibilidad de las salidas (producto terminado)

Flexibilidad de la salida del producto no se contrapone a Simplificación. Uno de los elementos claves es el diseño de productos modulares en conexión con un uso agresivo de otros principios como la reducción del tiempo del ciclo de trabajo y la transparencia.

Ejemplo: Reducción del tiempo del ciclo, a través de la reducción de los tamaños de los lotes (una mayor sectorización). Uso de mano de obra polivalente (que pueden ejecutar varias tareas).

7) Incrementar la transparencia de los procesos

Se refiere a hacer el proceso directamente observable a través de un apropiado layout, realizar cartas balance, Reducir la interdependencia de las unidades de producción, establecer orden y limpieza (5S (*Imai, 1986*) 1S=SEIRI-Arreglo apropiado del lugar de trabajo 2S=SEITON - Orden: Un lugar para cada cosa 3S=SEISO Limpieza de área de trabajo 4S=SEIKETSU - Mantener las 3S anteriores 5S=SHITSUKE - hacer un hábito de mantener los procedimientos establecidos)

8) Centrarse en el proceso global

Conocer el proceso global para ser medido, se debe cambiar la postura de todos los involucrados para una misma meta, que es el proyecto terminado, incluso a los proveedores.

9) Introducir la mejora continua (kaizen) en el proceso.

La Mejora Continua es el esfuerzo para reducir los desperdicios e incrementar el valor del producto a través de una actividad interna, y creciente, repetitiva, que puede y debe ser llevado continuamente.

10) Mantener el equilibrio (balance) entre mejoras en los flujos y en las conversiones.

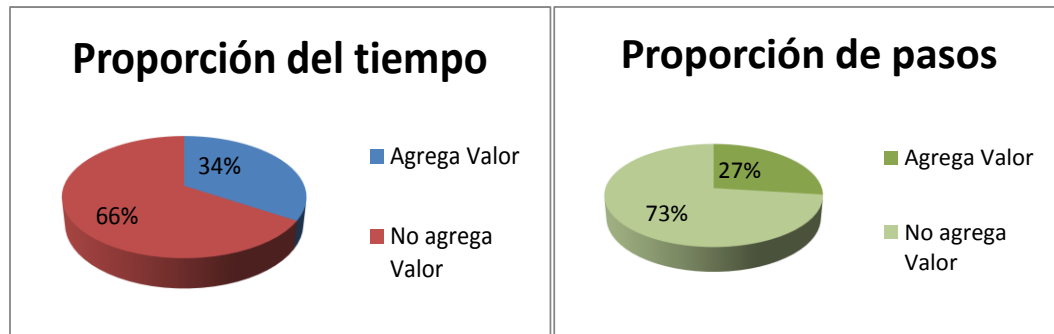
El punto crucial es que el mejoramiento del flujo y la conversión estén íntimamente relacionados, esto se basa a un proceso de observación permanente.

11) Hacer benchmarking.

Consiste en realizar continuamente un proceso de comparación con otra área, empresa, etc., ejemplo copiar las buenas prácticas de otras empresas.

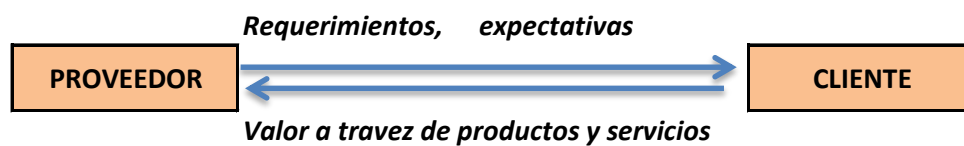
2.6. CONCEPTUALIZACIÓN DE LA CONSTRUCCION (Principio de Gestión de Producción)

La proporción que constituyen las actividades que agregan valor en cuanto al tiempo y a los pasos son⁶:



La producción como generación de valor

Podemos poner un claro ejemplo del modelo de Shewart, (Herramienta de planificación y mejora continua).



2.6.1. Filosofía Tradicional de producción vs. Filosofía de producción lean

En general el modelo de planificación tradicional utilizado se basa en el concepto de transformación, ya que no considera todas las actividades de flujo que existen entre actividades de transformación. La idea se resume en que a lo planificado se le asignan recursos y la actividad se ejecuta según el programa realizado.

⁶ Walter Rodriguez Castillejo, 2012



Figura 04, Esquema del Proceso de Planificación Tradicional

Como podemos ver en el gráfico anterior, los recursos se asignan a las actividades programadas, pero no se considera que hay actividades que no podrán ser realizadas aunque estén programadas, esto debido a que puede faltar algún requisito previo que impida su ejecución en la fecha de inicio programada. Entonces ahí empieza el problema, ya que al considerar en el programa semanal de actividades que no podrán ser ejecutadas se generará un atraso en toda la cadena productiva que sigue a esta actividad, además de tener gente en espera. El problema de fondo es que no se está diferenciando lo que se puede hacer con lo que se debe hacer. Si asigno recursos a lo que debo hacer, estoy cometiendo este error y lo que hay que hacer es asignar los recursos a lo que puedo hacer.



Figura 05, Proceso de Planificación Propuesto en "Last Planner"

Observamos Gráficamente lo que comentamos en el párrafo anterior. Considerar lo que **puedo** y lo que **debo** hacer y en función de eso determinar lo que **hare**, es

la base del sistema del “Ultimo Planificador” (se verá en el Ítem 2.7), esta es una de las diferencias principales entre el método de planificación tradicional y el sistema estudiado.

Como ya vimos la planificación tiene una etapa muy importante que es el control. Estos sistemas presentan una sutil diferencia entre que es lo que controlamos, y esto es lo que a continuación analizaremos. Asignando recursos a lo que debo hacer, estoy privilegiando la **producción**, y por el contrario si asigno recursos a lo que puedo hacer estoy privilegiando la **productividad**.

Entonces tanto la productividad como la producción deben ser controladas en forma adecuada para que podamos obtener un sistema equilibrado. Es importante controlar la producción en base a lo programado para poder tomar acciones correctivas a tiempo; pero no hay que descuidar la productividad ya que podríamos estar usando los recursos de forma incorrecta, pudiendo alcanzar la misma meta, en el mismo tiempo, con menos recursos. Ese gasto de recursos innecesarios no se debe a la utilización de mala tecnología, si no que no se está prestando atención a aquellas actividades presentes en la cadena productiva que no están agregando valor. No solo se debe buscar hacer los subprocesos más eficientes a través de cambios tecnológicos, si no que el proceso en su conjunto debe hacerse más efectivo. Este concepto lo captura la teoría de flujo, que nos indica que en una cadena productiva hay actividades de flujo (transporte, esperas, inspecciones) y actividades de conversión (transformaciones). El concepto de progreso se relaciona con los procesos de conversión y el concepto de productividad se asocia tanto al proceso de conversión y de flujo, y ahí radica la principal diferencia que presenta el método de planificación tradicional con los principios Lean.

El modelo tradicional de producción se focaliza en el control de costo de las actividades con el objetivo de detectar y corregir las ineficiencias del sistema. La manera en que se disminuyen los costos asociados a las fallencias detectadas es mediante la implementación de nueva tecnología. Como ya se dijo en párrafos anteriores la producción es vista como un conjunto de conversiones y considera que todas las actividades generan valor al producto. Por otro lado la producción basada en los principios de Lean Production se focaliza no solo en el control, sino que también en la gestión y el asesoramiento dirigido hacia la mejora del costo, tiempo y valor de los flujos con el objetivo de prevenir posibles fallas del sistema. La manera de mejorar es disminuyendo las actividades de flujo y aumentando la eficiencia del proceso con mejoras continuas. Este método no es impuesto por nadie, sino que se aplica con el convencimiento y la participación voluntaria del equipo, por lo que la responsabilidad recae sobre todos los miembros de la obra. Además la producción es vista como un conjunto de conversiones y flujos, asumiendo que hay actividades que agregan valor al producto y otras que no, a continuación se muestra un cuadro sobre las diferencias entre la producción convencional y Lean.



DIFERENCIAS	PRODUCCION CONVENCIONAL	PRODUCCION LEAN
OBJETO	Afecta a productos y servicios	Afecta a todas las actividades de la empresa
ALCANCE	Control	Gestion, asesoramiento, control.
MODO DE APLICACIÓN	Impuesta por la direccion	Por convencimiento y participación
METODOLOGIA	Detectar y corregir	Prevenir
RESPONSABILIDAD	Departamento de calidad	Compromiso de todos los miembros de la empresa
CLIENTES	Ajenos a la empresa	internos y externos
CONCEPTUALIZACION DE LA PRODUCCION	La produccion consiste de conversiones (actividades) todas las actividades añaden valor al producto que no agregan valor al producto	La producción consiste de conversiones y flujos: hay actividades que agregan valor al producto y actividades que no agregan ningún valor.
CONTROL MEJORA	coste de las actividades	Dirigido al coste tiempo y valor de los flujos.
MEJORA	Implementacion de nuevas tecnologias	Reducción de las tareas de flujo, y aumento de la eficiencia del proceso con mejoras continuas y tecnología.

Tabla 1 Diferencia entre la producción convencional y la producción Lean (Fuente: W. Rodriguez Castillejo)

2.7. LAST PLANNER SYSTEM

Se define a la persona o a las personas que asignan trabajo directo a los trabajadores (Ingenieros de Campo, Supervisores, Capataces), en español significa “Sistema del Ultimo Planificador” (SUP), el nombre como bien lo indica proviene del hecho que este no da instrucciones a ningún otro nivel de planificación posterior, si no que ellas van directamente al terreno, a las operaciones de construcción. Lo que se debe lograr con el SUP es que lo que queremos hacer coincida con lo que podemos hacer, y finalmente se conviertan en lo que vamos hacer.

La primera publicación de este sistema fue hecho por Glenn Ballard en 1994.

Cuando se utiliza este sistema de manera correcta puede traer muchas ventajas ya que puede aumentar la productividad, ya que se entra a un nivel de detalle mucho mayor en cuanto a la asignación de volúmenes de trabajo, se puede visualizar de manera más detenida el proceso constructivo que se tiene que hacer.

El SUP se enmarca dentro de un esquema de planificación de corto plazo, normalmente de una semana, ya que está demostrado en base a la experiencia que las planificaciones iniciales del obra, no se cumplen, es por ello que se aplica a un horizonte más cercano, en este sentido el

Look Ahead que se describe más adelante, nos apoyara en definir qué actividades se tienen que hacer, dependiendo del plazo, de los recursos, de las interferencias, etc., para ello se tendrá que hablar más adelante acerca del PPC.

Un tema de importancia en el SUP es la activación de escudos para la producción, cuando hablamos de escudos nos referimos a eliminar los factores externos como materiales, herramientas, equipos, etc. y nos concentramos únicamente en la producción propiamente dicha, es por ello que al momento de utilizar esta herramienta lo hagamos de la manera más sincera.

¿Por qué se retrasan las obras? Tratar de entender porque se retrasan las obras es la primera etapa de entender el SUP. La planificación de obra no considera todas las variables específicas del proyecto, ya que se planifica con supuestos con un alto grado de incertidumbre, por ejemplo indefinición de diseños, requerimientos, disponibilidad de Mano de Obra calificada, rendimientos incorrectamente estimadas, esto impide el desarrollo normal en los trabajos. Si planificar consiste en determinar lo que “debería” hacerse para completar un proyecto y decidir lo que “se hará” en un cierto periodo de tiempo, debe reconocerse que debido a una serie de restricciones no todo “puede” hacerse, produciéndose retrasos de forma reiterada. (Fuente: Virgilio Ghio Castillo)

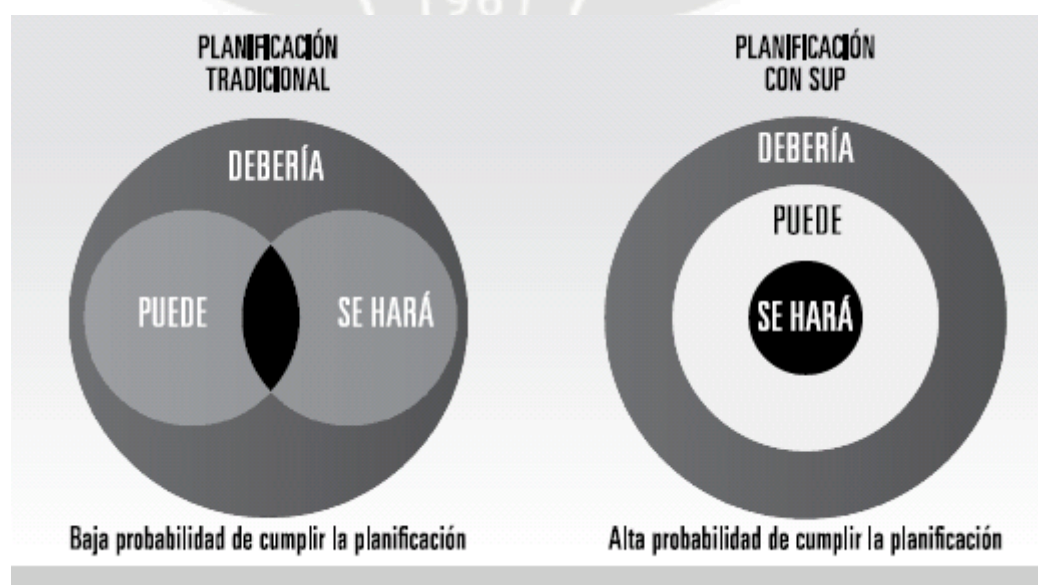


Figura 06, Filosofía de la planificación usual vs planificación Lean

¿Cómo Puede Revertirse esta situación? Es fundamental que antes de decidir lo que “se hará” se tenga un conocimiento adecuado de lo que “puede” hacerse. En los procesos periódicos de planificación, los directos gestores y/o ejecutores deben determinar primero lo que se “puede” hacerse y después lo que “se hará” durante la semana. De esta manera se evita que las actividades se detengan por alguna restricción. Esta situación ayuda notoriamente a la productividad de las tareas ya que evita las molestas detenciones por falta de materiales, Mano de Obra, etc.

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 puedan 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.

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 presionando a los ejecutores si no se entregan los recursos a tiempo.

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.

El Proceso de aplicación del sistema se realiza de la siguiente forma:

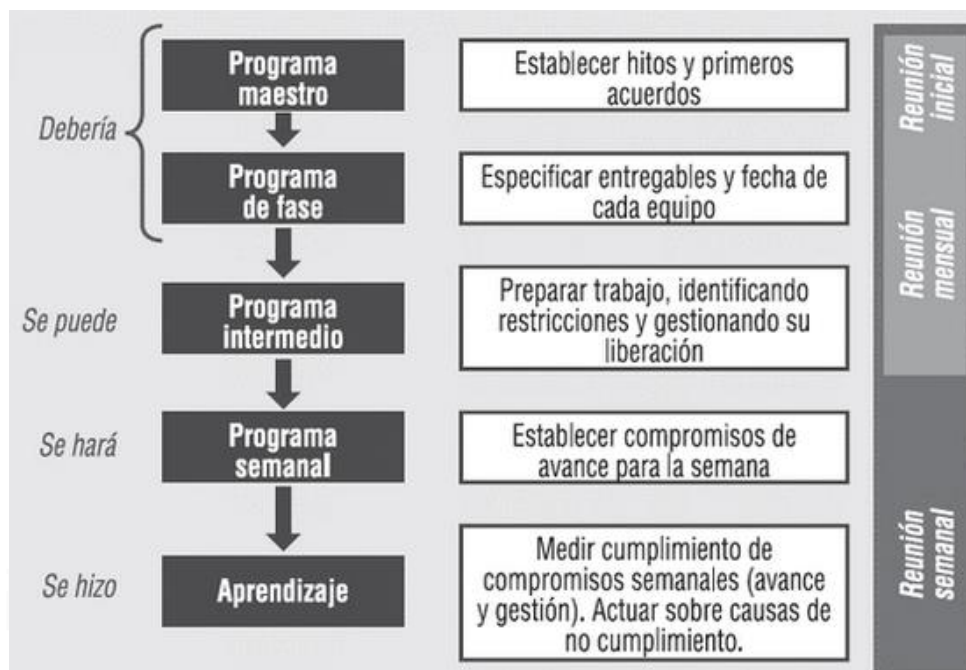


Figura 07 Proceso de Planificación Last Planner

2.7.1. Planeamiento y Programación

Si hablamos del Sistema del ultimo Planificador (SUP) se tiene que tener claro que planeamiento no es lo mismo que programación, son dos términos diferentes y los cuales nos ayudarán bastante en la aplicación de esta herramienta.

¿Qué es planear? “Pensar o preparar una acción para realizarla en el futuro”, El proceso de Planeamiento empieza con el Inicio del Proyecto, desde el momento en que se inician los procesos de Transferencia y Arranque. Si bien el proceso de Planeamiento es permanente hasta el final del Proyecto, pueden considerarse dos etapas:

De manera paralela y durante toda la duración del Proyecto se llevan a cabo los procesos de Programación (aseguramiento y protección del plan) y de Control de Productividad (medición de la eficiencia en la ejecución). Los resultados de estos procesos sirven además como retroalimentación para los procesos de actualización del Planeamiento⁷.

⁷ Manual de gestión de proyectos GyM



Figura 08, Etapas de planeamiento (Fuente: Manual de gestión de proyectos de GyM)

- Nivel de Detalle: Macro
- Nivel de Análisis: Muy profundo
- Liderado mayormente por el Gerente de Proyecto, con la participación de los ejecutores.
- Incluye estrategias de manejo de Variabilidad y Física de Producción.
- Define Factores Claves de Éxito.
- Representa de forma SIMPLE las estrategias del Proyecto.

Presupuesto Meta: Representa el resultado del planeamiento en lo referente a costos. Para su elaboración es importante la actualización de las consideraciones asumidas inicialmente, tomando en cuenta las condiciones reales del proyecto.

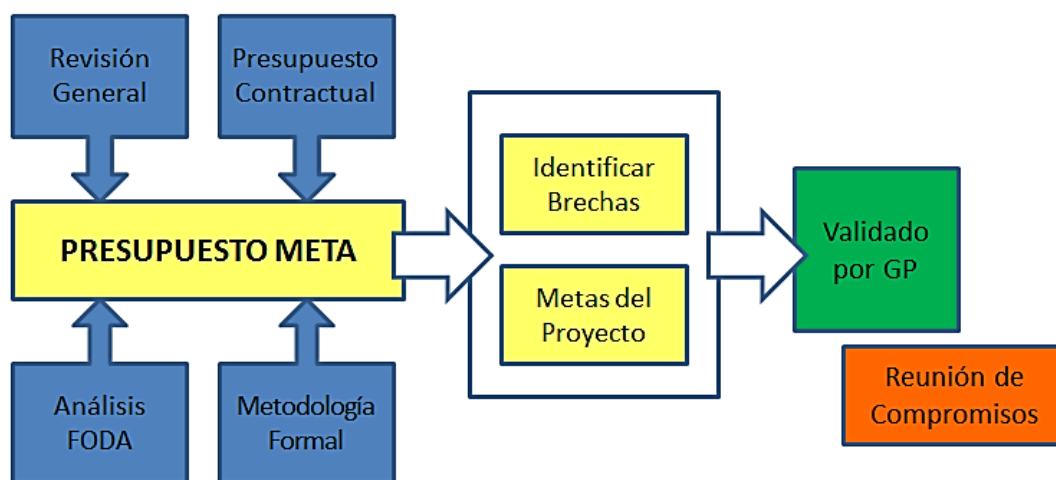


Figura 09 Elaboración del presupuesto meta (Fuente: Manual de gestión de proyectos de GyM)

¿Qué es programación? La Programación es el Proceso del Proyecto a través del cual se identifican y realizan las acciones necesarias para lograr la ejecución del plan de trabajo diseñado durante el Planeamiento, con base en su desarrollo a un mayor detalle. Es decir, la Programación es el proceso mediante el cual se protege el Plan, asegurando su cumplimiento de acuerdo a lo previsto y a las metas establecidas de plazo y costo.

El proceso de Programación se inicia con las primeras actividades de construcción ejecutadas y se extiende a lo largo de todo el Proyecto. La Programación y el planeamiento son procesos dinámicos que se relacionan entre si y que se llevan a cabo en paralelo: la Programación parte del planeamiento y éste a su vez se retroalimenta y actualiza, con base en los resultados de la Programación.



Figura 10 Relación entre Planeamiento y Programación

2.7.2. Variabilidad

Cuando hablamos del SUP debemos tener en claro la variabilidad ya que es la ocurrencia de eventos distintos a los previstos por efectos internos o externos, se puede decir que en el mundo en que vivimos estamos afectados por la variabilidad, ya que siempre estará presente en los proyectos de construcción y esta se incrementa con la complejidad del proyecto y la velocidad de la misma.

La principal herramienta para disminuir la variabilidad es el uso del Last Planner ya que con ello nos anticiparemos a la situación, así mismo se tiene el uso de buffer o colchones de actividad, a continuación se muestra unas de las técnicas utilizadas:

- **Reducción del Tamaño del lote:** Sectorizar nos permite reducir el tamaño del lote de transferencia. Al hacer esto y convertir la producción en procesos repetitivos se logra aprender de los errores. Si no se pensó en manejar la variabilidad la primera vez y esta ocurrió, gracias a la pequeña escala del lote de transferencias las pérdidas no son tan graves como hubiese ocurrido en lotes mayores. **Ejemplo,** en los vaciados de concreto que se tuvieron en el proyecto, es más fácil vaciar una zapata de 20 m³ que una losa de 1000 m³, ya que la variabilidad va producir mayor error en lotes mayores.
- **Entender mejor los procesos:** Analizar y Evaluar con detenimiento cada proceso permite al equipo técnico entender cómo funcionan, quienes intervienen, que necesitan para trabajar, la cantidad de recursos, el objetivo final, lo que se quiere producir, entre diferentes conocimientos que se necesitan para que los procesos sean eficientes, así es como se consigue reducir la dependencia con las actividades predecesoras y reducir la variabilidad. **Ejemplo:** Al inicio del proyecto se tiene que saber que materiales van a requerir cada cuadrilla, por ejemplo al área de acero, tienen que tener herramientas (tortoles, cizalla, hoja de sierra), materiales (driza, fierro, alambre), por lo que después de una semana se tendría que tener todos estos materiales y herramientas, lo mismo en el área de encofrado y el área

de concreto; gestionando que nunca les falte materiales y herramientas a nuestros trabajadores reducimos la variabilidad.

- **Reducir las dependencias entre procesos y actividades:** Esta técnica consiste en identificar las actividades con alta variabilidad, y buscar independizarlas con alguna estrategia como un buffer de tiempo para que no afecte el ciclo ni el sistema de producción. **Ejemplo:** Cuando el herrero termina de armar una estructura, le da cancha al carpintero, pero este se queda sin área de trabajo muchas veces, por lo que los últimos planificadores tienen que prever otra actividad que agregue valor al producto en la que puedan trabajar, comúnmente llamados Buffer.
- **Reorganización de procesos:** En muchas ocasiones los procesos de compra y logística conllevan cierta incertidumbre, reorganizarlos permite que no falte material cuando sea necesario en obra, produciendo esperas y pérdidas de tiempo. **Ejemplo:** En obra al inicio del proyecto no teníamos equipos como martillo percutores, amoladoras, estos se necesitan para escarificar las estructuras, para hacer perforaciones para los cáncamos del encofrado, corte de acero, etc. Por lo que se instaló un container de la empresa HILTI cerca al área de trabajo y solo se solicitaba el material que necesitábamos, así como el mantenimiento de dichos equipos, así se redujo la variabilidad.
- **Uso de procedimientos constructivos que reduzcan la incertidumbre:** Esta forma de manejar la variabilidad es muy interesante y promueve la innovación. Básicamente consiste en cambiar y renovar los procedimientos constructivos anteriores que son muy afectados por la variabilidad y la incertidumbre **Ejemplo:** es por ello que se utiliza elementos prefabricados, en todos los muros del alimentador de molinos se utilizaron las “peinetas de fierro”, en las cuales se colocaban alrededor de 18 fierros verticales de 12 metros, y cuando se quedaban sin frente se dedicaban hacer peinetas para su posterior izaje con lo cual se reducía el tiempo de la colocación de acero.

2.7.3. Programa Maestro

Los proyectos de construcción, tienen una planificación general o también llamado programa maestro, el cual se desarrolla según los objetivos generales, el esfuerzo realizado para lograr dicha planificación es grande ya que se plantea toda la obra, lo que nos obliga a analizar y programar un gran número de actividades , ver su correlación, determinar la compatibilidad en el uso de recursos y equipos de acuerdo a nuestra experiencia, pero muchas veces, por no decir todas, esta se desvía desde el inicio del proyecto, y esta solo sirve como referencia en el futuro.

Como dijimos en los ítems anteriores la planificación general tiene una confiabilidad muy baja, por eso se hace la recomendación de iniciar la obra con una planificación general por hitos. Dicha planificación es muy simple y toma mucho menor esfuerzo y tiempo, la confiabilidad de una programación por Hitos es mucho más confiable, cuando los proyectos son de gran envergadura se utiliza el programa de fase, ya que es el que continua después del programa maestro

Programa de Fase (Phase Scheduling):

El programa de fase es el segundo nivel de planificación y se hace necesario cuando los proyectos son largos y complejos, el programa maestro puede separarse por fases.

2.7.4. Informe de Productividad (IP)

El informe de productividad sirve para medir y controlar el ratio o la eficiencia de la MO y de los EQUIPOS, con el objetivo de tomar acciones correctivas de manera oportuna. Está compuesto por varios análisis, uno por cada partida de control (acero, concreto, encofrado).

En el caso de equipos la cantidad de recursos consumida se mide en horas máquina (HM). Sin embargo, no se puede usar la HM como unidad de medida de la Productividad, ya que generalmente el pull de equipos está conformado por diferentes maquinarias (distintos en función, en potencia, en consumo de combustible, etc.)

Para medir la Productividad del pull de equipos se traducen las HM a su costo en dinero (US\$/m3), para el caso de esta tesis nos enmarcaremos únicamente en Mano de Obra, ya que es el recurso que más interviene en este proyecto.

RESUMEN - IP EQUIPOS												
Proyecto:			Influientes									
Semana: 45			Todas									
Fecha:												
Frente: OBRA TOTAL												
Nombre:												
CÓDIGO	PARTIDAS DE CONTROL	UNID	AVANCE			MONTO EQUIPOS (\$/.)			RATIOS			
			TOTAL PREVISTO A EJECUTAR	ACUMULADO REAL	% ACUMULADO REAL	TOTAL PREVISTO A CONSUMIR	ACUMULADO PREVISTO	ACUMULADO REAL	META	ACUMULADO REAL	ÚLTIMA SEMANA	PROTECTOR PARA EL SALDO
0020	MANTENIMIENTO DE TRÁNSITO, DRENAJES	sem	26.00	11.00	42.31%	546,465.66	231,197.01	191,463.24	21,017.31	17,405.75	33,965.11	
0030	CONFORMACIÓN DE BOTADEROS	m3	2,428,059.20	320,510.09	13.20%	1524,701.82	201,264.58	201,879.68	0.63	0.63	1.07	
0040	PRODUCCIÓN DE MATERIAL PARA RELLENOS	m3	200,000.00	2,822.00	1.41%	1,936,000.00	20,905.96	126,269.02	9.18	44.74	18.36	
0060	CARGUO Y TRANSPORTE DE MATERIAL	m3	3,410,769.20	375,629.50	11.00%	7,297,138.27	813,951.96	1,114,911.43	2.17	2.97	4.89	
0070	EXCAVACIÓN DE TOP SOIL	m3	1,192,239.60	24,320.44	2.03%	262,292.71	5,482.50	285,384.04	0.22	1.45		
0080	EXCAVACIÓN MASIVA EN SUELO COMÚN	m3	1,192,239.60	152,100.01	12.76%	1,204,162.00	153,621.01	504,106.50	1.01	3.31	4.32	
0090	EXCAVACIÓN MASIVA EN ROCA ESCARIFICADA	m3	43,580.00	116,219.55	266.68%	168,218.80	448,607.46	442,389.52	3.96	3.81	6.17	
0095	EXCAVACIÓN MASIVA EN ROCA VOLADA	m3	9,000.00	43,850.00	486.00%	78,840.00	382,374.00	197,072.11	8.76	4.51	9.88	
0096	EXCAVACIÓN DE ROCA CON MARTILLO HIDR.	m3	14,370.00	6,884.00	47.77%	614,020.10	293,298.72	167,061.64	42.73	24.34	24.87	
0100	RELLENOS ESTRUCTURALES	m3	20,710.00	2,822.00	13.63%	505,324.00	68,856.80	4,562.44	24.40	1.62	0.96	
0110	RELLENOS MASIVOS CON COMPACTACIÓN CC	m3	469,301.00	21,732.00	4.63%	3,008,219.41	139,302.12	94,431.93	6.41	4.35	15.33	
0120	RELLENOS MASIVOS SIN COMPACTACIÓN CC	m3	128,750.00	7,321.60	5.69%	535,600.00	30,457.86	38,296.71	4.16	5.23		
0130	SUBRASANTE, CARPETA GRANULAR	m2	539,735.00			370,859.15		3,424.92	0.69			
Total						18,041,851.92	2,793,919.38	3,371,333.18				
						Acumulado		Semanal				
						11.08%		1.06%				
						15.43%						

Figura 11, Modelo de IP de equipos (Fuente: Manual de gestión de proyectos de GyM)

¿Para qué se utiliza el IP?

- Para controlar el buen uso de la mano de obra y equipos
- Para la toma de decisiones y acciones correctivas
- Para realizar proyecciones a fin de obra
- Para recopilar información a utilizar en proyectos futuros

Requisitos para un buen IP:

Tener la información de manera oportuna para elaboración y análisis del Informe de productividad, la información entregada deberá ser Confiable, contener datos reales y correctos, Oportuna, ser entregada en el momento oportuno, Clara, ser claramente llenada

¿Qué horas debo registrar para el IP?

Debemos registrar todas las horas que se utilizan en una determinada partida de control, Es importante resaltar que el mal direccionamiento de las horas distorsiona la información a analizar.

¿Contra qué nos debemos comparar?

Contra nuestros Ratios Meta o los Ratios Previstos actuales.

¿Cómo se obtiene del PU el Ratio?

- El consumo de recursos expresado por unidad de trabajo se denomina *ratio*

Partida	Instalación tuberías de alcantarillado de 200 mm, hasta 1.00m de profundidad en roca						
Rendimiento	m/DIA	MO.	20.00	EQ.	20.00	Costo unitario directo por : m	466.67
Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
Código	MANO DE OBRA						130.55
0102010002	Capataz Civil	hh	1.00	0.50	16.19	8.10	
0102050001	Operario	hh	12.00	6.00	12.96	77.76	
0102060001	Oficial	hh	6.00	3.00	11.45	34.35	
0102070001	Peón	hh	2.00	1.00	10.34	10.34	
	MATERIALES						0.51
0201010010	Cemento Tipo I	b/s		0.02	14.39	0.29	
0207010038	Madera Tornillo	p2		0.08	2.75	0.22	
	EQUIPOS						22.06
0301010210	Minicargador 50 hp, 0.26 m3	hm	0.50	0.25	51.45	12.86	
0302065013	Vibro apisonador manual	hm	2.00	1.00	9.20	9.20	
	SUBCONTRATOS						313.55
0401050260	Acarreo con Población	m3		1.18	89.14	106.08	
0407010198	SC Excavación en Roca con o sin exp	ml		2.44	9.59	23.18	
0407090081	SC Eliminación de Material	m3		1.07	18.00	19.26	
0411011013	SC Suministro y Transporte de Mater	m3		0.12	18.50	2.22	
0411011014	SC Suministro y Transporte de Arena	m3		0.53	5.30	2.81	
0411011018	SC Suministro y Transporte de Agua	m3					

Figura 12, Ejemplo de donde se saca los Rendimientos, ratios de MO y EQ (Fuente: Manual de gestión de proyectos de GyM)

2.7.5. Planificación Intermedia – LookAhead

La planificación intermedia, denominada normalmente “Lookahead”, profundiza en la planificación de las actividades en un plazo intermedio, para aclarar el término en inglés “Lookahead”, se puede interpretar como una vista hacia adelante o anticipada dentro del programa maestro o de nuestros hitos.

2.7.5.1. Concepto

Es un cronograma de ejecución a mediano plazo, que cubre el horizonte de tiempo más conveniente para el Proyecto, el cual suele ser de 3 a 6 semanas, este horizonte se define en función de las características de cada Proyecto (Duración, ubicación, Plazo de Abastecimiento, etc.). En general, la duración mínima del horizonte dependerá del Plazo de Abastecimiento y la duración máxima de la variabilidad que pueda afectar el Planeamiento del Proyecto, tal como cambios de ingeniería, plazos de llegada de suministros permanentes⁸.

Requisitos:

- Debe partir del Programa Maestro actualizado.

⁸ Manual de Gestión de Proyecto de GyM

- Debe ser elaborado con la participación del Ingeniero de Campo, supervisores y capataces
- Debe tener una ventana de tiempo apropiada para el Proyecto.
- Debe actualizarse al menos semanalmente.

Las actividades del Look Ahead deben salir del Programa Maestro como lo mencionamos anteriormente y luego deben ser explotadas a un mayor nivel de detalle si fuera necesario (programación diaria). El responsable de elaborar el Look Ahead son los ingenieros de campo.

CODIGO DE PROYECTO		AREA / DPTO		PRODUCCIÓN												NRO. REGISTRO													
1535																													
NOMBRE DE PROYECTO		CLIENTE		UBICACIÓN																									
YANACOCHA 05		MINERA YANACOCHA SRL		PAD - YANACOCHA 05																									
DESCRIPCION DE ACTIVIDAD DEL 18/05/2007 AL 08/06/2007	UND	CANTIDAD	FECHA DE INICIO PLANEEADA	SEMANA 1								SEMANA 2							SEMANA 3										
				L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D					
				18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	1	2	3	4	5	6	7	8					
SISTEMA PUESTA A TIERRA																													
TANQUE DIESEL																													
Excavación con retroexcavadora	m3	600,00	18-May	x	x	x																							
Relleno con material y bentonita	m3	500,00	19-May		x	x	x	x																					
Colocación de cable	m	200,00	19-May		x	x	x																						
Soldado de cable	m	200,00	20-May			x	x	x																					
Relleno con material y bentonita	m3	300,00	21-May				x	x	x																				
Relleno con material propio	m3	500,00	22-May					x	x					x	x	x													
SECTOR DE TANQUES DIESEL																													
RELLENO TANQUE 1																													
Relleno de arena (capa de 0,15), 62,5 m3	m3	100,00	26-May											x	x														
MUROS DE CONTENCIÓN																													
Zapatas Paños 1-17																													
Excavación retroexcavadora	m3	5,000,00	25-May											x															
Compactación terreno natural 95%	m3	5,000,00	25-May											x	x	x													
Soldado de 15 MPA (0,05 m)	m3	70,00	25-May											x	x	x	x												
Acero de construcción	m	150,00	25-May											x	x	x	x	x			x								
Encofrado zapata	m2	200,00	26-May												x	x	x	x	x		x								
Concreto 20 MPA	m3	130,00	29-May														x	x			x	x	x						
CANALETA																													
Acero de construcción	m	150,00	04-Jun																						x	x			
Encofrado (inc. Tecnoport 1", de la lock)	m2	200,00	05-Jun																							x	x	x	
Concreto 20 MPA	m3	130,00	03-Jun																								x	x	

Figura 13, Relación entre el programa maestro y el Lookahead de 3 semanas (Fuente, Manual de gestión de proyectos de GyM)

2.7.5.2. Intervalo de tiempo – Lookahead Windows

Como ya se comentó, el proceso de planeamiento lookahead es el desglose de las actividades del cronograma maestro, siendo estas las asignaciones potenciales dentro del intervalo de tiempo a planificar. El período del lookahead Windows puede ser entre 3 a 12 semanas, es decidido en base a las características del proyecto, la confiabilidad del sistema de planificación, y los plazos para adquirir información, materiales, mano de obra, y equipos⁹.

⁹ Ballard, 2000

Como podemos apreciar del párrafo anterior el tiempo de cada lookahead Windows es única para cada proyecto, esto debido a que cada proyecto tiene sus propias particularidades, por ejemplo, no es lo mismo construir acá en Arequipa, que construir en el Vraem (Ayacucho), ya que acá los materiales pueden llegar más rápido, en cambio en el Vraem llegan de 4 a 5 semanas aproximadamente, no podremos considerar un Lookahead Windows de 2 o 3 semanas ya que no tenemos mapeados si los materiales llegaran o no. En cambio el periodo de tiempo tendría que ser de 4 a 5 semanas, de acuerdo al criterio del planificador.

2.7.5.3. Funciones del proceso Lookahead

Según Ballard son:

a) Formar la secuencia y el ritmo del flujo de trabajo:

El lookahead sirve para controlar el flujo de trabajo, por ello una de las funciones principales es definir la secuencia de trabajo es decir que actividades son predecesoras de otras (de una cuadrilla a otra) y además establecer el ritmo o tiempos en que se manejarán los entregables entre cada unidad de producción.

b) Equilibrar correctamente la carga y capacidad de trabajo:

Primero definamos carga y capacidad, carga se entiende como la cantidad trabajo que se asigna a una unidad de producción y capacidad viene a ser la cantidad de trabajo que una unidad de producción puede realizar en un tiempo dado. Para entender mejor veamos el siguiente ejemplo: en un día de trabajo se le asigna a un albañil (unidad de producción) el amolado de 25m² de muro, la carga de trabajo para ese día serán los 25m² de amolado; pero ¿qué podemos decir de la capacidad de este albañil para realizar la actividad de amolado en un día de trabajo?, pues que en promedio puede realizar aproximadamente 16m² de amolado al día, siendo esta su capacidad de trabajo. Por lo tanto podemos ver que no existe equilibrio en la carga de trabajo que se planificó versus la capacidad de la unidad de producción. De esta manera lo ideal es lograr el

equilibrio entre la carga que se asigna a una unidad de producción versus la capacidad que tiene dicha unidad.

c) Descomponer las actividades del Master Schedule en paquetes de trabajo y operaciones:

Durante el Lookahead Planning se establece el Lookahead Schedule, que está comprendido por todas aquellas asignaciones que se detallaron del Programa Maestro hasta ser las asignaciones que serán ejecutadas directamente por las unidades de producción y las cuales pasaran por el levantamiento de restricciones.

d) Desarrollar métodos detallados para ejecutar el trabajo:

Es necesario que se realice un alto nivel de detalle en el método o proceso constructivo mediante el cual se ejecutará una actividad, ya que de esta manera se podrá identificar la mayor cantidad de dificultades para su ejecución. Siendo estas dificultades las restricciones que se deben liberar o levantar, para que dicha actividad se considere que es factible de ejecutar al 100%.

e) Mantener una reserva de trabajo listo (Backlog):

Como parte del proceso lookahead está la liberación de restricciones de todas las actividades que fueron desglosadas del Programa Maestro. De esta forma se obtiene un inventario de trabajo ejecutable (Workable Backlog) para el período de tiempo establecido para el Lookahead Window. De esta manera en caso que una actividad programada no pueda ser ejecutada, la unidad de producción no quedará ociosa ya que habrá otra actividad liberada lista para ser asignada a esta unidad de producción. Y de esta forma podremos estabilizar el flujo de trabajo.

f) Actualizar y revisar programas de mayor nivel según requerido:

A medida que se va avanzando en la ejecución de un proyecto y el lookahead Window se mueve, se irá identificando actividades que están siendo

reprogramadas por falta de liberación o porque se adelantaron para no dejar unidades de producción ociosas. En ambos casos se debe revisar los hitos definidos para verificar que estos se puedan cumplir en el plazo propuesto o en caso contrario replantear la fecha para dichos hitos.

2.7.5.4. Definición de actividades

Las actividades que irán al Lookahead según Ballard “Antes de entrar en la ventana lookahead (Lookahead Window), las actividades del programa maestro (Master Schedule) o las del programa de fase (Phase Scheduling) son ampliadas a un nivel de detalle adecuado para una asignación a los planes de trabajo semanales, lo que típicamente genera asignaciones múltiples para cada actividad (Weekly Work Plan)”¹⁰.

Para visualizar lo indicado, daremos un ejemplo sencillo respecto a la construcción de una cisterna. El Master Schedule para esta obra podría tener como actividades generales: Losa de fondo, Muros, Losa de tapa. El desglose de actividades sería:

ACTIVIDADES			
ASIGNACIONES	1. Losa de fondo	2. Muros	3. Losa de tapa
	Habilitación e instalación de Acero	Habilitación de Acero	Habilitación e instalación de Acero
	Encofrado	Instalación de acero en muros	Encofrado
	Concreto	Encofrado	Concreto
		Concreto	

Figura 14, Ejemplo de desglose de actividades

Las actividades que se detallan en el ejemplo anterior son aquellas que serán ejecutadas en campo, lo que se tiene que tener en cuenta es el equilibrio entre carga y capacidad.

¹⁰ Ballard, 2000

2.7.5.5. Análisis de Restricciones

El análisis de restricciones es una herramienta fundamental para implementar el Last Planner, ya que tiene como finalidad el identificar y proveer con la anticipación adecuada para que los trabajos se ejecuten en el tiempo programado, en otras palabras son las actividades que “pueden” ejecutarse debe tener los siguientes requisitos:

- Debe partir del análisis de cada actividad del LA
- Debe ser hecho entre las áreas de soporte y producción
- Cada restricción debe ser asignado a un responsable, teniendo un plazo determinado para su levantamiento.
- Debe abarcar todo tipo de temas, logísticos, personal, ingeniería, etc.

Los tipos de restricciones son los siguientes:

- Información: Ejemplo planos, especificaciones
- Materiales: Ejemplo llegada de acero, llegada de alzaprimado
- Recursos Humanos: Ejemplo llegada de personal fierro
- Equipos y/o Herramientas: Llegada de minicargador
- Actividades Predecesoras: Ejemplo, solado para colocación de acero
- Permisos o licencias: Ejemplo Rigger certificado para grúa de 300 tn.
- Cliente/Supervisión: Ejemplo firma del adicional para ejecutar el trabajo.

Aquellas actividades que no tienen restricciones estarían listas para ser programadas e incluidas en los planes semanales correspondientes, estas restricciones se presentan en las reuniones semanales de obra las cuales son con las áreas de soporte (logística, RRHH, equipos, etc.)

2.7.6. Plan de trabajo semanal

El cual tiene un mayor nivel de detalle previo a la ejecución de una tarea y que tiene como objetivo el control de las unidades de producción, es la encargada de definir lo que “se hará” durante la semana entrante. Lo que se busca es lograr progresivamente

asignaciones de mayor calidad en base al aprendizaje continuo y con acciones correctivas. El responsable de realizar este tipo de trabajos es el ingeniero de campo, supervisores, capataces, etc. Ya que son los que están directamente involucrados en el campo, y los cuales tienen codependencia con las áreas de soporte (Logística, RRHH, HSE, etc.)

2.7.6.1. **Asignaciones de calidad (Quality Assignments)**

Se denomina asignaciones de calidad a aquellas actividades que tienen un alto porcentaje de probabilidad de ser ejecutadas, por lo tanto si tenemos como premisa que solo asignaciones de calidad pueden estar en el plan semanal, con eso estamos dando una protección o escudo al flujo de trabajo, algunos criterios de calidad fueron establecidos, se detallan a continuación.

- **Definición:** Las tareas tienen que ser específicas, para que no haya duda al momento de la ejecución, debe ser medible para saber si se cumplió la meta al 100%.
- **Viabilidad:** Todas las tareas deben estar liberadas al 100%, no solo materiales, si no también actividades predecesoras.
- **Secuencia:** La secuencia de trabajo debe ser lógica, en base a prioridad y Constructabilidad.
- **Tamaño:** Tenemos que tener en cuenta la carga y la capacidad.
- **Aprendizaje:** Hacer un feedback al final de cada fin de semana para poder ver porque no se cumplieron algunas actividades, y evitar los mismos errores más adelante.

2.7.6.2. **Porcentaje de Plan Cumplido (PPC)**

El PPC es otro paso importante del Last Planner, ya que es la que mide el desempeño del plan semanal, con estos datos podemos hacer una

retroalimentación para una programación mejor, el PPC es la comparación entre lo que se programó y lo que se realizó.

$$PPC = \frac{CANTIDAD\ DE\ TAREAS\ COMPLETADAS}{TOTAL\ DE\ TAREAS\ PROGRAMADAS}$$

Solo se consideran como cumplidas aquellas que se hicieron al 100%, ejemplo se programó un encofrado de 100 m2 y se realizó 95 m2, se considera como no cumplido.

Lo que se quiere medir con el PPC no es el avance, si no la confiabilidad del plan semanal (Programación).

Si durante la semana se tiene que descartar una tarea y hacer otra, esta nueva tarea no entra al conteo de tareas completadas, así como las actividades de reserva o “backlog” programadas.

CUMPLIMIENTO								
MES	SEMANA	HASTA	TAREAS PROGRAMADAS		TAREAS REALIZADAS		PPC	
		EL DIA	SEMANAL	ACUMULADO	SEMANAL	ACUMULADO	SEMANAL	ACUMULADO
Ago-05	SEM 5	07-Ago	20	20	11	11	55%	55%
	SEM 6	14-Ago	18	38	16	27	89%	71%
	SEM 7	21-Ago	26	64	19	46	73%	72%
	SEM 8	28-Ago	22	86	15	61	68%	71%
Sep-05	SEM 9	04-Sep	23	109	20	81	87%	74%
	SEM 10	11-Sep	8	117	6	87	75%	74%
	SEM 11	18-Sep	24	141	15	102	63%	72%
	SEM 12	25-Sep	41	182	31	133	76%	73%

Figura 15 Ejemplo de datos de PPC del proyecto

2.7.6.3. Razones de No Cumplimiento

Nos lleva a identificar por qué no se cumplieron algunas actividades, se deberá llevar un registro estadístico para entender la frecuencia de ocurrencia entre algunas tenemos:

Programación (PROG): Errores en la programación, cambios en programación, etc.

Logística de Materiales (LOG MAT): Ausencia o insuficiencia de materiales en el Proyecto.

Incumplimiento de otro frente (IOF): Retrasos en actividades previas.

Cliente/Supervisión (CLI): Compromisos del cliente que no han sido realizados.

Externo (EXT): Eventos extraordinarios como huelgas sindicales, accidentes.

2.7.7. Last Planner System Visión Global

Se presentara a continuación un diagrama de flujo, en el cual se puede apreciar toda la concepción del sistema desde el Programa maestro hasta las razones de no cumplimiento

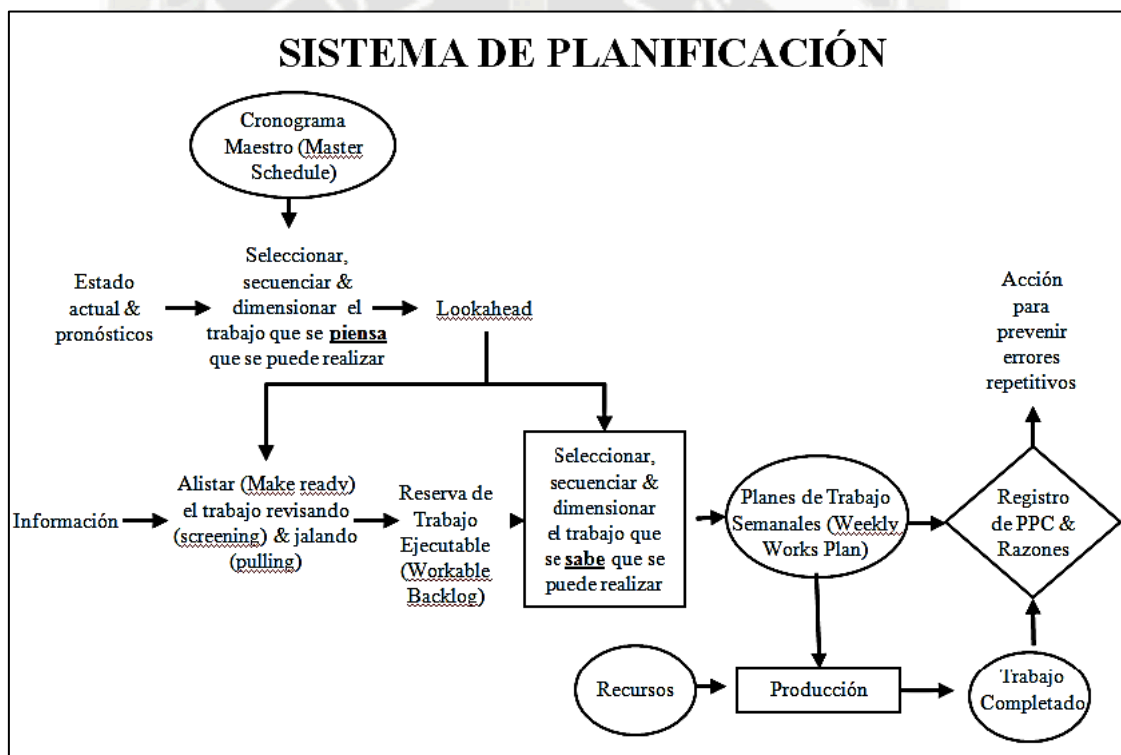


Figura 16 Diagrama de flujo Last Planner System

2.7.8. Cartas Balance

Es una herramienta que en base a datos estadísticos busca la optimización de la actividad.

La muestra que se debe tomar en una carta balance es de 1 a 2 minutos la actividad que está realizando cada obrero, luego es dividida en los tres tipos de trabajo: Trabajo productivo (TP), Trabajo Contributorio (TC), Trabajo No Contributorio (TNC), cabe recalcar que para hacer este tipo de mediciones se debe trabajar bajo toda la normalidad

posible, esto se refiere a que no se puede hacer la medición de una actividad si hay personal que ha faltado, lluvia, etc.

En cuanto al número de mediciones que se debe hacer, como mínimo se debe hacer 2 mediciones, si estas mediciones tienen una gran diferencia, se tendrá que hacer una más, obviamente que a más mediciones el porcentaje de confiabilidad será mucho mayor.

La cantidad de trabajadores a medir, deberán ser el mayor número posible a medir, ya que nos dará un % de mayor confiabilidad, cabe recalcar que medir muchos trabajadores es engorroso, por lo que se debe medir de manera adecuada este tipo de actividades.

2.7.8.1. Trabajo Productivo (TP)

Es el trabajo que aporta en forma directa a la producción, Ejemplo, colocación de acero vertical, horizontal, vaciado de concreto, colocación de paneles ORMA.

2.7.8.2. Trabajo Contributorio (TC)

Es el trabajo de apoyo que debe ser realizado para que pueda ejecutarse el trabajo productivo. Es una actividad aparentemente necesaria, pero que no aporta valor, Ejemplo, recibir y/o dar instrucciones, lectura de planos, transporte de materiales, limpieza, etc.

2.7.8.3. Trabajo No Contributorio (TNC)

Es cualquier actividad que no genera valor, y que caiga directamente en la categoría de pérdida. Son actividades que no son necesarias, tienen un costo y no generan valor, Ejemplo: Esperas, descansos, trabajos rehechos, viajes, etc.

3. CAPITULO III. IMPLEMENTACIÓN DE LA FILOSOFIA LEAN CONSTRUCTION.

3.1. DIAGNOSTICO: MAPEO DEL CONOCIMIENTO

La situación actual del Perú hace que nosotros cada día nos desenvolvamos de una manera diferente a la que se vivían en otros años, es por ello que en el Perú las pérdidas y desperdicios en la construcción han sido clasificados y estudiados, volviéndose patrones repetitivos y que se pueden ver con frecuencia, detallamos algunos encontrados en este proyecto:

- Falta de Materiales de construcción al inicio de cada actividad
- Sobredimensionamiento de cuadrillas.
- Falta de supervisión por parte de los capataces.
- Trabajos sin terminar.
- Trabajos rehechos.
- Mala actitud del trabajador.
- Procedimientos de trabajo si mejorar, etc.

Todos estos factores producen perdidas a la empresa, a continuación se muestra un cuadro de Representación de las pérdidas en función del costo.

PERDIDA	COSTO
Costos de calidad	Del 12% al 25% del costo total del Proyecto
Costos externos de Calidad	Del 4% al 10% del costo total del Proyecto
Falta de Constructabilidad	Del 6% al 15% del costo total del Proyecto
Gestión pobre de materiales	Del 10% al 15% del costo de mano de obra
Exceso de consumo de materiales	Del 10% al 15% sobre el promedio
Tiempo usado en actividades que no añaden valor	Aproximadamente del 40% al 70% del tiempo total de ejecución del proyecto
Falta de seguridad	Del 6% al 10% del costo total del Proyecto

Tabla 2 Representación de las perdidas en función del costo (Fuente: Ing. Walter Rodriguez Castillejo 2004)

En un estudio realizado en el 2004 a 50 obras en lima, se detectó que, en promedio, una obra solo obtenía el 28% de los trabajos productivos a lo largo de su ejecución, un 36% en trabajos contributivos y 36% en trabajos no productivos¹¹.

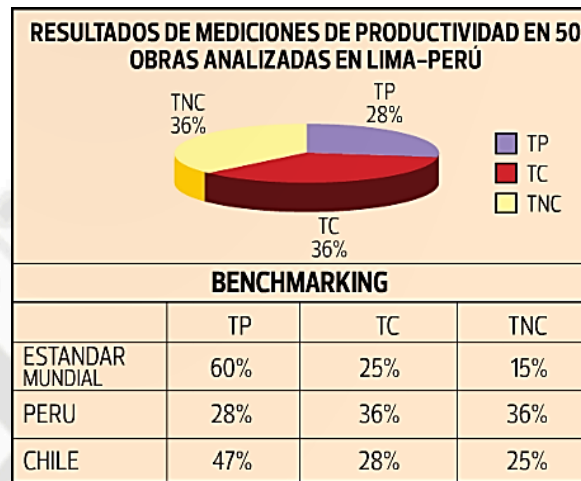


Figura 17, Cuadro comparativo de la productividad obtenida en Perú, Chile y el estándar mundial – Ing. Walter Rodriguez Castillejo 2004

Como podremos observar más adelante esta situación se vive también en los proyectos de obras civiles, es por ello que necesitamos aumentar nuestro TP, disminuir nuestro TC y eliminar el TNC, esto no es imposible, pero tenemos que aplicar de manera correcta todas las herramientas de gestión dichas en el capítulo anterior, y lo más importante tener claro el objetivo del Lean construction y tomarlo como una cultura y no como una carga.

A continuación se mostrará el mapeo de conocimiento¹² (Tipo encuesta) que se realizó en obra, y los resultados de ellas que se dará como un comentario a la pregunta ahondando un poco sobre esa problemática, básicamente se hizo esta encuesta para ver el punto de vista de los ejecutores del proyecto, así mismo se hizo un estudio de influencia que tiene las grúas torre en este tipo de construcciones (obras civiles).

La encuesta se hizo a 21 personas entre ingenieros de campo, ingenieros de oficina técnica, supervisores y superintendentes de campo de un total de 38 personas trabajando en el área con un nivel de confiabilidad de 95% y un error máximo de proporción de 14.5%.

$$n = \left(\frac{z^2 pq N}{Ne^2 + z^2 pq} \right)$$

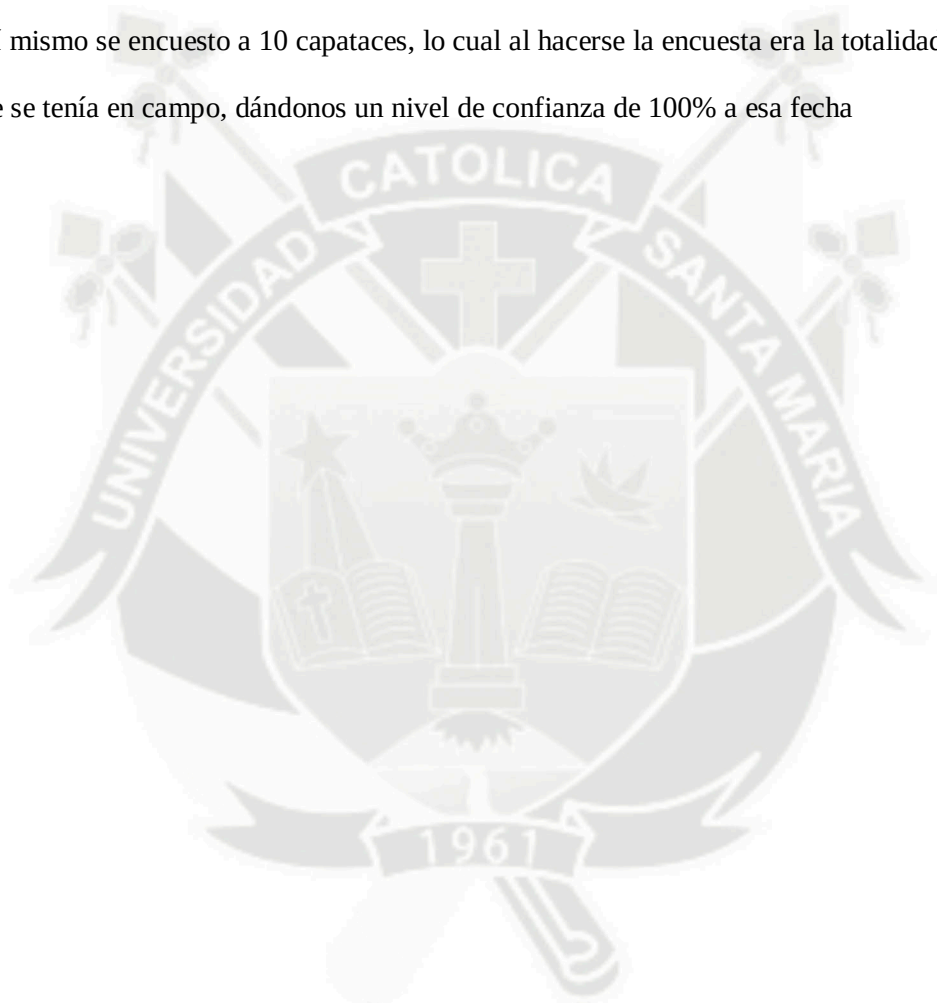
¹¹ Walter Rodriguez Castillejo, 2013

¹² Fuente Propia

Nivel de Confianza	95%
Z: Factor probabilístico, dado por el nivel de confianza	1.96
$0.4 < P < 0.6$ $P+q=1$	
e: Error máximo de la proporción	14.50%
P: Probabilidad de Ocurrencia	0.5
q: Probabilidad de no ocurrencia	0.5
N1: Universo personal de campo (ingenieros)	38

n1=27 personas a encuestar (entre ingenieros y supervisores)

Así mismo se encuestó a 10 capataces, lo cual al hacerse la encuesta era la totalidad de capataces que se tenía en campo, dándonos un nivel de confianza de 100% a esa fecha



MAPEO DE CONOCIMIENTO – LEAN CONSTRUCTION

Cargo: _____

Fecha: _____

Instrucciones:

Tener en cuenta que NO se trata de ninguna evaluación oficial. El presente mapeo tiene como finalidad identificar las áreas donde el implementador enfocará sus esfuerzos, así como reflejar el progreso del equipo de colaboradores del Proyecto después de la implementación. Se le pide a los colaboradores que sean lo más sincero posible.

De considerar necesario, pueden dejar observaciones a las preguntas o a sus respuestas.

Planeamiento y Programación

1) ¿Sabe usted que es Lean Construction?	c) Materiales
a) Si	d) Factores externos (Ejemplo: clima)
b) No	e) Otros.....
c) Me parece haberlo escuchado	
2) ¿Usted tiene conocimiento de las programaciones hechas en la semana?	4) ¿Cuáles son las causas de incumplimiento más frecuentes en la obra?, puede marcar más de una.
a) Si	a) Programación
b) No	b) Logística
c) A veces	c) Equipos
	d) A causa del cliente
3) ¿Cuáles son las restricciones principales para el impedimento de la realización de una tarea?, puede marcar más de una.	e) Otros.....
a) Mano de Obra	5) ¿De la programación estimada, cuanto se logra cumplir semanalmente?
b) Equipos	a) 0% - 25%
	b) 25% - 50%
	c) 50% - 75%

d) 75% - 100%

c) Mínimo 10 días

d) Con 3 semanas de anticipación

Productividad

1) ¿Es lo mismo producción que productividad?

a) Si

b) No

c) No tengo conocimiento

2) ¿Cuánto trabajo productivo cree que realiza en su frente de trabajo?

a) 0% - 25%

b) 25% - 50%

c) 50% - 75%

d) 75% - 100%

3) ¿Sabe cuáles son los ratios de productividad del proyecto?

a) Si

b) No

c) No tengo conocimiento del tema

4) ¿En obra se cumplen los ratios meta?

a) Siempre

b) Nunca

c) A veces

2) ¿Está de acuerdo con el tiempo de llegada de los requerimientos?

a) Si, Llega a tiempo

b) No, demora demasiado

Control de plazo, avance y costos

1) ¿Le gustaría que este proyecto asegure el cumplimiento de la política de “antes del plazo”?

a) Si me gustaría.

b) No me gustaría.

c) Me es indiferente.

2) ¿Sabe llenar el reporte diario de obra?

a) Sí.

b) No.

3) ¿Sabe cuáles son los frentes y partidas del proyecto?

a) Si

b) No

c) Se unas cuantas

4) ¿En el tareo, colocan los frentes y partidas reales asignados a la actividad?

a) Si

b) No

c) No tengo conocimiento

Logística

1) ¿Sabe con cuanto tiempo de anticipación se debe realizar un requerimiento?

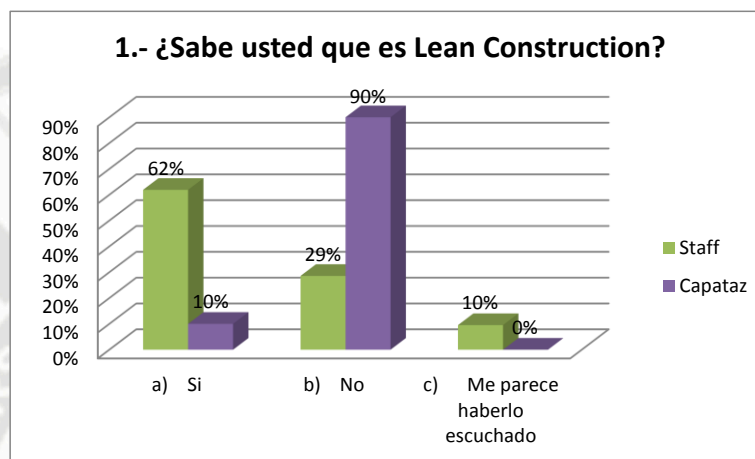
a) Un día antes

b) 3 días antes

3.1.1.Planeamiento y Programación

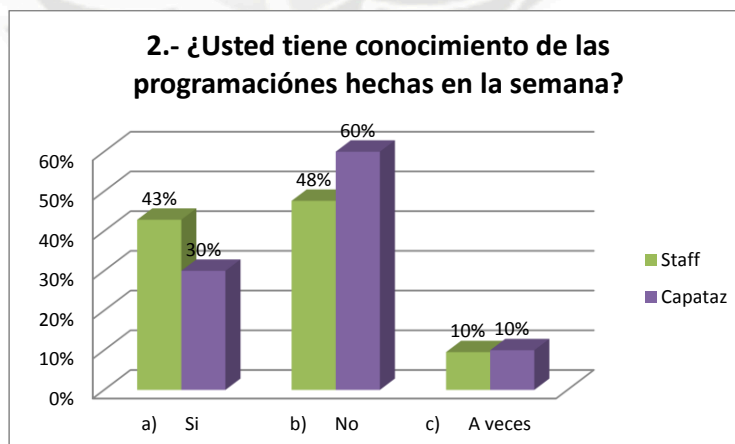
A continuación se verá los resultados obtenidos del mapeo, los cuales nos darán una idea de cómo estamos en el campo, desde el punto de vista de los ejecutores.

Pregunta 1 ¿Sabe usted que es Lean Construction?



Comentario a la pregunta: Como podemos observar la diferencia de conceptos es notoria la mayoría de ingenieros (62%) sabe lo que es Lean Construction, a diferencia que los capataces (personal obrero) ya que el 90% de ellos afirmo no conocer acerca del tema, por lo que se debe tomar énfasis en los conceptos de Lean.

Pregunta 2 ¿Usted tiene conocimiento de las programaciones hechas en la semana?

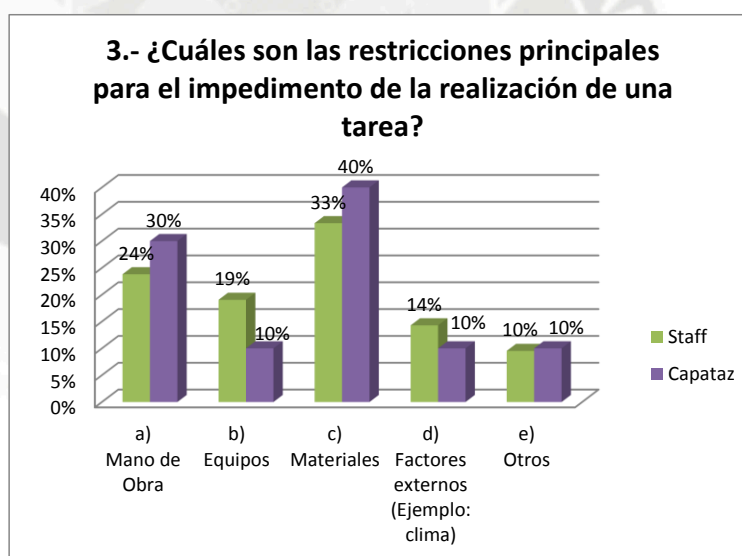


Comentario de la pregunta: El 43% de ingenieros y 30% de los capataces si conocen dichas programaciones, a diferencia del 48% de ingenieros y del 60% de los capataces

no conocen dichas programaciones, el 10% de capataces e ingenieros algunas veces tienen conocimiento de dichas programaciones.

Esto se debió a que las programaciones semanales las hacía una sola persona en este caso el superintendente y/o un ingeniero de campo, y solo era para la presentación a Control de Proyectos, lo cual era una exigencia para la entrega a la supervisión, mas no se tomaba como la herramienta de gestión que es, por otro lado esta programación no se difunde a los demás ingenieros de campo, supervisores y capataces para su ejecución y cumplimiento, al no tener conocimiento el personal acerca de lo que se tiene que hacer, ellos avanzan según su criterio, lo que ocasiona al final una PPC bastante bajo, y no se llega a las metas cumplidas.

Pregunta 3 ¿Cuáles son las restricciones principales para el impedimento de la realización de una tarea?



Comentario a la Pregunta: El 33% de ingenieros y 40% de capataces, su principal restricción al momento de avanzar en la obra son la falta de materiales, esto debido a una deficiente logística, ya que el material llega excesivamente tarde, por lo cual no se puede avanzar, esto se ve en demasía al momento de ejecutar una tarea nueva, por ejemplo al empezar a ejecutar las zapatas no había los elementos complementarios del encofrado (espárragos, grapas, etc.), al momento de ejecutar el alzaprímado, faltaba que

llegue el material, al momento de iniciar el izaje de embebido no había los grilletes necesarios, estos como ejemplo de la falta de materiales.

Como segunda restricción más grande se tiene la mano de obra, el 24% de ingenieros y el 30% de capataces; esto debido a que el personal que tienen según ellos no tiene la capacidad suficiente para poder trabajar en este tipo de proyectos, tenemos que tener en cuenta que el 50% del personal según convenio de la mina tiene que ser Local.

Como 3ra restricción se tiene a causa de los equipos, (19%)de ingenieros y (10%)de capataces, se debe a los equipos en campo, esto debido mayormente a la falla mecánica que tienen los equipos continuamente, y la lenta respuesta por el área de mantenimiento. El 14% y 10% de los ingenieros y capataces respectivamente hace mención a los factores externos ya que estas son una restricción que siempre se encuentran en los proyectos, como por ejemplo el **factor climático** es muy variable en los meses (febrero, marzo y abril) con neblina, lluvias lo que ocasionaba que los flujos de producción paren; debido a la poca visibilidad las grúas estas no pueden trabajar, por un tema de seguridad para evitar incidentes, así mismo todo el trabajo se tiene que realizar a nivel de piso.

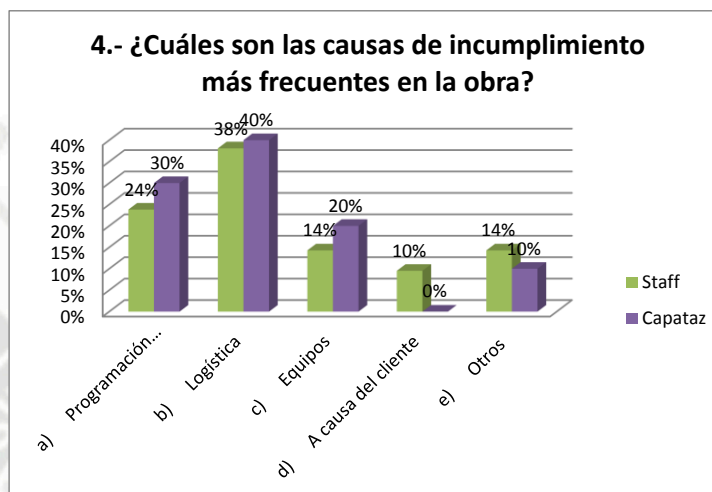
Trabajos en la misma área con otros contratista en los Alimentadores de Molinos se tuvo compartir área con otras empresas como Mota Engil, Cosapi, el contrato K117, y K162, lo cual hace más difícil el flujo de operación de los trabajos ya que se tiene que coordinar previamente con los encargados de dichas empresas, para ejecutar algún trabajo.



Imagen Nro. 012 Neblina en el área de trabajo

Y por último, 10% de los ingenieros y capataces dieron otras restricciones como son, planos de detalle no están actualizados o no concuerdan con lo que está en campo, llegada tarde de los trabajadores, falta de alimentación a los trabajadores, etc.

Pregunta 4 ¿Cuáles son las causas de incumplimiento más frecuentes en la obra?

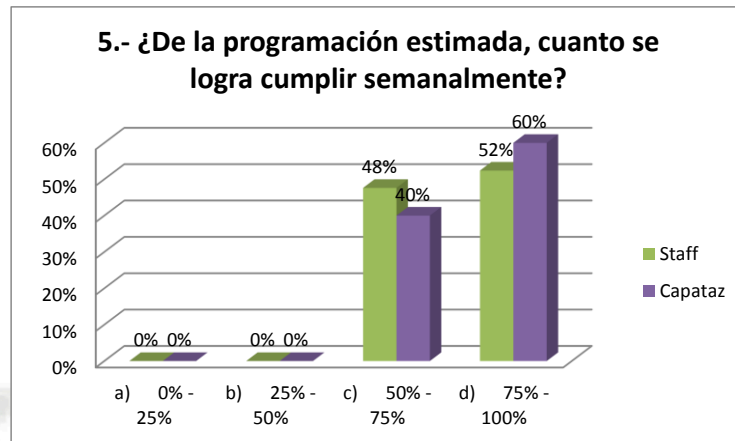


Comentario a la pregunta: El 38% y 40% de ingenieros y capataces respectivamente, mencionan que la mayor causa de incumplimiento de las tareas son a causa de la Logística, esto es debido a la entrega tardía de materiales en campo. Por otro lado el 24% y 30% de los ingenieros y capataces mencionan que las programaciones que se realizan son muy optimistas y que no se adecuan a la realidad vivida en campo, Mientras que 14% de ingenieros y 20% de capataces menciona que la causa de incumplimiento es por parte de los equipos, ya que estas en el transcurso de la semana tienen fallas mecánicas constantemente (Grúas Torre) y para este tipo de proyectos se tiene que manipular los materiales con equipos pesados.

El 10% de los ingenieros mencionaron que la causa de incumplimiento se debe a los cambios de prioridad que da el cliente y que no estaba en la programación semanal.

Y por último el 14% y 10% de ingenieros y capataces respectivamente, afirmaron que son “otras causas” las que impiden el cumplimiento de las actividades.

Pregunta 5 ¿De la programación estimada, cuanto se logra cumplir semanalmente?

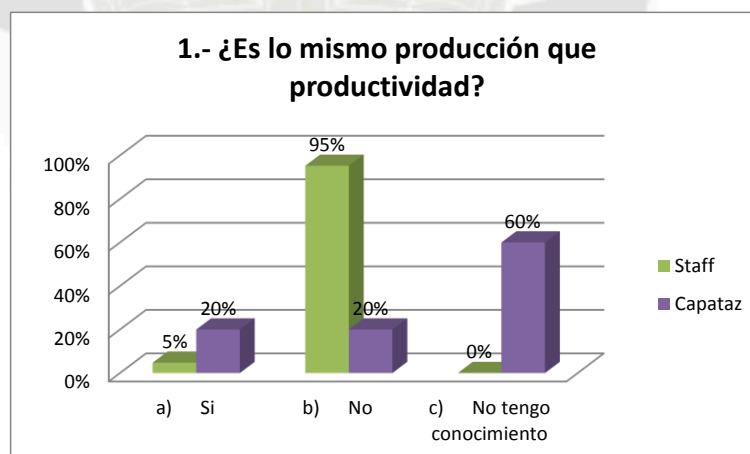


Comentario a la pregunta: El 52% y 60% de ingenieros y capataces respectivamente logran cumplir más del 75% de las actividades, mientras que entre el 48% y 40% cumplen entre el 50%-75% de la programación.

Con los datos expuestos podemos deducir que aproximadamente la mitad del personal cumplen entre el 50-75% y la otra mitad más del 75%.

3.1.2.Productividad

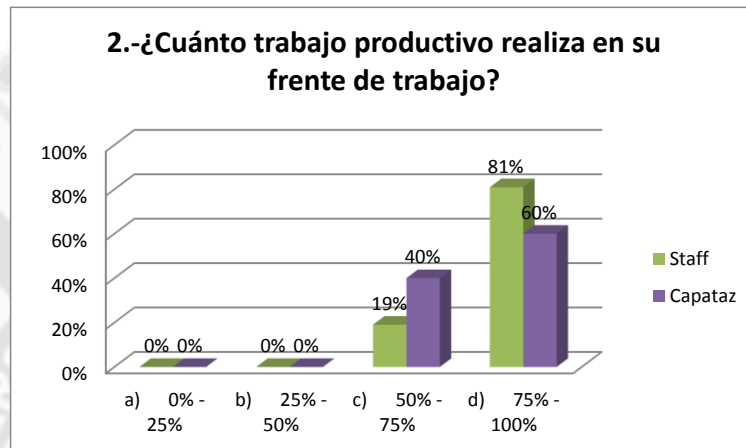
Pregunta 1 ¿Es lo mismo Producción que Productividad?



Comentario a la pregunta: Se hizo esta pregunta a todos los colaboradores a modo de medir el grado de conocimiento al respecto, el 95% de los ingenieros y 20% de los capataces, saben que producción no es lo mismo que productividad, en cambio el 5% de ingenieros y el 20% de los capataces piensan que la definición es lo mismo, y 60% de los capataces no tienen conocimiento del concepto.

Lo que se busca es inculcar al capataz en las definiciones de este tipo, para que tenga conocimientos acerca de los términos utilizados en la filosofía Lean Construction, al final de realizarse el mapeo se explicó la diferencia y que lo que buscamos en campo es productividad.

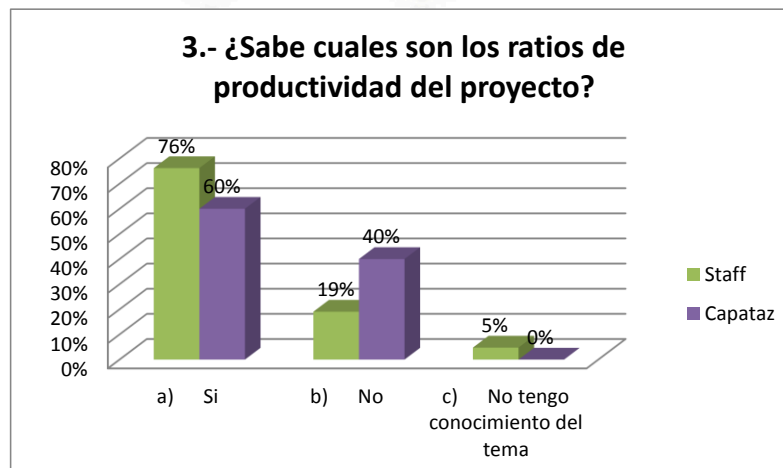
Pregunta 2 ¿Cuánto trabajo productivo realiza en su frente de trabajo?



Comentario a la pregunta: El 81% de los ingenieros y 60% de capataces indican que su TP se encuentra entre el 75%-100% y el otro 19% y 40% asumen que su TP varía entre el 50%-75%.

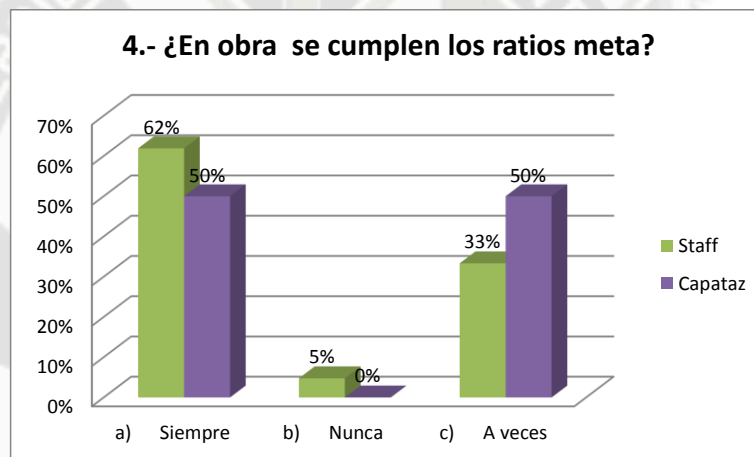
Como se puede apreciar la mayoría del personal piensa que el TP en su frente es óptimo, con los datos de la carta balance (que se verá más adelante) podemos ver en realidad cuanto es el porcentaje de productividad de cada área de trabajo.

Pregunta 3 ¿Sabe cuáles son los ratios de productividad del proyecto?



Comentario a la pregunta: El 66% de ingenieros y el 60% de capataces tienen conocimiento acerca de su ratio de productividad (son diferentes ratios en acero, encofrado y concreto, las cuales son las partidas más representativas), el 19% de ingenieros y 40% de capataces no conocen sus ratios de productividad, lo que ocasiona no hacer un buen dimensionamiento de cuadrillas, y el 5% del personal de ingenieros no tiene conocimiento acerca del tema de las partidas, esto debido a que son empleados nuevos de la empresa, y no han pasado una capacitación previa acerca de ello, eso no quiere decir que no tengan el conocimiento acerca de lo que significa.

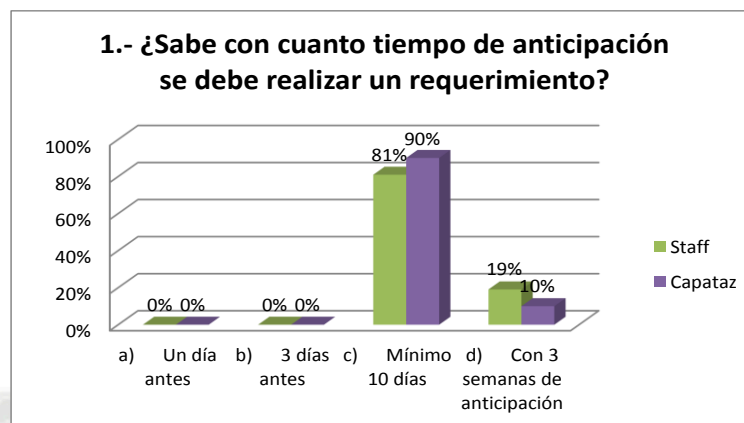
Pregunta 4 ¿En obra se cumplen los ratios meta?



Comentario a la pregunta: El 62% de ingenieros y 50% de capataces, mencionan que su ratio meta se cumple cada semana, mientras que para el 33% y 50% de ingenieros y capataces respectivamente este ratio se cumple solo a veces, y el 5% de los ingenieros asumen que esta cifra nunca se cumple (sobre todo en el área de encofrado), ya que su ratio meta es muy por debajo de lo que se da en campo, más adelante se mostrara la tabla de los ratios meta con la cual se medirá la productividad.

3.1.3. Logística

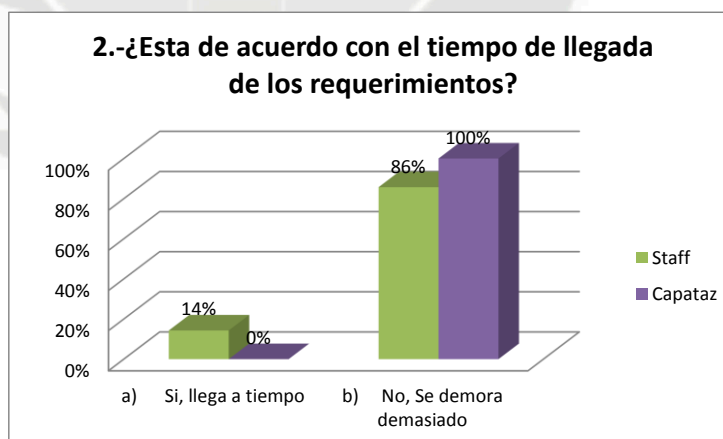
Pregunta 1 ¿Sabe con cuanto tiempo de anticipación se debe realizar un requerimiento?



Comentario a la pregunta: El 81% de los ingenieros y 90% de capataces el requerimiento se debe solicitar con 10 días de anticipación, y el 19% de ingenieros y 10% de capataces respondieron que esta solicitud se debía hacer con 3 semanas de anticipación.

Al preguntar a la oficina de logística nos dijeron que los requerimientos se deben realizar con 3 semanas de anticipación como mínimo, es por ello que nuestro horizonte de LAH deberá ser de 3 semanas (se verá en el Ítem 3.2.1.7)

Pregunta 2 ¿Está de acuerdo con el tiempo de llegada de los requerimientos?

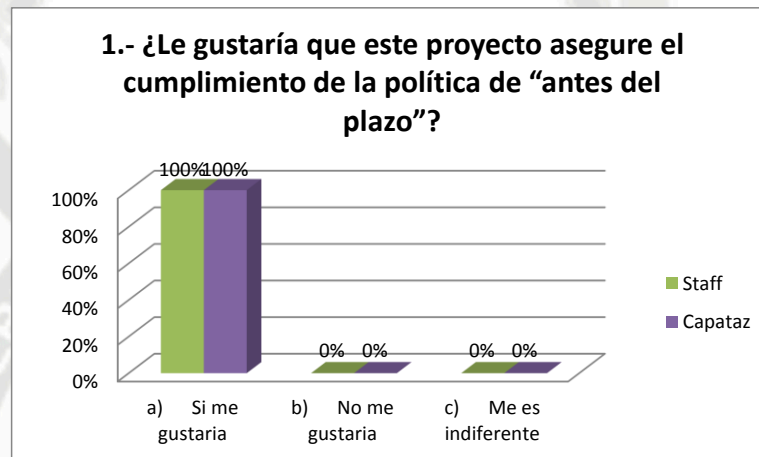


Comentario a la pregunta: La mayoría del personal, tanto ingenieros (86%) como capataces (100%), no están de acuerdo con la llegada de los requerimientos, ya que indican que llega excesivamente tarde, mientras que el 14% de los ingenieros y supervisores están de acuerdo con la llegada del material y que solo en cuestión de solicitar el requerimiento con la debida anticipación, lo que menciona estos últimos debería ser lo ideal en los

proyectos, y estar conforme con la llegada de los materiales anticipándose a la situación, lo que muchas veces no se da y se termina “apagando incendios”.

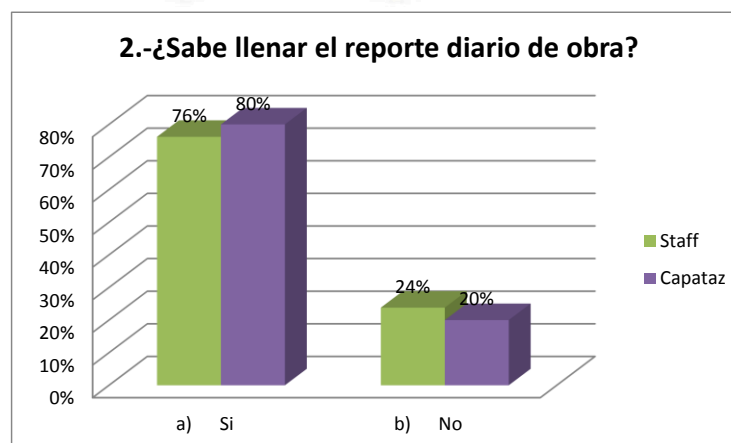
3.1.4. Control de Plazo, avance y costos:

Pregunta 1 ¿Le gustaría que este proyecto asegure el cumplimiento de la política de “antes del plazo”?



Comentario a la pregunta: El 100% del personal que está laborando en el proyecto tiene el compromiso con el cumplimiento de la política antes de tiempo “Just in time”, y por lo tanto compromiso con el proyecto, esta parte es la más difícil de la implementación de Lean Construction debido a que como se mencionó esta no es una herramienta, sino más bien una cultura.

Pregunta 2 ¿Sabe llenar el reporte diario de obra?

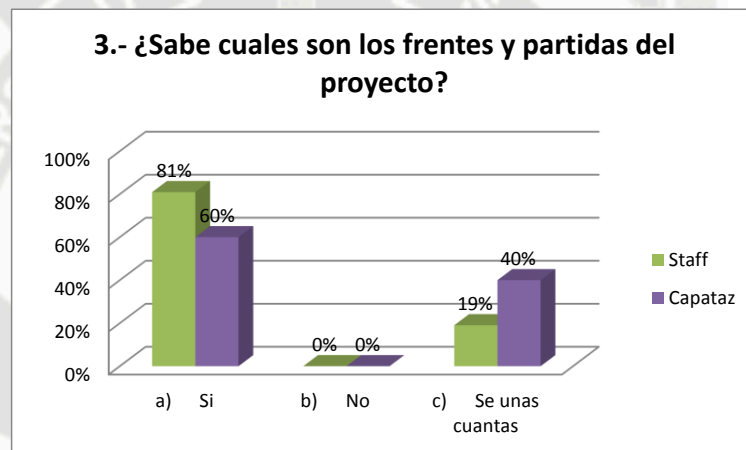


Comentario a la pregunta: El reporte diario de obra era una solicitud por parte del cliente en el cual nos exigía las actividades realizadas y el número de recursos en la jornada.

El 76% de ingenieros y el 80% de capataces afirman saber llenar el reporte diario y el 24% y 20% de ingenieros y capataces respectivamente no lo sabían llenar.

Es por ello que se hizo una capacitación tanto a los capataces como a los operadores sobre el llenado del reporte diario y del parte de equipo del operador, lo cuales son documentos que ayudan al control de avance y control de equipos.

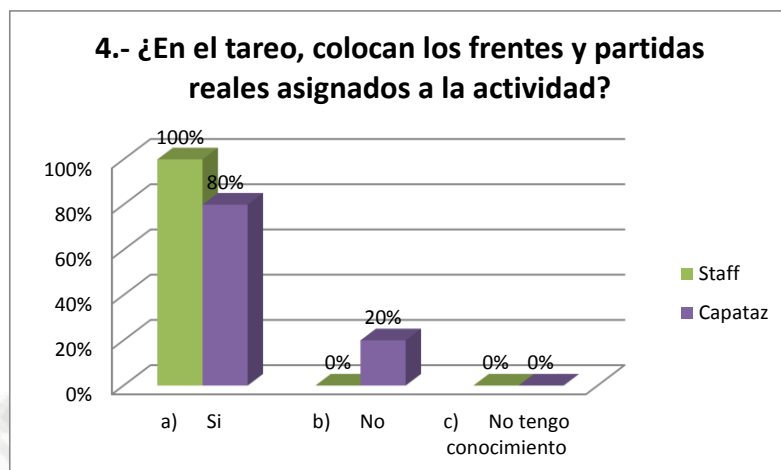
Pregunta 3 ¿Sabe cuáles son los frentes y partidas del proyecto?



Comentario a la pregunta: El 81% de ingenieros y el 60% de capataces saben los frentes y partidas asignados a cada actividad (acero, encofrado, concreto, etc.), mientras que el otro 19% de ingenieros y 40% de capataces asumen saber solo unas cuantas.

El tener bien definidos los frentes y partidas que existen el proyecto ayudara a disgregar los trabajos que se están realizando, ya que ello nos servirá para poder hacer la medición de la productividad en los Ips que se verá más adelante.

Pregunta 4 ¿En el tareo, colocan los frentes y partidas reales asignados a la actividad?



Comentario a la pregunta: El 100% de ingenieros y 80% de capataces, colocan de manera adecuada los frentes y partidas, mientras que el 20% de capataces asume no colocar las partidas reales en el tareo.

El llenado del tareo es muy importante y es responsabilidad del capataz, y debe ser visado por el ingeniero/supervisor encargado, esto nos servirá más adelante para tener un control de las HH que se está utilizando en cada partida, para poder sacar los ratios de cada actividad.

3.1.5. Gestión Contractual

En este punto se hará un diagnostico tipo FODA, esto nos ayudara a ver cuáles son nuestros pro y contras en este proyecto.

FORTALEZAS		DEBILIDADES	
ÍTEM	DESCRIPCIÓN	ÍTEM	DESCRIPCIÓN
1	Experiencia y experticia en proyectos similares	1	Falta de experiencia laboral y cultura preventiva - RCC local (50%)
2	Posibilidad de mejor uso de recursos (Materiales y Equipos) entre proyectos, K162.	2	Conflicto de intereses entre actividades sinergias, (concreto, encofrado, acero)
3	Buena relación con el cliente	3	Limitación para ingreso de personal Técnico y Staff
		4	Manejo de la ingeniería de Proyecto (Control de abastecimiento oportuno y control documentario en campo)
		5	Sueldos por debajo del mercado (posible reclamo por parte del personal)
OPORTUNIDADES		AMENAZAS	
ÍTEM	DESCRIPCIÓN	ÍTEM	DESCRIPCIÓN
1	Ganar más proyectos con el cliente	1	Personal obrero puedo presentar reclamos por tiempo de viaje AQP-OBRA
2	No hay penalidades	2	Fatiga por exceso de tiempo en transporte de AQP-OBRA
3	Cercanía a una ciudad grande.	3	Retiro de personal sin sustento del cliente.
4	Buena relación con el cliente (propietario y supervisión)	4	Variabilidad de compromiso de personal local.
		5	Exigencia de contratación del 50% de personal obrero local.
		6	Impacto de voladuras de CV, salidas antes de hora.
		7	Impactos por liberación tardía de áreas.
		8	Área reducida para acopio de encofrado, acero y traslado de equipos

Tabla 3 FODA del alimentador de molinos (Fuente: Propia)

3.1.6.Resultados

Podemos apreciar de alguna manera el problema que se vive en el proyecto, se debe a la baja productividad que se tiene que las diferentes áreas, falta de materiales, equipos, interferencias, factores externos (clima), el no conocimiento de la Filosofía Lean Construction, inadecuada programación, sumado a ello se puede apreciar problemas con las grúas torre lo cual incide en la productividad, es por ello que se hará un diagnostico particular de la misma para ver qué soluciones se puede dar.

Un punto importante en la construcción del Alimentador de Molinos fue la incidencia de los equipos (grúas torres), ya que el avance depende mucho de estas, debido a la magnitud y al tamaño de la construcción, es muy difícil poder manipular los materiales (acero, encofrado, andamios) a mano, y si se hacía de esta manera el proceso es bastante lento y peligroso.

Como vimos en el mapeo de conocimiento una de las principales restricciones y causas de incumplimiento son los equipos y factores externos e interferencias, esto va ligado al caso de las grúas torre, por tener bastante interferencias, con las diversas áreas.

Es por ello que los alimentadores de molinos presentaron un retraso en su plazo de ejecución ocasionado principalmente por no haber tenido en cuenta la carga de trabajo a la que cada torre grúa se vería sometida, ya que durante la construcción de los muros y losas componentes del alimentador se detectaron una serie de retrasos acumulados que aumentaban los TNC de espera de maquinaria y personal, luego de varios análisis de lo que ocasionaba este problema se encontró la incidencia crítica que representaban las dos torres grúas instaladas, ya que se tenía un proceso constructivo con tren de avance horizontal y el planeamiento inicial consideraba únicamente los radios de influencia de estas y no la importancia de adecuar los procesos constructivos a la forma de trabajo de las grúas. El impacto que representó el no haber considerado la importancia de las torres grúa en el desarrollo del proyecto generó retrasos, por lo que se decidió aplicar una sectorización en cuanto a las losas y muros que aceleraron la construcción del proyecto.

Diagnóstico de grúas torre: Proceso constructivo inicial:

Se pensó necesario para la ejecución del proyecto, la instalación de dos torres grúas teniendo en cuenta que el radio de giro abastezca la totalidad del área; la primera torre ubicada en el lado norte, encargada de los trabajos entre los ejes N1 hasta el N6, y una en el lado sur para los ejes desde N7 hasta el N13, los cuales a su vez tenían problemas de carga al final de sus radios.

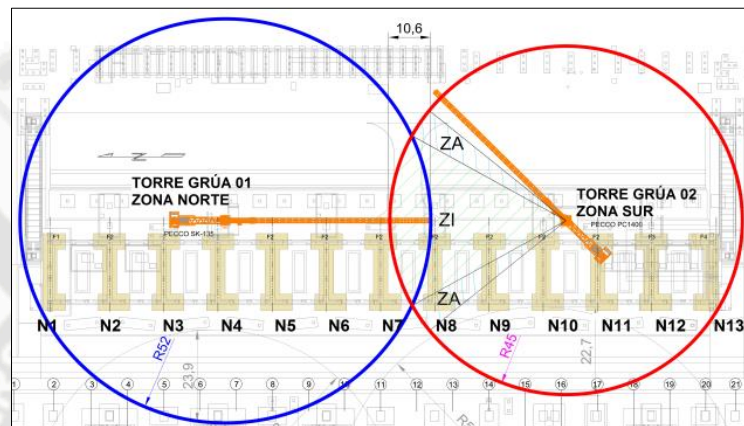


Figura 18 Estudio de Radios de giro de torres grúa en los alimentadores

El arranque de la obra estaba programado con el levantamiento de los dos primeros muros, cuando los muros estaban terminados se procedía a construir los muros del segundo nivel correspondiente y así sucesivamente (ver procedimiento constructivo Ítem 3.2.1.4); cuando se tenían cuatro muros en segundo nivel, se procedía a levantar la losa entre los dos primeros ejes, la primera fecha según el programa maestro 26 de febrero de 2014 estaba marcada por el vaciado de la primera losa entre los ejes N1@N2.

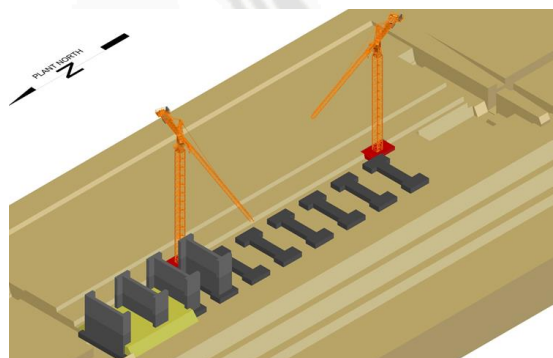


Figura 19 Cuatro primeros muros construidos a dos niveles.

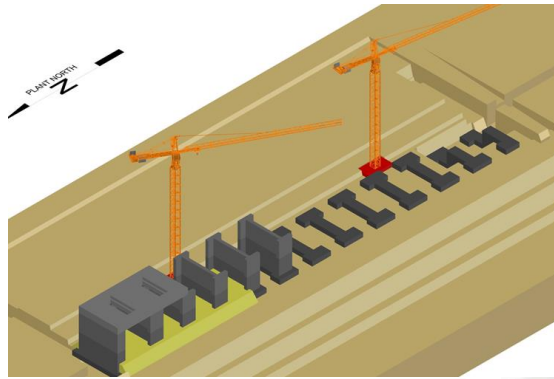


Figura 20 Construcción de las dos primeras losas elevadas con chutes embebidos.

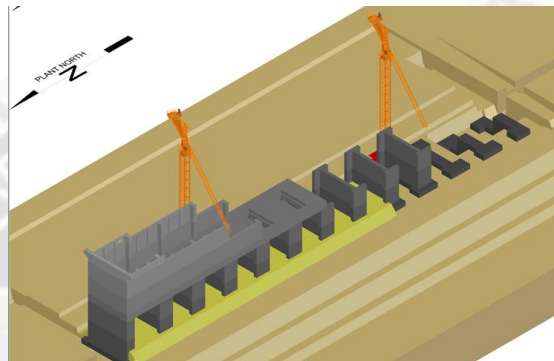


Figura 21 Muros en tercer, cuarto y quinto nivel entre ejes N3@N4

El tren de avance similar se aplicaba para la construcción de los muros elevados (3er, 4to y 5to nivel) trabajando de norte a sur y de eje a eje, cumpliendo con toda esta secuencia, se deberían culminar las obras civiles en los alimentadores de molinos el 14 de octubre del 2014.

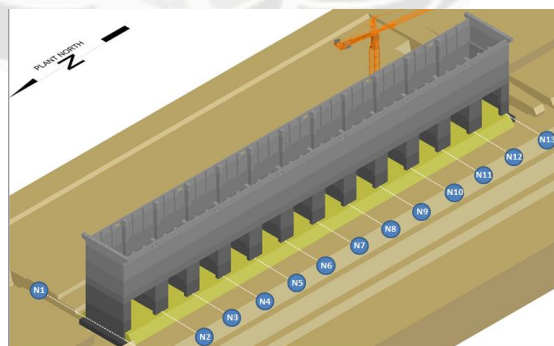


Figura 22 Alimentador de molinos culminado.

Problemas identificados:

La ruta crítica en el proceso antes descrito estaba marcada por el vaciado de las losas elevadas, un incumplimiento en el vaciado de alguna de ellas provocaría una ruptura en la secuencia e incumplimiento del tren de avance.

Al 10 de marzo se notó que si bien había un avance considerable, el alimentador se encontraba atrasado en el plazo, debido a que el avance generado no atacaba la ruta crítica al no haber vaciado ninguna losa y según lo planificado ya se debería vaciar la 2da losa elevada entre los ejes N2 y N3 en un par de días.



Figura Nro. 24 Muros en avance al 10/03/14 empezando la colocación de acero de la losa N1 N2

Con el estudio de planeamiento más a fondo, se detectó que los retrasos se habían generado principalmente por no considerar la implicancia crítica de las torres grúas en el proceso constructivo, detectando tres problemas puntuales:

- La capacidad de cada torre grúa no se daba abasto para atender a todos las cuadrillas involucradas en los trabajos (acero, encofrado, alzaprimado, andamios, embebidos mayores y concreto) y éstas ampliadas por las diferentes estructuras (muros y losas); esto producto de solo haber considerado el radio de giro en la planificación inicial.
- Falta de espacio al estar limitados por otras áreas (lado este del alimentador) y un talud vertical (lado oeste), lo que impedía instalar otras torres grúa en el área para agilizar los trabajos.



Figura 25 Limitación del área de trabajo izquierda: lado este, derecha: lado oeste

- Improductividad de la torre grúa sur por la dependencia directa con la norte. Con la proyección del proceso que se venía siguiendo se identificó que cuando la torre grúa norte culminará con los trabajos en su frente (entre ejes N1@N7); la torre grúa sur habría ya culminado sus trabajos en su zona (muros) (N7@N13) y tendría un tiempo parado de aproximadamente dos meses hasta que las losas hayan llegado hasta los ejes N7.

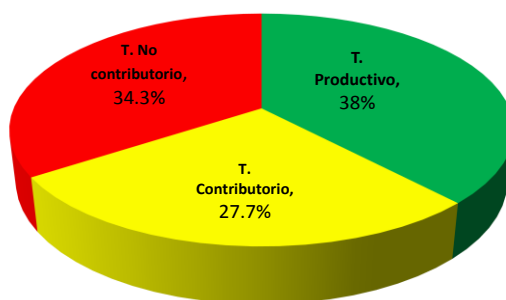


Figura 26 Situación de los alimentadores al 10/04/14

Es por ello que se hizo un estudio de productividad de las torres grúa del alimentador. Para estudiar el estado de productividad de las torres grúa con el proceso constructivo con el que se venía trabajando, se realizó cartas balances a distintas horas y con distintas tareas a las dos torres grúa del área norte y sur con fecha de estudio entre el 10 al 20 de febrero de 2014. Para tal estudio se tomó un total de 508 datos (minutos) brindando una confiabilidad estadística de 95%.

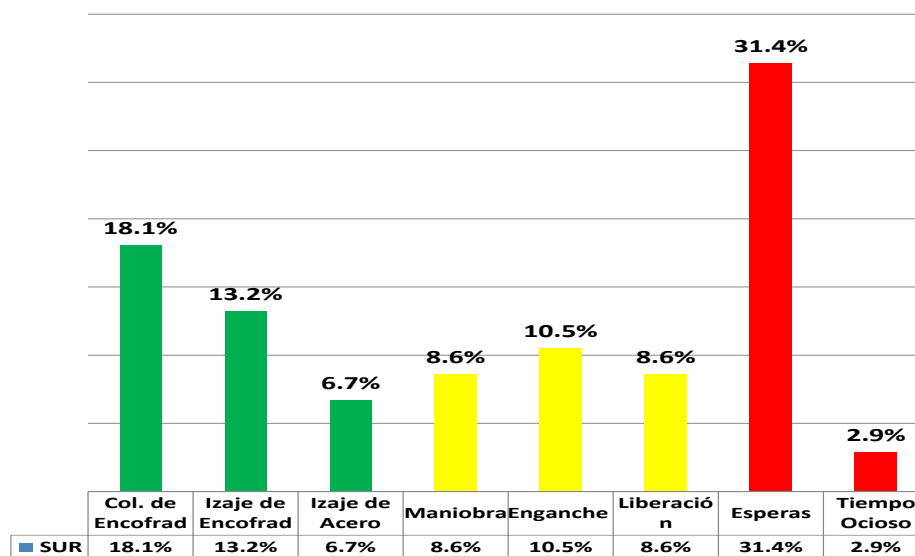
Grúa Torre sur:

A la fecha de estudio la Grúa torre sur, y con el proceso constructivo inicial era la que menos trabajo realizaba, teniendo un resultado como indica la siguiente gráfica. Trabajos Productivos (18%), trabajos contributivos (48%) y trabajos no contributivos (34%).



Gráfica 1 Porcentaje de trabajo productivo, contributivo y no contributivo/ Grúa Sur

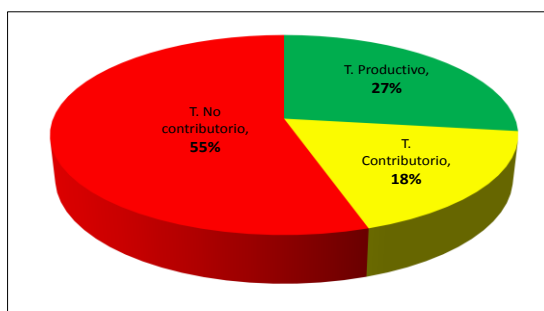
A continuación se detalla el trabajo productivo: Colocación de encofrado (18.1%), izaje de encofrado (13.2%) e izaje de acero (6.7%); trabajo Contributivo: maniobras, enganche y liberación (27.7%) y el Trabajo No Contributivo en esperas (31.4%) y tiempo ocioso (2.9%) tal y como se detalla en la siguiente gráfica.



Gráfica 2 Trabajos parte del estudio (productivo, contributivos y no contributivos)/ Grúa Sur

Grúa torre norte:

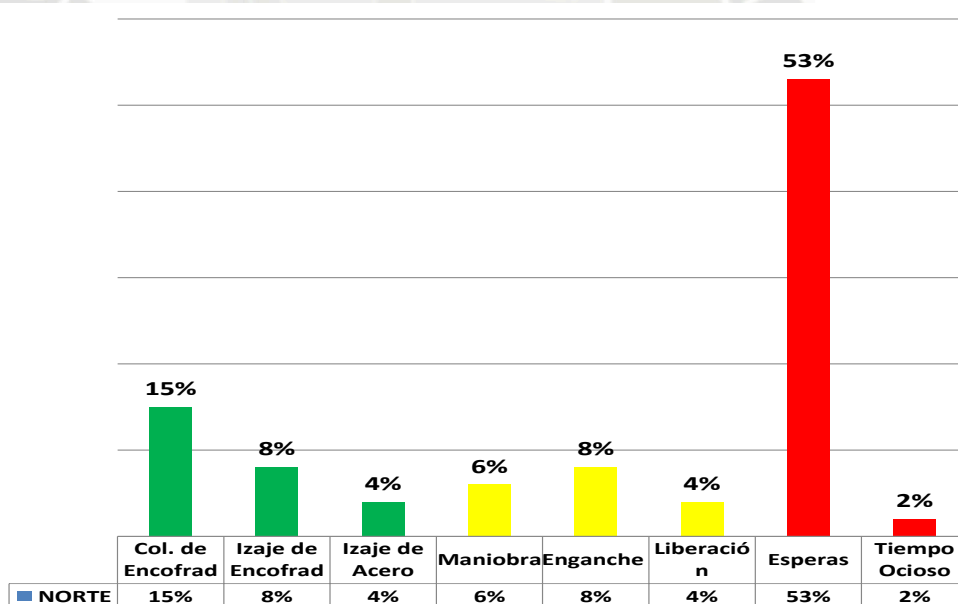
La torre grúa norte viene realizando mayores trabajos debido a que en su frente a la fecha se tienen más muros en ejecución, se tiene una distribución de trabajos que se muestra en la siguiente gráfica.



Gráfica 3 Porcentaje de trabajo productivo, contributorio y no contributorio/ Grúa Norte

Los trabajos consistieron en izar el armazón de vigas del alzaprimado (mesas) para soporte de las losas. Se destinó gran parte del tiempo en esperar el encaje de los alzaprimados, una vez calzados recién se trasladaba otra parte del mismo con la grúa, hasta el punto de colocación

En la gráfica 4 se detalla el trabajo productivo, Colocación de encofrado (15%), izaje de encofrado (8%) e izaje de acero (4%); trabajo contributorio: maniobras, enganche y liberación (55%) y el trabajo no contributorio en esperas (53%) y tiempo ocioso (2%).



Gráfica 4 Trabajos parte del estudio (productivo, contributorios y no contributorios)/ Grúa Norte

Comentarios del diagnóstico:

- Existen grandes tiempos de espera, salvables con una mejor programación (frentes de trabajo disponibles, trabajos en paralelo, etc.)

- Desconocimiento de la programación de actividades por parte de la cuadrilla.

Recomendaciones del Diagnóstico:

- Mejora en la eficiencia de la programación, utilizando sistema Last Planner.
- Identificar actividades que pueden realizarse en paralelo con el objetivo de reducir la proporción de Trabajo No Contributorio.
- Mayores inspecciones y revisiones de rutina por parte de los supervisores, capataces.

3.2. IMPLEMENTACIÓN

Como se vio en el diagnóstico de la problemática que existía en el alimentador de Molinos, y viendo así problemas con el plazo de ejecución de las losas del alimentador, como respuesta a los problemas encontrados y teniendo en consideración el estudio de productividad realizado a las torres grúas se optó por las siguientes medidas mitigadoras:

- Iniciar trabajos en doble turno (día y noche) para aliviar la saturación de frentes que tenía cada grúa.

En el turno día se realizarían trabajos de encofrados, izaje de embebidos y vaciados de concreto y se trabajaría en menor porcentaje con el área de acero, y se dejaría para la noche la colocación de acero en mayor proporción y desencofrado en menor proporción; de este modo cada torre grúa mejoraría su eficiencia al dividir la cantidad de cuadrillas atendidas por turno.

El turno noche luego del acondicionamiento necesario (torres luminarias, trajes térmicos, personal adicional) se inició el 14 de abril del 2014.



Figura 27 Turno noche en alimentadores de molinos (20/04/14)

- Al no contar con espacio suficiente para la instalación de una torre grúa adicional que ayude a acelerar el proceso constructivo y ante la necesidad de emplear un equipo que ayude al izaje, se tomó la decisión de implementar 01 grúa móvil.

La grúa móvil empleada fue una telescópica de 55 Tn más el turno noche implementado, esta consideración descongestionó aún más los trabajos realizados por las torres grúas, permitiendo que estas solo realicen trabajos más puntuales



Figura 28 Apoyo de grúas móviles hidráulicas, muro N7 N8 (08/05/14)

Considerando las dos soluciones anteriores y para eliminar la dependencia que tenía la torre grúa sur de la norte se dividió el proceso constructivo en dos partes que avanzarán con trenes independientes (sectorización), que se verá en el Ítem 3.2.1.5

3.2.1.FLUJOS

La metodología que se llevó en la implementación fue primero hacer que los flujos no paren y que los flujos sean eficientes, esto se consigue mediante mecanismos descritos a continuación.

3.2.1.1. Programación Maestra

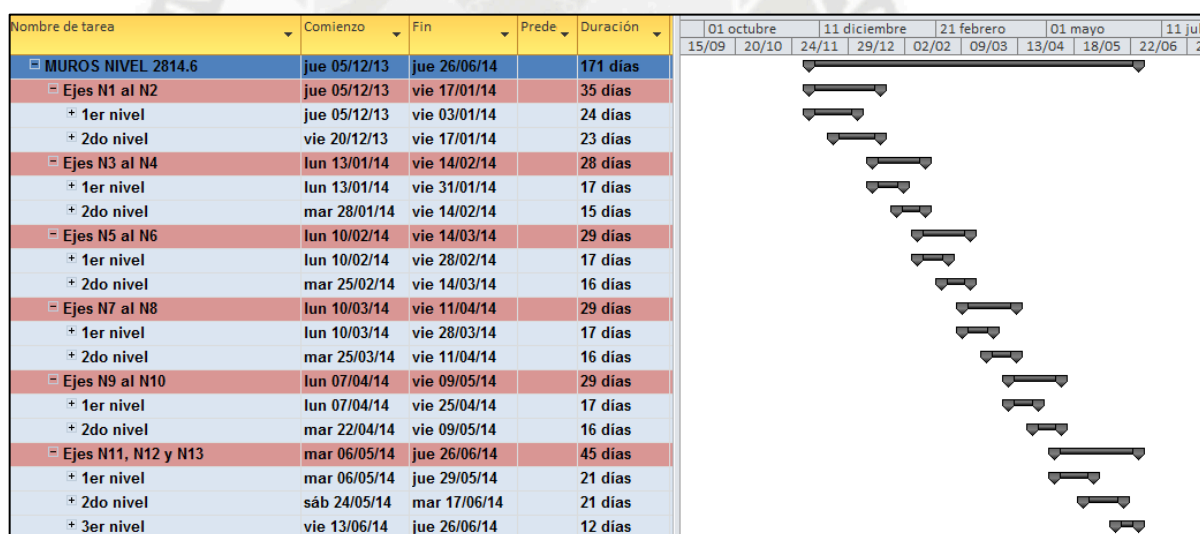
La programación maestra que se tuvo en el proyecto, se hizo al inicio del proyecto, en la cual las fechas eran muy ajustadas (debido a lo estipulado por el cliente), por lo que al inicio como los trabajos se realizaban a nivel de piso estas no eran tan complicado, pero a medida que la estructura iba creciendo, el trabajo se iba haciendo más tedioso debido al tamaño de las estructuras, es por ello que en el mes de marzo la estructura se

encontraba desfasada del planeamiento inicial, como se mencionó en el diagnóstico de este mismo capítulo, ya que no se había vaciado ninguna losa elevada, a continuación se muestra un resumen de la programación maestra para que nos den los hitos de entrega de la estructura.

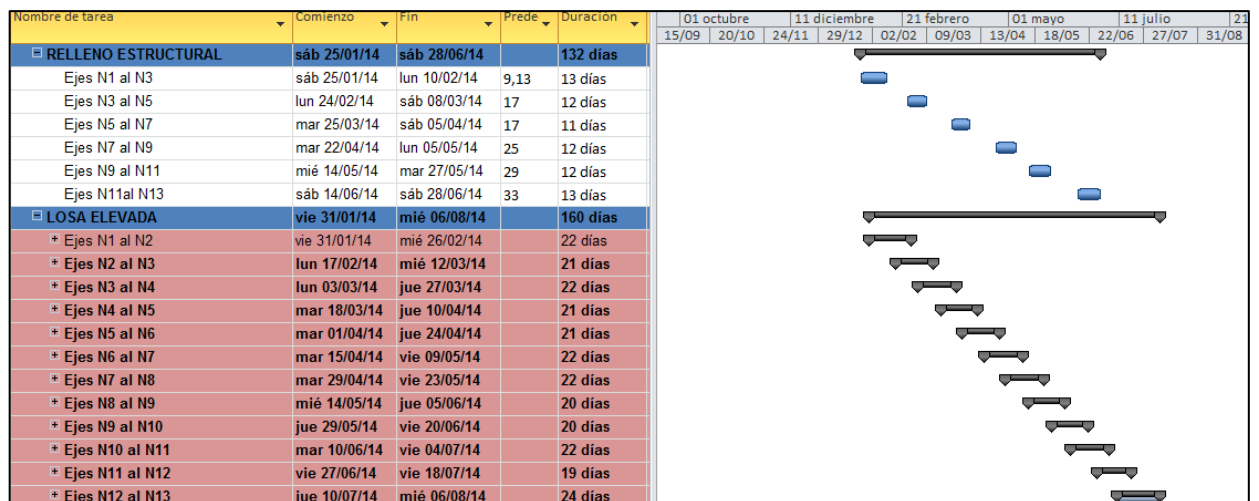
A continuación se mostrara la programación maestra por fases (ver Programa Maestro Completo en el Anexo 1).



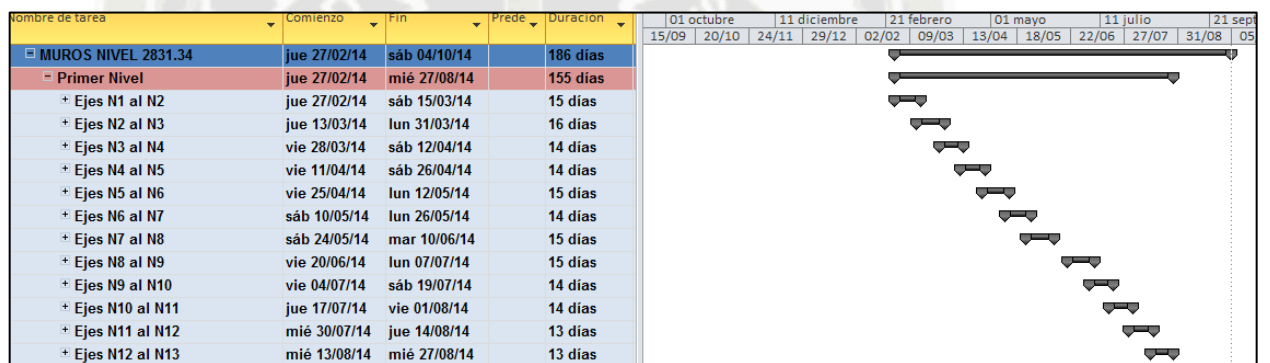
Gráfica 5 Grúas Torre y Fundaciones del N1 al N13



Gráfica 6 Muros 1ra altura y 2da altura del N1 al N13



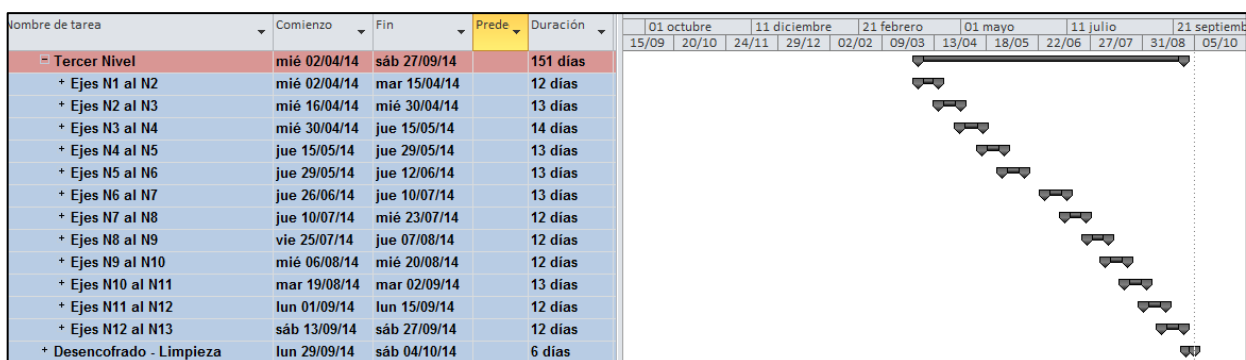
Gráfica 7 Relleno y losas elevadas del N1 al N13



Gráfica 8 Muros nivel 2831.34 (1er nivel)

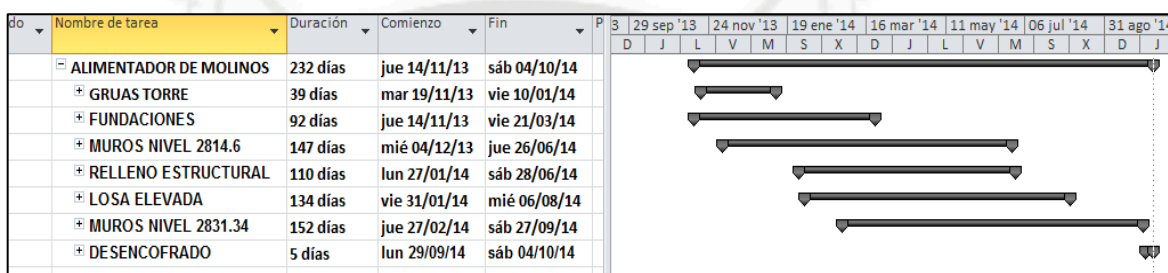


Gráfica 9 Muros nivel 2831.34 (2do nivel)



Gráfica 10 Muros nivel 2831.34 (3er nivel)

Resumen del cronograma maestro del alimentador



Gráfica 11 Resumen del cronograma maestro

Lo que se establecía al comienzo del proyecto con la gerencia de la supervisión y la gerencia de GyM era que la estructura del alimentador de molinos se tenía que entregar al 100% para que inicie el montaje electromecánico (o sea el área no debía ser compartido), que en ese momento todavía se estaba licitando la empresa que iba a ejecutarlo, siendo ganadora la empresa Cosapi, quedando con el cliente arrancar antes de culminar las obras civiles al 100%, por lo que hubo que cambiar la programación maestra y entregar de manera consecutiva las áreas a Cosapi.

Al final se quedó con el cliente los siguientes hitos principales:

ZONA	DESCRIPCIÓN	FECHA DE ENTREGA
N1 al N6	La entrega de las primeras 5 bahías (del N1 al N6) para darle cancha a Cosapi	15 de Julio
N6 al N13	Entrega de las 7 últimas habías (del N6 al N13)	04 de Octubre

Tabla 4 Hitos finales del proyecto¹³

Por lo que las programaciones que se efectúe son para la protección de estos 02 hitos.

¹³ Se amplió el plazo hasta el 14 de octubre del 2014, debido a las voladuras que se realizaron en los meses iniciales

3.2.1.2. Presupuesto Maestro

El presupuesto que se muestra a continuación son los costos para la construcción del alimentador de molinos, este presupuesto es el presupuesto final, ya que se tuvo adicionales en cuanto al concreto y al acero, (Se anexa el presupuesto meta y el análisis de brechas en el ANEXO 10), así mismo se anexa el cálculo de HH, Análisis de precios unitarios, metrados (Ver ANEXO 02).

El presupuesto está dividido en:

- Movilización y desmovilización de equipos.
- Obras de movimiento de tierra.
- Obras de concreto armado (incluye encofrado y colocación material suministrado por el cliente).
- Suministro, fabricación y colocación de acero e insertos en estructuras de concreto.
- Trabajos eléctricos y de puesta a tierra.

Item	DESCRIPCIÓN	UND	Metrado	Precio \$/.	Parcial \$/.
COSTO DIRECTO					32,933,214.80
1.00	Movilización y Desmovilización de Equipo				375,650.00
1.01	Movilización de Equipo	glb	1.00	203,625.00	203,625.00
1.02	Desmovilización de Equipo	glb	1.00	172,025.00	172,025.00
2.00	Obras de Movimiento de Tierra				1,062,780.93
2.01	Tipo IIIA (Relleno procesado seleccionado)	m3	367.12	60.50	22,210.76
2.02	Tipo II (Relleno Común)	m3	17,152.93	60.50	1,037,752.27
2.04	Limpieza del área del talud crítico entre alimentadores y molinos	glb	1.00	2,817.90	2,817.90
3.00	Obras de Concreto Armado, (incluye encofrado y colocación material suministrado por el cliente)				8,364,426.62
3.01	Concreto Pobre	m3	147.00	150.01	22,051.47
3.02	Tipo 02B: Losa Elevada, t > 500mm	m3	6,190.30	423.30	2,620,375.65
3.03	Tipo 03: Pads & piers, zapatas < 1 m3	m3	85.82	677.81	58,171.80
3.04	Tipo 09: Estructuras pequeñas, 1 to 3 m3	m3	17.95	430.98	7,736.78
3.05	Tipo 10: Estructuras grandes, 3 < m3 < 7.6	m3	198.70	304.07	60,418.10
3.06	Tipo 14: Vaceados Medianos, 7.6 <= m3 < 15	m3	229.57	259.35	59,539.92
3.07	Tipo 15: Vaceados Masivos > 15 m3	m3	2,880.90	232.25	669,088.37
3.08	Tipo 29A: Muros Verticales, t <= 500mm	m3	445.90	767.88	342,394.62
3.09	Tipo 29B: Muros Verticales, t > 500mm	m3	10,154.29	445.59	4,524,649.90
4.00	Suministro, fabricación y colocación de Acero de refuerzo e Insertos en estructuras de concreto				22,830,448.34
4.01	Acero – Detalle Suministro y Fabricación	kg	5,399,175.52	2.53	13,659,914.06
4.02	Embebidos de Acero – Detalle Suministro y Fabricación	kg	55,102.05	14.17	780,796.11
4.03	Pernos de Anclaje < 50 mm Ø – Detalle, Suministro e Instalación	kg	6,715.54	19.14	128,535.36
4.04	Colocación de Acero Corrugado	kg	5,399,175.52	1.39	7,515,868.29
4.05	Embebidos de Acero –(Solo instalación), Suministrado por el cliente) - Mayores a 200Kg	kg	164,631.75	4.53	745,334.53
5.00	Trabajos Electricos y Puesta a Tierra				299,908.91
5.01	Varillas para puesta a tierra	und	42.00	503.28	21,137.76
5.02	Puesta a tierra cable de 4/0	ml	2,620.00	53.81	140,982.20
5.03	Puesta a tierra cable de 2/0	ml	1,000.00	38.65	38,650.00
5.04	Puesta a tierra cable recubierto de 4/0	ml	50.00	58.48	2,924.00
5.05	Soldadura de conexiones en puesta a tierra	und	356.00	242.75	86,419.00
5.06	Pozos de registro	und	5.00	1,959.19	9,795.95

Tabla 5 Costo Directo de obra (Fuente: Oficina Técnica GyM)

Item	DESCRIPCIÓN	UND	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
2.00.00	COSTO INDIRECTO				6,316,401.39
2.01.00	COSTOS FIJOS				1,087,392.76
2.01.01	Sistemas y Comunicaciones	GLB	1.00	30,672.00	30,672.00
2.01.02	Gastos Personal	GLB	1.00	110,522.56	110,522.56
2.01.03	Infraestructura de Operación	GLB	1.00	453,502.20	453,502.20
2.01.04	Gastos de operación	GLB	1.00	8,960.00	8,960.00
2.01.05	Prevención de Riesgos y Medio Ambiente	GLB	1.00	12,160.00	12,160.00
2.01.06	Gastos Financieros	GLB	1.00	471,576.00	471,576.00
2.02.00	COSTOS VARIABLES				5,229,008.63
2.02.01	Personal en obra	GLB	1.00	2,145,106.40	2,145,106.40
2.02.02	Sistemas y Comunicaciones	GLB	1.00	89,539.55	89,539.55
2.02.03	Equipos y Vehículos de apoyo	GLB	1.00	928,095.68	928,095.68
2.02.04	Gastos Personal	GLB	1.00	552,403.00	552,403.00
2.02.05	Infraestructura de Operación	GLB	1.00	452,794.80	452,794.80
2.02.06	Gastos de operación	GLB	1.00	216,739.20	216,739.20
2.02.07	Control de Calidad	GLB	1.00	52,752.00	52,752.00
2.02.08	Prevención de Riesgos y Medio Ambiente	GLB	1.00	70,368.00	70,368.00
2.02.09	Topografía	GLB	1.00	676,410.00	676,410.00
2.02.10	Responsabilidad Social	GLB	1.00	44,800.00	44,800.00

Tabla 5.1 Costo Indirecto (Fuente: Oficina Técnica GyM)

A continuación detallaremos de forma desglosada los costos indirectos en el proyecto:

Personal de Dirección			2,145,106.40
Descripción	Costo Fijo	Costo Variable	Sub Totales S/.
PERSONAL EMPLEADO	0.00	2,145,106.40	2,145,106.40
Sub Total Personal de Dirección	0.00	2,145,106.40	2,145,106.40
Sistemas y Comunicaciones			120,211.55
Descripción	Costo Fijo	Costo Variable	Sub Totales S/.
EQUIPOS INFORMATICOS	18,560.00	22,709.42	41,269.42
SOFTWARE	0.00	19,318.13	19,318.13
EQUIPOS DE COMUNICACIÓN	12,112.00	47,512.00	59,624.00
Sub Total Sistemas y Comunicaciones	30,672.00	89,539.55	120,211.55
Equipos y Vehículos de apoyo			928,095.68
Descripción	Costo Fijo	Costo Variable	Sub Totales S/.
VEHÍCULOS LIGEROS	0.00	162,240.00	162,240.00
VEHÍCULOS DE TRANSPORTE MEDIANO Y PESADO	0.00	490,039.68	490,039.68
EQUIPOS DE MANIOBRA PARA ALMACENES	0.00	226,016.00	226,016.00
EQUIPOS DE GENERACIÓN	0.00	49,800.00	49,800.00
Sub Total Equipos y Vehículos	0.00	928,095.68	928,095.68
Gastos Personal			662,925.56
Descripción	Costo Fijo	Costo Variable	Sub Totales S/.
GASTOS EN PERSONAL (EXÁMENES MÉDICOS, VACUNAS, ETC)	76,922.56	552,403.00	629,325.56
CAPACITACIONES	33,600.00	0.00	33,600.00
Sub Total Gastos Personal	110,522.56	552,403.00	662,925.56

Infraestructura de Operación			906,297.00
Descripción	Costo Fijo	Costo Variable	Sub Totales S/.
OFICINAS DE OBRA	288,196.34	294,182.79	582,379.14
TALLERES	29,904.00	0.00	29,904.00
ALMACÉN	0.00	78,910.46	78,910.46
COMEDOR	91,514.21	0.00	91,514.21
OFICINAS DE CAMPO	22,529.65	0.00	22,529.65
SERVICIOS	21,358.00	79,701.54	101,059.54
Sub Total Infraestructura de Operación	453,502.20	452,794.80	906,297.00
Gastos de operación			225,699.20
Descripción	Costo Fijo	Costo Variable	Sub Totales S/.
GASTOS DE OPERACIÓN	0.00	57,888.00	57,888.00
GASTOS DE REPRESENTACIÓN	8,960.00	896.00	9,856.00
SERVICIOS (ELECTRICIDAD, AGUA, TELEFONO)	0.00	48,275.20	48,275.20
TRANSPORTE DE PERSONAL	0.00	109,680.00	109,680.00
Sub Total Gastos de Operación	8,960.00	216,739.20	225,699.20
Control de Calidad			52,752.00
Descripción	Costo Fijo	Costo Variable	Sub Totales S/.
EQUIPOS DE LABORATORIO	0.00	52,752.00	52,752.00
Sub Total Control de Calidad	0.00	52,752.00	52,752.00
Prevención de Riesgos y Medio Ambiente			82,528.00
Descripción	Costo Fijo	Costo Variable	Sub Totales S/.
SEGURIDAD Y PRIMEROS AUXILIOS	12,160.00	5,040.00	17,200.00
EPI y SPC	0.00	65,328.00	65,328.00
Sub Total Prevención de Riesgos y Medio Ambiente	12,160.00	70,368.00	82,528.00
Topografía			676,410.00
Descripción	Costo Fijo	Costo Variable	Sub Totales S/.
SC DE TOPOGRAFIA	0.00	676,410.00	676,410.00
Sub Total Topografía	0.00	676,410.00	676,410.00
Gastos Financieros			471,576.00
Descripción	Costo Fijo	Costo Variable	Sub Totales S/.
Garantía de fiel cumplimiento	142,350.00	0.00	142,350.00
Fianza por Fondo de Garantía	131,400.00	0.00	131,400.00
Garantía adelanto en efectivo	54,750.00	0.00	54,750.00
Sencico	58,400.00	0.00	58,400.00
Seguros G y M	9,636.00	0.00	9,636.00
ITF	35,040.00	0.00	35,040.00
Seguro RC Parguas	40,000.00	0.00	40,000.00
Sub Total Gastos Financieros	471,576.00	0.00	471,576.00
Responsabilidad Social			56,000.00
Descripción	Costo Fijo	Costo Variable	Sub Totales S/.
PLAN DE RESPONSABILIDAD SOCIAL	0.00	44,800.00	44,800.00
Sub Total Responsabilidad Social	0.00	44,800.00	44,800.00
	Costo Fijo	Costo Variable	
TOTAL DE COSTOS INDIRECTOS (EN S/.)	1,087,392.76	5,229,008.63	6,316,401.39

El cuadro resumen del presupuesto, describe que el costo directo más el costo indirecto es de 39 millones doscientos cuarenta y nueve mil seiscientos dieciséis con 819/100, así también se puede ver que el mayor porcentaje con respecto al costo directo es del suministro y colocación de acero e inserto con un 58% del total del presupuesto, y

después le precede las obras de concreto armado (concreto y encofrado), cabe mencionar que la partida de encofrado está incluida dentro de la partida de concreto (ver a.c.u.)

RESUMEN DEL PRESUPUESTO			
Item	DESCRIPCIÓN	Cantidad (S/.)	%
1.00.00	COSTO DIRECTO	32,933,214.80	
1.01.00	Movilización y Desmovilización de Equipo	375,650.00	1%
1.02.00	Obras de Movimiento de Tierra	1,062,780.93	3%
1.03.00	Obras de Concreto Armado, (incluye encofrado y colocación material suministrado por el cliente)	8,364,426.62	21%
1.04.00	Suministro, fabricación y colocación de Acero de refuerzo e Insertos en estructuras de concreto	22,830,448.34	58%
1.05.00	Trabajos Electricos y Puesta a Tierra	299,908.91	1%
2.00.00	COSTO INDIRECTO	6,316,401.39	
2.01.00	Costos Fijos	1,087,392.76	3%
2.02.00	Costos Variables	5,229,008.63	13%
COSTO TOTAL		39,249,616.19	

Tabla 6 Resumen del presupuesto del proyecto (Fuente: Oficina Técnica GyM)

Del 58% del ítem 1.04 del presupuesto el 19% (S/. 7,515,868.29) está destinada netamente a la colocación de acero.

3.2.1.3. Índice de Productividad (IP) Contractual – Meta

La herramienta de los índices de productividad nos será de gran apoyo en la aplicación de los sistemas de gestión ya que nos permite medir y controlar el ratio o la eficiencia de la utilización de los recursos, ya que con ello se puede:

- Controlar el buen uso de la mano de obra
- Tomar decisiones y acciones correctivas
- Realizar proyecciones a fin de obra
- Recopilar información que nos servirá en otros proyectos.

Para la realización de los IP se necesitó:

- Las horas consumidas en una tarea (frentes y partidas) las cuales eran sacadas de los tareos de los trabajadores.
- El avance de producción la cual se calcula semanalmente en función de las actividades ejecutadas.

GYM S.A.

PROYECTO : 1788-02 CERRO VERDE

K109

ANDAMIOS

ELECTROMECANICA

ING

ITO CERVANTES LUIS

CAP

ABRAZOLA COSI JOSE I

Gerente y Responsable de Proyecto

Gerente y Responsable de Proyecto

Gerente y Responsable de Proyecto

Gerente y Responsable de Proyecto

Gerente y Responsable de Proyecto

Gerente y Responsable de Proyecto

Gerente y Responsable de Proyecto

Gerente y Responsable de Proyecto

Gerente y Responsable de Proyecto

Gerente y Responsable de Proyecto

URIEL ANCHAPURI A FELIX COSI

HOAS TOTALES

1102 1102 1101 1101

33 33 33 33

SEMANA: 16

FECHA

15/04/2014

LU

MI

JU

VI

SA

DO

TURNO

DIA

X

NOCHE

PAGINA

9

Nº	DNI	APELLIDOS Y NOMBRES	CATEGORIA	OCCUPACION	CONT	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH	HH

Figura 29 Tareo del 15/04/2014(Fuente: RRHH del proyecto)

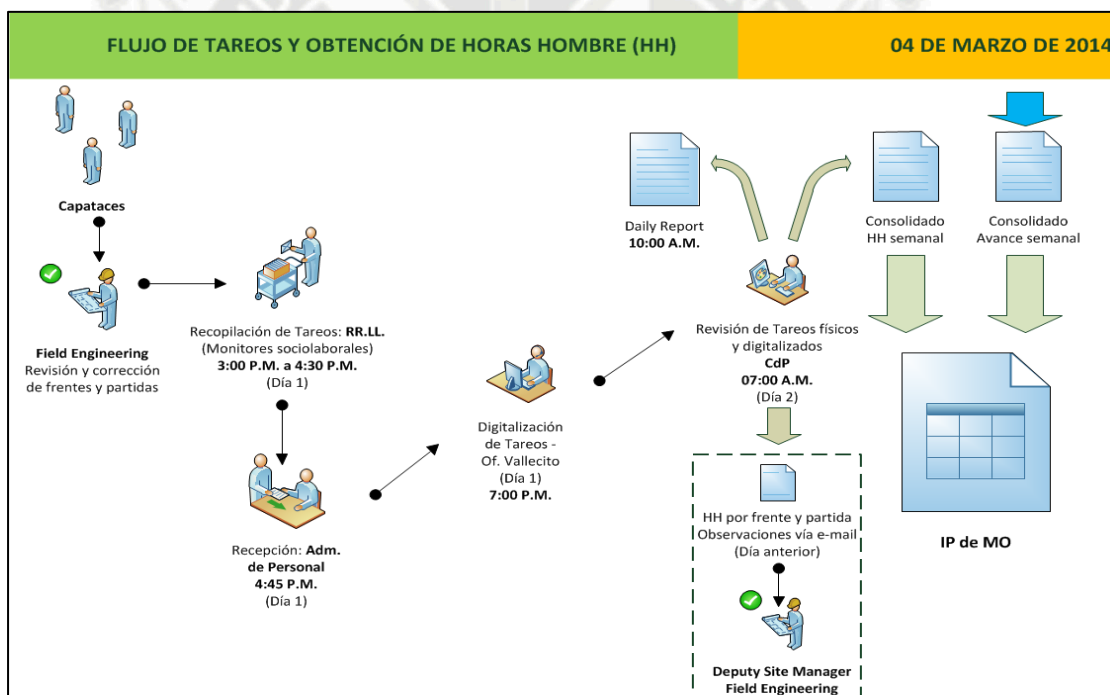


Figura 30, Flujo de tareas para la obtención de HH para el IP (Fuente: RRHH del proyecto)

		Obra Civil	
37	M101	Colocación de Acero	hh
37	M102	Encofrado a dos caras (Pedestales, Vigas, Curvos, Muros, Placas)	hh
37	M103	Encofrado a una cara (Fundaciones, Zapatas, Zanjias)	hh
37	M104	Encofrado Alzaprimado (Losas de Techo, frisos de losas)	hh
37	M105	Prefabricados (acero, encofrado, concreto, montaje y soldadura)	hh
37	M106	Colocación Concreto Solado	hh
37	M107	Colocación de Concreto Premezclado (Incl. Acabados, juntas ,etc)	hh
37	M108	Rellenos con cama de arena, arcilla, grava	hh
37	M109	Relleno tipo III masivo y localizado	hh
37	M110	Relleno tipo I (roca)	hh
37	M111	Transporte de material tipo III	hh
37	M112	Colocación de Embebidos y Pernos de Anclaje	hh
37	M113	Colocación de Grout para Estructuras	hh
37	M114	Transporte y preparación de material tipo I	hh
37	M961	MO Adicionales Obras civiles	hh
37	M962	MO Mantenimiento de Vías	hh
		Puesta a Tierra	
37	M601	Puesta a Tierra	hh
		Montaje de Estructuras	
37	M218	Montaje de Tunnel - Multi Plate	hh

Frentes y partidas del proyecto

En esta tesis se aplicara la herramienta de índice de productividad para la mano de obra, por ser este el recurso más significativo. A continuación se mostrará la tabla de los ratios meta de las partidas influyentes con los cuales se trabajara y se hará la medición de la productividad.

Nombre de partida de control	Und	Ratio Meta (HH/Und)
Colocación de Acero	kg	0.0450
Encofrado	m2	5.2500
Encofrado Alzaprimado (Losas de Techo)	m2	8.9050
Colocación Concreto	m3	4.0000
Relleno Compactado Manual	m3	1.9000
Relleno tipo III	m3	1.9000
Relleno Tipo I	m3	0.1200
Transporte de relleno tipo III	m3	0.2414
Colocación de Embebidos y Pernos de Anclaje	kg	0.2580
Puesta a Tierra	ml	1.4230
Embebidos Mayores	kg	0.1055

Tabla 7, Ratios meta de los Alimentadores de Molinos (Fuente: Oficina Técnica del Proyecto)

A continuación se muestra un ejemplo de la aplicación de esta herramienta en la semana

18:

RESUMEN DE HERRAMIENTA IP - MO –SEMANA 18

PARTIDAS DE CONTROL	UND	AVANCE			HORAS HOMBRE				PRODUCTIVIDAD (RATIO)				HH GANADAS Y PERDIDAS
		TOTAL REAL A EJECUTAR	ACUMULADO REAL	% ACUMULADO REAL	TOTAL PREVISTO A CONSUMIR	ACUMULADO PREVISTO	ACUMULADO REAL	PROYECTADO PARA EL SALDO	META	ACUMULADO REAL	ÚLTIMA SEMANA	PROYECTADO PARA EL SALDO	ACUMULADO REAL
Colocación de Acero	kg	5,399,175.52	2,431,119.63	45.03%	242,962.90	109,400.38	116,070.88	141,263.51	0.0450	0.0477	0.0446	0.0476	-6,670.49
Encofrado	m2	25,624.78	13,664.13	53.32%	134,530.11	71,736.70	83,621.18	85,030.87	5.2500	6.1198	5.5356	7.1092	-11,884.48
Encofrado Alzaprimado (Losas de Techo)	m2	4,189.90	1,870.76	44.65%	37,311.06	16,659.16	18,434.50	23,191.35	8.9050	9.8540	6.8705	10.0000	-1,775.34
Colocación Concreto	m3	20,203.43	10,639.98	52.66%	80,813.74	42,559.90	30,536.92	33,472.11	4.0000	2.8700	2.1183	3.5000	12,022.99
Relleno Compactado Manual	m3	1,912.55	1,608.15	84.08%	3,633.85	3,055.49	1,332.00	578.36	1.9000	0.8283	2.3209	1.9000	1,723.49
Relleno Tipo II, Tipo III	m3	21,214.29	18,968.32	89.41%	40,307.15	36,039.81	27,383.50	3,670.77	1.9000	1.4436	0.4344	1.6344	8,656.31
Colocación de Embebidos y Pernos de Anclaje	kg	79,720.96	57,292.30	71.87%	20,568.01	14,781.41	10,454.80	9,549.67	0.2580	0.1825	Falta Avance	0.4256	4,326.61
Puesta a Tierra	ml	4,227.00	2,676.40	63.32%	6,015.02	3,808.52	5,547.50	5,754.20	1.4230	2.0727	0.8501	3.7110	-1,738.98
Embebidos Mayores	kg	159,911.40	39,977.85	25.00%	17,590.25	4,397.56	2,400.00	8,100.00	0.1100	0.0600	-	0.0675	1,997.56

PARTIDAS DE CONTROL

METRADOS

HH Tareadas

RATIOS

HH=M. Ejecutado * Ratios Meta

HH=M. Total * Ratios Meta

El ratio verdadero está en función a las HH reales consumidas / metrado ejecutado y el cálculo de las HH ganadas o perdidas se dan en función de: “HH ganadas o perdidas = (Ratio Meta – Ratio Real) * Metrado Real”¹⁴.

¹⁴ El formato utilizado es de la Oficina Principal de gestión de proyectos de GYM

La actualización de esta herramienta se realiza semanalmente, al tener esta herramienta desgregada por frentes y partidas nos permite analizar el comportamiento de cada actividad de trabajo.

BASE DE DATOS AVANCE					
Nombre de partida de control	Acumulado	Año 14	Año 14	Año 14	Año 14
		Sem 18	Sem 17	Sem 16	Sem 15
Colocación de Acero	2,431,119.63	112,742.92	170,955.88	58,054.41	110,005.96
Encofrado	13,664.13	411.40	399.12	311.46	471.77
Encofrado Alzaprimado (Losas de Techo)	1,870.76	287.02	365.84	136.21	346.39
Colocación Concreto	10,639.98	188.07	211.92	529.37	236.04
Relleno Compactado Manual	1,608.15	529.75	1,078.40		
Relleno Tipo II, Tipo III	18,968.32	704.47	2,404.93	801.42	2,669.10
Acarreo y Eliminación de Material	18,968.32	704.47	2,404.93	801.42	2,669.10
Colocación de Embebidos y Pernos de Anclaje	57,292.30	-	2,169.48	6,197.40	2,740.53
Puesta a Tierra	2,676.40	337.00	158.00	220.50	
Embebidos Mayores	39,977.85			13,325.95	

Tabla 8, Base de datos del avance semanal (Fuente: Propia)

Del análisis de esta herramienta pudimos identificar una debilidad presupuestal importante, ya que los ratios de MO en las actividades de encofrado y alzaprimado fueron muy optimista (no se pudo obtener el ratio meta), no prestando la suficiente atención a la consideración de los trabajos en altura del Alimentador, así como las interferencias que se producían debido al área congestionada, poca área de acopio, interferencias con otros contratistas, estos hechos marcaron la principal improductividad, como podemos observar en la tabla anterior a la semana 18 tenemos como HH pérdidas en acero (-6,670.49 HH), en encofrado (-11,884.48HH), en alzaprimado (-1,775.34HH) y en puesta a tierra (-1,738.98HH) haciendo una sumatoria podemos evidenciar que en estas partidas estamos perdiendo (-18,591.33HH).

3.2.1.4. Proceso Constructivo

Ahora veremos el proceso constructivo que se llevó en los Alimentadores de Molinos, este punto es muy importante, ya que una de las principales formas de

hacer que los flujos no paren y que los procesos sean eficientes es el conocimiento de cómo se hace este tipo de construcciones.

Las principales disciplinas que se desarrollaran para la construcción de Alimentador este proyecto son:

- a) Colocación de acero corrugado.
- b) Armado de Andamios.
- c) Encofrado.
- d) Colocación de concreto pre-mezclado.
- e) Relleno y compactación.

Para poder mejorar el trabajo a realizar en campo se realizó procedimientos de trabajo para cada disciplina así como JRA (análisis de trabajo riesgoso), las cuales eran revisadas por las personas competentes, esto como ayuda para los trabajos con seguridad.

A continuación se dará una breve descripción acerca de estas disciplinas:

a) Colocación de acero corrugado

El diseño, detalle y colocación del acero de refuerzo, se hará de acuerdo a la norma del ACI 301. El acero que se utilizó en los Alimentadores fue pre-dimensionado con la empresa SIDER PERU.

La estructura deberá contar con los siguientes puntos para que pueda ser dada como finalizada y ser liberada por el área de calidad y supervisión antes del vaciado de concreto:

- Se deberá verificar que las posiciones y longitudes de los empalmes estén de acuerdo a lo indicado en los planos y especificaciones técnicas.
- Se deberá respetar los recubrimientos especificados (ver figura siguiente).

- El posicionamiento final entre varillas de acero se fijaran con amarres de alambre negro pre-cocido N° 16. El número de amarres será suficiente para impedir el desplazamiento entre barras al colocar el concreto.

MINIMUM CONCRETE COVER FOR REINFORCEMENT MINIMO RECUBRIMIENTO DE CONCRETO PARA REFORZAMIENTO	
EXPOSURE CONDITIONS CONDICIONES DE EXPOSICION	COVER (mm) RECUBRIM (mm)
CONCRETE CAST AGAINST AND PERMANENTLY EXPOSED TO EARTH CONCRETO VACIADO CONTRA Y PERMANENTEMENTE EXPUESTO A LA TIERRA	75
CONCRETE EXPOSED TO EARTH OR WEATHER OR WATER: CONCRETO EXPUESTO A LA TIERRA, LOS ELEMENTOS O AGUA:	
a) MINIMUM FOR ALL REBARS: a) MINIMO PARA TODAS LAS VARILLAS DE REFUERZO	60
- CONCRETE WITH 40mm MAX. AGGREGATE - CONCRETO CON AGREGADO DE 40mm MAX.	
- CONCRETE WITH 20mm MAX. AGGREGATE - CONCRETO CON AGREGADO DE 20mm MAX.	30
b) #6 AND LARGER BARS b) VARILLAS #6 Y DE MAYOR TAMAÑO	50
#5 BARS AND SMALLER VARILLAS #5 Y DE MENOR TAMAÑO	40
CONCRETE NOT EXPOSED TO EARTH OR WEATHER OR WATER OR NOT IN CONTACT WITH GROUND: CONCRETO NO EXPUESTO A LA TIERRA, ELEMENTOS O AGUA NI EN CONTACTO CON LA TIERRA	
a) MINIMO PARA TODAS LAS VARILLAS: CONC. CON AGREGADO DE 40mm MAX. CONC. CON AGREGADO DE 20mm MAX.	a) MINIMUM FOR ALL REBARS: CONCRETE WITH 40mm MAX. AGGREGATE CONCRETE WITH 20mm MAX. AGGREGATE
LOSAS, MUROS, VIGUETAS DE PISO: VARILLA #11 Y TAMAÑOS MENORES	b) SLABS, WALLS, JOISTS: #11 AND SMALLER
VARILLA #14 Y TAMAÑOS MAYORES	#14 AND LARGER
c) VIGAS, COLUMNAS, PEDESTALES: - REFORZAMIENTO PRINCIPAL - AMARRES, ESTRIBOS, ESPIRALES	c) BEAMS, COLUMNS, PEDESTALS: - PRINCIPAL REINFORCEMENT - TIES, STIRRUPS, SPIRALS
	40

Figura 31, Recubrimiento de mínimo del refuerzo de concreto, (fuente: planos de construcción)

b) Armado de andamios

Si bien es cierto el armado de andamios no atribuye ningún trabajo productivo en el área, ya que no comprende la colocación de acero, encofrado o colocación de concreto u otra, esta actividad es necesaria para los trabajos a ejecutar en altura, por lo que se tiene que tener claro el procedimiento de montaje, desmontaje, modificación y acondicionamiento, de andamios y plataformas de trabajo, las cuales se deberán regir a las normas escritas en el ACI 347.

Los andamios que se utilizaron para la construcción del Alimentador fueron BRIO – ULMA, a continuación se darán unas breves definiciones acerca de los tipos de andamios utilizados:

- **Plataforma de trabajo.-** Se llamará así a cualquier superficie temporal para trabajos que sea capaz de resistir directamente las cargas admisibles, considerando las personas, herramientas y materiales de trabajo, teniendo en cuenta el mínimo de una plataforma de trabajo 0.60 cm.
- **Andamio Modular.-** Estructura provisoria o temporal que sustenta plataformas de trabajo para personas, materiales y/o herramientas, en uno o más niveles de altura. Construida con un sistema pre-fabricado estándar, a través de verticales conectados a elementos horizontales conformando un módulo o cuerpo, módulos estructurados con sistemas de diagonales y arriostre, las cuales se utilizaron en todas las alturas del Alimentador.
- **Escalera Zanca.-** Este tipo de escaletas se utilizaron para el acceso de personal a las áreas de trabajo en grandes alturas, llegando a medir en la obra 33 metros de altura, en los ejes N1, N7, N13 lado este y oeste así mismo en el eje del inserto entre los ejes N7-N8.



Figura 32, A la izquierda: Andamio Modular, a la derecha: Escalera Tipo Zanca

- **Andamio voladizo.-** Este tipo de andamio se proyecta fuera de la vertical de la estructura del andamio al que se halla conectado (apoyado) mediante elementos en voladizo formado con ménsulas, amplia plataformas, o bien horizontales con diagonales para lograr el área de trabajo deseado, lo cual se utilizó en varias

oportunidades para un buen posicionamiento de trabajador al momento de colocar el acero (acercamiento a la estructura).

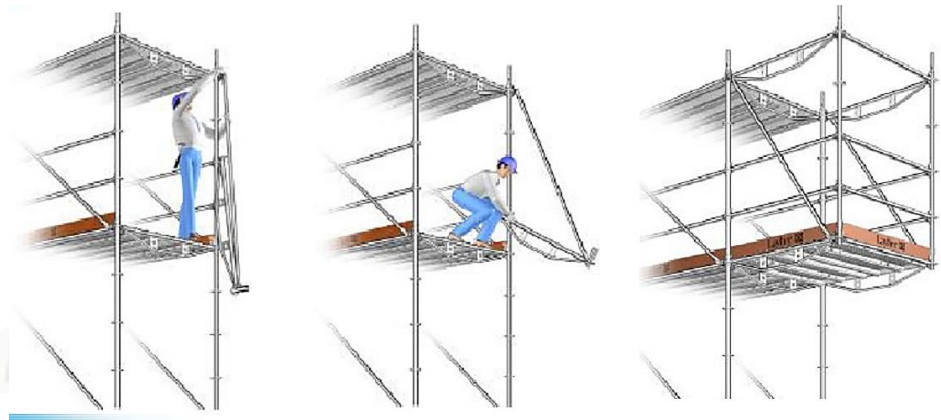


Figura 33, Ejemplo de un andamio en voladizo

c) Encofrado Modular

El diseño, instalación de los encofrados deberá ceñirse a lo estipulado en la norma ACI 347, así mismo los encofrados se diseñaran con una rigidez tal que soporte la presión del concreto sin experimentar deformaciones superficiales.

El encofrado utilizado en la construcción del Alimentador fue proveído por la empresa ULMA Utilizando el encofrado modular tipo ORMA para las fundaciones, muros y losas elevadas a excepción de las 5tas alturas ya que en estas se utilizó el encofrado tipo COMAIN que son más livianas, ya que el ancho del muro era de 0.4m y no ejercía mucha presión, a diferencia de los muros de las otras alturas.

El desencofrado para las Fundaciones, pedestales, muros, columnas será a las 48 hrs., o hasta que alcance el 80% de su resistencia requerida, de igual manera para losas y vigas se deberá tener como mínimo una resistencia de concreto del 80%, alcanzando a los 7 días la resistencia requerida (según las roturas de briquetas en laboratorio).

Para el encofrado de estructuras se deberá tener en cuenta lo siguiente:

- El encofrado se deberá apilar a una altura máxima de 1.2 m, por seguridad.

- Los encofrados no deben tener ningún resto de mortero o concreto endurecido.
- Previo a la colocación de los paneles se aplicará aditivo desmoldante, lo cual facilitará el desencofrado de las estructuras.
- Una vez encofrado se debe verificar las dimensiones, niveles, y alineaciones de la estructura con ayuda de topografía.
- A menos que se indique lo contrario todos los bordes externos de las estructuras tendrán un ochavo de 25mm.

Fondo de losa:

Para el fondo de losa se tuvo 02 proveedores de cimbras de alzaprimado ULMA y DOKA, con los modelos T-60 y STAXO 100 respectivamente, la colocación de estos castillos de alzaprimado son una de las actividades más críticas debido a la complejidad y al trabajo riesgoso que se tiene que realizar.

Colocación de consolas de trepa:

Son sistemas de soporte de encofrado utilizados cuando un muro tiene una altura que resulta inviable ejecutarla técnica o económicamente de una sola vez.

Esta estructura se ejecuta realizando tongadas sucesivas izando el sistema de encofrado y consolas mediante grúa, anclando las consolas a la estructura previamente ejecutada mediante conos y encajes recuperables.



Figura 34, Colocación de consolas de trepas en los muros

d) Colocación de concreto pre-mezclado.

Posterior a la liberación de estructura de acero y a la liberación topográfica del encofrado, se procederá a hacer la liberación con el área de calidad y la supervisión, efectuando para tal propósito el Pour Card (Tarjeta de vaciado), el cual deberá ser visado por el ingeniero de construcción y de calidad de la supervisión.

Una vez liberado la estructura se deberá llevar la tarjeta de vaciado a la planta de concreto para su codificación, y posterior ir a la reunión de concreto para poder programar el vaciado para el día siguiente, según sea el caso el cliente dará las prioridades para el vaciado; en caso exista vaciados masivos en algún área específica, no abra abastecimiento de concreto para otras áreas, por lo que también eran perjudiciales este tipo de vaciados, ya que demoraba el flujo de trabajo.

La colocación de concreto se realizara de acuerdo a lo especificado por el ACI 301, por lo que la temperatura máxima de concreto a colocar será de 32°C, y en climas fríos (vaciados de noche), se debe garantizar que la temperatura no baje de los 10°C.

El procedimiento de colocación de concreto menciona que un mixer tiene como máximo de espera 1:30 Hrs. Posterior a eso, se tendrá que tomar las pruebas necesarias para ver si se puede verter todavía el concreto quedando a criterio del ingeniero encargado la colocación de la misma. Si el concreto no cumple con las especificación de Slump, por ejemplo: se solicita concreto con Slump de 4" a 6" y este viene con 8" de Slump el mixer tendrá que batir el concreto hasta que la mezcla tenga el asentamiento solicitado, así mismo si esta viene muy seca, se podrá echar solo una vez aditivo fluidizante en presencia del laboratorista, en caso no se cumpliera con lo requerido, se podrá rechazar dicho concreto, a costo del cliente.

En campo se recomienda siempre revisar la Guía de Remisión de entrega del concreto, ya que como ocurre a veces existe error por parte de la concretera y enviar

otro tipo de concreto o de otro frente. Para los vaciados se creó como apoyo un check list de vaciado, el cual fue un sistema de autoayuda para los vaciados debido a todos los requisitos que solicitaba el cliente para los vaciados.



Figura 35, Planta de concreto de Supermix (Fuente: Propia)

e) Relleno y compactación

Posterior al desencofrado de la estructura, se procederá a rellenar con material seleccionado tipo III o tipo II, el relleno se deberá realizar únicamente después que la estructura del concreto haya sido desencofrada y esta haya alcanzado el 80% de la resistencia requerida, debido a que si se compacta antes de esto puede ocasionar fisuración interna de la estructura.

El material de relleno es provisto por el cliente, mientras que el transporte y la colocación in situ es por parte de la contratista, para lo cual se cuenta con equipos de línea amarilla.

- 03 Volquetes
- 01 Retroexcavadora
- 01 Excavadora 329
- 01 minicargador
- 04 vibro-apisonadores
- 02 planchas compactadoras.



Figura 36, Relleno entre los ejes N1 y N2

A continuación se verá la secuencia constructiva que se llevó en los alimentadores:

- a) Entrega del área liberada
- b) Construcción de Fundaciones (F1,F2)
- c) Construcción de Muros 1ra Altura
- d) Construcción de Muros 2da. Altura
- e) Relleno y Compactación
- f) Construcción de Losa Elevada
- g) Colocación de Inserto 13 Tn.
- h) Construcción de Muros 3ra,4ta,5ta altura
- i) Construcción de otras estructuras

a) Entrega del área liberada

Para indicar el inicio de actividades está marcado por la liberación del área por parte del cliente, esto significa que el área debe ser entregada a nivel de fondo de cimentación (Nivel: 2800), por lo que se tuvo que hacer rellenos con Lean Concrete en la zona, estos trabajos eran ejecutados por parte de otro contratista, revisada por parte de nuestra topografía para la recepción del área. La entrega del área que se hizo en esta zona fue parcial, por lo que se tuvo que trabajar en la misma área con la contratista Mota Engil en los meses de noviembre y diciembre.



Figura 37, Equipos de Mota Engil en el área de trabajo

b) Construcción de Fundaciones (F1,F2)

Una vez recepcionada el área de trabajo, se empezó a ejecutar las primeras fundaciones de norte a sur (altura de fundación de 1.8m), dejando la fundación F2 N8 para el ultimo debido a la practicidad de que los equipos entren por ese lado, ya que era el ingreso que se hizo desde el inicio de actividades, debido a la orografía que tenía en ese momento el área de trabajo, así mismo se compartió el área con la empresa Mota Engil como se mencionó anteriormente, la cual estaba culminando el vaciado de Lean concrete para las demás fundaciones, por lo que se tuvo interferencias en el área, debido a la entrada y salida de mixers, y a los equipos tanto de Mota como de nosotros.

Se tiene que hacer mención que en las fundaciones tipo F3y F4 se hizo una modificación, ya que estas tenían un desnivel aproximadamente de 1.8m hacia abajo con respecto a las fundaciones F2, por lo que se quedó con el cliente realizar un relleno masivo de Lean Concrete hasta llegar al nivel del F2 (nivel 2800), y que todas las estructuras sean típicas, y ahorrar en acero, encofrado y concreto estructural.

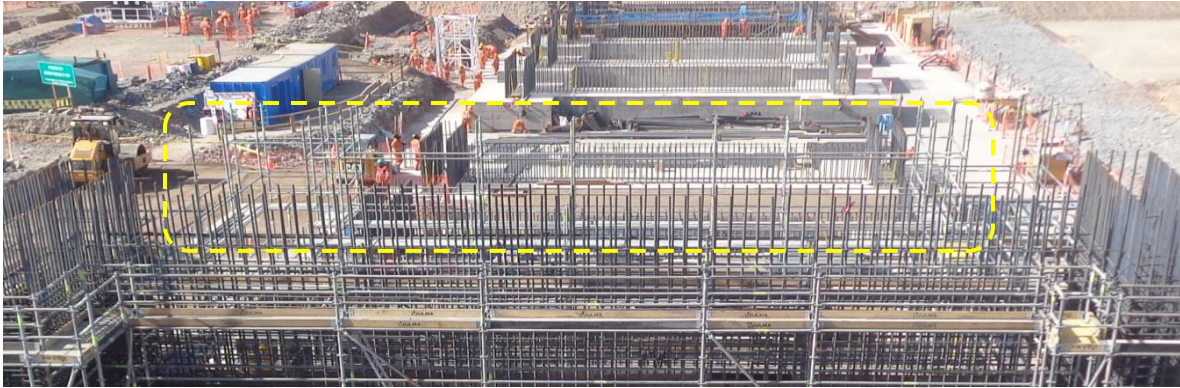


Figura 38, Vista del alimentador donde se ve que la fundación F2 N8 se hizo al final para descongestionar el Área.

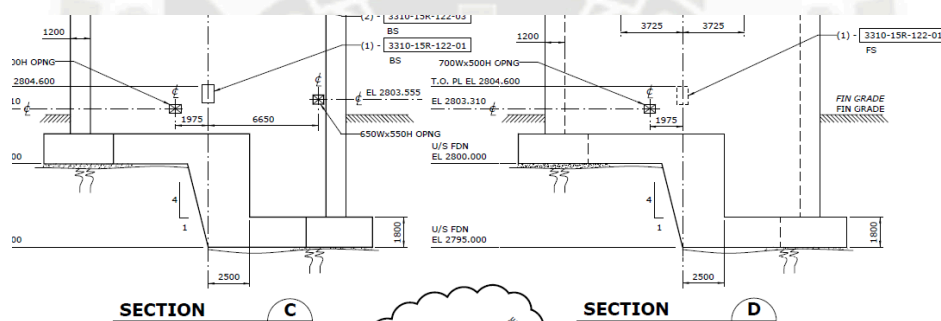


Figura 39, Desniveles en planos de las fundaciones en el N12 y N13



Figura 40, Vaciado de Lean concrete en las fundaciones N12 y N13 al nivel 2800

c) Construcción de Muros 1ra altura

Una vez culminada una fundación, el siguiente paso es el armado de andamio modular alrededor de la estructura de fundación, para poder colocar el acero en este caso, acero de 12m de largo, las cuales se traslapan con el acero de la fundación

(traslape 2.35m según planos), al inicio de estas actividades se tuvo dificultad al momento de colocar estos aceros ya que se hacían uno por uno, debido a que era complicado se tomó la experiencia de otras obras (proyecto Antapaccay), pre-armados de peinetas de acero c/u de 18 unidades de fierro, lo cual tuvo que tener un respaldo técnico (Anexo 3) acerca del peso y esfuerzo que iban a tener estas al momento de izarlas, lo cual se implementó desde el muro N2 1ra altura, haciendo los trabajos de colocado de acero mucho más rápidos, el colocado del acero horizontal se quizo hacer de la misma manera, encontrando mucha más dificultad, debido al traslape que iba a tener, cabe mencionar que el personal de acero tenía que tener curso de trabajos en altura y en espacios confinados, ya que ellos ingresaban dentro de la malla para poder colocar los separadores que eran cada 1m, consecutivamente se inicia con la colocación de embebidos y de ventanas dentro de la estructura, que serán liberados por topografía antes del encofrado (ver figuras siguientes).



Figura 41, Armado de andamio para muro 1ra altura



Figura 42, Colocacion de acero muro N1 1ra altura



Figura 43, Colocacion de acero a base de peinetas en muro 2da altura



Figura 44, Colocacion de ventanas y embebidos en las estructuras de acero

Una vez culminada la colocación de acero del muro se empieza con la colocación del encofrado modular (antes de la colocación del encofrado se debe echar desmoldante), las cuales se estaban pre-armando en paralelo al momento de estar colocando el acero, y se encontraban cerca de la estructura; a medida que el encofrado va avanzando, se tiene que retirar el andamio para la colocación de estabilizadores alrededor del encofrado, así mismo al igual que el personal de acero el personal de encofrado tiene que tener cursos de trabajo en altura y en espacios confinados, ya que ellos también ingresan a la estructura para poder pasar los espárragos (tensores) de la estructura de lado a lado, las cuales soportaran la presión del concreto y estas después se fijaran mediante tuercas placa campana (llamadas en obra mariposas), una vez culminada la colocación de espárragos y estabilizadores se procede a colocar los conos para la consola de trepa para la 2da altura, culminado se empieza la liberación por parte de topografía, se realiza toda la documentación para el vaciado de concreto (descrito líneas arriba), y se procede con dicho vaciado, cumpliendo las especificaciones antes mencionadas.



Figura 45, Pre-armado del encofrado y consolas de trepas de los muros



Figura 46, Colocacion de desmoldante a los paneles de encofrado



Figura 47, A la izquierda Personal dentro de la estructura pasando esparrago, a la derecha cono para consola de trepa



Figura 48, Vaciado de concreto muro 1ra altura

d) Construcción de Muros 2da altura

Posterior al vaciado de concreto se espera aproximadamente 02 días para poder desencofrar la estructura, esta se empieza retirando los estabilizadores y los espárragos de la estructura, una vez liberada la estructura se procede a desencofrar con ayuda de una grúa con su gancho de izaje. Una vez desencofrado todo el perímetro de la estructura o parte de ella, se puede empezar a colocar el encaje de los conos para la consola de trepas, con ayuda de andamio o manlift (con este último es más productivo) después de ello se procede a colocar las trepas las cuales están moduladas a la misma dimensión de los conos para que el encaje sea perfecto (lo cual a veces falla por mm) esto se hace con ayuda de una grúa, después de ello se coloca tablas para poder cerrar todas las aberturas que pudiese tener la trepa (por seguridad, para que no exista caída de objetos), después de colocadas las trepas se tiene que asegurar con bulones (elemento de anclaje), una vez terminada la colocación de las trepas se vuelve al mismo flujo de trabajo descritos en la construcción del muro 1ra altura.



Figura 49, Trepas pre-armadas listas para ser ensambladas



Figura 50, Izaje de la consola de trepa



Figura 51, Aseguramiento de las trepas, personal anclado en la línea de vida.

e) Relleno y Compactación

El relleno y compactación se realizará una vez desencofrado la estructura de fundación, pero en el caso de los ejes N1 y N2 se hizo una vez concluida los muros en toda su altura, esto debido a que la construcción de los muros N1 y N2 se iniciaron primero, por lo tanto si se rellenaba las fundaciones al inicio, la construcción de los muros se pospondrían y alargarían el plazo de ejecución. En las demás fundaciones del lado sur el relleno se inició una vez culminada el desencofrado, con esto ganábamos altura y mayor facilidad al momento de encofrar los muros de 1ra altura, ya que se ahorra material de andamio para accesos.

El relleno tiene que llegar como mínimo al 95% de compactación para ser aprobado por calidad (con un proctor modificado), este ensayo se realizaba con densímetro nuclear; el relleno deberá estar a 1.2m de la fundación terminada (según planos), este relleno deberá estar nivelado lo más posible ya que este terreno servirá como apoyo a la estructura del alzaprimado, para reducir la tensión del terreno cuando este en contacto con él alzaprimado se usaran tacos de madera de 10 cm de espesor los cuales ayudaran a que la carga de los castillos del alzaprimado se transmitan al terreno y actúe de mejor manera, la distribución de los tacos de manera se harán como se muestra en las figuras siguientes.

Observación: Entre los ejes N1 y N2 hubo un problema técnico ya en la estructura del N1 aparecieron fisuras por lo cual la supervisión no autorizo culminar el relleno de esta área ocasionando así una semana de retraso con el relleno y consecuentemente con la losa elevada, posterior a ello se hizo el estudio de estas fisuras quedando así como fisuras por contracción.



Figura 52, Relleno y compactado del 1er paño de la losa elevada



Figura 53, Distribución de durmientes de madera, $e=0.10\text{m}$



Figura 54, Relleno y compactación entre los ejes F2N6 y F2N7



Figura 55, Relleno y compactación entre los ejes N4 al N6

f) Construcción de Losa Elevada

Posterior al relleno del área entre las fundaciones y muros y a la colocación de los durmientes de madera, se procede al armado del alzaprimado y al izaje de la misma para su colocación in-situ, según planos de detalle tanto de ULMA como de DOKA. Para este tipo de actividad se debe tener en cuenta que cualquier izaje que supere el 70% de la capacidad de la carga de la grúa se considera izaje crítico y por lo tanto debe haber un permiso de izaje crítico emitido por el cliente, existe 02 forma de hacer el montaje del alzaprimado, puede ser vertical u horizontal, siendo esta ultima la mejor alternativa, ya que el riesgo de trabajo disminuye en este caso por la altura de trabajo.

➤ Montaje Vertical

Uno de estos modelos de montaje es el cual se desarrolla de manera vertical, comenzando con colocar los Husillos Base en posición indicada en planos e ir ensamblando los marcos y diagonales que constituyen la estructura del sistema. Este montaje se desarrollará en Cimbras independientes que serán arriostradas a las ya colocadas in situ.

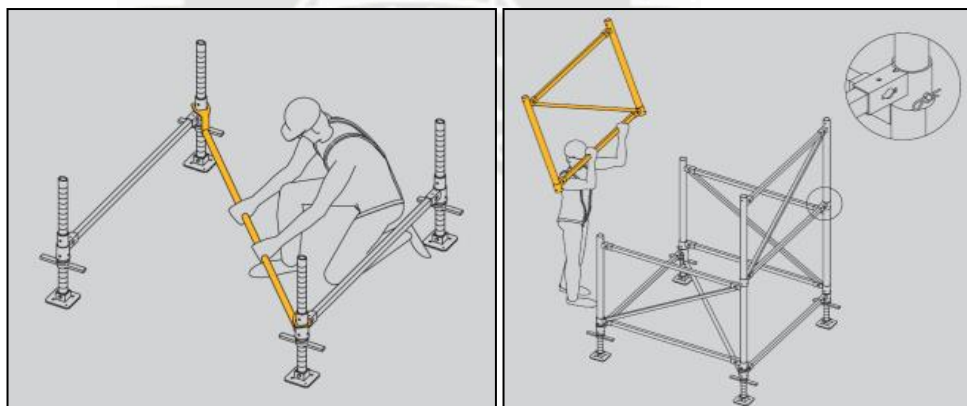


Figura 56, Posición de Husillos Base, transversales, diagonales y marcos (Fuente: Ficha técnica de Ulma)

Para poder elevar materiales y herramientas, se empleara la polea, la cual es esencial para este tipo de montaje, la cual permite izar los elementos que la constituyen a los niveles superiores donde se está desarrollando.

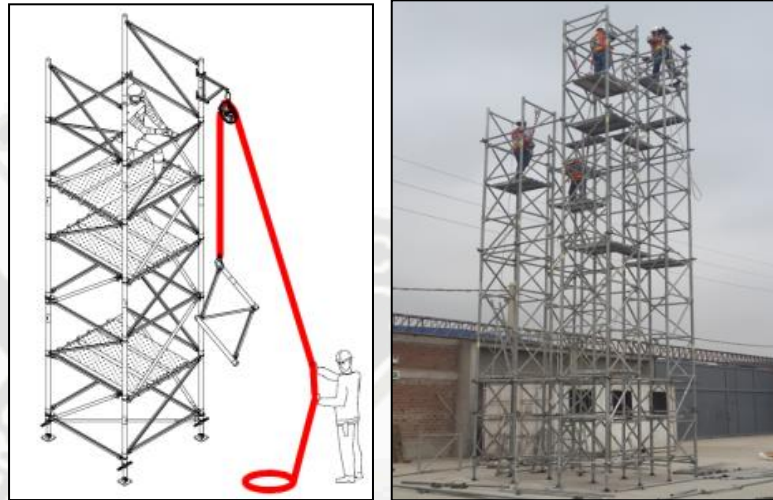


Figura 57, Ensamblaje de marcos de manera vertical y arriostramientos en diferentes niveles de la Cimbra

➤ **Montaje Horizontal**

Es el tipo de montaje que se desarrollará en mayor medida en el proyecto, consiste en ensamblar las piezas de las cimbras de manera horizontal en su totalidad. La ventaja de este tipo de montaje es que no necesitará de trabajos a gran altura ya que todo el armado se desarrolla desde el nivel del suelo hasta una altura que corresponde al ancho máximo de uno de sus módulos (3m).

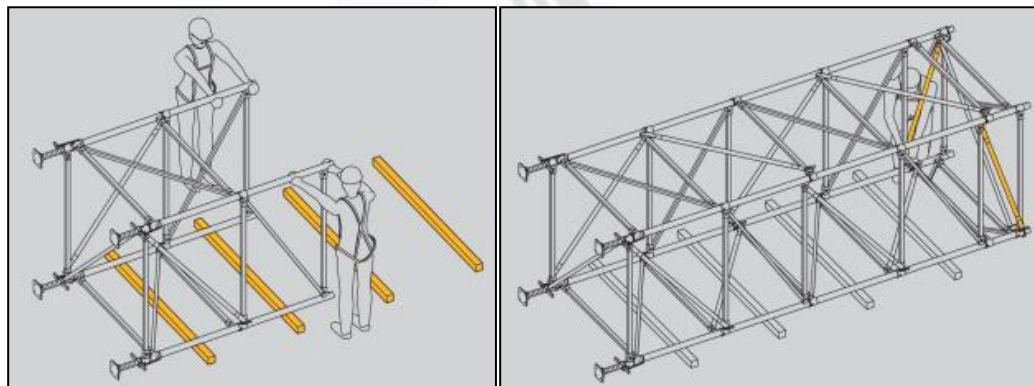


Figura 58, Ensamblado de marcos de manera horizontal, transversales y diagonales(Fuente: Ficha técnica de Ulma)

Pre montaje horizontal:

Para el diseño de distribución de las Cimbras T-60 en los paños de losa existen módulos arriostrados de Cimbras de 3x3 (2.4Ton), 1x2 (1.1Ton), 1x1.35 (0.9Ton), 1x1.70 (1Ton).

Su pre montaje a nivel del suelo antes de su izado conlleva a maniobras de izaje y arriostramiento los cuales detallaremos a continuación para el módulo de mayores dimensiones 3x3.

Cimbra 3x3 (llamada en obra Castillo 3x3), compuesta por 4 módulos de 1x1 debidamente arriostradas con tubos $\varnothing 48$ y abrazaderas fijas 48x60. Las cimbras 1x1 se arman de manera horizontal y se colocan adyacentes a 1m de distancia arriostrándolas y formando 02 módulos de 3x1.



Figura 59, Pre-armado horizontal del castillo del alzaprimado

Con éstos 02 módulos orientados en posición 3x1 se procede a ubicarlos en posición 1x3, para esto se procede a realizar el izaje y colocarlos a una distancia de 1m. Para la maniobra de izaje se procede a arriostrándolos con tubos y abrazaderas y así obteniendo finalmente el módulo de 3x3.

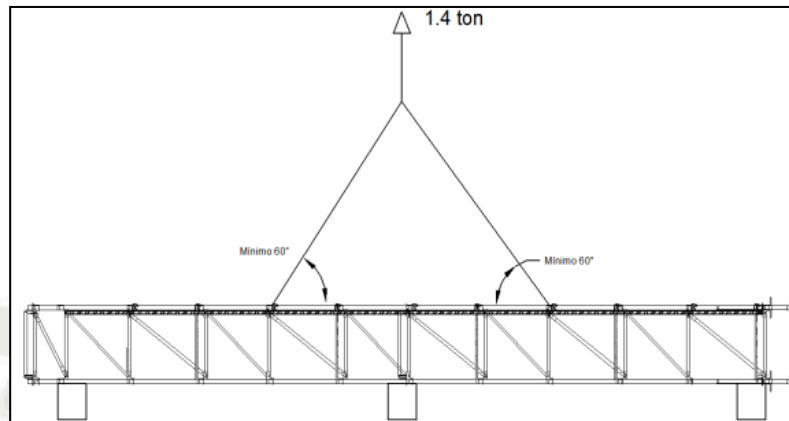


Figura 60, Izaje de cimbra de manera horizontal colocando las eslingas un grado no menor de 60° con respecto a la horizontal



Figura 61, Izaje en campo de castillos 1 x 3 con las eslingas a 60°



Figura 62, Castillo de 3x3 en forma horizontal

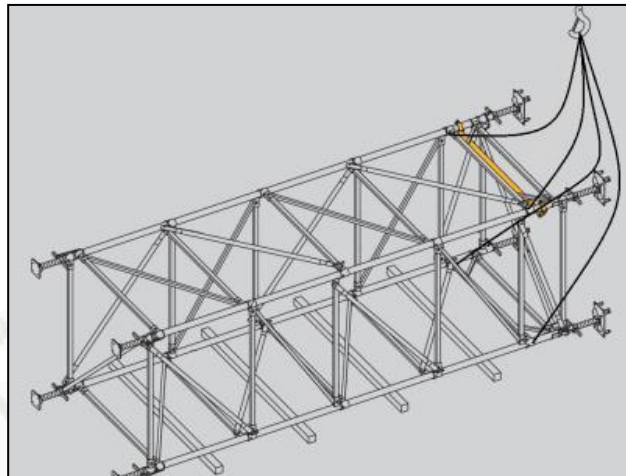


Figura 63, Seguros para elementos de Estructura, parte superior se coloca los cabezales para las mesas

Una vez que el castillo se encuentra ubicada en la posición final, se procede a la colocación de mesas las cuales están hechas de vigas MK y perpendicularmente vigas ulmaflex, estos se hacen mediante izajes que se colocan encima de los cabezales del alzaprimado, para que posteriormente sea plataformado con triplay fenólico, lo cual vendría hacer la base de la losa, paralelamente se hace la colocación de las consolas de trepas para la losa elevada, las cuales son más pequeñas que las trepas de los muros, estos tienen el mismo procedimiento que las trepas de los muros, explicados anteriormente.



Figura 64, Castillo con mesas para fondo de losas

g) Colocación de inserto de 13 tn.

Una vez terminada el fondo de losa, se tiene que hacer el montaje del inserto de 13 tn, para lo cual se necesita como mínimo una grúa de capacidad de 140 tn, esto debido al radio de giro, una vez culminada la colocación del inserto se procede a la colocación de las consolas de trepas, las cuales son más pequeñas que las trepas que se utilizan en los muros, debido a la altura de vaciado que tiene la losa de 2.5m.



Figura 65, Trepas para la losa elevada losa elevada N13



Figura 66, Izaje del inserto de 13 tn losa entre los ejes N12 y N13

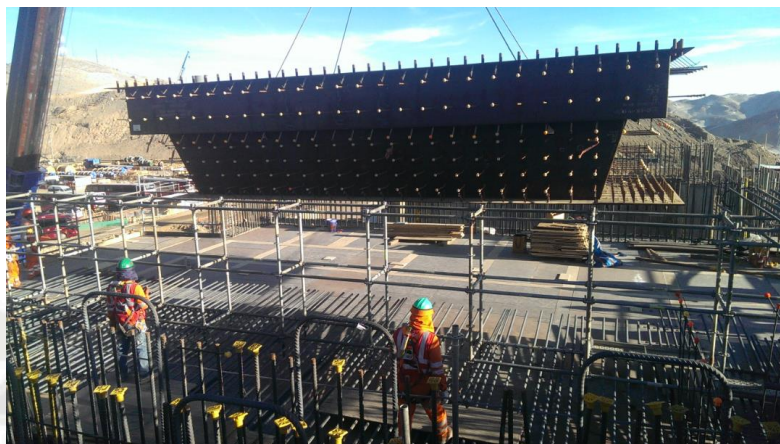


Figura 67, Colocación del inserto de 13 tn en la losa elevada

Una vez colocada el inserto se procede al enmallado de acero alrededor del inserto, embebidos, y posterior el encofrado del friso de la losa quedando así entre paños una llave tipo V.



Figura 68, Colocación de acero en losa elevada

h) Construcción de muros de 3ra, 4ta y 5ta altura

Una vez vaciado la losa elevada se vuelve al mismo procedimiento de los muros de la 1ra y 2da altura.

i) Construcción de otras estructuras

Para las estructuras que se encuentran alrededor de la estructura principal del alimentador se pre-armo todas las estructuras de acero, para el lado oeste se rellenos

todas las estructuras en su totalidad, esto con la finalidad de crear un acceso y área para que sea utilizada por los equipos y materiales (encofrado).

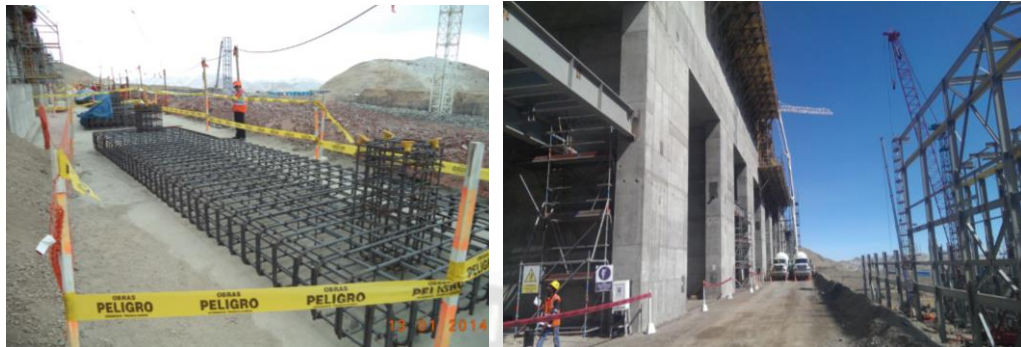


Figura 69, Vista del lado oeste de los alimentadores antes y después

Mientras que las estructuras del lado este se hicieron a medida que se terminaban toda la altura del alimentador, esto con la finalidad de no obstaculizar los accesos de los equipos (grúas, mixers, bombas, etc.), lo mismo con las estructuras que se encuentran en el lado norte y lado sur.

Con todos los procedimientos vistos líneas arriba podemos concluir el flujo de trabajo que existe en cada una de las estructuras del alimentador:

3.2.1.4.1. Flujo de trabajo

La determinación de los flujos es de gran importancia ya que nos ayudara a identificar los trabajos contributorios (TC) y trabajos no contributorios (TNC), está a la vez proporciona a los encargados de cada cuadrilla información para poder optimizar en el campo sus actividades de trabajo.

Para poder reducir los flujos de trabajo, lo que se necesita es criterio de desarrollo de una actividad y una buena distribución de las áreas de trabajo.

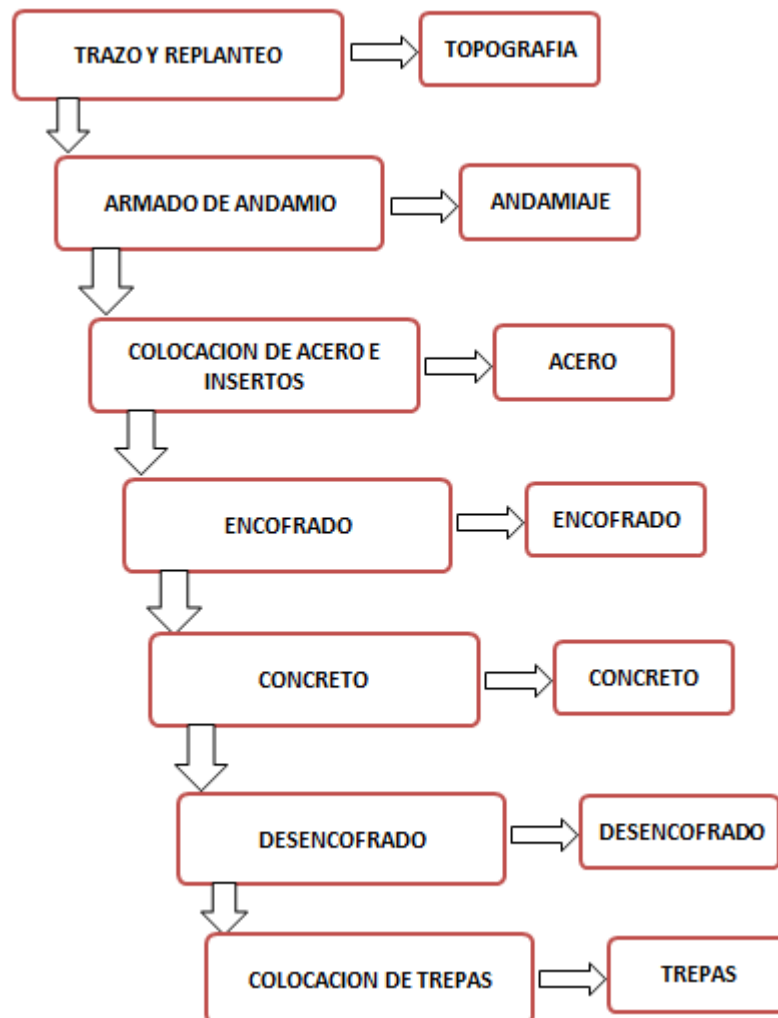


Figura 70, Flujo de procesos para la construcción del Alimentador de Molinos

En la gráfica anterior podemos observar las principales actividades (sistema pull), Así mismo se puede mostrar primero la actividad que se va a realizar y al lado derecho la cuadrilla que lo va a ejecutar, como se puede observar el tipo de flujo que se ha creado es continuo y repetitivo, es por ello de su importancia. A continuación daremos la identificación de flujos de trabajo en base a los procedimientos constructivos vistos líneas arriba.

FLUJO DE PROCESOS DEL ALIMENTADOR DE MOLINOS

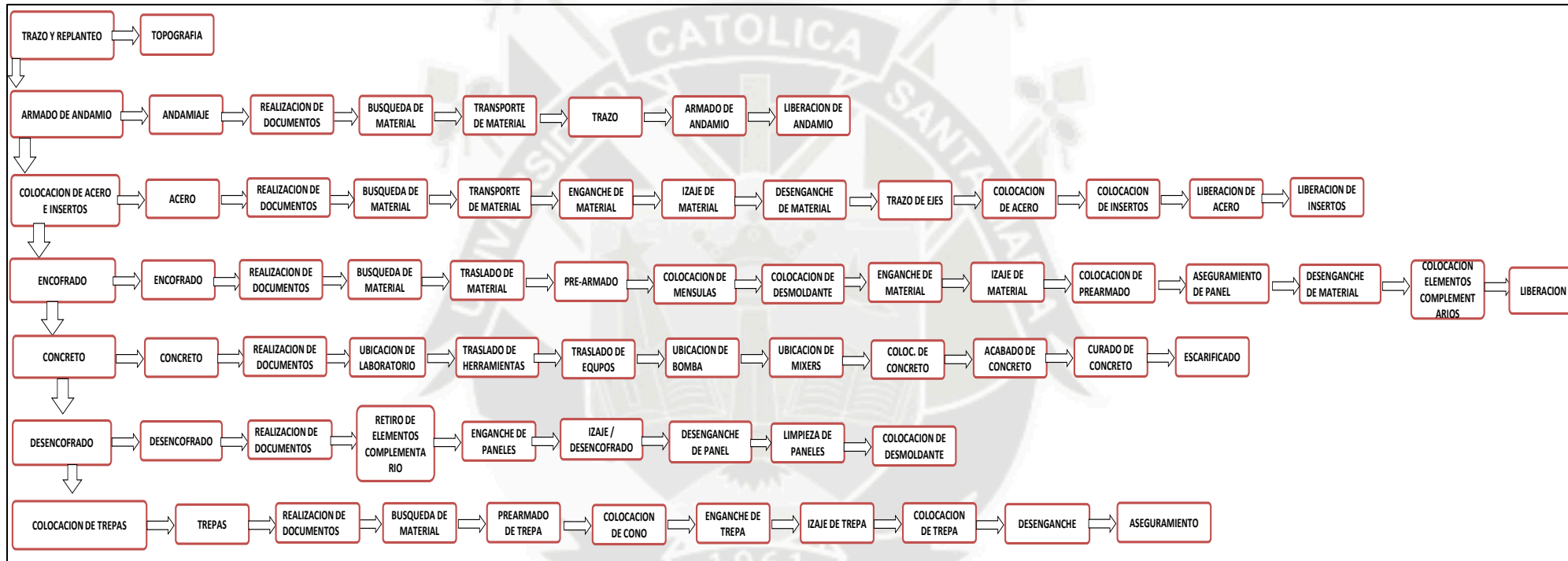


Figura 71, Flujo de procesos

En la figura anterior podemos observar las actividades principales y los flujos que son las actividades que se necesitan para la culminación de la tarea.

3.2.1.4.2. Ratios

El libro de Virghilo Ghio nos dice que los rendimientos son aquellas medidas en HH sobre unidad de trabajo, es a lo que nosotros en esta tesis llamamos ratio. A continuación daremos los ratios de a la semana 18 de las partidas más representativas.

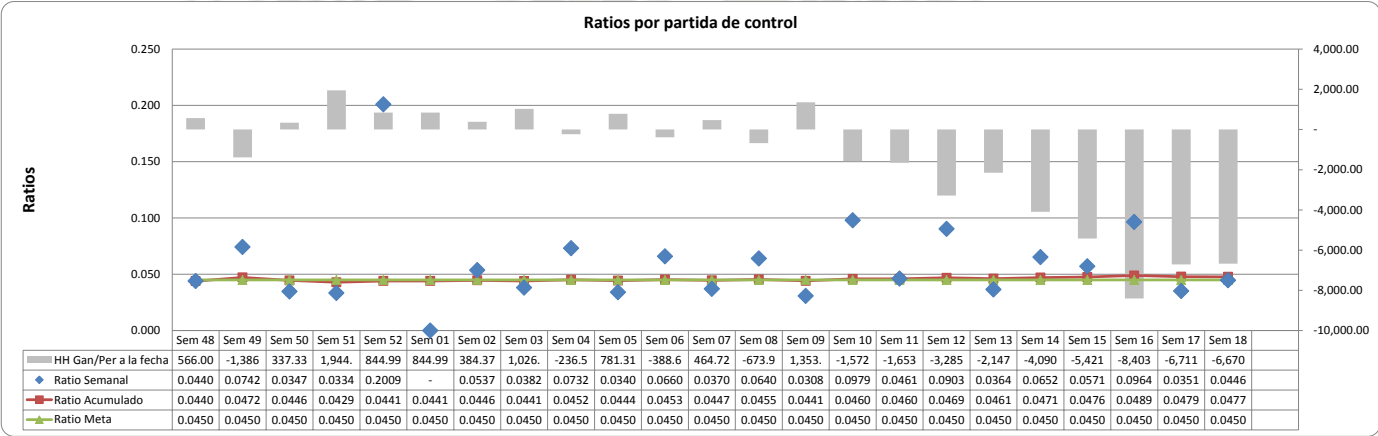


Gráfico 12, Ratios a la semana 18 del acero (Fuente: Propia)

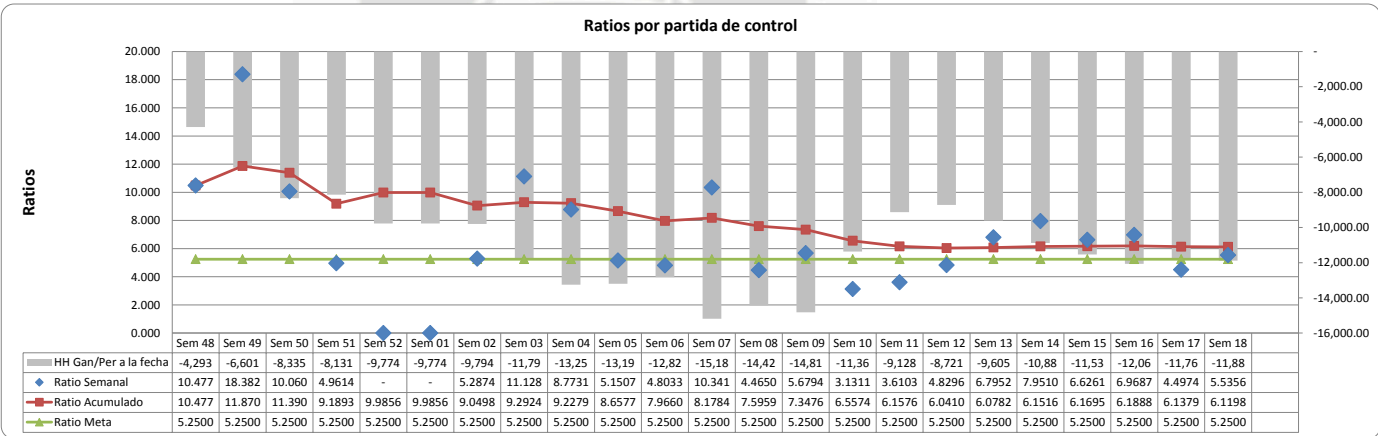


Gráfico 13, Ratios a la semana 18 del Encofrado (Fuente: Propia)

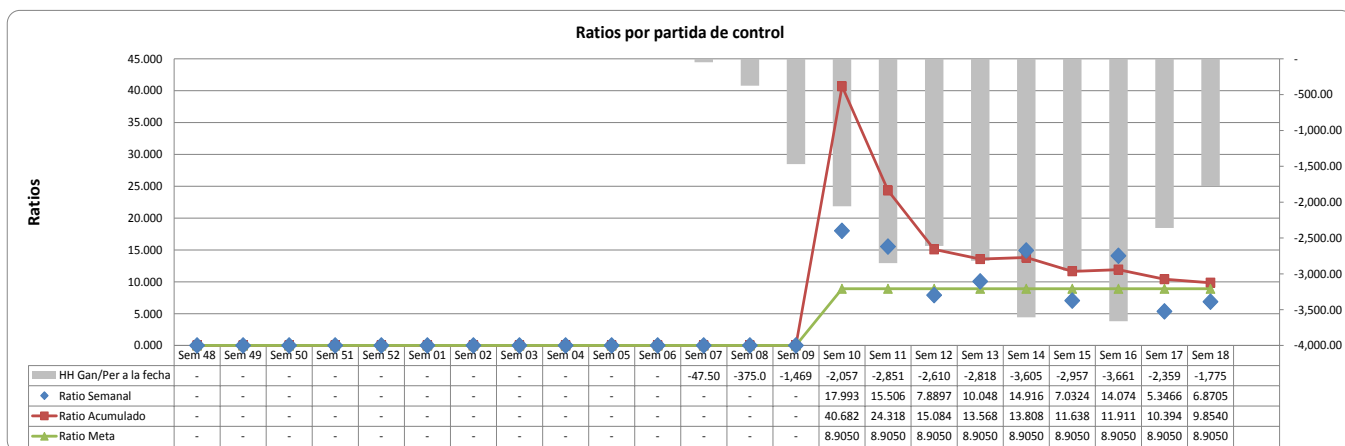


Gráfico 14, Ratios a la semana 18 del Alzaprimado (Fuente: Propia)

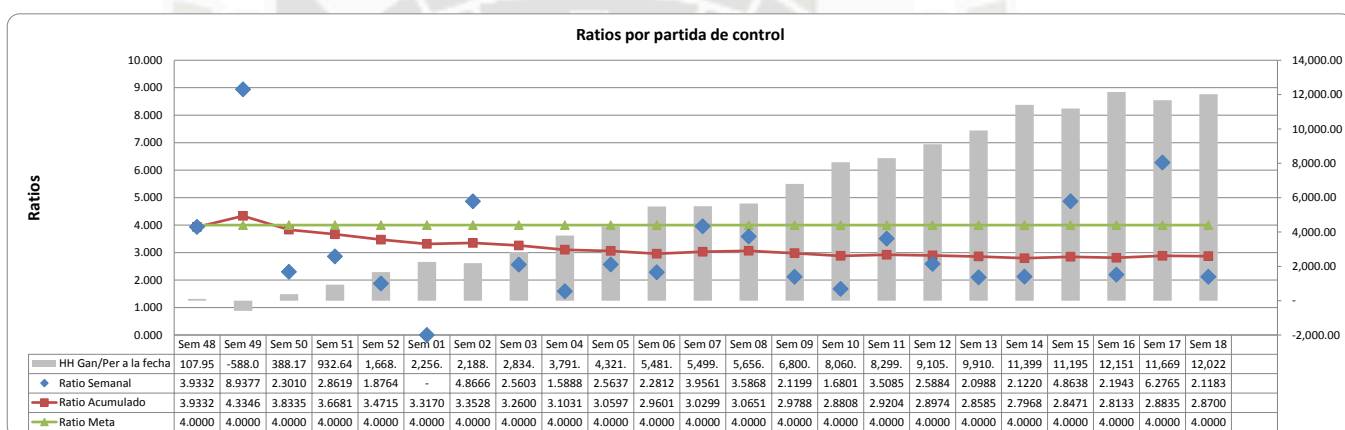


Gráfico 15, Ratios a la semana 18 del Concreto (Fuente: Propia)

Como podemos observar los ratios de todas las partidas a excepción del concreto están por encima del ratio meta, por lo tanto podemos concluir que estamos en pérdida en la mayoría de trabajos involucrados, siendo una causa preocupante para los integrantes del grupo de trabajo.

3.2.1.5. Sectorización

Dada la gran extensión del área de terreno el Alimentador de Molinos se dividió en 5 bloques, siendo el sector principal el edificio del Alimentador y como sectores secundarios las áreas que se encuentran alrededor de la misma.

Posterior a ello se dividirá el sector principal en subsectores, esto con la finalidad de aplicar los trenes de trabajo con efectividad.

- a) **Sector Principal:** Comprende el edificio del alimentador de molinos del eje N1 al N13 ocupando los 19.6m de ancho de ancho de la misma con un área de terreno de 2805.4m².

Estructura	Concreto (m3)	Acero (kg)
Zapatas	2,447.31	673,375.98
Muros 1ra y 2da altu	4,933.10	894,948.66
Losa Elevada	6,190.30	1,490,614.30
Muros 3ra a la 5ta alt	5,688.21	2,248,241.24
Transf entre ejes	91.00	13,340.74
	19,349.93	5,320,520.92

- b) **Sectores Secundarios:** Comprende las áreas que se sitúan alrededor del edificio del alimentador entre ellas tenemos:

- Lado norte del Alimentador: La cual contiene una estructura F11 y una estructura F7.

Estructura	Concreto (m3)	Acero (kg)
F11	16.06	1,667.67
F7	13.82	1,558.30
	29.88	3,225.97

- Lado sur del Alimentador: La cual contiene una estructura F12 y una estructura F7.

Estructura	Concreto (m3)	Acero (kg)
F12	17.30	1,746.70
F7	13.82	1,558.30
	31.12	3,305.00

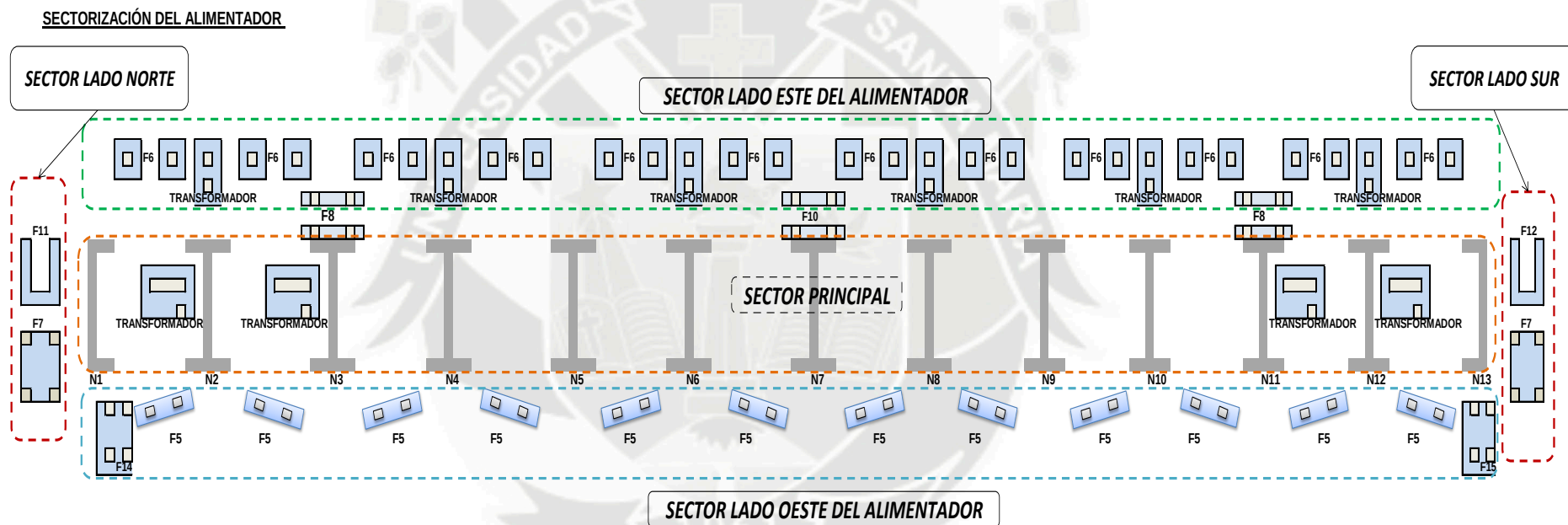
- Lado este del Alimentador: La cual contiene 24 estructuras F6 y 02 estructuras F8, 6 transformadores, una estructura F10 y una estructura F13.

Estructura	Concreto (m3)	Acero (kg)
F6	188.57	18,276.31
F8	24.41	2,924.25
Transformadores	146.15	19,076.81
F10	18.24	1,546.35
F13	8.24	736.33
	385.61	42,560.04

- Lado Oeste del Alimentador: Contiene 12 fundaciones F5, una fundación F9, una fundación F14 y una fundación F15.

Estructura	Concreto (m3)	Acero (kg)
F5	180.24	24,924.06
F9	1.08	134.59
F14	21.12	2,366.89
F15	24.89	2,138.05
	227.32	29,563.59

SECTORIZACION DEL ALIMENTADOR DE MOLINOS



(Fuente: Propia)

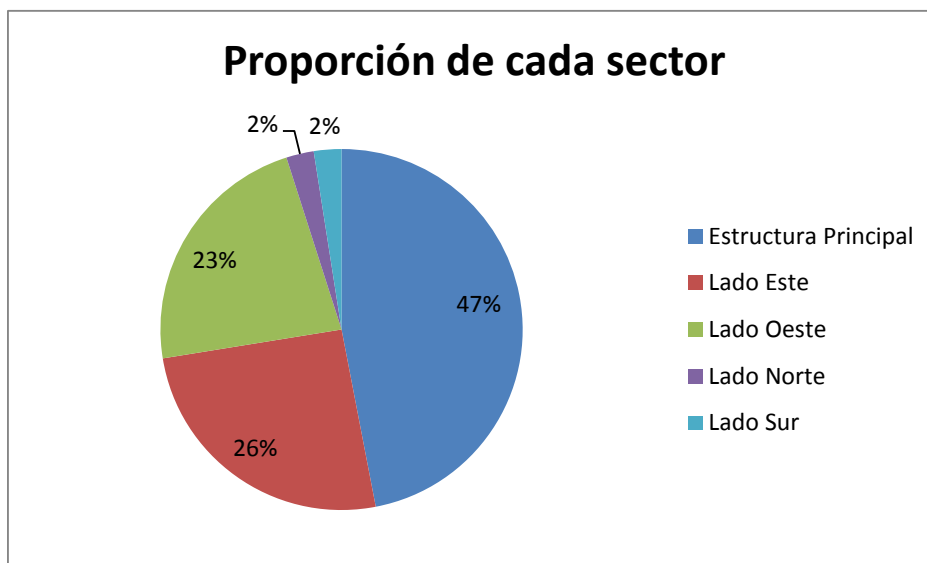
A continuación se muestran la proporción de cada en cuanto al % de acero y de concreto, obteniéndose en la estructura principal 95.8% de concreto y encofrado, y el 98.5% de la colocación de acero. Y en las estructuras secundarias el 4.2% de concreto y encofrado y el 1.5% de la colocación de acero.

ESTRUCTURAS	CONCRETO (m3)	ACERO (Kg)	% de Concreto	% de Acero
Estructura Principal	19,349.93	5,320,520.92	95.8%	98.5%
Estructuras Secundarias				
Lado Este	385.61	42,560.04	1.9%	0.8%
Lado Oeste	227.32	29,563.59	1.1%	0.5%
Lado Norte	29.88	3,225.97	0.1%	0.1%
Lado Sur	31.12	3,305.00	0.2%	0.1%
Otras estructuras	179.59	-	0.9%	
TOTAL	20,203.44	5,399,175.52	100%	100%

Cabe mencionar que la sectorización de estas áreas no se dio por el metrado a ejecutar si no por las facilidades que se obtenían de estas, ya que si estas se hubieran ejecutado en paralelo, con el avance del alimentador en todos estos sectores, se hubieran obstaculizado los accesos y hubiese habido más restricciones para las diferentes partidas.

A continuación se muestra una tabla y un gráfico que muestra la proporción de cada sector con respecto al total usando valores de áreas.

ESTRUCTURAS	Area de influencia (m2)	Porcentaje (%)
Estructura Principal	2805.4	47.0%
Estructuras Secundarias		
Lado Este	1521	25.5%
Lado Oeste	1352	22.6%
Lado Norte	147	2.5%
Lado Sur	147	2.5%
Otras estructuras		
TOTAL	5,972.40	100%



Gráfica 16, Proporción de áreas del alimentador de molinos

Se comenzó a dividir el sector principal en sectores de menor tamaño, esto con la finalidad de poder usar lotes de transferencia más pequeños y manejables. Con el apoyo de los sectores secundarios se pudo realizar los vaciados de todas las etapas sin requerir una bomba estacionaria, la cual hubiese sido dificultoso la colocación de estas con la altura del alimentador, a su vez ayudaron a dar mayor fluidez al movimiento de los equipos. A continuación veremos la sub-sectorización del sector principal:

a) Sectorización de Losas

Como se vio en el Ítem 3.1.6 diagnostico, se vio como la problemática de las grúas, esto debido a que no tenían una carga y una capacidad balanceada, es por ello que se dividió la ejecución de losas en 2 frentes de trabajo, ejecutándose de norte a sur.

- 1er grupo de trabajo: Desde el eje N1 al eje N7
- 2do grupo de trabajo: Desde el eje N7 al eje N8

b) Sectorización de Muros

Posterior al vaciado de concreto de la losa elevada se hizo una sectorización de los muros de la 3ra, 4ta y 5ta altura.

- 1er grupo de trabajo: Muros lado este
- 2do grupo de trabajo: Muros lado oeste

Este tipo de sub-sectorizaciones ayudara mucho a comparar diariamente el avance de cada cuadrilla balanceando los equipos asignados.

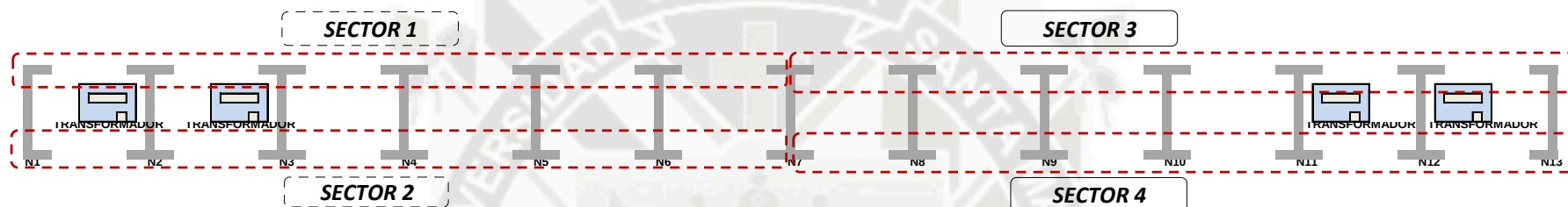


SECTORIZACION DE LOSAS ELEVADAS

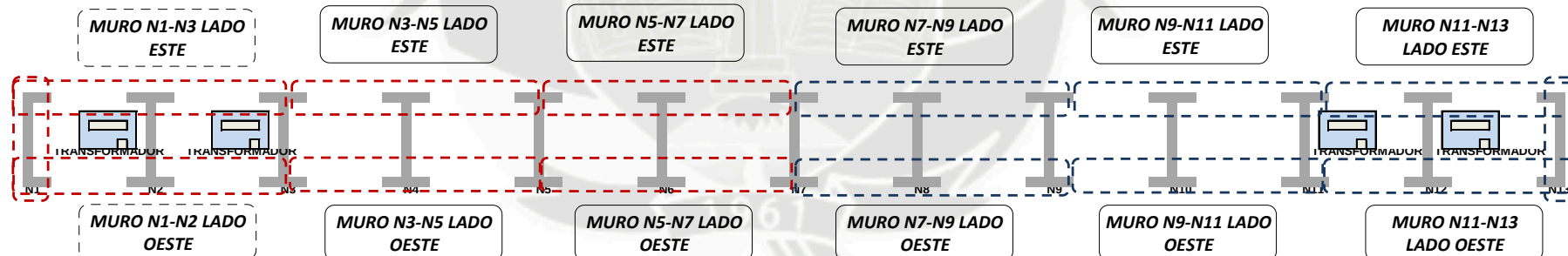


Como podemos observar esta es la sectorización de las losas elevadas, cabe resalta que este tipo de proyectos lo normal es un avance horizontal parecidos a los proyectos Antapaccay, Cerro corona, Las bambas, por lo que se tendrán 02 juegos de alzaprimado para el sector A y 02 juegos de alzaprimado para el sector B. En el sector A se trabajó con cimbras ULMA y en el sector B se trabajó con cimbras DOKA

SECTORIZACION DE MUROS DE LA 3ra, 4ta y 5ta ALTURA



SUB-SECTORIZACION DE MUROS DE LA 3ra, 4ta y 5ta ALTURA



Esto ayudara a poder comparar diariamente el avance de cada cuadrilla balanceando los equipos asignados, recordemos que hacia el lado oeste no se tiene mucha área para poder acopiar el material y también es dificultoso el situado del algún equipo debido al peligro al que se somete, por lo que tendrá más restricciones que el lado este.

A continuación se mostrara el % de influencia en las partes sectorizadas:

➤ Porcentaje de influencia del área sectorizada en losas

ESTRUCTURA	CONCRETO (m3)	ACERO (Kg)	PORCENTAJE (%)
Losa N1-N2	502.03	151,704.84	10.18%
Losa N2-N3	502.03	121,362.61	8.14%
Losa N3-N4	502.03	121,362.61	8.14%
Losa N4-N5	502.03	121,362.61	8.14%
Losa N5-N6	502.03	121,362.61	8.14%
Losa N6-N7	502.03	121,362.61	8.14%
Losa N7-N8	502.03	121,362.61	8.14%
Losa N8-N9	502.03	121,362.61	8.14%
Losa N9-N10	502.03	121,362.61	8.14%
Losa N10-N11	502.03	121,362.61	8.14%
Losa N11-N12	502.03	121,362.61	8.14%
Losa N12-N13	7.86	125,283.32	8.40%
	5,530.13	1,490,614.30	100.00%

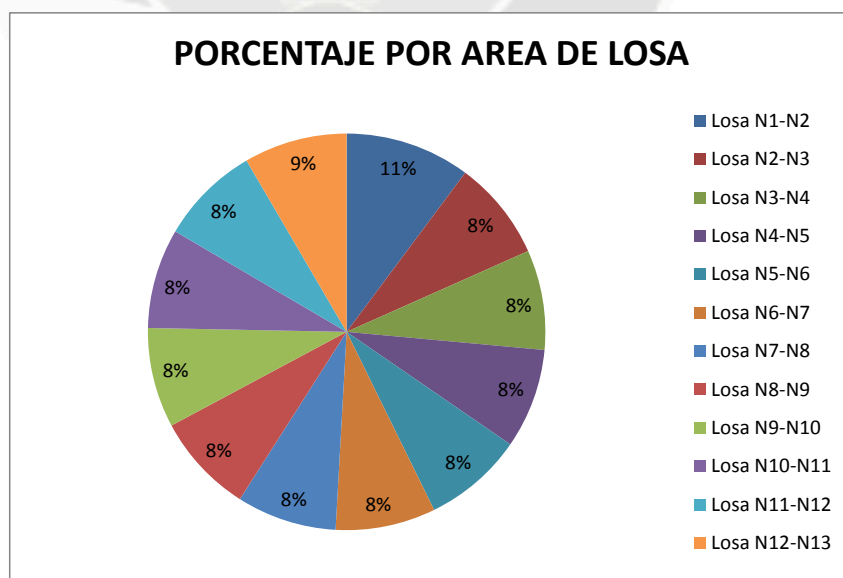


Gráfico 17, Porcentaje de influencia de la sectorización de losas elevadas

➤ Porcentaje de influencia de los muros 1ra, 2da y 3ra altura

1RA ALTURA	CONCRETO (m3)	ACERO (Kg)	PORCENTAJE (%)
Muro N1al N3	638.40	215,725.71	18.4%
Muro N3al N5	430.56	162,967.37	13.9%
Muro N5al N7	413.28	162,967.37	13.9%
Muro N7al N9	447.84	162,967.37	13.9%
Muro N9 al N11	430.56	206,493.98	17.6%
Muro N11 al N13	624.62	259,252.32	22.2%
	2,985.26	1,170,374.11	100%

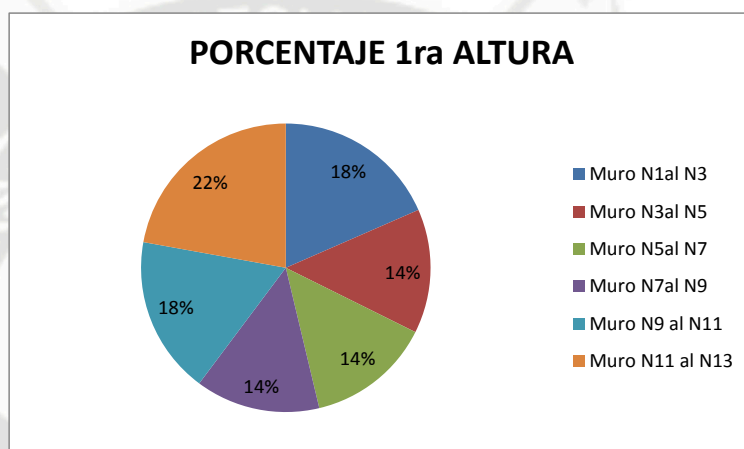


Gráfico 18, Porcentaje de influencia de la sectorización de muros 1ra altura

2DA ALTURA	CONCRETO (m3)	ACERO (Kg)	PORCENTAJE (%)
Muro N1al N3	442.28	167,640.30	21.2%
Muro N3al N5	309.32	116,553.71	14.7%
Muro N5al N7	297.80	116,553.71	14.7%
Muro N7al N9	320.84	116,553.71	14.7%
Muro N9 al N11	309.32	116,553.71	14.7%
Muro N11 al N13	433.24	156,484.06	19.8%
	2,112.82	790,339.20	100%

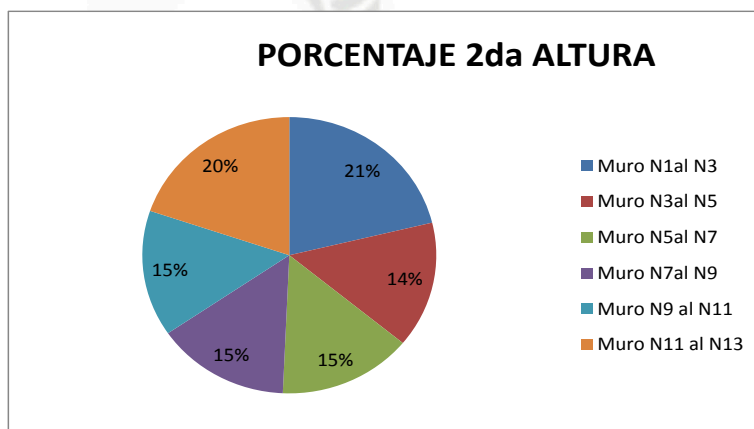


Gráfico 19, Porcentaje de influencia de la sectorización de muros 2da altura

3RA ALTURA	CONCRETO (m3)	ACERO (Kg)	PORCENTAJE (%)
Muro N1al N3	149.30	58,223.30	20.2%
Muro N3al N5	73.41	42,063.24	14.6%
Muro N5al N7	71.31	42,063.24	14.6%
Muro N7al N9	75.51	42,063.24	14.6%
Muro N9 al N11	73.41	42,063.24	14.6%
Muro N11 al N13	147.19	61,051.66	21.2%
	590.13	287,527.93	100%

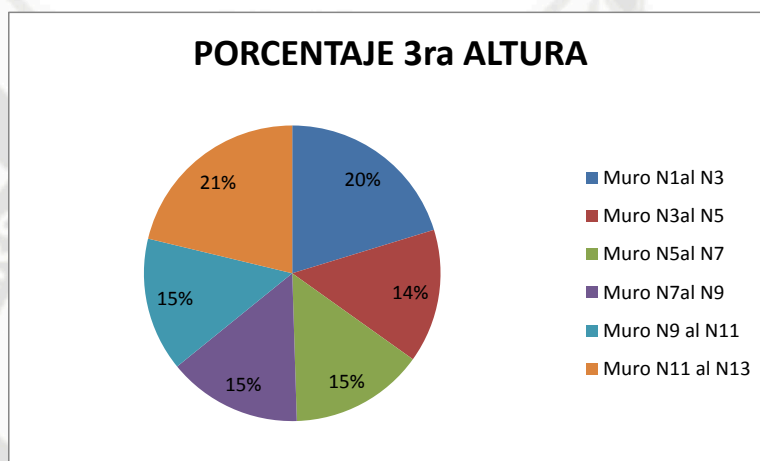


Gráfico 20, Porcentaje de influencia de la sectorización de muros 3ra altura



Figura 72, Vaciado de concreto en losa elevada entre los ejes N1@N2 (31/04/14)



Figura 73, Vista oeste de los muros de alimentadores con losas N1@N2 y N2@N3 vaciadas.

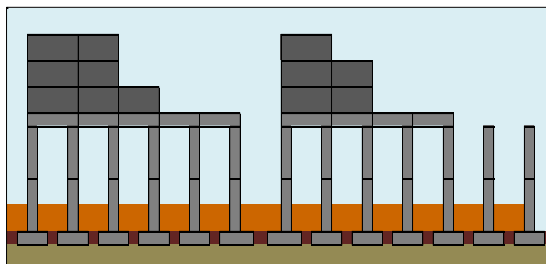


Fig. 1 Nuevo tren de avance por dos frentes en los alimentadores de molinos.



Figura 74, Alimentadores de molinos con muros a cuarto nivel en acero entre ejes N1@N2

3.2.1.6. Trenes De Actividades

Para iniciar a realizar los trenes de actividades tiene que haber un balance de carga y capacidad de los recursos, con ayuda de la sectorización se pueden realizar trenes de actividades, estas no serán iguales que en edificaciones debido a la complejidad que tiene la esta estructura, debido a la poca área de trabajo no se puede colocar mucha gente, ya que se obstaculizarían y esto a su vez es perjudicial para la productividad.

Así mismo el tren de actividades se aplica en obras con poca variabilidad, a continuación se verá el tren de actividades de las diferentes estructuras del alimentador, siendo para todos los casos el lote de producción igual al lote de transferencia, eso debido a que cuando se intentó ir avanzando en paralelo había mucho congestionamiento de personal en el área (básicamente en la zona de andamios, ya que el acceso también era un tanto reducido, y cuando se hacían

izajes, estas tenían que desocupar el área de influencia, lo que ocasionaba esperas en el trabajo, y por lo tanto desperdicios.

Cabe mencionar que los vaciados de concreto tenían que ser programados un día antes, y únicamente cuando la estructura este 100% liberada por la supervisión y el “pour card” visado respectivamente por las personas competentes, lo que ocasionaba algunas veces la demora en el vaciado de concreto.

a) Tren de trabajo de toda estructura



b) Tren de trabajo para Zapatas

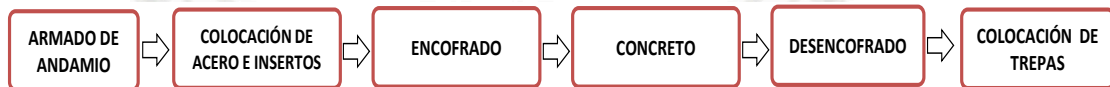
De nivel de solado que nos entregaba el cliente hasta 1.8m de altura, en esta parte los trenes de actividades se dieron de una manera más fácil debido a que todo era al mismo nivel, el único problema era el área reducida del proyecto.



Figura 75, Tren de trabajo para las fundaciones (10/12/13)

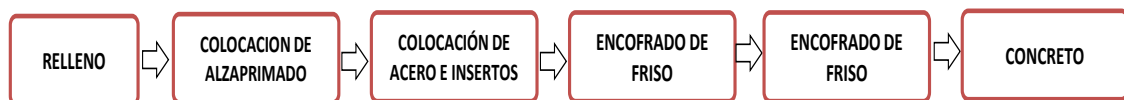
c) Tren de trabajo para Muros

Este tipo de tren de trabajo es válido para todos los muros del alimentador, así mismo se pudo observar en el avance que los trenes de actividades se complican a medida que la estructura crece, ya que se reduce el área y todos los trabajos se tienen que hacer con equipos, lo cual produce interferencias al momento de estar cerca del área de influencia de los izajes.



d) Tren de trabajo para Losa Elevada

Este tipo de tren es en forma vertical y horizontal dándose mayor complicación para estas estructuras, ya que el personal que se tenía en campo, no tenía experiencia con este tipo de estructura cimbra, lo cual ocasiono demoras al momento de su ejecución, cabe mencionar que los primeros castillos que llegaron a obra no estaban completos para su colocación en el punto de trabajo (falta de elementos complementarios), debido a ello se demoró 2 semanas en la colocación de la misma, lo cual produjo retraso en el planeamiento inicial, así también se tuvo un retraso por un incidente que sucedió entre los ejes N4 N5 cayendo una estructura de mesa del fondo de losa de 1m x 1m dañando a un trabajador, paralizando el proyecto por una semana, lo cual hizo que el plazo de entrega sea más corta.



3.2.1.7. Planificación Intermedia Look Ahead

Como se mencionó en el capítulo anterior, Look Ahead significa planificación anticipada, (esto nos quiere decir que no solamente es un archivo que se tiene que emitir a control de proyectos que fue lo que se vio inicialmente), y esta nos ayudara a que los flujos de las actividades no paren logrando un sistema de producción eficiente, ya que esta herramienta ayudará a la protección del planeamiento (hitos), así mismo se podrá preveer con anticipación los requerimientos (siendo el tiempo mínimo del LAH el tiempo en llegar los requerimientos, en este caso 3 semanas), logrando tener control del proyecto de forma anticipada.

3.2.1.7.1. Implementación del nuevo formato de LAH

Lo que se vio en el proyecto es que el personal que laboraba no estaba muy familiarizado con este tipo de herramienta, si bien es cierto existe varios modelos de Look Ahead, todos estos tienen el mismo tipo de validez, al final lo que se quiere es tener un mecanismo de prevención al momento de programar una tarea, y para no estar haciendo lo que comúnmente se llama “ataque apache”.

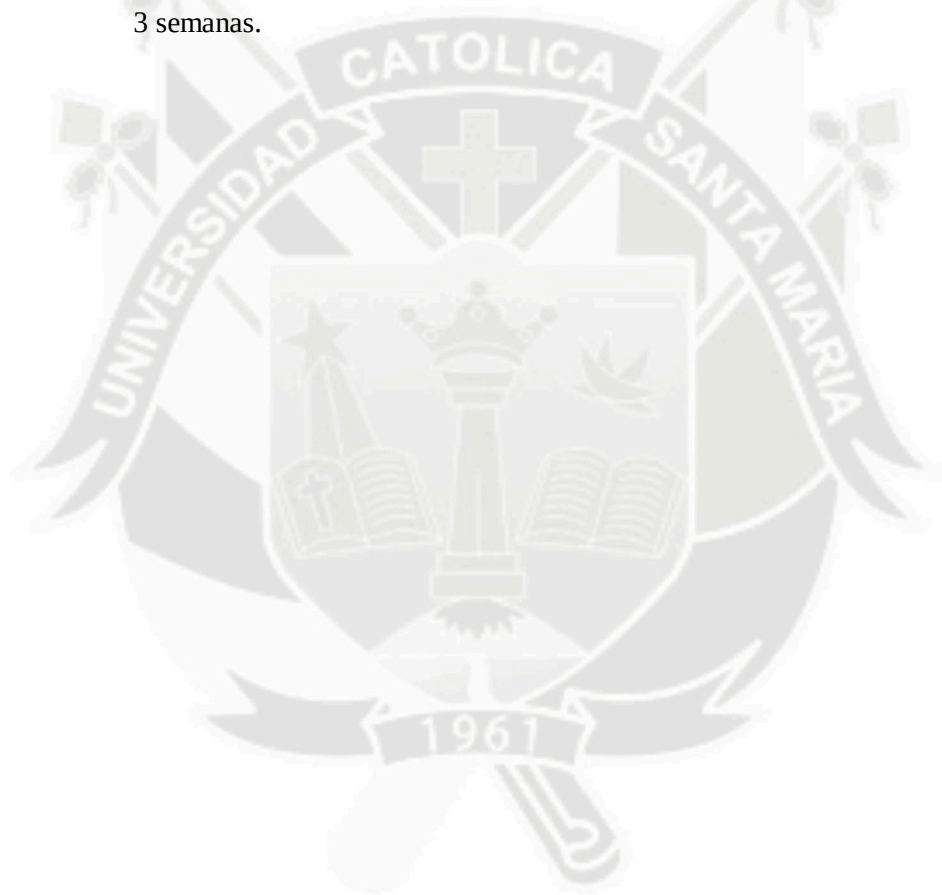
A continuación se presentara el formato de Look Ahead implementado en campo, cabe mencionar que el formato que se estaba utilizado antes de la implementación era un formato bastante cargado, con fórmulas, parámetros, etc. lo cual hacia que su elaboración sea bastante complicada, es por ello que se utilizó un formato lo más sencillo posible, como el que se mostrará a continuación.

Se dará una breve descripción del formato a utilizar LAH utilizado, el cual era de jueves a miércoles:

- **1ra columna:** Se debe asignar la actividad que este próxima a realizarse, se tiene que hacer diferencia que ese mismo día de la programación se realiza el

Plan semanal, por lo que esta programación será de las siguientes semanas, por ejemplo en el ejemplo de LAH tenemos de la semana 24 (05 de junio al 11 de junio) a la semana 26 (19 de junio al 25 de junio), por lo que el plan semanal que se realizara será de la semana 23.

- **2da, 3ra, 4ta columna:** Metrado total, programado, unidades
- **5ta columna-hacia adelante:** Cuerpo del LAH, se colocará la programación de 3 semanas.



DESCRIPCION DE ACTIVIDADES	PROGRAMADO			Jun-14								Jun-14								Jun-14							
				Semana 24								Semana 25								Semana 26							
	JU	VI	SA	DO	LU	MA	MI		JU	VI	SA	DO	LU	MA	MI		JU	VI	SA	DO	LU	MA	MI				
	Total	Prog.	Unid.	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25			
K-109 Contract. Concrete Works for SMCV																											
Losa Elevada 2817.10																											
Eje N8 @ N9																											
Armado y colocación de alzaprimado	69	0	und																								
Colocación de fondo de losa	228	0	m2																								
Embebidos	13,326	0	ton																								
Acero	121,363	94,393	kg	13,485	13,485	13,485		13,485	13,485	13,485	13,485																
Encofrado de friso	117	118	m2									59	59														
Liberación	1	1	glb										1														
Concreto	502	502	m3												502												
Curado	1	1	glb													0.5	0.5										
Desencofrado de friso	117	118	m2															59	59								
Retiro de torres de alzaprimado	69	69	und																34		35						
Eje N9 @ N10				12	12	9																					
Armado y colocación de alzaprimado	69	33	und																								
Colocación de fondo de losa	228	228	m2					76	76	76																	
Embebidos	13,326	13,326	kg								13,326																
Acero	121,363	121,363	kg									13,485	13,485		13,485	13,485	13,485	13,485	13,485	13,485		13,485					
Encofrado de friso	117	118	m2																			59	59				
Liberación	1	1	glb																				1				
Eje N10 @ N11																											
Armado y colocación de alzaprimado	69	72	und					12	12	12	12	12	12														
Colocación de fondo de losa	228	228	m2												76	76	76										
Embebidos	13,326	13,326	ton															13,326									
Acero	121,363	67,424	ton																13,485	13,485		13,485	13,485				
Encofrado de friso	117	0	m2																								
Eje N11 @ N12																											
Armado y colocación de alzaprimado	69	69	und															12	12	12		12	12	9			
Colocación de fondo de losa	228	0	m2																								
Muro Altura 2831.34																											
Primera Altura																											
Eje N3 @ N4 - Primera Altura																											
Consolas de trepas (Incluye la colocación)	1	0	glb																								
Montaje de andamios	1	0	glb	0.14	0.14																						
Acero	54,703	32,822	kg	10,941	10,941	10,941																					
Retiro de andamios y encofrado de muros	298	298	m2		59	59		60	60	60																	
Liberación	1	1	glb							1																	
Concreto	160	160	m3							160																	
Curado	1	1	glb								0.5	0.5															
Desencofrado	298	298	m2									99	99		100												
Retiro de consolas de trepas	1	1	glb												0.5	0.5											
Eje N4 @ N5 - Primera Altura																											
Consolas de trepas (Incluye la colocación)	1	1	glb		0.33	0.33		0.33																			
Montaje de andamios	1	1	glb			0.1		0.1	0.1	0.1	0.1																
Acero	54,703	54,703	kg					10,941	10,941	10,941	10,941	10,941															
Retiro de andamios y encofrado de muros	298	298	m2								59	59	60		60	60											
Liberación	1	1	glb													1											
Concreto	160	160	m3													160											
Curado	1	1	glb														0.5	0.5									
Desencofrado	298	298	m2															99	99	100							
Retiro de consolas de trepas	1	1	glb																0.5		0.5						

Tabla 9, Formato del LAH que se utilizó en campo

Implementación en Campo:

El LAH en obra era un formato que se tenía en el proyecto, pero no se realizaba con la seriedad necesaria, ya que no se tenía implementado la cultura Lean Construction, y esta solo era un entregable para el cliente, esta se hacía en oficina y esta no representaba la realidad vivida en campo, a su vez no se difundía las metas planteadas en la semana, y si se hacía era a un pequeño grupo de los capataces, la cual no es la finalidad de esta herramienta de gestión, a continuación se muestra los pasos que se tomó para dicha implementación.

- Para la realización de LAH se realizó reuniones con toda la gente involucrada en los trabajos en campo, Ingenieros de campo, Supervisores, Capataces de cada especialidad, HSEs, y cualquier persona que se vea por conveniente; la necesidad de tener a los capataces era involucrarlos y comprometerlos a la realización de esta misma, ya que ellos directamente o indirectamente están realizando su programación.
- Se debe asignar las actividades que se harán en un horizonte de 3 semanas, lo que ayudara a realizar el análisis de restricciones que tiene cada actividad, si en caso la actividad no tiene restricciones, esta pasa a la programación semanal o a los trabajos ejecutables (Backlog).
- Primero todas las actividades se realizaban en la pizarra o proyector de la oficina para quedar en fechas las cuales eran posteriormente trasladadas hacia el formato antes mostrado.
- El objetivo de la implementación del LAH era que los hitos se cumplieran, con el retraso de la llegada de las cimbras de alzaprimado y de la liberación por parte del cliente del relleno a causa de las fisuras encontradas en el muro N1 hubo un desfase en las actividades, y el proyecto se encontraba retrasado, por lo que se tenía que revertir esto.

- Lo que se puede notar al momento de realizar la programación y revisar el programa maestro es que esta última se hace con un supuesto y es por ello que muchas veces se tiene el desfase al inicio o durante la ejecución del proyecto.

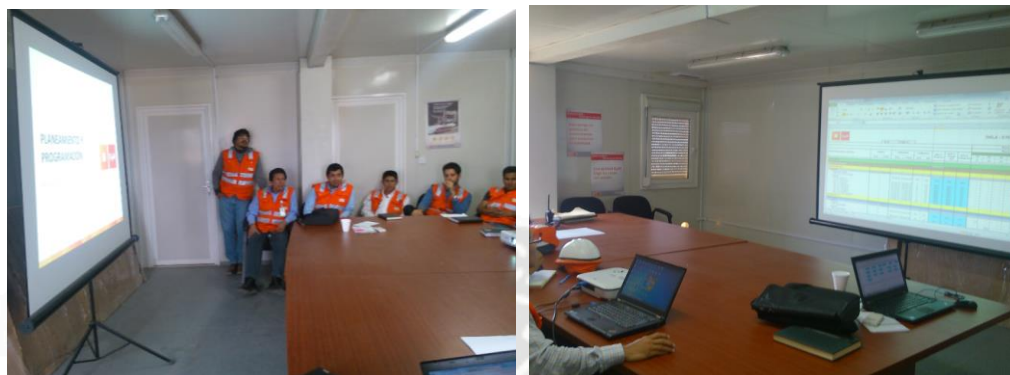


Figura 76, Reunión para la programación del LAH al finalizar la jornada (Semana 19)

- Al momento de revisar la programación maestra se encontró incompatibilidades como iniciar los trabajos de relleno y compactado en el área donde se iba a montar el alzaprimado y a su vez manda colocar el alzaprimado en paralelo, pero como proceso constructivo, 1ro debíamos dejar el relleno nivelado y a la altura correspondiente con tacos de madera, y de ahí recién colocar el alzaprimado, esto hace que la programación maestra se haga más estrecha aún, al no planificarse desde el punto de vista constructivo.

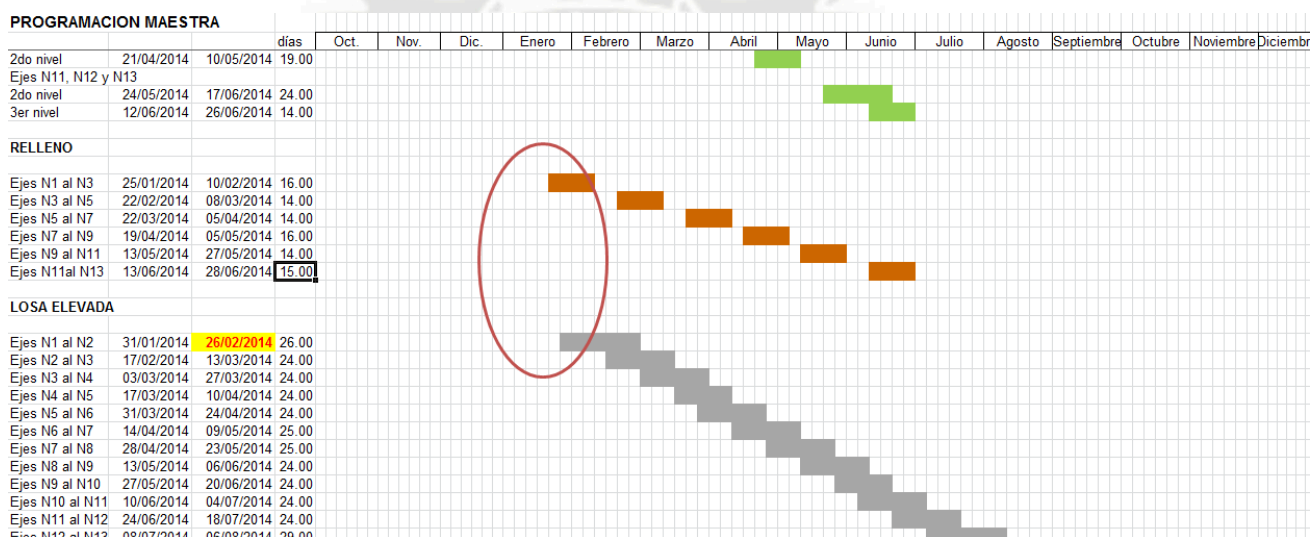


Figura 77, Programa maestro no va acorde con el proceso constructivo del alzaprimado (ver P.M. completo en el anexo 1)

- Se exigió la presencia de un prevencionista a la elaboración del LAH, para que nos de soporte en cuanto a las exigencias por parte del cliente acerca de los lineamientos de seguridad, y nos apoye con lo que necesitamos para ejecutar dicha actividad.

Recomendaciones para el LAH:

- El formato del LAH debe ser lo más sencilla posible, esto con la finalidad de que todo el mundo lo entienda, ya que al hacerlo complicado solo unas cuantas personas lo entenderían, y esto dificulta tanto su elaboración como su comprensión.
- La persona que haga el LAH deberá estar enterado de todos los acontecimientos que suceden en campo, ya que si se realiza solo en gabinete, esta nunca se llega a cumplir, se recomienda hacerlo en grupo, en borrador, para después pasarlo al formato.
- Todo el personal de campo debe conocer la programación de LAH, esto con la finalidad de hacer responsables a los indicados, para que se cumpla su ejecución y haga el seguimiento de levantamiento de observaciones.
- El LAH se deberá realizar conjuntamente con los capataces o maestro de obra.
- En la medida de lo posible se deberá usar equipos tecnológicos para una mejor visualización, por ejemplo con proyector, así se pueden realizar presentaciones en cada reunión.
- El LAH puede ser de un número diferente de semanas, en este caso 3, pero se puede dar el caso de que sean 4 o 6 semanas dependiendo de la variabilidad del proyecto.

Una vez realizada el LAH se procede a analizar las restricciones que pueden tener las actividades programadas, para tal efecto las actividades que no tienen restricciones pasan a la programación semanal a esto se llama Reserva de trabajo ejecutable (Workable Backlog).

Tenemos que recordar y tener siempre presente que el LAH es nuestro escudo para cumplir con los hitos planteados; y realizar el LAH hace que sigamos el sistema de trabajo Pull o de arrastre, que es lo recomendado en la filosofía Lean.

3.2.1.8. Análisis de Restricciones

El análisis de restricciones es una parte importante del sistema Last Planner ya que va ligado al LAH, nos sirve para que los flujos de las actividades no paren y juntado a ello la sectorización y el tren de actividades estamos en la segundo punto importante de la Filosofía Lean Construction que es “Los flujos no paren y sean eficientes”.

Como se dijo anteriormente cuando las actividades programadas en el LAH están sin restricción estas pasan al plan semanal.

Se debe recalcar que las actividades que están dentro del LAH para que pasen al plan semanal deben estar libre de restricciones es por ello que se tiene que levantar todas las restricciones antes de que se coloquen en la programación a ejecutar, para ello se tiene responsables de cada área de trabajo, con eso se logra trabajar con sinergia.

A continuación se muestra el formato de Análisis de restricciones utilizada en obra:

FORMATO DE ANÁLISIS DE RESTRICCIONES

ÁREA DE LEVANTAMIENTO	ACTIVIDAD DEL LOOK AHEAD	DESCRIPCIÓN DE LA RESTRICCIÓN	SOLICITANTE	RESPONSABLE DE LEVANTAMIENTO	ESTADO	FECHA DE CREACIÓN	FECHA REQUERIDA	OBSERVACIONES
LOGISTICA	Acero - Losa Elevada N6 @ N7	Alambre #16 y dados de concreto - Req. 246	Producción	Jorge Durand	POR INICIAR	04-jun	11-jun	
LOGISTICA	Encofrado de friso - Losa Elevada N6 @ N7	Llegada de argollas y grilletas	Producción	Jorge Durand	POR INICIAR	04-jun	11-jun	
LOGISTICA	Actividades Turno noche	Llegada de trajes termicos para el turno noche	Producción	Jorge Durand	POR INICIAR	04-jun	11-jun	
OFICINA TECNICA	Concreto - Losa Elevada N5 @ N6	Confirmar si se tiene producción de agregado de 10 mm, para losas	Producción	Hugo Lizarraga	EN PROCESO	28-may	04-jun	Se tendra disponibilidad de gravilla el 05 de junio
CALIDAD	Actividades general	Impresión de planos con ultima revisión.	Producción	Cesar Altamiza	LEVANTADA	28-may	04-jun	Se entrego plano a los ings. De campo
EQUIPOS	Actividades Turno noche	Se necesita hacer mantenimiento a las torres luminarias del turno noche	Producción	Mirko Sanchez	LEVANTADA	28-may	04-jun	Se realizo mantenimiento prevesntivo el domingo
LOGISTICA	Fondo de losa - Losa Elevada N9 @ N10	Llegada de vigas ulmaflex y Fenólico, según requerimiento Nro 122	Producción	Jorge Durand	EN PROCESO	28-may	07-jun	Se encuentra en Arequipa, Llega mañana a obra
LOGISTICA	Acero - Losa Elevada N9 @ N10	Llegada de acero por parte de Siderperu	Producción	Jorge Durand	EN PROCESO	21-may	10-jun	El acero llegará el 9 de Junio a Arequipa
LOGISTICA	Acero - Muro 2da altura N3 @ N4	Llegada de acero por parte de Siderperu	Producción	Jorge Durand	EN PROCESO	21-may	10-jun	El acero llegará el 9 de Junio a Arequipa
OFICINA TECNICA	Encofrado (General)	Modulación de trepas, de la misma dimension	Producción	Hugo Lizarraga	EN PROCESO	21-may	05-jun	Se converso con Jorge Chavez acerca del diseño, esta en OT de ULMA

A continuación se dará una breve descripción del formato a utilizar en el AR utilizado:

- **1ra columna:** Se designa al área que tiene que hacer el levantamiento de la restricción.
- **2da columna:** Actividad del LAH que se ve afectada, esta deberá salir del LAH
- **3ra Columna:** Descripción de la restricción, esta deberá ser lo más específico posible.
- **4ta Columna:** La persona que está solicitando el levantamiento de la restricción.
- **5ta columna:** El responsable con nombre y apellido para el levantamiento.
- **6ta columna:** El estado en que se encuentra la restricción puede ser, Por iniciar, En Proceso, Levantada.
- **7ma y 8va columna:** Fecha de creación, es la fecha en que se da la restricción; Fecha requerida es la fecha que se quiere levantad a la restricción.
- **9na columna:** Observaciones acerca de las restricciones.

Implementación en campo:

- En la 1ra sesión se empezó dando una inducción acerca del AR, se hizo mención que es todo aquello que no te permite hacer la actividad, es por ello que al momento de hacer el LAH se hace referencia de las restricciones que puedan tener Algunos de los capataces mencionaron que la restricción para el encofrado es el acero, del concreto es el encofrado (comenzaban a entender como era el principio de esta herramienta), y es por ello que se les recalco el compromiso de la ejecución del trabajo colectivo (sistema Pull) ya que uno era la restricción del otro (clientes internos), y es por ello que el tren de actividades se debía cumplir o si no la cuadrilla siguiente se quedaría en Stand by.
- Se hizo recalco que los requerimientos se tenían que hacer como mínimo con 3 semanas de anticipación (tiempo del horizonte del LAH), esto una vez avanzado el proyecto disminuye, solo en actividades nuevas es donde se tiene mayor % de restricciones acerca de los materiales, ya que posterior el mayor problema es las interferencias, equipos, concreto, la entrada de personal, llegada tarde del transporte de personal, por lo cual no se podía empezar a la hora, etc.
- El personal responsable para el levantamiento de la restricción era el área de soporte encargado, y el seguimiento a estas la responsabilidad era de los ingenieros de campo.
- Se quedó en claro que la prioridad de trabajo de las áreas de soporte durante la semana era el levantamiento de las restricciones, esto ayudaría al personal de campo como a las área de soporte el trabajo ordenado.
- Cabe mencionar que cuando existe reprogramaciones del levantamiento de las restricciones perjudica el avance del proyecto, es por eso que se debe evitar reprogramar dichos levantamientos.



Figura 78, Reunión semanal para revisar las restricciones con la línea de mando (proyector cuadro de restricciones)

Recomendaciones para el AR:

- El formato al igual que el LAH debe ser lo más simple posible, para el entendimiento de todas las personas involucradas.
- Se recomienda colocar en la descripción de la actividad algo que se entienda.
- Se recomienda hacer seguimiento a las restricciones, ya que la persona más interesada en la ejecución de las actividades es el último planificador, ya que el número de reprogramaciones puede ser a veces excesivo, y el personal responsable del levantamiento pone excusas como que tiene otras prioridades, se le olvido o que se les dieron otras responsabilidades etc.
- Se tiene que recalcar que si no se levanta las restricciones puede ser que el flujo de trabajo pare, es por ello que se tienen actividades “colchón” en caso suceda esto.

- Concientizar en las reuniones semanales (ítem siguiente) acerca de la importancia del levantamiento de observaciones, ya que a futuro, perjudica a todo el proyecto la demora de estos.

3.2.1.9. Programación Semanal

La programación semanal debe salir del LAH, y estas deben ser las actividades que no tienen restricciones (Backlog), esta programación se hace junto con los capataces para que tengan conocimiento acerca de las actividades de la semana.

A continuación se muestra el formato del plan semanal de obra:

DESCRIPCION DE ACTIVIDADES	PROGRAMADO			Semana 23								CUMPLIMIENTO			
	Total	Prog.	Unid.	JU 29	VI 30	SA 31	DO 01	LU 02	MA 03	MI 04	SI	NO	CÓDIGO	CAUSAS DE INCUMPLIMIENTO	
Losa Elevada 2817.10															
Eje N4 @ N5															
Acero	121,363	0	kg												
Encofrado de friso	117	117	m2	59	59						1				
Liberación	1	1	glb		1						1				
Concreto	502	502	m3			502					1				
Curado	1	1	glb					0.5	0.5		1				
Desencofrado de friso	117	58	m2							58	1				
Eje N5 @ N6															
Armado y colocación de alzaprimado	69	0	und												
Colocación de fondo de losa	228	0	m2												
Embebidos	13,326	0	kg												
Acero	121,363	80,910	kg	13,485	13,485	13,485		13,485	13,485	13,485	1	ADM	Falta de mano calificada		
Eje N6 @ N7															
Armado y colocación de alzaprimado	69	69	und	12	12	12		12	12	9	1				
Eje N7 @ N8															
Embebidos	13,326	0	kg												
Acero	121,363	53,940	kg	13,485	13,485	13,485		13,485			1				
Encofrado de friso	117	117	m2						59	59	1				
Liberación	1	1	glb							1	1				
Eje N8 @ N9															
Armado y colocación de alzaprimado	69	0	und												
Colocación de fondo de losa	228	228	m2	76	76	76					1				
Embebidos	13,326	13,326	ton					13,326			1				
Acero	121,363	26,970	kg						13,485	13,485	1				
Eje N9 @ N10															
Armado y colocación de alzaprimado	69	36	und					12	12	12	1	LOG	Falta de bulones para castillos de alzaprimado		
Muro Altura 2831.34															
Primera Altura															
Eje N3 @ N4 - Primera Altura															
Consolas de trepas (Incluye la colocación)	1	1	glb			0.33		0.33	0.33						
Montaje de andamios	1	0	glb					0.14	0.14	0.14					
Acero	54,703	21,881	kg						10,941	10,941	1	ADM	Falta de personal calificado		
Eje N2 @ N3 - Primera Altura															
Retiro de consolas de trepas	1	1	glb	0.5							1				
Segunda Altura															
Eje N1 @ N2 - Segunda Altura															
Acero	113,230	0	kg												
Retiro de andamios y encofrado de muros	383	110	m2	55	55						1				
Liberación	1	1	glb		1										
Concreto	313	313	m3			313									
Curado	1	1	glb					0.5							
Desencofrado	383	287	m2					96	96	96					
Retiro de consolas de trepas	1	0	glb							0.3					
Eje N2 @ N3 - Segunda Altura															
Consolas de trepas (Incluye la colocación)	1	0	glb												
Montaje de andamios	1	1	glb	0.30	0.30	0.30					1				
Acero	63,820	57,200	kg	14,300	14,300	14,300		14,300			1				
Retiro de andamios y encofrado de muros	256	205	m2			51		51	51	51	1	ACT - PREV	Fierreros tuvieron 1 día de demora		
TOTAL PPC											16	4	80%		

Tabla 10, Como podemos observar en la imagen el formato es del plan semanal es el mismo que el del LAH, pero solo enfocado a la semana que viene (la que se va ejecutar).

Implementación en campo

- La implementación se hizo de manera creciente, sabíamos que al inicio los que deberían llevar la batuta eran los ingenieros de campo, ya que la mayoría de

capataces no tenían el suficiente conocimiento acerca de estas programaciones o los interpretaba de otra manera.

- Se hizo reuniones cada semana que eran los martes o miércoles con los cual hacíamos la programación (LAH), análisis de restricciones, y la programación semanal, para lo cual tenían que estar todos los involucrados presentes a fin de jornada, para lo cual se tenía una movilidad que nos esperaba para llevarnos de regreso a Arequipa, la reunión duraba una hora aproximadamente al inicio, pero posteriormente se realizó en 30 a 35 min, demostrando en ese tiempo que demoraba la reunión, el compromiso que tenían los involucrados, ya que esa hora no era pagada.
- Se mostraban los PPC de las primeras semanas los cual resaltaba mucho, que el mayor porcentaje del porcentaje de plan no cumplido se va a fallas en programación, esto debido a los errores de programación que se mencionaron líneas arriba.
- Se indicó que no simplemente es copiar las actividades del LAH, ya que la situación varia con el tiempo, a muchas veces se debe optar por cambiar la programación cada semana.



Figura 79, Programación semanal hecha en conjunto

Recomendaciones para la programación semanal:

- No tener restricciones para la semana a ejecutar, se debe tener claro que todas las herramientas de gestión que se están viendo en esta tesis no significa que el avance en el proyecto sea malo, o no haya producción, esto nos sirve para mejorar la eficiencia de la productividad.
- No ser muy optimistas al momento de programar, por lo que se necesita la presencia de los capataces ya que junto con ellos se hace la programación, viendo la carga y capacidad que tienen sus recursos.
- Se recomienda que entregar el plan semanal impreso a los capataces, para su seguimiento en campo.
- Si el plan semanal no se hace con los últimos planificadores (personal de campo), es en vano hacer todos estos formatos.
- Se recomienda resaltar las actividades críticas ya que son las más importantes a ejecutar.
- Si hubiese algún cambio durante la semana todo el personal debe tener conocimiento.

3.2.1.10. Programación Diaria

Mayormente conocida en campo como el POD (Plan of day), en caso sea de noche PON (plan of night), y esta se define una vez establecida el plan semanal, mayormente se hace culminando la jornada de trabajo o en el peor de los casos se entrega al inicio de jornada, lo cual era muy frecuente en el proyecto, esto lo realizaban los ingenieros de campo, con toda la información de campo.

Esta programación diaria era para proteger la programación semanal y poder cumplir con las metas establecidas, es por ello que se profundiza aún más con lo indicado anteriormente. A continuación se muestra el formato de plan diario que se implementó en obra:

12 DE JUNIO								
DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDAD	UBICACIÓN	UND	METRADO	CUADRILLA	TOTAL OBREROS	CAPATAZ	HI	HF
CARPINTERIA								
MURO N3/N4 H2					12.00			
Colocación de conos para consolas de trepas	N3/N4 H2	Und	7.00	8.00		ELMER ISIDRO	06:00	10:00
Colocación de trepas N3 - N4 para muro 2da altura	N3/N4 H2	glb.	7.20	4.00			06:00	17:00
LOSA N7/N8								
Retiro de torres de alzaprimado, retirar 2 mesas faltantes, inicio.	N7/N8	Und	35.00	10.00		WASHINTON SUCARI	06:00	17:00
LOSA N10/N11								
Armado y colocación de alzaprimado.	N10/N11	Und	12.00	10.00		WASHINTON SUCARI	06:00	17:00
LOSA N9/N10								
Colocacion de Chute de 13 tn	N9/N10	TN	13.00	10.00		ALBERTO GARDELLA	06:00	13:00
MURO N4/N5 H1								
Colocación de encofrado, con grúa torre	N4/N5	m2	30.00	10.00		ROMAN QUISPE	08:00	17:00
Colocación de esparragos, alineadores muros N4/N5	N4/N5	Glb	1.00	4.00			08:00	17:00
ACERO								
					8.00			
Carga y descarga de materiales en Satelite 1	Satelite 1	Glb	1.00	4.00		LORGIO ARRATEA	06:00	17:00
Despacho de materiales con torres grúa	Niv. 0.00	Glb	1.00	1.00			06:00	17:00
Personal de apoyo a Fortunato Pomatay	Losa N9/N10	Glb	1.00	3.00			06:00	17:00
LOSA N6/N7								
Colocación de acero en losa N6/N7	Losa N6/N7	Kg.	13485.00	16.00		FORTUNATO POMATAY	06:00	17:00
LOSA N8/N9								
Colocación de acero en losa N8/N9	Losa N8/N9	Kg.	13485.00	15.00		LORGIO ARRATEA	06:00	17:00
MURO N4/N5								
Colocación de acero, 1ra altura	Muro N4/N5	Kg.	10941.00	14.00		GUILLERMO QUISPE	06:00	17:00
MURO N7/N8								
Colocación de acero, 1ra altura	Muro N7/N8	Kg.	10941.00	14.00		ALEXANDER MEDINA	06:00	17:00
CONCRETO								
N5/ N6								
					18.00			
Traslado de herramientas para el vaciado, traer escalera para bomba	Losa N5/N6	glb	1.00	5.00		GREGORIO VASQUEZ	06:00	07:30
Vaciado de concreto, Losa Elevada	Losa N5/N6	m3	520.00	10.00			07:30	17:00
Acabado de concreto, losa elevada	Losa N5/N6	Glb.	1.00	2.00			13:00	17:00
Curado de concreto MURO N3 N4	Muro N3/N4	Glb.	1.00	1.00			06:00	07:30
ANDAMIOS								
N4 @N5								
					16.00			
Armado de andamio Exterior muro N4/N5, 1ra altura	N4/N5	Glb.	1.00	5.00		JOSE ARRAZOLA	06:00	17:00
Desarmado de andamio interior muro N7/N8, 1ra altura	N7/N8	Glb.	1.00	5.00			06:00	17:00
Apoyo a fierros en losa N4/N5	N4/N5	Glb.	1.00	6.00			06:00	17:00

Tabla 11, Formato de Programación diaria utilizado en campo

Implementación en campo

- Después de tener la programación semanal, se vio que todavía existía desorden al momento de empezar las actividades, y así también para poder ejecutar los documentos de seguridad (ATS, Permiso en Altura, Permiso en espacio confinado, Check List de arneses, Check list de trabajos superpuesto, etc.) tenían que saber que labor ejecutarían y en qué área por lo que si no lo tenían claro cuales sus actividades estas siempre demorarían, es por ello que se implementó el plan diario que era de uso interno, y que apoyo bastante a poder iniciar las actividades más rápidas y estas sean más ordenadas.
- Conjuntamente con el plan diario se implementó el plan diario de equipos, los equipos más importantes en campo eran la Grúa Torre Norte, la Grúa torre sur, y la Grúa telescópica de 55 tn., esto para saber la programación que tendría cada equipo, y que labor ejecutaría en el día, dicha programación era un muto acuerdo con los capataces un día antes.
- Se tiene que saber que asignar un equipo a una cuadrilla específica, no significa que sea de su propiedad, significa que tiene prioridad en el trabajo, por lo que si tiene tiempos muertos, esta deberá apoyar a otra cuadrilla que lo necesite.
- Al igual que en la programación semanal, la programación diaria tendrá un PPC diario, que nos alertara en caso no lleguemos a la meta programada.
- Al inicio se hizo reuniones diarias a la hora del almuerzo para poder hacer la programación diaria y la programación de equipos, pero posteriormente se postergo dichas reuniones, debido a que los capataces se quedaban sin almuerzo en el comedor, y había quejas al respecto, es por ello que se le dio la responsabilidad a los ingenieros de campo para tener toda la información y con ella realizar dicha programación.

- Para el turno noche se hacía un traslape mediante un cuaderno de relevo en el cual se le ponían las actividades que no se culminaron en el día y que eran prioridad para arrancar el turno siguiente con las actividades ya programadas, cabe recordar que el turno noche se apertura con la finalidad de disminuir las interferencias entre el área de acero y el área de encofrado, debido a los izajes que se hacían.

Recomendaciones para la programación diaria:

- En esta programación se debe asignar con nombres y apellidos de todos los capataces las actividades que tienen que realizar el día y las horas que emplearan para tal fin.
- El personal que haga esta programación deberá tener en cuenta el número de personal de cada capataz, así como las interferencias que pueda tener cada una de las actividades.
- Como en este tipo de proyectos los equipos de trabajo son indispensables se puede realizar un formato de plan diario de uso de equipos, esto con la finalidad que los equipos tengan horas designadas a cada cuadrilla, y no haya disputas por esta, a continuación se muestra el formato de plan de equipos:

DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDAD	RESPONSABLE	Hora Inicio	Hora Fin
GRUA TORRE NORTE			
MAÑANA			
Retiro de luminarias	Adolfo Huamani	07:00	07:30
Desencofrado de paneles N3/N5 . Oeste	Elmer Isidro / Edgar Medina	07:30	09:00
Colocación de trepas Losa N3/N5	Elmer Isidro / Edgar Medina	09:00	11:00
TARDE			
Colocación de friso Losa N5/N7	Alberto Gardella / Jaime Izquierdo	12:15	15:00
Desencofrado de paneles N3/N5 . Este	Elmer Isidro / Edgar Medina	15:00	16:15
Movilización de luminarias	Adolfo Huamani	16:15	16:30
GRUA TORRE SUR			
MAÑANA			
Retiro de luminarias	Adolfo Huamani	07:00	07:30
Encofrado de muro N7/N9 - Este	Washinton Sucari	07:30	11:00
TARDE			
Desencofrado de friso losa N9/N10	Washinton Sucari	11:00	01:00
Encofrado de friso losa N9/N10	Alberto Gardella / Jaime Izquierdo	16:00	16:30
GRUA TELESCÓPICA DE 65 TN (VERDE)			
MAÑANA			
Desencofrado de muro N1/N2 - Norte	Elmer Isidro / Edgar Medina	07:00	11:00
Retiro de trepas - lado Norte exterior / interior	Elmer Isidro / Edgar Medina		
TARDE			
Colocación de friso Losa N5/N7 - Este	Alberto Gardella / Jaime Izquierdo	12:00	17:00

Tabla 12, Programación diaria de equipos, con estas herramientas, se puede ser más ordenado al momento de ejecutar las actividades. (Fuente: Propia)

3.2.1.11. Reunión semanal de producción

En esta reunión se hablaban acerca de todos los puntos antes mencionados, y se invitaba a las áreas de soporte como Logística, Equipos, RRHH, etc., y se tocaban los siguientes puntos, los temas que se tocan son netamente de producción:

- Temas de seguridad (aproximadamente 5 minutos)
- Se hablaba sobre la minuta de la anterior semana (aproximadamente 5 minutos)
- Información sobre los IP (aproximadamente 10 minutos)
- Análisis de las herramientas de programación descritas anteriormente (LAH, AR, POD, PPC)

A continuación se muestra el formato de la minuta de la reunión semanal de producción:

Área	Descripción	Solicitante	Responsable	Estado	Creado
Tip Seguridad	Se debe realizar uso moderado de los radios debido a la reducida cantidad de canales que se tiene asignados para el proyecto.				
Control de Proyectos	Se revisó propuesta de redistribución de reuniones POD y RSP de los contratos la misma que será enviada para aprobación de gerencia e implementación la siguiente semana.	Todos	Control de Proyectos	INFORMATIVO	12-abr-14
Control de Proyectos	Emisión del LAH por parte de Producción a CdP los días martes a fin de jornada con cierre al Miércoles de cada semana, los mismos deben incluir el análisis de porcentajes cumplido, causas de incumplimiento y restricciones.	Agustin Yoza	Jefes de Producción	INFORMATIVO	24-mar-14
Producción	Revisión y Redistribución de HH de Almacén cargadas a partidas de Estructuras y Acero	Cesar Rojas	Agustin Yoza	PENDIENTE	24-mar-14
Producción	Revisión de Metrado de Avance de Estructuras Medianas y Livianas	Cesar Rojas	Agustin Yoza	PENDIENTE	24-mar-14
Producción	Cuadro de avance semanal y acumulado por parte de producción.	Agustin Yoza	Ruben Lara	PENDIENTE	24-mar-14
Producción	Implementación de nuevos canales de radio por contrato.	Richard Bonilla	Administración	PENDIENTE	12-abr-14
Producción	El seguimiento de cumplimiento de entregables 3WLA y reportes de avance de los trabajos eléctricos de los contratos K-109, K-162 & K-171 es parte de la gestión del contrato K-117	Todos	Julio Lazo	INFORMATIVO	12-abr-14
Control de Proyectos	Emisión del LAH rotado por parte de CdP a Producción los días lunes de cada semana incluyendo las hojas de PPC y Restricciones	Producción	Control de Proyectos	INFORMATIVO	12-abr-14
Producción	Seguimiento a las restricciones presentadas por producción hacia las áreas de soporte e inclusión en POD correspondiente.	Producción	Control de Proyectos	INFORMATIVO	12-abr-14
Producción	Se solicita informar contractualmente problemas en el despacho de concreto por parte del cliente (retrasos, posposición y bombas insuficientes).	Producción	Contratos	PENDIENTE	12-abr-14
Producción	CR indico que se vienen presentando retrasos por parte del cliente para la entrega de materiales para montaje, se solicita al área contractual indicarnos las acciones a tomar.	Cesar Rojas	Contratos	PENDIENTE	12-abr-14
Producción	Producción indica que el personal de topografía insuficiente para los trabajos que se tienen en los 03 contratos, se solicita evaluar el incremento de cuadrillas.	Producción	Oficina Técnica	PENDIENTE	12-abr-14
Producción	OT presenta retrasos en el envío de información de levantamiento topográfico para solicitud de adicional, (Se solicita verificar si la cantidad de cadistas es adecuada para todos los contratos.)	Walter Fernandez	Oficina Técnica	PENDIENTE	12-abr-14

Tabla 13, Minuta de reunión semanal de producción (Fuente: Propia)

Estas reuniones nos ayudan a tener un equipo sinergiado, en el cual todos deben apoyar. Como se ve el formato es sencillo, simplemente se anota las cosas más relevantes, se expone muy aparte de esta minuta, las restricciones que tiene un formato particular, el PPC y los IP que tienen su formato establecido, estas reuniones son presentadas en proyector para que todos los involucrados sepan el avance de proyecto y cuáles son los problemas de esta.

Implementación en campo:

- Es obligatorio la asistencia de todas las áreas de soporte, para que todo el proyecto sepa lo que se está haciendo bien o lo que se está haciendo mal, a fin de cumplir las metas establecidas

- Esta reunión deberá ser los mismos días y a la misma hora (4pm días martes o miércoles, dependiendo).
- Se tiene registro de las personas con asistencia.
- A veces la carga de trabajo es tan pesada, que se omite ir a estas reuniones, lo cual no debería ser.
- La asistencia de los capataces es obligatoria junto con toda el área de producción.
- Es tedioso algunas veces, ya que interrumpía la supervisión en campo para ir a estas reuniones, pero se tuvo que tomar el compromiso de las personas involucradas.
- La inasistencia de personal a estas reuniones, no permite tomar decisiones, lo cual repercute en las demás áreas.



Figura 80, Reunión semanal de producción, con las diferentes áreas

3.2.1.12. Variabilidad - Buffers

El diccionario define a la variabilidad como la capacidad de variar, y en este tipo de proyectos la variabilidad es muy grande. Una de las maneras de reducir la variabilidad es el uso del sistema Last Planner, junto a una buena programación, análisis de restricciones y PPC. Es por ello que uno de los principios del lean construction es reducir la variabilidad.

Buffer:

Son tareas de amortiguación, son una buena solución de manejar la variabilidad en los proyectos, se tiene que tomar en cuenta que estas pueden incrementar el rendimiento y si no están bien analizadas en otros casos puede reducirlos.

A continuación se dará los problemas que se tuvieron en el proyecto con respecto a la variabilidad, y las formas en las que se pudieron mitigar, algunas con el uso de buffers – Colchones de actividad.

- **Grúas Torres Inoperativas:** Era uno de los factores que aumentaba la variabilidad del proyecto, ya que sin ella prácticamente se paralizaba los trabajos, y como consecuencia no se cumplía lo programado.

Buffer - Inventario: Se exigió al área de equipos tener personal competente en grúas y así mismo tener repuestos a la mano, también hacer mantenimiento semanal a la misma, en horas que no perjudicaban la producción (domingos).

- **Factor Climático:** En los primeros meses del 2014 el clima fue muy variable, debido a que hubo lluvias (chubascos), neblinas, y en los meses de mayo y junio fuertes vientos.

Buffer-Tiempo: Para las lluvias se hizo requerimiento de capotines para el personal, a fin de que si la lluvia no era tan fuerte se podía continuar con el trabajo, sin embargo si la lluvia era fuerte, por indicación del cliente se tenía que suspender las actividades y buscar refugio cerca (buses en el estacionamiento), debido a las tormentas eléctricas; así mismo se hizo requerimiento de toldos en caso de los vaciados de concreto.

Para las neblinas, si esta era suave se quedó con el área de seguridad que los trabajos continuaban, pero si la neblina era fuerte las actividades se suspendían.

Para los fuertes vientos: Si sobrepasaba los 32Km/hr. (Se media con el anemómetro de las grúas), se suspendían los trabajos de las grúas.

- **Paralización de actividades por Seguridad:** Una parte crítica en los trabajos de mina es la supervisión de la mano de obra por parte del personal de seguridad tanto del contratista como del cliente, es por ello que se les da una serie de charlas al personal antes de su ingreso a mina, para que puedan cumplir los estándares que se requieren.

Buffer-Tiempo: Se invitó al personal de seguridad a todas las reuniones que teníamos, para que estén involucrados con los trabajos y nos den recomendaciones antes de ejecutar una actividad, ejemplo, al momento de instalar el alzaprimado (fondo de losa) se tiene que colocar una barrera colectiva (baranda) y todo el personal debe estar anclado a la roseta del andamio, o utilizar una línea retráctil en alguna línea de vida.

- **Vaciados de concreto:** Debido a que los vaciados tenían que ser programados un día antes, y teniendo en el proyecto varios contratistas, la posibilidad de quedarse sin vaciar una estructura era grande.

Buffer-Tiempo: Realizar una buena programación incluyendo en las actividades del LAH un ítem de liberación de la estructura, con esto todo los involucrados tenían conocimiento que no simplemente era terminar la tarea a fin de jornada, si no que se tenía como plazo hasta las 2 de la tarde para la entrega de la estructura, con la finalidad de realizar toda la documentación y la liberación con la supervisión.

- **Retraso del concreto al momento de vaciar:** la demora de la llegada de la bomba, y demora de los mixer, hacían que el tiempo de espera sea grande (se verá en las cartas balance), quedándonos varias veces en horario extendido.

Buffer-Tiempo: Anticipándonos a lo peor, siempre se sacaba un permiso de horario extendido al cliente (tramite lo realiza oficina técnica), así mismo se programaba movilidad para el extendido, y se acondicionaba la zona con torres

luminarias y reflectores. En caso de los vaciados de losa que tenían acabado semi-pulido que demandan bastante tiempo, se tomó la medida de solicitar apoyo del turno noche, y que ellos continúen con el acabado.

- **Sobrantes de concreto:** A veces sobraba m³ de concreto esto en vaciados de 200 m³ para arriba.

Buffer-Capacidad: Se tenía listo una estructura pequeña para vaciar, podía ser solado o fundaciones pequeñas, stair pads.

- **Falta de materiales a tiempo:** Uno de los casos más críticos que se vivió en obra fue el de la llegada del alzaprimado para iniciar con las losas elevadas.

Buffer-Capacidad: Con esta experiencia se hizo mayor énfasis al requerimiento de materiales a tiempo y en las reuniones semanales que se tenía, se daba un responsable para que le hiciese seguimiento, en caso el área de logística no tomara cartas en el asunto, se informaba a la gerencia para las medidas correspondientes, así mismo se pre-armaban los castillos a un costado del área a izar.

- **Falta de Equipos a tiempo:** Falta de equipos menores en el área de trabajo.

Buffer-Capacidad: En el mes de marzo no se tenía equipos como martillo percutores, amoladoras, (se había hecho requerimiento) estos se necesitan para escarificar las estructuras, para hacer perforaciones para los cáncamos del encofrado, corte de acero, etc. Por lo que se instaló un container de la empresa HILTI cerca al área de trabajo y solo se solicitaba el material que necesitábamos, así como el mantenimiento de dichos equipos, así se redujo la variabilidad.

- **Llegada de embebidos mal fabricados:** Al momento de pasar por la revisión de calidad de los insertos que iban en los muros 1ra y 2da altura, se detectó que estas no estaban fabricadas del material que se había requerido, y por lo tanto fue

devuelto al proveedor, esto significo para la obra una gran pérdida de costo, debido a que estas se colocaron después con grout.

Buffer-Tiempo: La inspección se realizaba durante y al final de la fabricación de los elementos, en la fábrica del proveedor (INGEMETALES, MODEPSA, IMCO).

- **Falta de combustible:** Es un problema que a menudo se da en las obras, perjudicando a la continuidad de actividades.

Buffer - Inventario: El área de mantenimiento eléctrico tenía que abastecer los equipos todos los días tanto grupos electrógenos, torres luminarias, equipos de línea amarilla, al medio día, esto para no perjudicar la continuidad de trabajo.

- **Falta de personal:** Los días lunes y sábados eran los días que más ausentismo de trabajadores se tenían en el campo.

Buffer-Capacidad: Este personal no percibía bono de producción, y con 3 faltas al mes era retirado del proyecto por bajo rendimiento.

- **Huelga de personal:** El personal obrero realizaba huelgas debido a que exigían cosas a la empresa (aumento de sueldo, mejoramiento de rancho, etc.)

Buffer-Capacidad: Se realizó semanalmente reuniones con el comité de obra.

- **Área Reducida:** Esto es un factor que afecto durante todo el proyecto, ya que no había espacio cerca para poder acopiar los materiales, sobretodo los encofrados que median 7m x 2.4m

Buffer-Inventario: para el caso del acero, se prefabricaba peinetas de acero en otro lugar y después era trasladada con un camión hiab, netamente para su colocación, para el caso del encofrado, se dispuso la mayor parte del área para el encofrado tipo ORMA debido a su peso y a su tamaño no era tan fácil de movilizarlo.

Otros Buffers

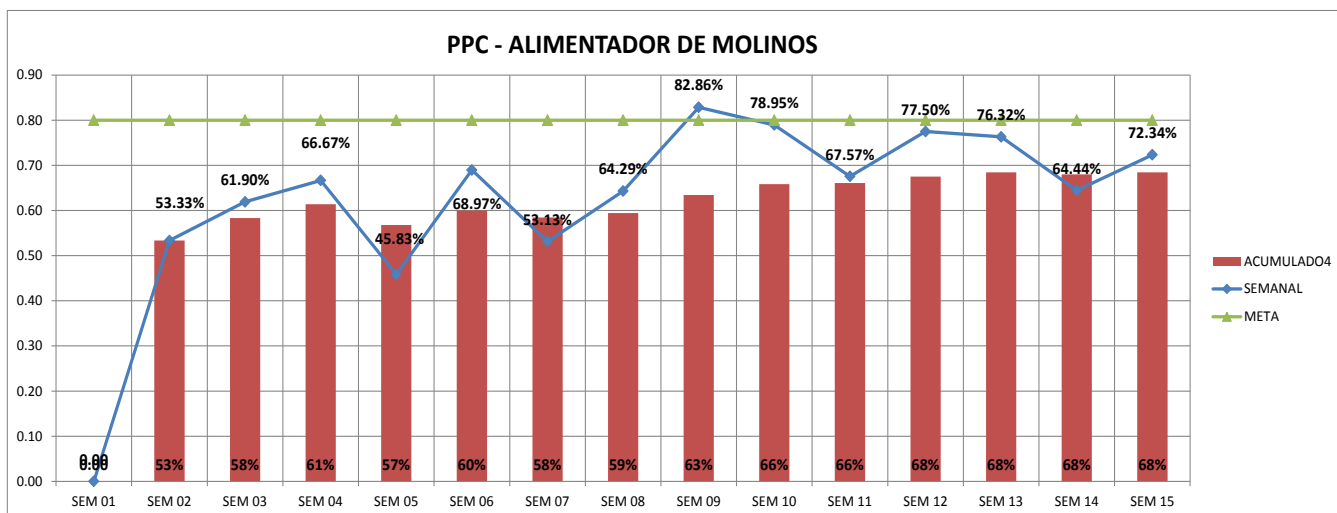
Los momentos en que el personal de acero se quedaba sin área de trabajo por “x” motivos, se dedicaba a armar peinetas para la colocación posterior en los muros de las diferentes alturas, así mismo se dedicaban a pre-armar las estructuras de acero, fundaciones.

El personal de concreto cuando no tenía área de trabajo se dedicaba a desencofrar las estructuras pequeñas, como por ejemplo zapatas, pedestales, ya que estas no requerían mucha capacitación para su manipulación, y se creaba lo que Lean Construction llama trabajadores multi-habilidosos.

3.2.1.13. Porcentaje de Plan Cumplido

El porcentaje de plan cumplido (PPC) se utilizó para medir la efectividad de la programación semanal o diaria; esta se sacó dividiendo la cantidad de actividades programadas entre total de actividades programadas. El PPC es muy importante, debido a que con esto pudimos verificar las causas de incumplimiento, que vinieron a ser los factores de variabilidad del proyecto, para después poder controlarlos con algún buffer.

Es por ello que verificando el % PPC que se tenía al inicio de la implementación en campo era bastante bajo. A continuación se muestra el %PPC de la semana 01 a la semana 16, teniendo un acumulado de 71% de PPC a la fecha, la meta que se planteó asumir en el % de PPC en la implementación fue de 80%, ya que es un buen porcentaje para este tipo de proyecto. Se recomienda tener un porcentajes a lo largo de un proyecto entre 80%-90% con esto estamos presionando de alguna manera a la cuadrilla a producir un poco más de lo habitual.



Gráfica 21, %PPC de la semana 01 a la semana 15 (Fuente: Propia)

Implementación en campo

El PPC era un término desconocido para los capataces, es por ello que se dio una inducción acerca de su definición y acerca de su importancia, ya que con ello podemos ver la eficiencia de la programación



Figura 81, Inducción al personal de turno noche acerca del Last planner

3.2.1.14. Razones de no Cumplimiento

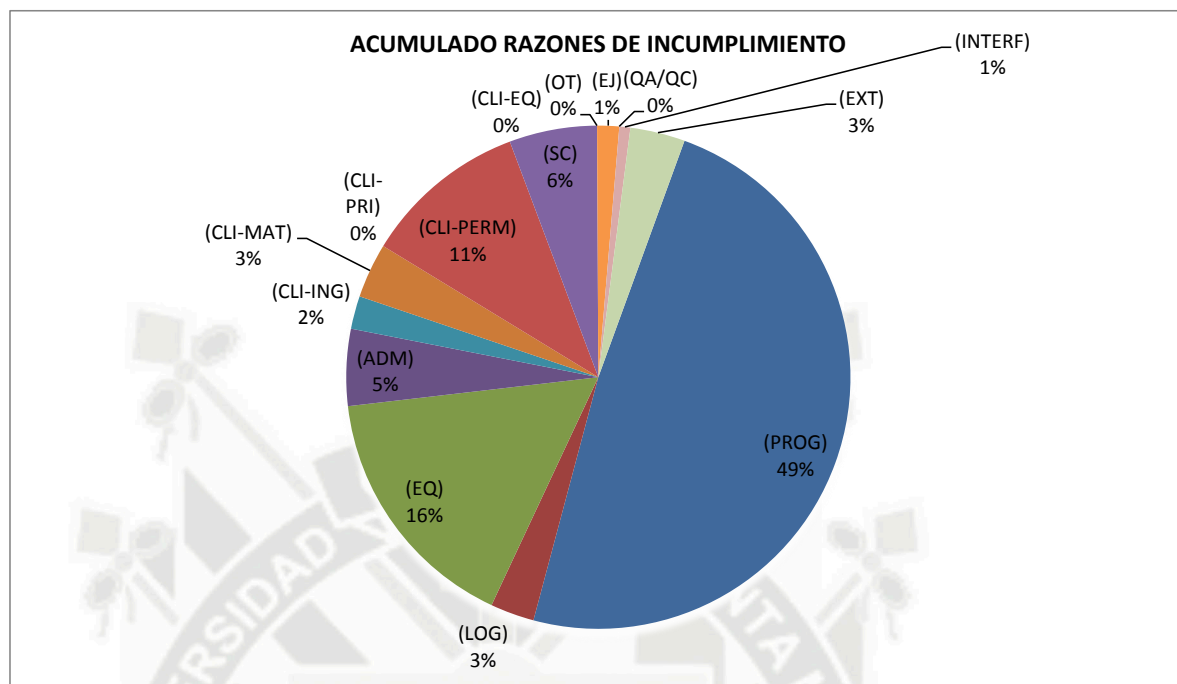
Al no cumplir una actividad programada en el LAH esta debe tener una razón o causa de incumplimiento, A continuación se muestra las razones de incumplimiento de obra y su codificación, la cual se realiza al momento de revisar el LAH a

finalizar la semana y verificar que actividades se cumplieron y cuales no se cumplieron, las que se cumplieron van al PPC y las que no se tiene que hacer un detalle del porque no se ha cumplido.

RAZONES DE INCUMPLIMIENTO		
CÓDIGO	CAUSA DE INCUMPLIMIENTO	DESCRIPCIÓN
(ACT PREV)	Actividades Previas	Esta causa indica el no cumplimiento de las actividades por retrasos en actividades previas, las cuales incumplen la fecha por motivos como programación, logística, etc.
(ADM)	Administración	Requerimientos o subidas de personal, causas administrativas propias.
(CLI-EQ)	Cliente - Equipos	Entrega inoportuna de equipos por parte del cliente, solicitada con la debida anticipación.
(CLI-ING)	Cliente - Ingeniería	Entrega inoportuna de Ingeniería por parte del cliente, solicitada con la debida anticipación.
(CLI-MAT)	Cliente - Materiales	Entrega inoportuna de material por parte del cliente, solicitada con la debida anticipación.
(CLI-PERM)	Cliente - Permisos	Entrega inoportuna de permisos por parte del cliente, solicitada con la debida anticipación.
(CLI-PRI)	Cliente - Prioridad	Se priorizo actividades por petición del cliente, no fue solicitada con la debida anticipación.
(EJ)	Errores de Ejecución	Retrabajos o errores en la ejecución por parte nuestra.
(EQ)	Equipos	Todas las causas que impliquen averías o fallas en los equipos que no permitieron el cumplimiento de las actividades del Plan Semanal.
(EXT)	Externo	Retraso por clima, tormentas eléctricas, por eventos extraordinarios (marchas, huelgas) y por falta de entrega de permisos o licencias. Variabilidades.
(INTERF)	Interferencias	Interferencias externas con otros subcontratistas.
(LOG)	Logística	Falta de recursos en obra (equipos mayores y menores, herramientas, subcontratos y materiales), solicitados anticipadamente por producción.
(OT)	Oficina Técnica	Requerimientos, planos asbuilt, topografía, etc.
(PROG)	Programación	Errores en la programación, restricciones no identificadas de manera oportuna, errores en el cálculo de recursos o mal uso de herramienta de programación.
(QA/QC)	Calidad	Falta de aprobación de protocolos o liberaciones.
(SC)	Subcontratos	Ocasionada por subcontratas: abandono, retrabajos, errores, demoras, etc.

Tabla 14, Códigos de las Razones de incumplimiento

A continuación se mostrara en % acumulado de las razones de incumplimiento que se tuvieron de la semana 01 a la semana 15.



Gráfica 22, Acumulado de razones de incumplimiento de la semana 01 a la semana 15

Como podemos observar la razón de incumplimiento más grande que se tiene es a causa de la programación, esto debido a que el personal no tenía conocimiento acerca de las programaciones hechas, como segunda restricción más grande se tiene a los equipos, esto es una de las variabilidades que se busca mejorar con el buffer que se colocó líneas arriba, al momento de registrar las causas de incumplimiento se deberá ser lo más sincero posible, ya que con esto se medirá el plan de acción de la próxima semana.

3.2.2.PROCESOS

El próximo paso después de hacer que los flujos no paren y que sean eficientes es hacer los procesos eficientes, esto se puede hacer por varios métodos, el escogido en esta tesis es el de las cartas balance, ya que con ellas podremos medir y analizar la productividad de las áreas, una vez analizadas las cartas balance se puede realizar la optimización de procesos de trabajo y de las cuadrillas, esto con la finalidad de aumentar la productividad.

3.2.2.1. Cartas Balance

Como parte del proceso de mejora continua y viendo los índices de productividad y las que presentan ratios desfavorable (negativas) en su ejecución es que se realizó mediciones del trabajo en campo, estas mediciones nos permitieron analizar con mayor profundidad el diseño de los métodos constructivos mediante el dimensionamiento y optimización de cuadrillas de trabajo conociendo el porcentaje (%) de TP, TC, TNC de las mismas.

El objetivo principal de este método es ver la eficiencia del método constructivo más que ver la eficiencia de los trabajadores (se les explico a los capataces en las reuniones semanales), lo que quiere decir esto es que no se busca que el obrero trabaje más duro, si no que se trabaje de la forma más inteligente y ordenada posible. Las maneras de mejorar la eficiencia de las cuadrillas son la reasignación de tareas entre sus miembros o la modificación de la cantidad que tiene esa cuadrilla.

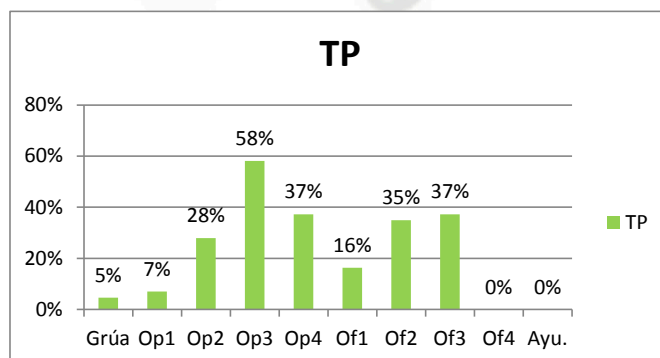
3.2.2.1.1. Desarrollo de análisis

Para la realización de las cartas balance se siguieron los siguientes pasos:

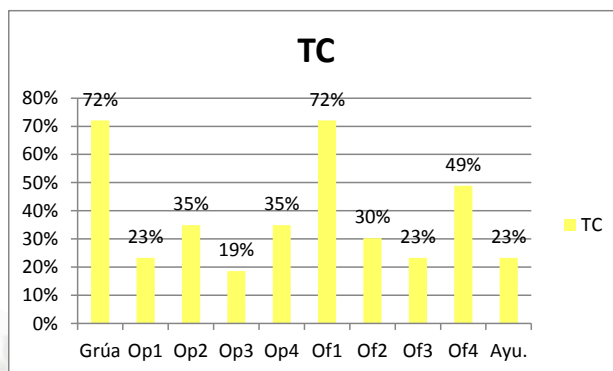
- Observar y entender la actividad que se va muestrear.
- Identificar a cada uno de los integrantes de la cuadrilla
- Se deben identificar los trabajos que componen las diferentes categorías (TP, TC, TPN) y definirlos para la operación que se va estudiar, asignándole una letra clave.
- Se tomó la muestra cada 1 minuto las actividades de la cuadrilla.
- Se procesó y analizó los datos registrados.

Encofrado y desencofrado: Fecha realizada el 14/04/14

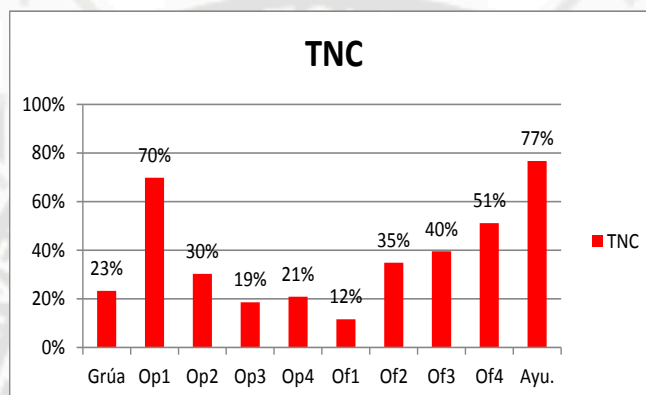
MEDICIONES DE CUADRILLA PARA CARTA BALANCE												
		Grúa	Op1	Op2	Op3	Op4	Of1	Of2	Of3	Of4	Ayu.	OBSERVACIONES
01	10:06:00 a.m.	O	O	B	D	T	D	BM	D	T	TP	CE Colocación de Encofrado TP
02	10:07:00 a.m.	O	T	B	D	CO	CO	D	D	L	TP	D Desencofrado TP
03	10:08:00 a.m.	L	L	B	D	T	T	D	T	L	TP	CG Colocación de Grapas y Barras libia TP
04	10:09:00 a.m.	L	L	TP	TP	O	D	T	T	L	TP	CES Colocación de esquiladores TP
05	10:10:00 a.m.	TP	TP	O	D	O	D	D	T	L	TP	REC Retiro de elementos complem TP
06	10:11:00 a.m.	L	L	O	D	O	D	D	T	L	T	AE Armado de Encofrado TC
07	10:12:00 a.m.	L	O	O	O	O	D	O	T	E	T	BM Buscar material TC
08	10:13:00 a.m.	L	T	CO	CO	CO	CO	D	O	L	T	CI Colaboración a Izaje TC
09	10:14:00 a.m.	L	L	O	O	O	O	CO	CO	L	L	CO Coordinación TC
10	10:15:00 a.m.	L	E	D	D	O	T	D	T	L	E	L Limpieza TC
11	10:16:00 a.m.	T	T	D	O	O	O	D	T	L	E	IE Izaje de elemento TC
12	10:17:00 a.m.	L	T	O	O	D	O	D	T	L	L	EE Enganche de elemento TC
13	10:18:00 a.m.	T	L	REC	O	T	O	D	D	E	E	LE Liberación de elemento TC
14	10:19:00 a.m.	O	T	REC	REC	D	O	T	D	L	L	O Actividades de apoyo TC
15	10:20:00 a.m.	E	E	REC	REC	E	D	T	D	L	E	E Esperas TNC
16	10:21:00 a.m.	O	T	D	T	TP	O	D	O	E	E	TP Traslado de personal TNC
17	10:22:00 a.m.	L	T	T	D	TP	O	CO	CO	E	L	T Tiempo ocioso y descanso TNC
18	10:23:00 a.m.	CO	T	D	D	D	O	D	O	E	E	B Ir al Baño TNC
19	10:24:00 a.m.	L	T	D	D	D	O	D	T	L	L	R Trabajo Rehecho TNC
20	10:25:00 a.m.	L	D	D	D	D	O	T	T	E	E	
21	10:26:00 a.m.	L	T	T	D	D	O	T	O	E	E	
22	10:27:00 a.m.	D	D	D	T	O	O	CO	D	E	E	
23	10:28:00 a.m.	D	D	D	T	O	O	BM	O	E	E	
24	10:29:00 a.m.	L	T	D	D	D	O	T	CO	L	L	
25	10:30:00 a.m.	BM	O	O	T	D	O	O	D	E	E	
26	10:31:00 a.m.	BM	TP	O	D	D	O	TP	D	E	E	
27	10:32:00 a.m.	L	TP	O	D	REC	O	TP	T	L	E	
28	10:33:00 a.m.	L	B	O	D	REC	O	TP	T	E	E	
29	10:34:00 a.m.	L	B	O	D	REC	O	TP	D	L	E	
30	10:35:00 a.m.	T	B	CO	D	O	O	D	D	L	L	
31	10:36:00 a.m.	T	B	O	O	O	O	T	D	E	E	
32	10:37:00 a.m.	T	TP	O	T	D	O	D	D	E	E	
33	10:38:00 a.m.	L	TP	T	D	D	O	O	O	E	E	
34	10:39:00 a.m.	L	L	E	O	O	O	T	D	L	E	
35	10:40:00 a.m.	L	L	E	D	T	D	T	D	E	L	
36	10:41:00 a.m.	L	T	E	D	T	T	O	T	L	T	
37	10:42:00 a.m.	L	T	E	D	D	O	D	T	E	T	
38	10:43:00 a.m.	T	T	E	D	T	T	T	T	E	E	
39	10:44:00 a.m.	T	T	E	D	O	O	O	T	E	CO	
40	10:45:00 a.m.	L	TP	O	T	D	O	O	O	T	T	
41	10:46:00 a.m.	L	TP	D	T	D	O	O	D	O	O	
42	10:47:00 a.m.	T	TP	D	D	O	O	O	D	O	T	
43	10:48:00 a.m.	L	TP	D	D	D	E	E	T	E	T	
44	10:49:00 a.m.											
45	10:50:00 a.m.	PARADA POR TRABAJOS DE TORRE GRUA - 11:14 AM										
46	10:51:00 a.m.											



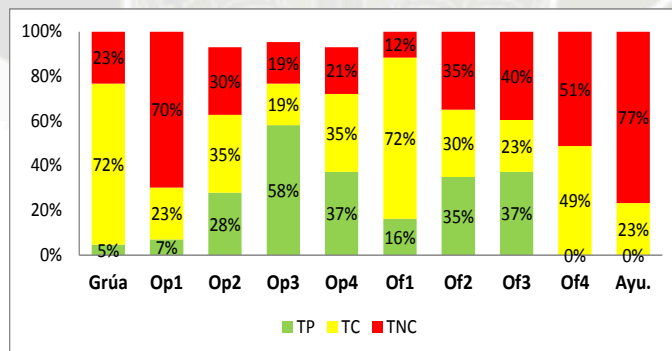
Gráfica 23, Análisis de tiempos de trabajo por personal (Trabajo productivo)



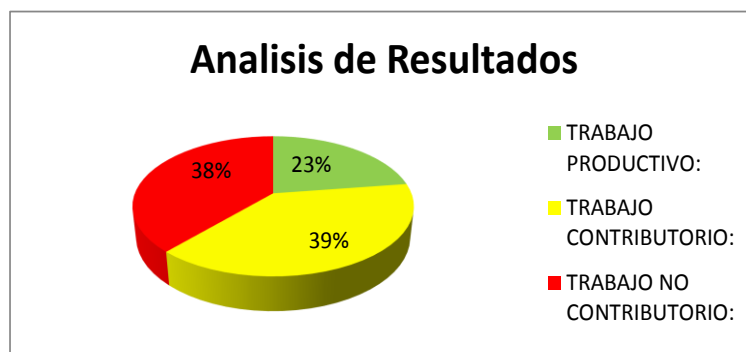
Gráfica 24, Análisis de tiempos de trabajo por personal (Trabajo Contributorio)



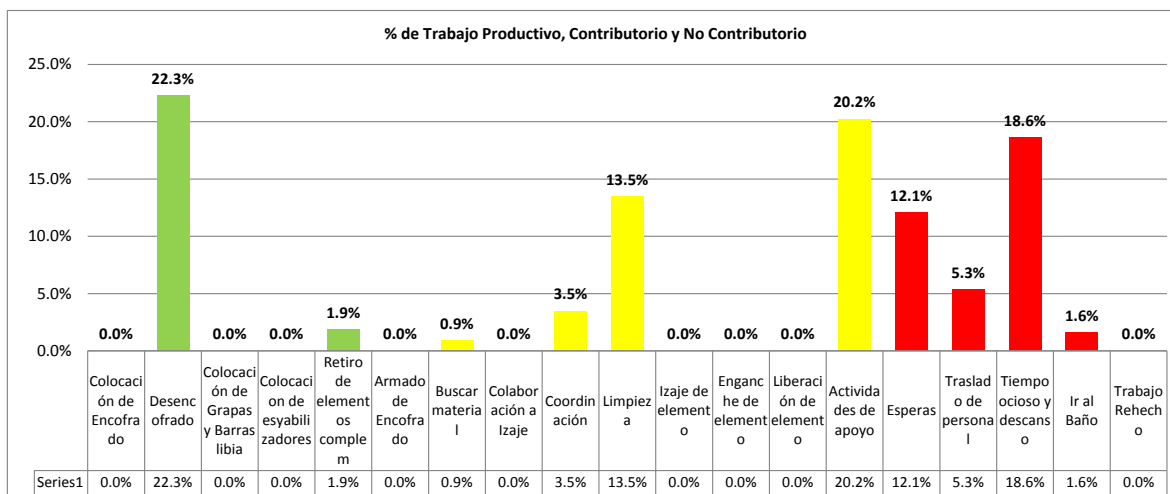
Gráfica 25, Análisis de tiempos de trabajo por personal (Trabajo No Contributorio)



Gráfica 26, Análisis de tiempos de trabajo por personal (TP+TC+TNC)



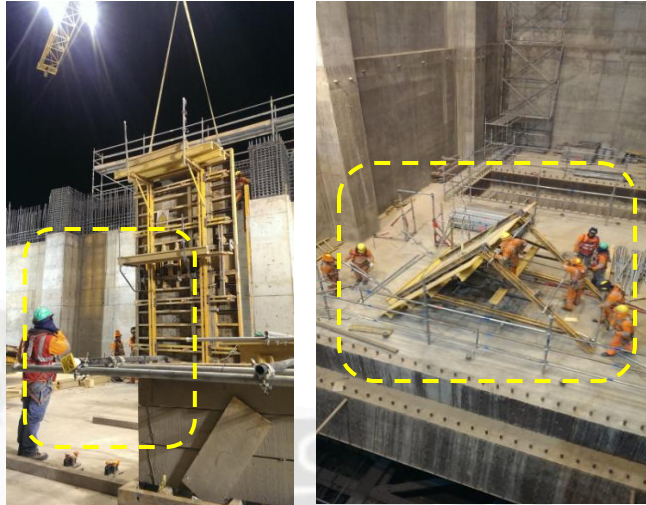
Gráfica 27, Análisis de tiempo de trabajo por cuadrilla



Gráfica 28, Análisis Específico de la actividad de desencofrado. (Fuente: Propia)

Conclusiones:

Se analizó la actividad de desencofrado de paneles de los muros para el 2do nivel del alimentador de molinos, en la hora de la evaluación se consideró a una cuadrilla de 4 operarios, 4 oficiales, 1 ayudante más 01 Grúa Torre con un total de 10 recursos, los mismos que trabajan al sur del Alimentador. De un análisis general de la cuadrilla se puede concluir que consume mayor parte de su recursos en actividades no contributorias (38%) principalmente en **tiempo ociosos y descanso** ocasionadas debido a la falta de supervisión por parte de los capataces, en trabajos contributorios (39%) en **Actividades de apoyo y Limpieza** es por ello que se puede deducir que la cuadrilla está sobredimensionada influyendo a los trabajadores a realizar trabajos irrelevantes para el ciclo productivo o generando tiempos muertos , adicionalmente cabe señalar que el ciclo productivo observado es netamente el de desencofrado de paneles obteniéndose tan solo un 23% de trabajo.



Figura, 82, Retiro de encofrado y de consola de trepa, personal en espera y tiempo ocioso



Figura 83, Desencofrado de muro 3ra altura, personal en espera a causa del izaje



Figura 84, Desencofrado de muro, personal en espera

Encofrado de Muros: (Fecha realizada el 15/04/14)

MEDICIONES DE CUADRILLA PARA CARTA BALANCE										
		Grúa	OP1	OP2	OP3	OF1	OF2			
		OBSERVACIONES								
		Detalle								
01	10:24:00 a.m.	IE	E	O	O	E	E			Esperas debido al tiempo de la grúa
02	10:25:00 a.m.	IE	E	E	E	E	E			CE Colocación de Encofrado
03	10:26:00 a.m.	IE	E	E	E	E	E			D Desencofrado
04	10:27:00 a.m.	IE	E	E	E	E	E			CG Colocación de Grapas y barras libia
05	10:28:00 a.m.	IE	E	E	E	E	E			CES Colocación de Estabilizadores
06	10:29:00 a.m.	CE	CE	CE	CE	CE	CE			REC Retiro de elementos complemen.
07	10:30:00 a.m.	CE	O	O	O	CE	CE			AE Armado de Encofrado
08	10:31:00 a.m.	CE	CO	CO	CO	O	O			BM Buscar material
09	10:32:00 a.m.	E	E	CO	CO	BM	CES			CI Colaboración a Izaje
10	10:33:00 a.m.	EE	E	CES	CES	E	CES			CO Coordinación
11	10:34:00 a.m.	EE	CES	E	CO	BM	TP			L Limpieza
12	10:35:00 a.m.	EE	CES	CES	CES	BM	TP			IE Izaje de elemento
13	10:36:00 a.m.	EE	CES	CES	CES	BM	TP			EE Enganche de elemento
14	10:37:00 a.m.	EE	CES	CO	CO	BM	TP			LE Liberación de elemento
15	10:38:00 a.m.	EE	CES	CO	CO	E	TP			O Actividades de apoyo
16	10:39:00 a.m.	EE	CES	BM	BM	E	CES			E Esperas
17	10:40:00 a.m.	EE	CES	BM	BM	E	CES			TP Traslado de personal
18	10:41:00 a.m.	IE	E	E	E	TP	CG			T Tiempo ocioso y descanso
19	10:42:00 a.m.	IE	E	E	E	TP	CG			B Ir al baño
20	10:43:00 a.m.	IE	E	E	E	TP	CG			R Trabajo Rehecho
21	10:44:00 a.m.	IE	E	E	E	L	CG			
22	10:45:00 a.m.	IE	E	E	E	L	CG			
23	10:46:00 a.m.	CE	TP	co	co	L	CG			
24	10:47:00 a.m.	CE	TP	CE	CE	BM	E			
25	10:48:00 a.m.	LE	TP	CE	CE	BM	E			
26	10:49:00 a.m.	E	TP	E	CE	BM	E			
27	10:50:00 a.m.	E	CO	CE	CE	BM	E			
28	10:51:00 a.m.	E	CO	CE	CE	B	E			
29	10:52:00 a.m.	E	CO	CE	CE	B	E			
30	10:53:00 a.m.	E	E	E	B	B	CES			
31	10:54:00 a.m.	E	CG	CES	B	B	CES			
32	10:55:00 a.m.	E	CG	L	B	B	CES			
33	10:56:00 a.m.	EE	CG	L	B	B	CES			
34	10:57:00 a.m.	EE	CG	CG	B	CG	E			
35	10:58:00 a.m.	EE	E	CG	E	CG	E			
36	10:59:00 a.m.	EE	CG	CG	CG	CG	O			
37	11:00:00 a.m.	EE	CG	E	CG	CG	E			
38	11:01:00 a.m.	IE	E	E	E	CG	TP			
39	11:02:00 a.m.	IE	E	TP	E	TP	TP			
40	11:03:00 a.m.	IE	E	TP	E	TP	TP			
41	11:04:00 a.m.	IE	E	E	TP	TP	TP			
42	11:05:00 a.m.	CE	CE	E	BM	TP	CE			
43	11:06:00 a.m.	CE	CE	CE	BM	TP	CO			
44	11:07:00 a.m.	CE	CE	CE	BM	CO	CES			
45	11:08:00 a.m.	CE	TP	CE	TP	CO	CES			
46	11:09:00 a.m.	LE	CG	TP	TP	CE	E			
47	11:10:00 a.m.	BM	CG	T	T	TP	E			
48	11:11:00 a.m.	BM	TP	T	T	TP	TP			
49	11:12:00 a.m.	EE	CG	CG	CES	CES	TP			
50	11:13:00 a.m.	EE	CG	CG	CG	CG	TP			
51	11:14:00 a.m.	EE	CG	CG	CES	CG	T			

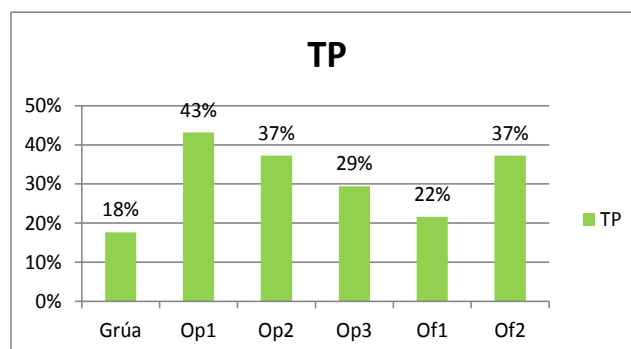


Gráfico 29, Análisis de tiempos de trabajo por personal (Trabajo productivo)

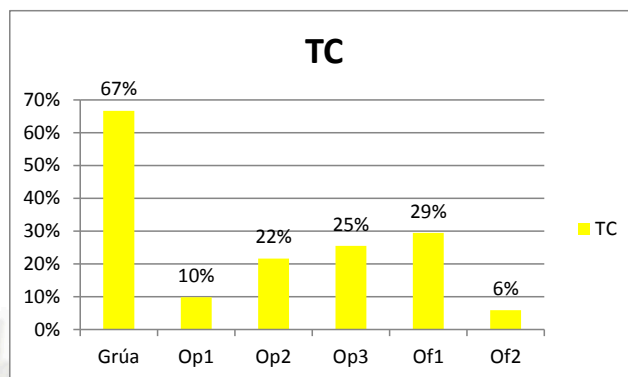


Gráfico 30, Análisis de tiempos de trabajo por personal (Trabajo productivo)

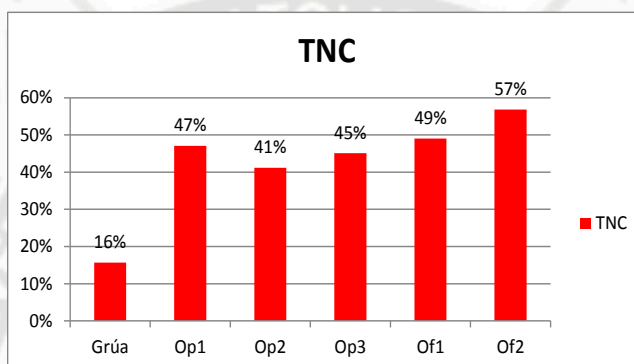


Gráfico 31, Análisis de tiempos de trabajo por personal (Trabajo Contributorio)

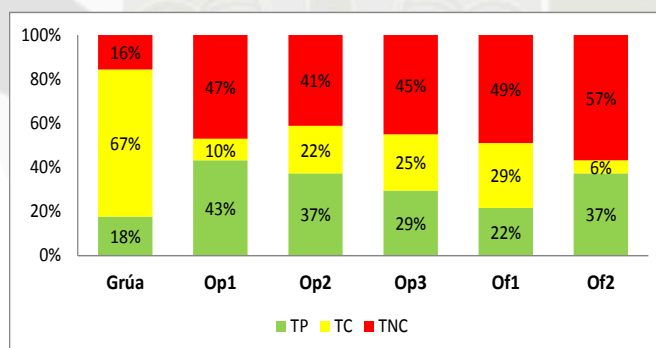


Gráfico 32, Análisis de tiempos de trabajo por personal (TP+TC+TNC) (Fuente: Propia)

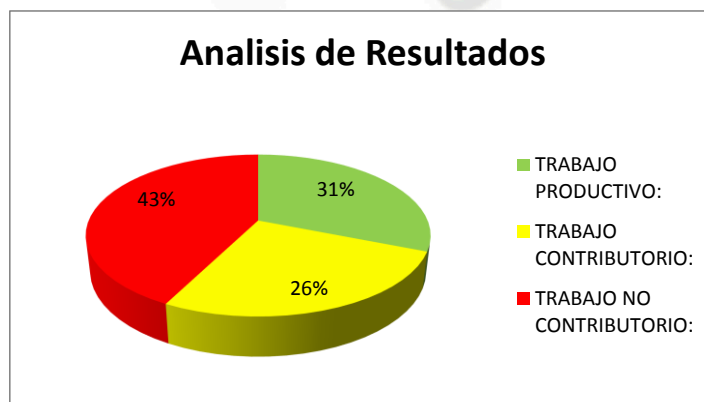


Gráfico 33, Análisis de tiempos por cuadrillas (Fuente: Propia)

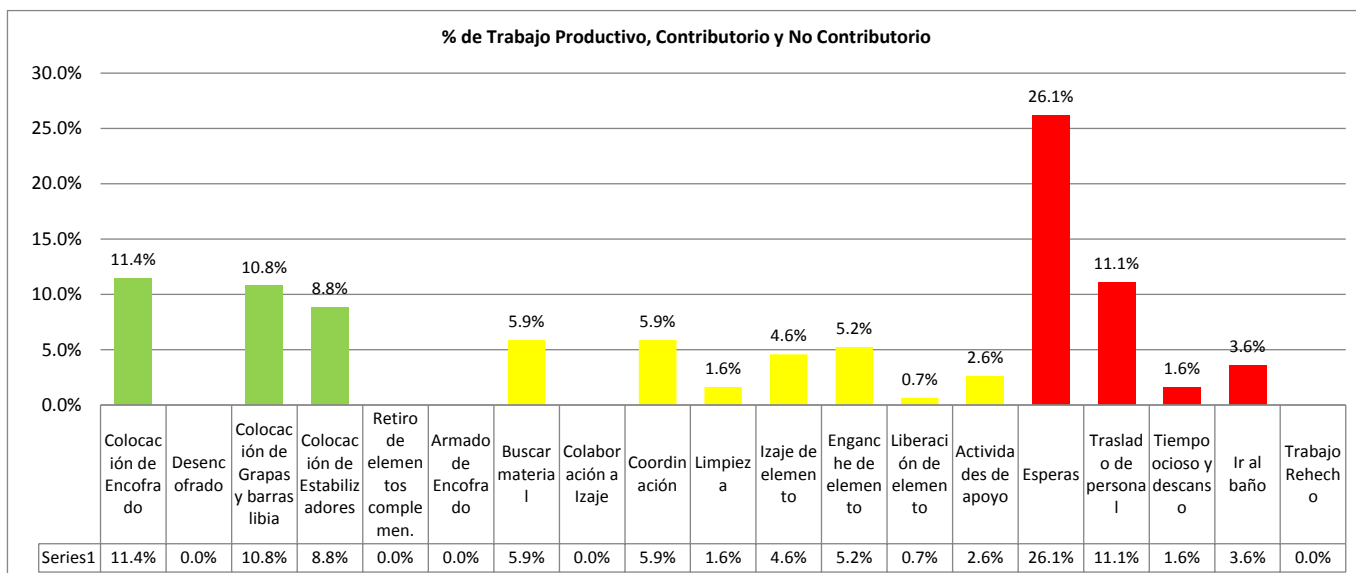


Gráfico 34, Análisis Específico de la actividad de encofrado. (Fuente: Propia)

Conclusiones:

Se analizó la actividad de encofrado de paneles de los muros de los alimentador de molinos, en la hora de la evaluación se consideró a una cuadrilla de 3 operarios, 2 oficiales y la grúa torre, y como resultado de la consolidación de la evaluación se puede concluir que se tiene gran porcentaje de improductividad (TNC 43%), principalmente por los siguientes factores:

Esperas debido a la evacuación del personal a causa del izaje de la grúa torre, traslado de personal, debido a buscar material para el trabajo, tiempos ociosos, necesidades fisiológicas, que se convierte una excusa para ausentarse del trabajo, es por ello que se notó falta de compromiso por parte del personal obrero, como TC tenemos (26%) del cual 5.9% se va en coordinación y 10.5% en temas relacionados al izaje de elemento, y solo se obtuvo un 31% de TP.

Por lo tanto se tiene un promedio de TP de 27% TC de 33% y un TNC 40%.

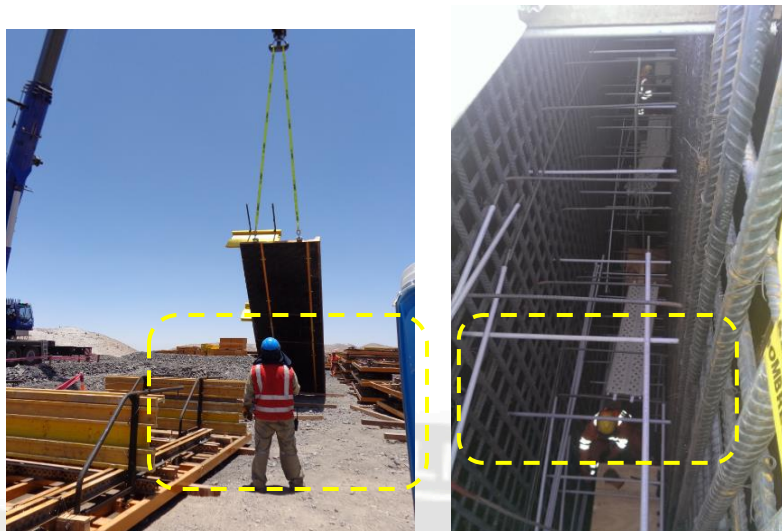


Figura 85, A la izquierda: izaje de elemento, a la derecha: colocación de barras libia



Figura 86, Encofrado de panel (personal en espera a causa del izaje)



Figura 87, Pre-armado del panel (cuadrilla sobre-dimensionada)

Colocación de acero en Muros: (Fecha realizada 14/04/15)

MEDICIONES DE CUADRILLA PARA CARTA BALANCE										OBSERVACIONES	Detalle		
		Op1	Op2	Op3	Op4	Op5	OF1	OF2	Rigger				
01	08:00:00 a.m.	R	R	E	E	E	OL	CO	SA		Trabajo rehecho causa turno noche	CH Coloc. de acero Horizontal	TP
02	08:01:00 a.m.	R	R	E	E	E	OL	CO	SA			CV Coloc. de acero Vertical	TP
03	08:02:00 a.m.	R	R	E	E	CO	OL	CO	SA			CE Coloc. de estribos y separadores	TP
04	08:03:00 a.m.	R	R	E	E	CO	OL	CO	SA			AC Atortolado de acero y coloc. Dados	TP
05	08:04:00 a.m.	R	R	E	E	CO	OL	CO	SA			AP Armado de Peinetas	TC
06	08:05:00 a.m.	R	R	E	E	CO	E	OL	TM		Recojo de alambres	TM Transporte de material	TC
07	08:06:00 a.m.	R	R	E	CO	CO	E	OL	TM			SA Selección de acero	TC
08	08:07:00 a.m.	R	R	TM	TM	TM	E	OL	TM		Colocan acero, amarran, y otra vez empiezan a transportar material	CO Coordinación	TC
09	08:08:00 a.m.	R	R	TM	TM	TM	E	OL	TM			OL Orden y Limpieza	TC
10	08:09:00 a.m.	R	R	CH	CH	CH	E	CH	TM			IE Izaje de elemento	TC
11	08:10:00 a.m.	CH	CH	CH	CH	CH	R	CH	TM			B Ir al Baño	TNC
12	08:11:00 a.m.	CH	CH	CH	CH	CH	R	CH	TO			E Esperas	TNC
13	08:12:00 a.m.	CH	CH	CH	CH	CH	R	CH	B			TO Tiempo ocioso y descanso	TNC
14	08:13:00 a.m.	CH	CH	AC	AC	AC	R	CH	B			R Trabajo Rehecho	TNC
15	08:14:00 a.m.	AC	AC	AC	AC	AC	R	CH	B				
16	08:15:00 a.m.	CH	CH	AC	AC	AC	R	CH	B				
17	08:16:00 a.m.	CH	CH	AC	AC	E	E	E	IE		Mandan paquete de acero, espera a que termine el izaje		
18	08:17:00 a.m.	CH	CH	AC	E	E	E	E	IE				
19	08:18:00 a.m.	CH	CH	AC	AC	E	E	E	IE				
20	08:19:00 a.m.	CH	CH	TM	TM	E	E	E	IE				
21	08:20:00 a.m.	TM	TM	TM	TM	E	E	E	IE				
22	08:21:00 a.m.	TM	TM	E	CH	E	E	E	IE				
23	08:22:00 a.m.	TM	TM	E	CH	E	E	E	IE				
24	08:23:00 a.m.	CH	CH	CH	CH	CH	TM	TM	IE				
25	08:24:00 a.m.	CH	CH	CH	CH	CH	TM	TM	E				
26	08:25:00 a.m.	CH	CH	CH	CH	CH	TM	TM	E				
27	08:26:00 a.m.	CH	AC	AC	AC	E	TM	TM	E				
28	08:27:00 a.m.	CH	E	AC	AC	E	TM	TM	E				
29	08:28:00 a.m.	E	E	E	E	E	TM	TM	E		Personal esperan que pasen el fierro para su colocación		
30	08:29:00 a.m.	E	E	E	E	E	E	AC	E				
31	08:30:00 a.m.	CH	CH	CH	CH	CH	E	AC	E				
32	08:31:00 a.m.	CH	E	CH	B	CH	CH	AC	E				
33	08:32:00 a.m.	CH	CH	CH	B	CH	CH	AC	E				
34	08:33:00 a.m.	E	E	CH	B	CH	CH	AC	E				
35	08:34:00 a.m.	CH	CH	CH	B	CH	CH	AC	E				
36	08:35:00 a.m.	CH	CH	CH	CH	CH	CH	AC	E				
37	08:36:00 a.m.	CH	CH	CH	CH	AC	TM	AC	E				
38	08:37:00 a.m.	AC	AC	AC	AC	TM	TM	AC	E				
39	08:38:00 a.m.	E	E	E	E	TM	TM	AC	E				
40	08:39:00 a.m.	AC	AC	AC	AC	TM	TM	E	IE				
41	08:40:00 a.m.	AC	AC	AC	AC	TM	TM	E	IE		Perosnal parado por el izaje, pasa encima suyo		
42	08:41:00 a.m.	E	E	E	E	E	E	E	IE				
43	08:42:00 a.m.	E	E	E	E	E	E	E	IE				
44	08:43:00 a.m.	B	E	E	E	E	E	E	IE				
45	08:44:00 a.m.	B	E	E	E	E	E	E	IE				
46	08:45:00 a.m.	B	TO	TO	TO	AC	AC	E	IE		Personal de HSE revisa el área de trabajo y documentación.		
47	08:46:00 a.m.	B	TO	TO	TO	AC	AC	TM	E				
48	08:47:00 a.m.	TO	TO	TO	TO	AC	AC	TM	E				
49	08:48:00 a.m.	TO	TO	TO	TO	OL	OL	TM	E				
50	08:49:00 a.m.	TO	TO	TO	TO	OL	OL	TM	E				
51	08:50:00 a.m.	AC	AC	AC	AC	OL	OL	TM	E				
52	08:51:00 a.m.	CH	CH	CH	CH	TM	TM	TM	E				
53	08:52:00 a.m.	CH	CH	CH	CH	TM	TM	TM	E				
54	08:53:00 a.m.	CH	CH	CH	CH	CH	TM	TM	E				
55	08:54:00 a.m.	CH	CH	CH	CH	CH	TM	TM	E				
56	08:55:00 a.m.	E	CH	CH	CH	CH	TM	SA	SA				
57	08:56:00 a.m.	CO	CO	CO	CO	CO	TM	SA	SA		Personal discute acerca de la dimension de acero es incorrecta		
58	08:57:00 a.m.	R	R	R	R	R	TM	SA	SA				
59	08:58:00 a.m.	R	R	R	R	R	TM	SA	SA				
60	08:59:00 a.m.	R	R	R	R	AC	TM	SA	SA				
61	09:00:00 a.m.	TM	TM	TM	TM	TM	E	SA	SA				
62	09:01:00 a.m.	TM	TM	TM	TM	TM	E	SA	SA				
63	09:02:00 a.m.	CH	CH	CH	CH	CH	E	SA	SA				
64	09:03:00 a.m.	CH	CH	CH	CH	CH	E	E	IE				
65	09:04:00 a.m.	CH	CH	CH	CH	CH	E	E	IE				
66	09:05:00 a.m.	AC	AC	AC	AC	AC	TM	TO	IE				
67	09:06:00 a.m.	AC	AC	AC	AC	AC	TM	TO	IE				
68	09:07:00 a.m.	AC	AC	AC	AC	TM	TM	TO	IE				
69	09:08:00 a.m.	CO	CO	CO	CO	TM	TM	TO	IE				
70	09:09:00 a.m.	AC	AC	AC	AC	TM	TM	E	E				
71	09:10:00 a.m.	CH	CH	CH	CH	CH	OL	E	E				
72	09:11:00 a.m.	CH	CH	CH	CH	CH	OL	E	E				
73	09:12:00 a.m.	CH	CH	CH	CH	CH	OL	E	E				
74	09:13:00 a.m.	CH	CH	CH	CH	CH	OL	E	E				

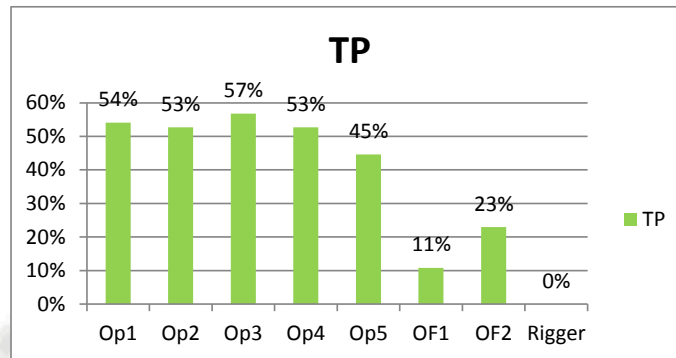


Gráfico 35, Análisis de tiempos de trabajo por personal (Trabajo productivo)

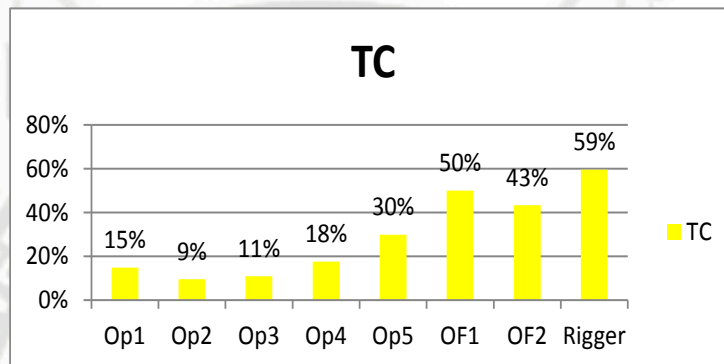


Gráfico 36, Análisis de tiempos de trabajo por personal (Trabajo Contributorio)

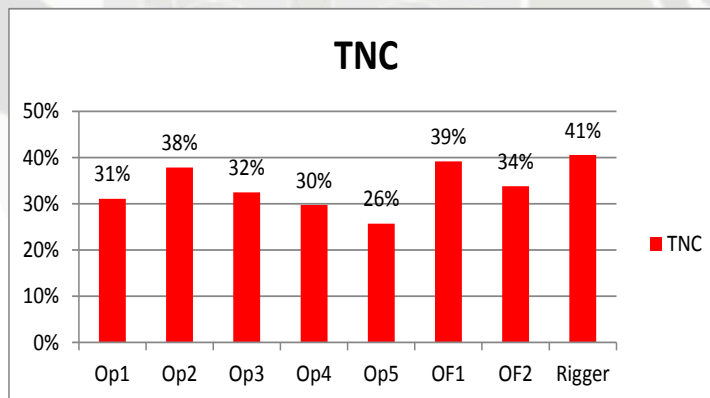


Gráfico 37, Análisis de tiempos de trabajo por personal (Trabajo No Contributorio)

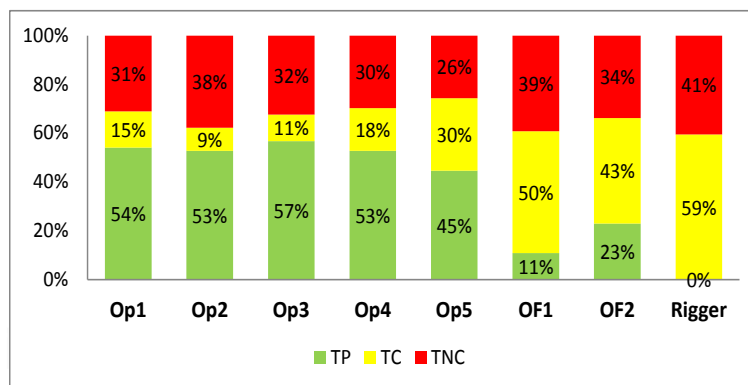


Gráfico 38, Análisis de tiempos de trabajo por personal (TP+TC+TNC)

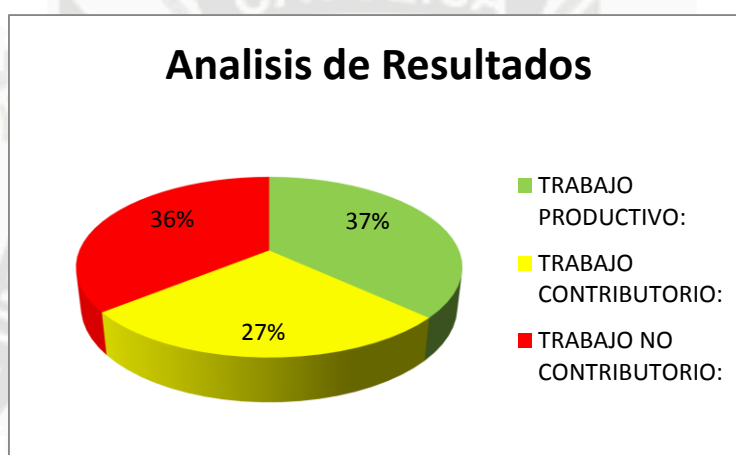


Gráfico 39, Análisis de tiempos por cuadrilla (Fuente: Propia)

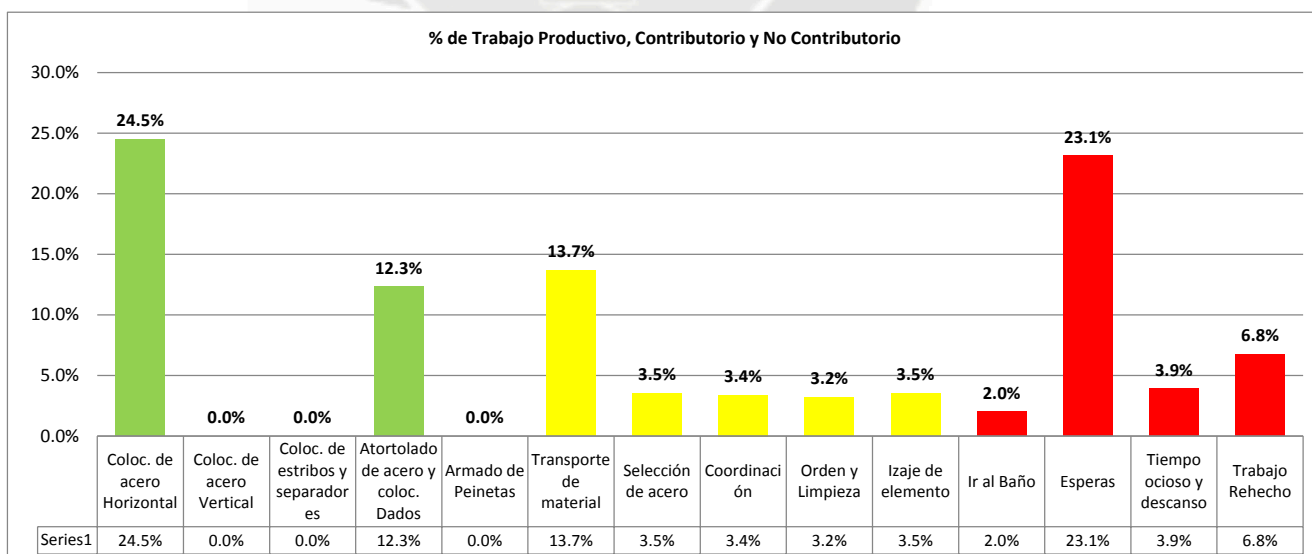


Gráfico 40, Análisis específico de la colocación de acero (Fuente: Propia)

Conclusiones:

Al momento de analizar la actividad de colocación de acero en muros del alimentador, se consideró a una cuadrilla de 5 operarios, 2 oficiales, 1 Rigger con un total de 8 recursos por lo que se puede observar que el TP es de 37%, el TC e de 27% debido mayormente al traslado de material, al izaje de elemento, coordinación, y como TNC se tiene 36% debido a las esperas que ocasiona la falta de material en el área de trabajo, así mismo se puede percibir 6.8% de trabajos rehechos debido a la mala coordinación o por arreglar el trabajo del turno noche.

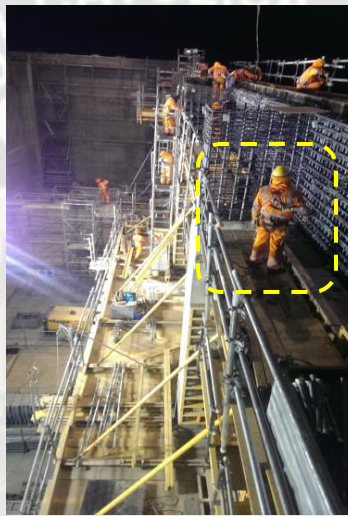


Figura 88, Personal de acero a consecuencia del izaje de encofrado

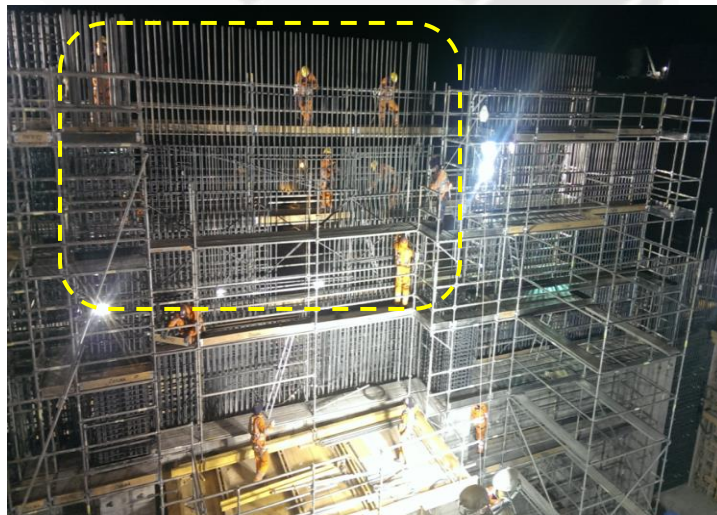


Figura 89, Personal en espera, a falta de material

Colocación de acero en losas: (Fecha realizada 14/04/14)

MEDICIONES DE CUADRILLA PARA CARTA BALANCE																	
		op 1	op 2	op 3	of1	of1	rigger						OBSERVACIONES	Detalle			
01	10:50:00 a.m.	B	CE	CE	E	CO	TO						Se empezo a esas horas debido a que a esas horas terminaron sus documentos.	CL	Coloc. de acero Longitudinal	TP	
02	10:51:00 a.m.	B	CE	CE	E	CO	CO							CT	Coloc. de acero Transversal	TP	
03	10:52:00 a.m.	B	CE	E	TM	CO	CO							CE	Coloc. de estribos y separadores	TP	
04	10:53:00 a.m.	B	CE	E	TM	SA	SA						Espera de personal a causa de izaje cerca del area de trabajo.	AC	Atortolado de acero y coloc. Dados	TP	
05	10:54:00 a.m.	CE	CE	E	TM	SA	SA							AP	Armado de Peinetas	TC	
06	10:55:00 a.m.	CE	CE	CE	TM	SA	SA							TM	Transporte de material	TC	
07	10:56:00 a.m.	E	E	E	TM	E	IE						Colocación de estribos y separad. dentro de la losa	SA	Selección de acero	TC	
08	10:57:00 a.m.	E	E	E	TM	E	IE							CO	Coordinación	TC	
09	10:58:00 a.m.	CO	CO	E	TM	E	IE							OL	Orden y Limpieza	TC	
10	10:59:00 a.m.	CO	CO	E	E	E	IE						Se nota que personal va al baño y este se demora demasiado, lo toman como excusa para conversar	IE	Izaje de elemento	TC	
11	11:00:00 a.m.	CO	CO	E	E	E	IE							B	Ir al Baño	TNC	
12	11:01:00 a.m.	CO	CO	E	E	E	IE							E	Esperas	TNC	
13	11:02:00 a.m.	CE	CE	E	E	E	IE						Izaje de elemento de encofrado	TO	Tiempo ocioso y descanso	TNC	
14	11:03:00 a.m.	CE	CE	CE	E	CE	E							R	Trabajo Rehecho	TNC	
15	11:04:00 a.m.	CE	CE	CE	E	CE	E										
16	11:05:00 a.m.	CE	CE	CE	TO	CE	E										
17	11:06:00 a.m.	CT	CT	CT	TO	CE	E										
18	11:07:00 a.m.	CT	CT	CT	TM	CT	E										
19	11:08:00 a.m.	CT	CT	TM	TM	CT	E										
20	11:09:00 a.m.	CT	CT	TM	TM	CT	E										
21	11:10:00 a.m.	AC	AC	TM	TM	AC	E										
22	11:11:00 a.m.	AC	AC	E	OL	AC	E										
23	11:12:00 a.m.	E	AC	E	OL	AC	E										
24	11:13:00 a.m.	E	CT	E	CT	CT	E										
25	11:14:00 a.m.	TM	CT	E	CT	CT	E										
26	11:15:00 a.m.	TM	CT	B	CT	CT	SA						Izaje de elemento de encofrado				
27	11:16:00 a.m.	TM	CT	B	CT	CT	SA										
28	11:17:00 a.m.	TM	CT	B	CT	CT	SA										
29	11:18:00 a.m.	TM	AC	B	AC	CT	SA										
30	11:19:00 a.m.	TM	AC	B	AC	SA	SA										
31	11:20:00 a.m.	E	E	B	E	SA	SA										
32	11:21:00 a.m.	E	E	B	E	SA	IE										
33	11:22:00 a.m.	E	E	B	E	E	IE										
34	11:23:00 a.m.	E	E	B	E	E	IE										
35	11:24:00 a.m.	CT	CT	B	E	E	IE										
36	11:25:00 a.m.	CT	CT	B	E	E	IE										
37	11:26:00 a.m.	CT	CT	TO	E	E	IE										
38	11:27:00 a.m.	CT	CT	TO	CT	E	IE										
39	11:28:00 a.m.	CT	CT	TO	CE	AC	B										
40	11:29:00 a.m.	CT	CT	TO	CE	AC	B										
41	11:30:00 a.m.	CE	CE	TO	CE	AC	B										
42	11:31:00 a.m.	CE	E	CE	CE	E	B										
43	11:32:00 a.m.	E	E	CE	CE	E	B										
44	11:33:00 a.m.	E	CE	CE	CE	E	B										
45	11:34:00 a.m.	E	TO	CT	AC	E	B										
46	11:35:00 a.m.	AC	TO	CT	AC	SA	TO										
47	11:36:00 a.m.	AC	TO	CT	AC	SA	TO										
48	11:37:00 a.m.	AC	TO	CT	AC	SA	E										
49	11:38:00 a.m.	AC	E	CT	E	SA	E										
50	11:39:00 a.m.	AC	E	AC	E	SA	E										
51	11:40:00 a.m.	E	E	AC	E	SA	E										
52	11:41:00 a.m.	E	AC	AC	E	E	IE						Izaje de elemento de encofrado				
53	11:42:00 a.m.	E	AC	E	E	E	IE										
54	11:43:00 a.m.	CL	CL	CL	CL	E	IE										
55	11:44:00 a.m.	CL	CL	CL	CL	E	IE										
56	11:45:00 a.m.	CL	CL	CL	CL	E	IE										
57	11:46:00 a.m.	E	CL	CL	CL	E	IE										
58	11:47:00 a.m.	E	E	E	E	E	IE										
59	11:48:00 a.m.	TO	TO	TO	TO	TO	IE										
60	11:49:00 a.m.	PERSONAL SALE A ALMOZAR															
61	11:50:00 a.m.																

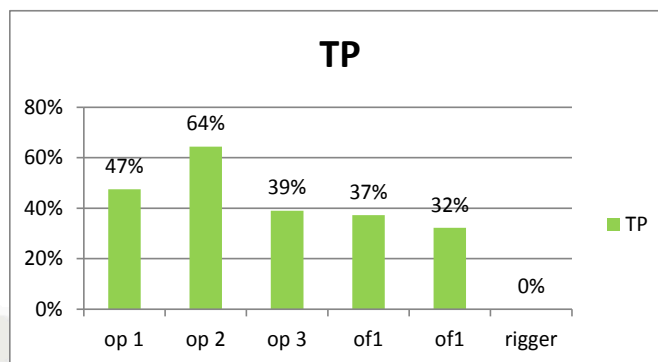


Gráfico 41, Análisis de tiempos de trabajo por personal (Trabajo Productivo)

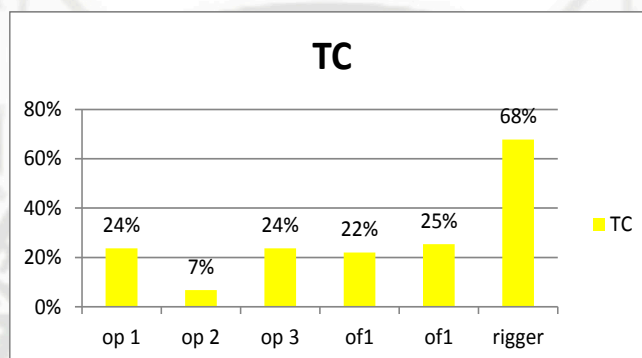


Gráfico 42, Análisis de tiempos de trabajo por personal (Trabajo Contributorio)

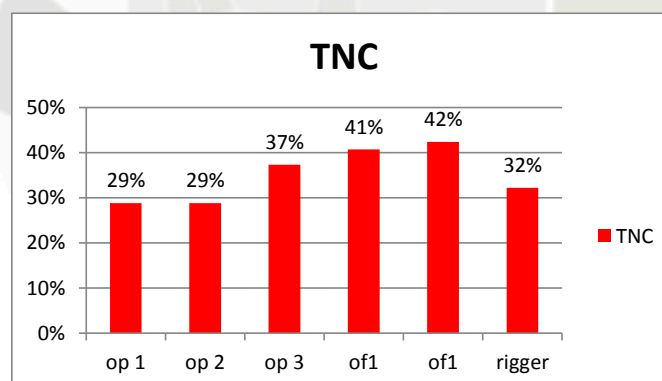


Gráfico 43, Análisis de tiempos de trabajo por personal (Trabajo No Contributorio)

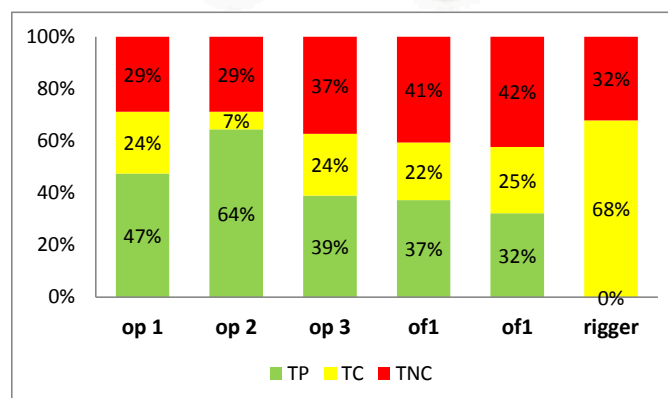


Gráfico 44, Análisis de tiempos de trabajo por personal (TP+TC+TNC)

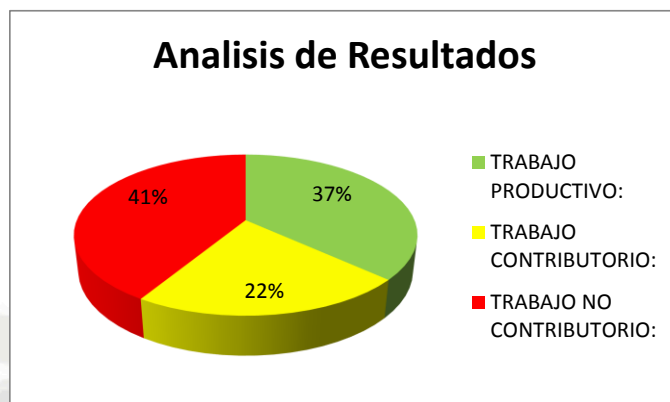


Gráfico 45, Análisis de tiempos de trabajo por cuadrilla (Fuente: Propia)

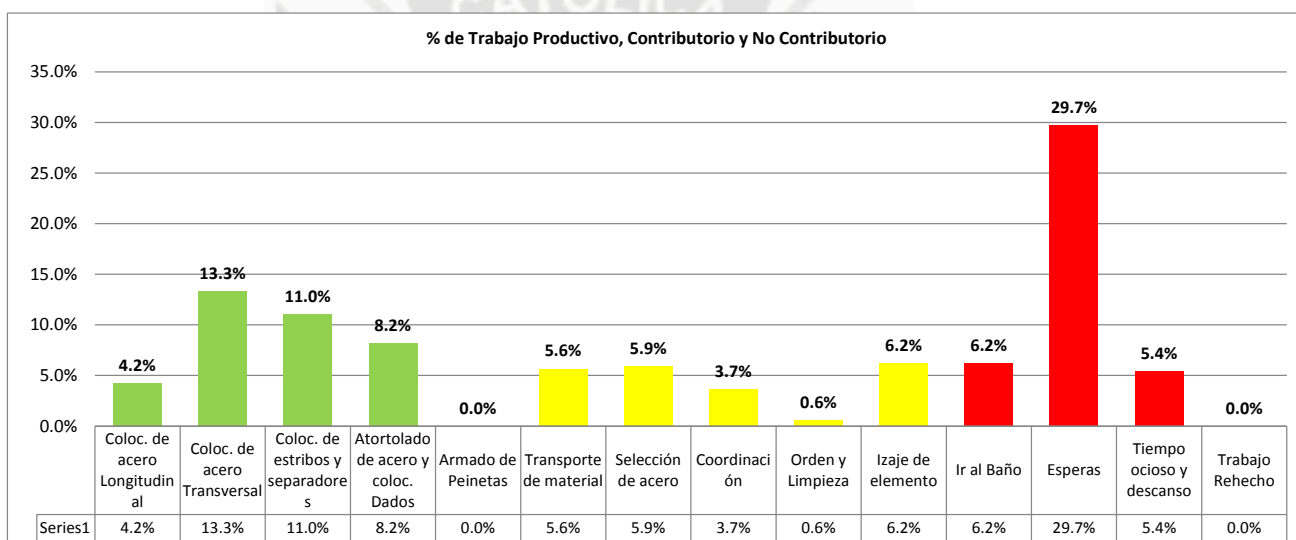


Gráfico 46, Análisis Específico de la colocación de acero en losas (Fuente: Propia)

Conclusiones:

Al analizar el trabajo de colocación de acero en losa elevada se contó con una cuadrilla de 03 operarios, 02 oficiales, 01 Rigger, se concluye que el trabajo que se realiza en las losas tiene bastante porcentaje de trabajo improductivo debido a las esperas debido a los izajes cercanos que se realizan en campo, necesidades fisiológicas, tiempos ociosos y descansos, debido a la no supervisión por parte del capataz, así mismo se tiene 22% de TC debido a los izajes de elementos 6.2% que son necesarios para la ejecución de la losa, transporte y selección de material 11.5%, y solo se tiene un 37% de TP.

Colocación de concreto muros: (Realizada el 18/04/14)

MEDICIONES DE CUADRILLA PARA CARTA BALANCE														
		op 1	op 2	op 3	op4	op5	Cap							
OBSERVACIONES												Detalle		
01	09:25:00 a.m.	CC	VC	E	E	E	CO					Personal vibra mas el concreto	CC Coloc. de concreto	TP
02	09:26:00 a.m.	CC	VC	E	E	E	CO					cuando la manguera esta en su	VC Vibrado de concreto	TP
03	09:27:00 a.m.	CC	VC	E	E	E	CO					posición	AC Acabado de concreto	TP
04	09:28:00 a.m.	CC	VC	E	E	E	CO						RC Regleado de concreto	TP
05	09:29:00 a.m.	CC	VC	E	E	E	CO					Capataz es el que coordina con	TH Traslado de herramientas	TC
06	09:30:00 a.m.	MM	VC	E	E	E	CO					el operador de la bomba	MM Manipulación de manguera	TC
07	09:31:00 a.m.	MM	VC	E	E	E	CO						CO Coordinación	TC
08	09:32:00 a.m.	MM	VC	E	E	E	E						OL Orden y Limpieza	TC
09	09:33:00 a.m.	MM	TH	VC	VC	VC	E						B Ir al Baño	TNC
10	09:34:00 a.m.	MM	TH	VC	VC	VC	E						E Esperas	TNC
11	09:35:00 a.m.	CC	TH	VC	VC	VC	E						TO Tiempo ocioso y descanso	TNC
12	09:36:00 a.m.	CC	TH	VC	E	VC	E						R Trabajo Rehecho	TNC
13	09:37:00 a.m.	CC	TH	VC	E	VC	E							
14	09:38:00 a.m.	CC	TH	VC	E	VC	E							
15	09:39:00 a.m.	CC	TH	VC	TO	B	E							
16	09:40:00 a.m.	CC	VC	TH	TO	B	E							
17	09:41:00 a.m.	CC	VC	TH	VC	B	E							
18	09:42:00 a.m.	CC	VC	TH	VC	B	E							
19	09:43:00 a.m.	CC	VC	TH	VC	B	CO							
20	09:44:00 a.m.	CC	VC	TH	VC	TH	CO							
21	09:45:00 a.m.	CC	VC	TH	VC	TH	CO							
22	09:46:00 a.m.	CC	VC	VC	TH	TH	CO							
23	09:47:00 a.m.	MM	MM	VC	TH	VC	CO							
24	09:48:00 a.m.	MM	MM	VC	TH	VC	CO							
25	09:49:00 a.m.	MM	MM	VC	TH	VC	E							
26	09:50:00 a.m.	MM	MM	VC	TH	VC	E							
27	09:51:00 a.m.	MM	MM	VC	TH	VC	E							
28	09:52:00 a.m.	MM	MM	VC	CO	VC	CO							
29	09:53:00 a.m.	CC	MM	VC	CO	VC	CO							
30	09:54:00 a.m.	CC	MM	E	CO	E	CO							
31	09:55:00 a.m.	CC	CC	E	E	E	E							
32	09:56:00 a.m.	CC	CC	E	E	E	E							
33	09:57:00 a.m.	CC	CC	E	E	E	E							
34	09:58:00 a.m.	CC	CC	E	E	E	E							
35	09:59:00 a.m.	CC	CC	E	E	E	E							
36	10:00:00 a.m.	CC	VC	VC	VC	VC	VC							
37	10:01:00 a.m.	E	VC	VC	VC	VC	VC							
38	10:02:00 a.m.	E	E	E	E	E	E					Mixer de concreto, no es continuo		
39	10:03:00 a.m.	E	E	E	E	E	E					por lo tanto hay mucho tiempo		
40	10:04:00 a.m.	E	E	E	E	E	E					muerto en los vaciados de concreto		
41	10:05:00 a.m.	E	E	E	E	E	E							
42	10:06:00 a.m.	E	E	E	E	TH	E							
43	10:07:00 a.m.	E	E	E	E	TH	E							
44	10:08:00 a.m.	E	E	E	E	E	E							
45	10:09:00 a.m.	E	E	E	E	E	E							
46	10:10:00 a.m.	E	E	E	E	E	E							
47	10:11:00 a.m.	E	E	TH	E	E	E							
48	10:12:00 a.m.	E	E	E	E	E	E							
49	10:13:00 a.m.	E	E	E	E	TH	E							
50	10:14:00 a.m.	E	E	E	E	E	E							
51	10:15:00 a.m.	E	E	E	E	E	E							
52	10:16:00 a.m.	E	E	E	E	TO	B							
53	10:17:00 a.m.	E	E	E	E	E	B							
54	10:18:00 a.m.	E	E	E	E	E	B							
55	10:19:00 a.m.	E	E	E	E	E	B							
56	10:20:00 a.m.	E	E	E	E	E	B							
57	10:21:00 a.m.	E	E	E	E	E	B							
58	10:22:00 a.m.	TO	TO	TO	TO	TO	TO							
59	10:23:00 a.m.	TO	TO	TO	TO	TO	TO							
60	10:24:00 a.m.	E	E	E	E	E	E							
61	10:25:00 a.m.	E	E	E	E	E	E							
62	10:26:00 a.m.	E	OL	OL	OL	OL	E							
63	10:27:00 a.m.	E	OL	OL	OL	OL	E							
64	10:28:00 a.m.	E	OL	OL	OL	OL	E							
65	10:29:00 a.m.	E	E	E	E	E	E							
66	10:30:00 a.m.	E	E	E	E	E	E							
67	10:31:00 a.m.	E	E	E	E	E	E							
68	10:32:00 a.m.	E	E	E	E	E	E							
69	10:33:00 a.m.	E	E	E	E	E	E							
70	10:34:00 a.m.	E	E	E	E	E	E							
71	10:35:00 a.m.	E	E	E	E	E	E							
72	10:36:00 a.m.	E	E	E	E	E	E							
73	10:37:00 a.m.	Se paraliza toma de datos de carta balance debido al exceso de tiempo que demora los mixers.												
74	10:38:00 a.m.													

Análisis de tiempos de trabajo por personal:

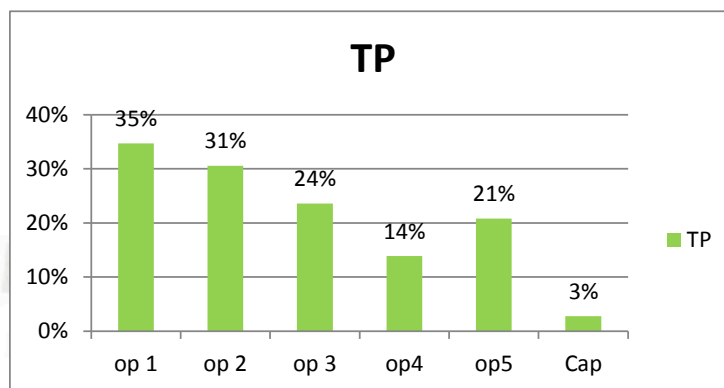


Gráfico 47, Análisis de tiempos de trabajo por personal (Trabajo productivo)

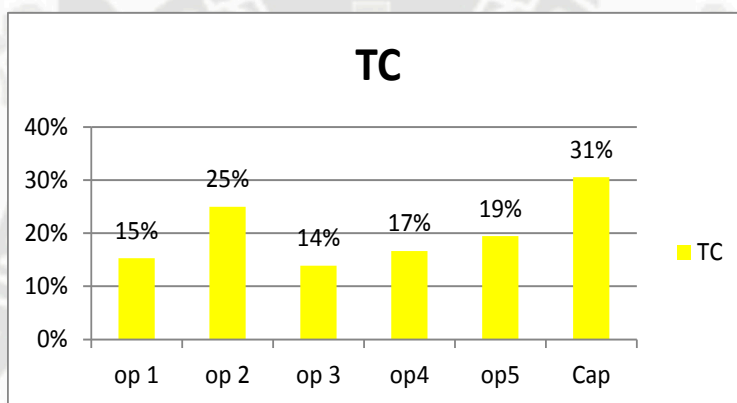


Gráfico 48, Análisis de tiempos de trabajo por personal (Trabajo Contributorio)

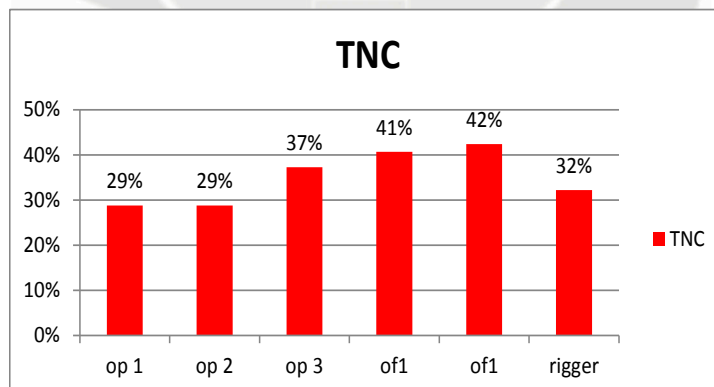


Gráfico 49, Análisis de tiempos de trabajo por personal (Trabajo no Contributorio)

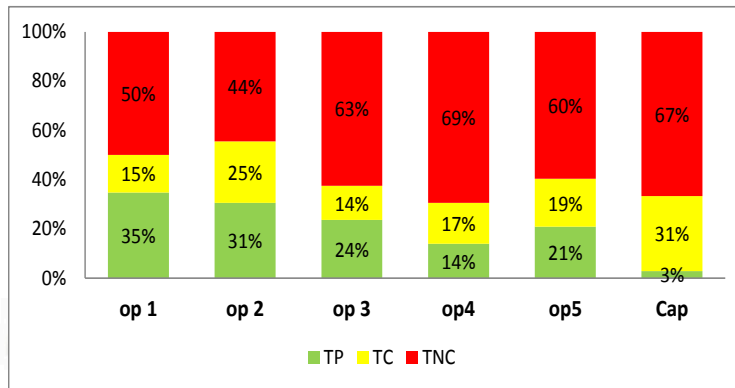


Gráfico 50, Análisis de tiempos de trabajo por personal (TP+TC+TNC)

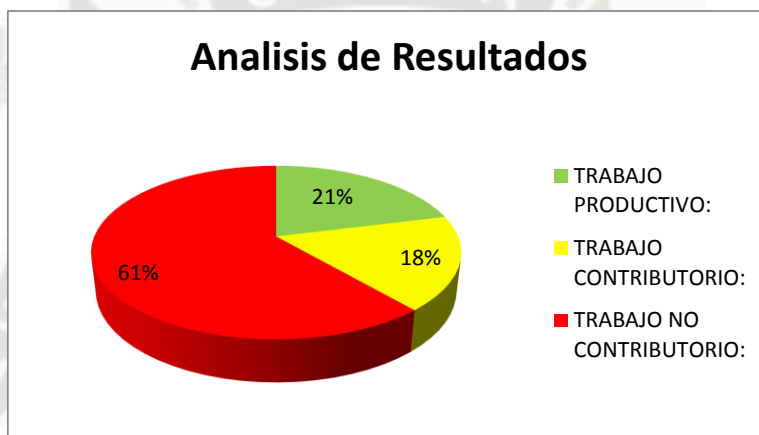


Gráfico 51, Análisis de tiempos de trabajo por cuadrilla (Fuente: Propia)

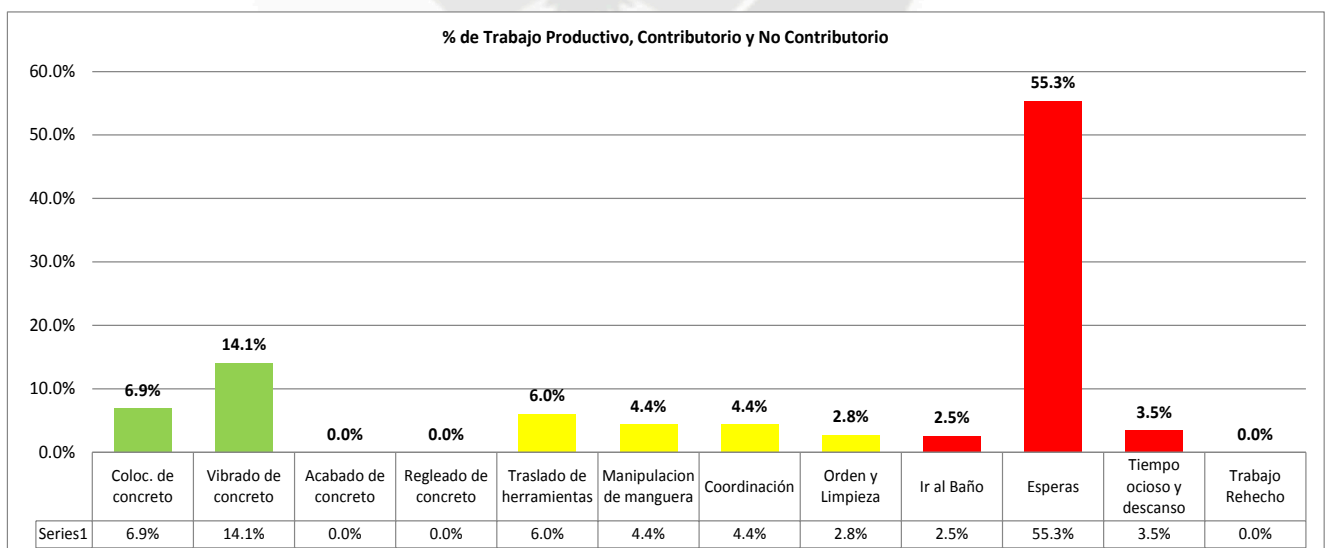


Gráfico 52, Análisis Específico de Colocación de concreto (Fuente: Propia)

Conclusiones:

En los vaciados de concreto se tuvo bastante improductividad (TNC 61%) debido a las esperas que se tenía en campo a falta de abastecimiento de concreto (todos los vaciados del alimentador requerían bomba a excepción de algunas fundaciones), ya que los ciclos de los mixers eran muy prolongados ocasionando casi siempre la demora en los vaciados de concreto, como TC se tuvo 18%, y como TP solo un 21%, es por ello que se debe verificar el mejoramiento del ciclo de los mixers.



Figura 90, Personal en espera a falta de mixers



Figura 91, Traslado de herramientas para el vaciado

Colocación de Alzaprimado: (Fecha realizada 15/04/14)

MEDICIONES DE CUADRILLA PARA CARTA BALANCE												
		Grua	OP1	OP2	OP3	OP4	OF1					
		OBSERVACIONES										
		Detalle										
01	03:00:00 p.m.	EE	EE	EE	E	AA	AA					CA Colocación de alzaprimado TP
02	03:01:00 p.m.	EE	EE	EE	E	AA	AA					AA Armado de alzaprimado-Horizontal TP
03	03:02:00 p.m.	EE	EE	EE	E	T	T					CM Colocación de Mesas TP
04	03:03:00 p.m.	IE	E	E	E	BM	BM					AZ Aseguramiento de alzaprimado TP
05	03:04:00 p.m.	IE	E	E	CO	AA	AA					RA Retiro de alzaprimado TP
06	03:05:00 p.m.	IE	E	E	CO	BM	BM					RM Retiro de mesas de alzaprimado TP
07	03:06:00 p.m.	IE	E	E	CO	BM	BM					BM Buscar material TC
08	03:07:00 p.m.	IE	E	E	CO	BM	BM					CI Colaboración a Izaje TC
09	03:08:00 p.m.	IE	E	E	CO	TM	TM					CO Coordinación TC
10	03:09:00 p.m.	CO	E	E	CO	TM	TM					L Limpieza TC
11	03:10:00 p.m.	CA	E	E	E	TM	TM					IE Izaje de elemento TC
12	03:11:00 p.m.	CA	E	L	E	TM	TM					EE Enganche y desenganche de elemento TC
13	03:12:00 p.m.	CA	E	L	E	TM	TM					TM Traslado de material TC
14	03:13:00 p.m.	CA	E	L	E	AA	AA					LE Liberación de elemento TC
15	03:14:00 p.m.	CA	E	E	E	AA	AA					E Esperas TNC
16	03:15:00 p.m.	CA	E	E	E	AA	AA					TP Traslado de personal TNC
17	03:16:00 p.m.	CA	E	E	E	AA	AA					B Ir al Baño TNC
18	03:17:00 p.m.	CA	E	E	E	AA	AA					T Tiempo ocioso y descanso TNC
19	03:18:00 p.m.	CA	E	E	E	E	E					R Trabajo Rehecho TNC
20	03:19:00 p.m.	CA	E	E	E	E	E					
21	03:20:00 p.m.	CA	E	E	E	T	T					
22	03:21:00 p.m.	CA	E	E	AA	T	T					
23	03:22:00 p.m.	TP	CA	CA	AA	TP	T					
24	03:23:00 p.m.	TP	CA	CA	AA	TP	T					
25	03:24:00 p.m.	B	CA	CA	AA	TP	T					
26	03:25:00 p.m.	B	CA	CA	AA	TP	T					
27	03:26:00 p.m.	B	CA	CA	AA	TP	AA					
28	03:27:00 p.m.	B	AZ	AZ	T	AA	AA					
29	03:28:00 p.m.	B	AZ	AZ	T	T	AA					
30	03:29:00 p.m.	B	AZ	AZ	T	AA	AA					
31	03:30:00 p.m.	B	AZ	AZ	E	AA	AA					
32	03:31:00 p.m.	E	AZ	AZ	E	AA	AA					Personal de observador tiene que observar a las personas que estan asegurando los castillos
33	03:32:00 p.m.	E	AZ	AZ	E	AA	TP					
34	03:33:00 p.m.	E	AZ	AZ	E	AA	TP					
35	03:34:00 p.m.	EE	E	E	E	BM	TP					
36	03:35:00 p.m.	EE	E	E	E	BM	BM					
37	03:36:00 p.m.	EE	E	E	E	BM	BM					
38	03:37:00 p.m.	EE	E	E	E	BM	BM					
39	03:38:00 p.m.	EE	E	E	CO	BM	BM					
40	03:39:00 p.m.	EE	L	L	CO	TM	TM					
41	03:40:00 p.m.	EE	L	L	CO	TM	TM					
42	03:41:00 p.m.	EE	L	CO	CO	TM	TM					
43	03:42:00 p.m.	E	L	CO	CO	TM	TM					
44	03:43:00 p.m.	E	L	CO	CO	TM	TM					
45	03:44:00 p.m.	E	L	CO	CO	AA	AA					
46	03:45:00 p.m.	E	L	CO	CO	AA	AA					
47	03:46:00 p.m.	E	L	L	T	AA	AA					
48	03:47:00 p.m.	E	L	L	T	AA	T					
49	03:48:00 p.m.	E	E	T	T	AA	T					
50	03:49:00 p.m.	E	E	T	T	AA	AA					
51	03:50:00 p.m.	E	E	T	T	E	E					
52	03:51:00 p.m.	E	AA	AA	AA	E	E					
53	03:52:00 p.m.	E	AA	AA	AA	E	E					
54	03:53:00 p.m.	AA	E	BM	E	E	BM					
55	03:54:00 p.m.	AA	E	BM	E	E	BM					
56	03:55:00 p.m.	AA	E	BM	AA	TM	TM					
57	03:56:00 p.m.	AA	E	BM	AA	TM	TM					
58	03:57:00 p.m.	AA	AA	BM	AA	TM	E					
59	03:58:00 p.m.	AA	AA	BM	AA	TM	E					
60	03:59:00 p.m.	AA	AA	BM	AA	TM	E					
61	04:00:00 p.m.	E	AA	AA	AA	TM	TM					
62	04:01:00 p.m.	E	AA	AA	AZ	TM	TM					
63	04:02:00 p.m.	E	AZ	AZ	AZ	E	E					

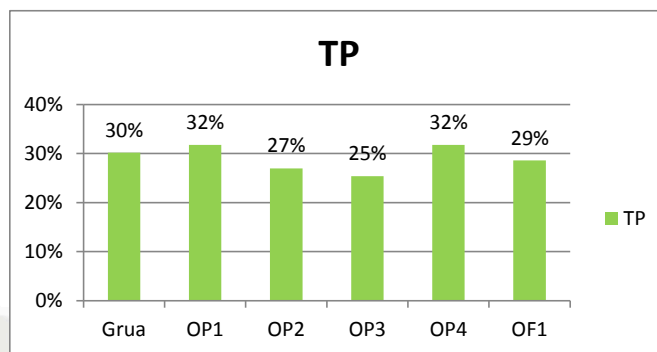


Gráfico 53, Análisis de tiempos de trabajo por personal (Trabajo productivo)

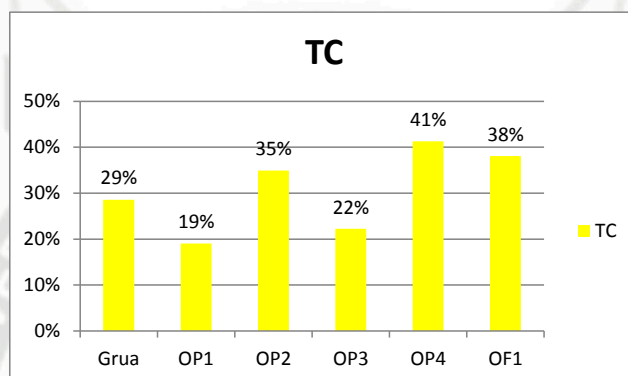


Gráfico 54, Análisis de tiempos de trabajo por personal (Trabajo Contributorio)

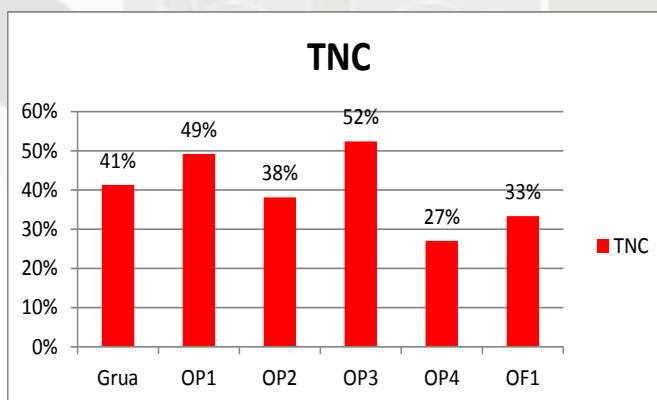


Gráfico 55, Análisis de tiempos de trabajo por personal (Trabajo No Contributorio)

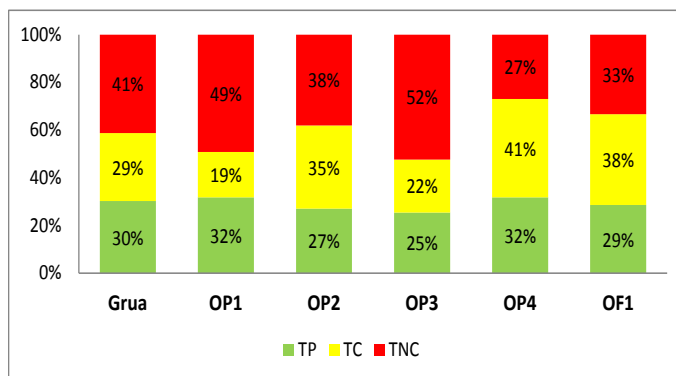


Gráfico 56, Análisis de tiempos de trabajo por personal (TP+TC+TNC)

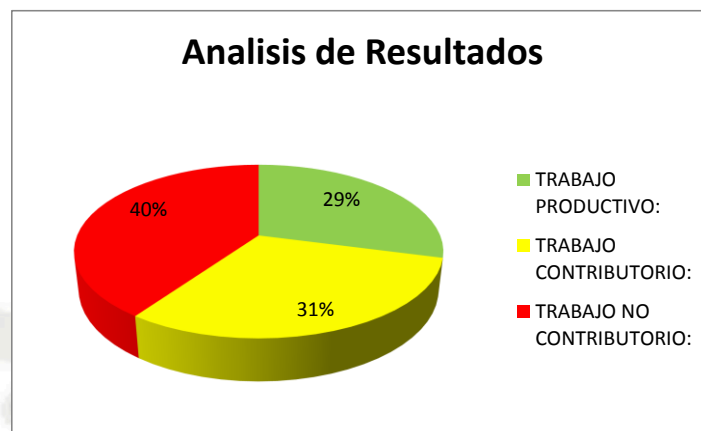


Gráfico 57, Análisis de tiempos de trabajo por cuadrilla (Fuente: Propia)

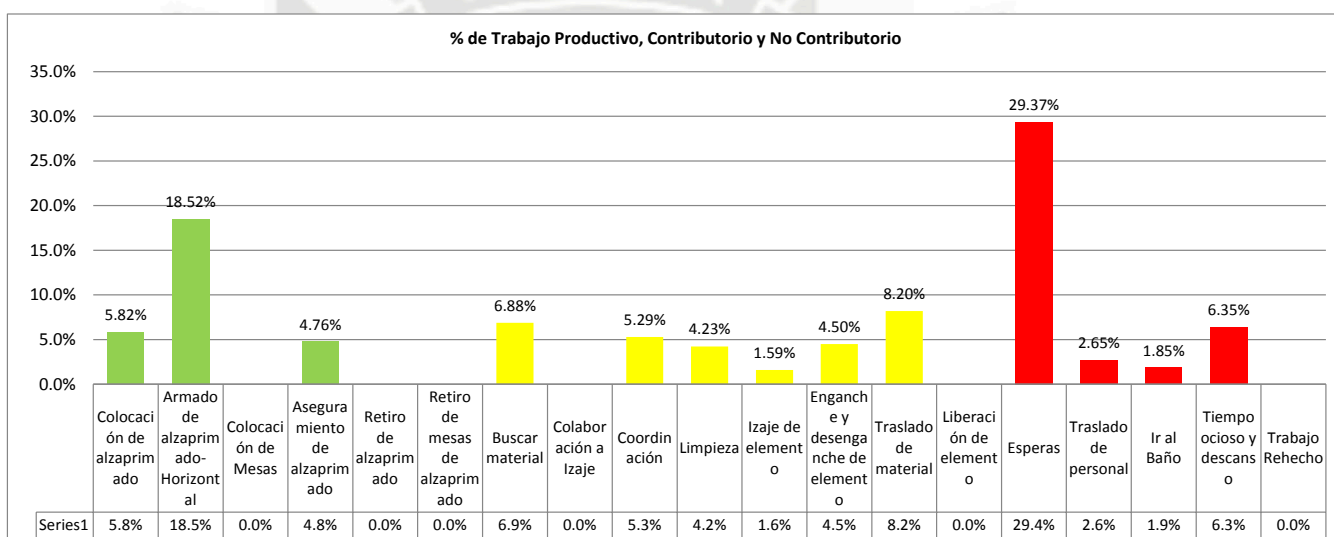


Gráfico 58, Análisis Específico de la actividad Colocación de Alzaprimado (Fuente: Propia)

Conclusiones:

Se analizó la actividad de colocación de alzaprimado, en la hora de la evaluación se consideró a una cuadrilla de 4 operarios, 1 oficiales, 1 grúa Torre con un total de 6 recursos,. De un análisis general de la cuadrilla se puede concluir que consume mayor parte de su recursos en actividades no contributorias (40%) principalmente en **esperas** ocasionadas debido a los izajes de castillos y **tiempos ocioso** demostrando la falta de compromiso del personal, en trabajos contributorios (31%) en **traslado de materiales** y **buscar material** es por ello que se puede deducir que la cuadrilla está sobredimensionada,

y se tiene 5.29% en **coordinación** debido mayormente a la falta de conocimiento con este tipo de estructuras, se tuvo solo trabajo productivo de solo 29%.

Colocación de Alzaprimado: (Fecha Realizada 16/04/14)

MEDICIONES DE CUADRILLA PARA CARTA BALANCE												
		Grúa	OP1	OP2	OP3	OF1						
		OBSERVACIONES										
		Detalle										
01	10:45:00 a.m.	E	E	E	E	CO						CA Colocación de alzaprimado TP
02	10:46:00 a.m.	E	E	E	E	CO						AA Armado de alzaprimado-Horizontal TP
03	10:47:00 a.m.	E	E	E	BM	T						CM Colocación de Mesas TP
04	10:48:00 a.m.	E	E	E	BM	BM						AZ Aseguramiento de alzaprimado TP
05	10:49:00 a.m.	IE	E	CO	BM	AA						RA Retiro de alzaprimado TP
06	10:50:00 a.m.	IE	E	CO	TM	AA						RM Retiro de mesas de alzaprimado TP
07	10:51:00 a.m.	IE	E	CO	TM	AA						BM Buscar material TC
08	10:52:00 a.m.	IE	E	E	BM	AA						CI Colaboración a Izaje TC
09	10:53:00 a.m.	IE	E	E	BM	AA						CO Coordinación TC
10	10:54:00 a.m.	CM	CM	E	CO	AA						L Limpieza TC
11	10:55:00 a.m.	CM	CM	E	E	AA						IE Izaje de elemento TC
12	10:56:00 a.m.	CM	CM	L	E	TM						EE Enganche y desenganche de elemento TC
13	10:57:00 a.m.	CM	CM	L	E	TM						TM Traslado de material TC
14	10:58:00 a.m.	E	AA	L	E	AA						LE Liberación de elemento TC
15	10:59:00 a.m.	E	AA	E	CM	L						E Esperas TNC
16	11:00:00 a.m.	E	AA	E	AA	L						TP Traslado de personal TNC
17	11:01:00 a.m.	E	AA	E	AA	E						B Ir al Baño TNC
18	11:02:00 a.m.	E	E	E	AA	E						T Tiempo ocioso y descanso TNC
19	11:03:00 a.m.	E	E	E	AA	E						R Trabajo Rehecho TNC
20	11:04:00 a.m.	IE	E	E	E	E						
21	11:05:00 a.m.	IE	E	E	E	E						
22	11:06:00 a.m.	IE	E	E	AA	T						
23	11:07:00 a.m.	IE	CA	CA	CA	TP						
24	11:08:00 a.m.	IE	CA	AA	E	AA						
25	11:09:00 a.m.	IE	E	AA	E	AA						
26	11:10:00 a.m.	IE	E	E	AZ	CA						
27	11:11:00 a.m.	E	E	E	AZ	CA						
28	11:12:00 a.m.	E	AZ	E	AZ	L						
29	11:13:00 a.m.	E	AZ	E	AZ	L						
30	11:14:00 a.m.	E	AZ	L	E	TM						
31	11:15:00 a.m.	E	AZ	L	E	AA						
32	11:16:00 a.m.	E	AZ	E	CM	L						
33	11:17:00 a.m.	E	AZ	E	AA	L						
34	11:18:00 a.m.	E	AZ	E	AA	E						
35	11:19:00 a.m.	EE	E	E	AA	E						
36	11:20:00 a.m.	EE	E	E	AA	E						
37	11:21:00 a.m.	EE	E	E	E	BM						
38	11:22:00 a.m.	EE	AA	L	E	BM						
39	11:23:00 a.m.	EE	AA	E	CO	BM						
40	11:24:00 a.m.	EE	AA	E	AZ	E						
41	11:25:00 a.m.	EE	AA	E	E	E						
42	11:26:00 a.m.	EE	E	BM	E	E						
43	11:27:00 a.m.	E	E	BM	E	E						
44	11:28:00 a.m.	E	CO	BM	CO	TM						
45	11:29:00 a.m.	IE	AZ	E	CO	AA						
46	11:30:00 a.m.	IE	E	E	CO	AA						
47	11:31:00 a.m.	IE	AA	E	AZ	E						
48	11:32:00 a.m.	IE	AA	E	E	E						
49	11:33:00 a.m.	E	E	BM	E	E						
50	11:34:00 a.m.	E	E	BM	E	E						
51	11:35:00 a.m.	E	E	T	T	BM						
52	11:36:00 a.m.	E	AA	AA	AA	BM						
53	11:37:00 a.m.	E	AA	AA	AA	BM						
54	11:38:00 a.m.	E	E	BM	E	E						
55	11:39:00 a.m.	E	E	BM	E	E						
56	11:40:00 a.m.	E	E	AZ	E	E						
57	11:41:00 a.m.	E	E	E	E	TM						

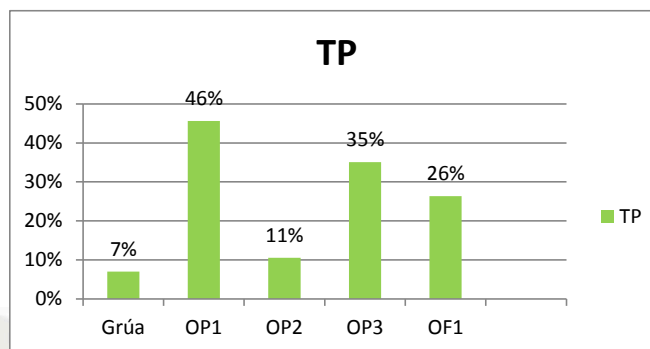


Gráfico 59, Análisis de tiempos de trabajo por personal (Trabajo Productivo)

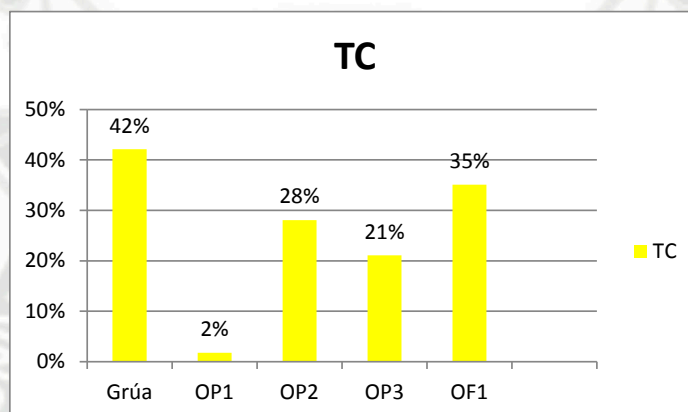


Gráfico 60, Análisis de tiempos de trabajo por personal (Trabajo Contributorio)

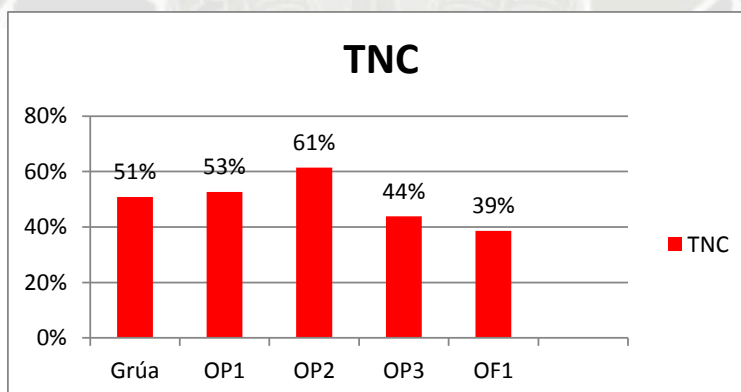


Gráfico 61, Análisis de tiempos de trabajo por personal (Trabajo No Contributorio)

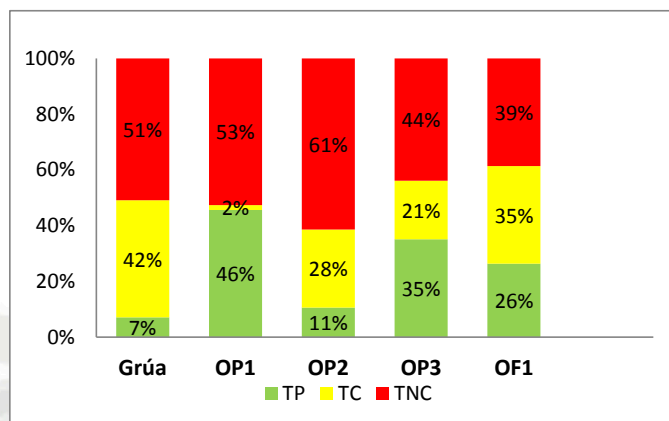


Gráfico 62, Análisis de tiempos de trabajo por personal (TP+TC+TNC)

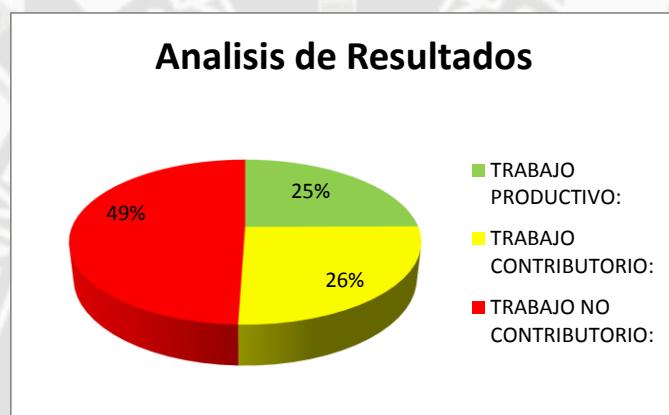


Gráfico 63, Análisis de tiempos de trabajo por cuadrilla (Fuente: Propia)

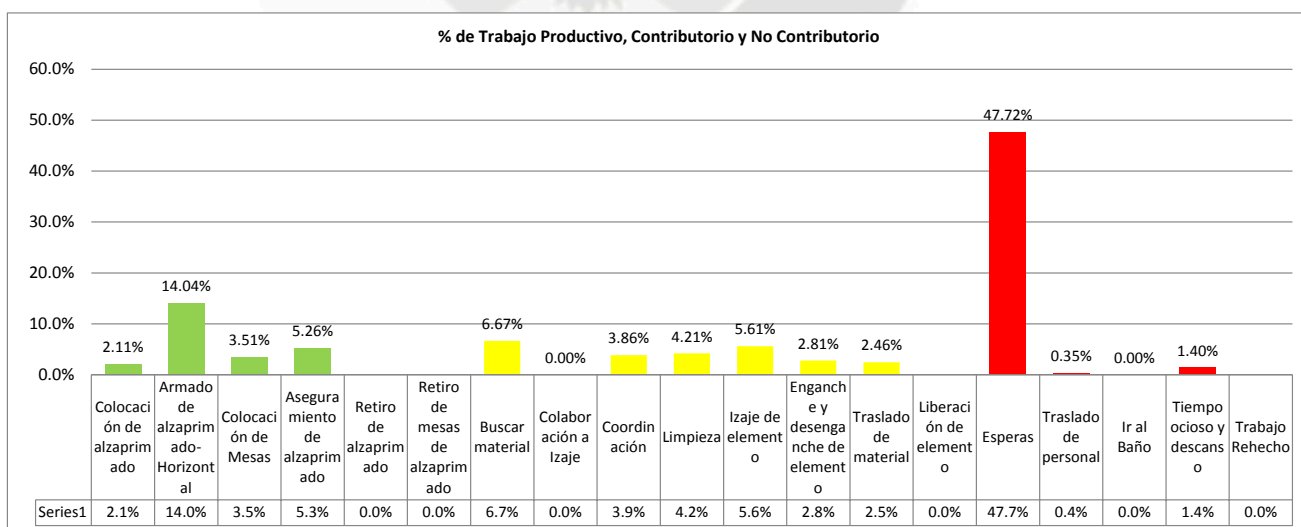


Gráfico 64, Análisis Específico de la actividad Colocación de Alzaprimado (Fuente: Propia)

Conclusiones:

Se analizó por 2da vez actividad de colocación de alzaprimado, y el resultado fue similar al primero, a la hora de la evaluación se consideró a una cuadrilla de 3 operarios, 1 oficiales, 1 grúa Torre con un total de 5 recursos, de un análisis general de la cuadrilla se puede concluir que consume mayor parte de su recursos en actividades no contributorias (49%) principalmente en **esperas** ocasionadas debido a los izajes de castillos y **tiempos ocioso** demostrando la falta de compromiso del personal, en trabajos contributorios (26%) en **buscar material y en izajes de los elementos** es por ello que se puede deducir que la cuadrilla está sobredimensionada, finalmente solo se tiene un Trabajo Productivo de 25%.



Figura 92, Izaje de alzaprimado



Figura 93, Colocación de alzaprimado N2 N3, personal en espera.

Resultados promedio:

Al finalizar el análisis de las diferentes áreas de trabajo podemos deducir que el mayor porcentaje de trabajo que se tiene en la obra es improductiva, ocasionando pérdidas, a continuación se ve los resultados promedios de las diferentes áreas.

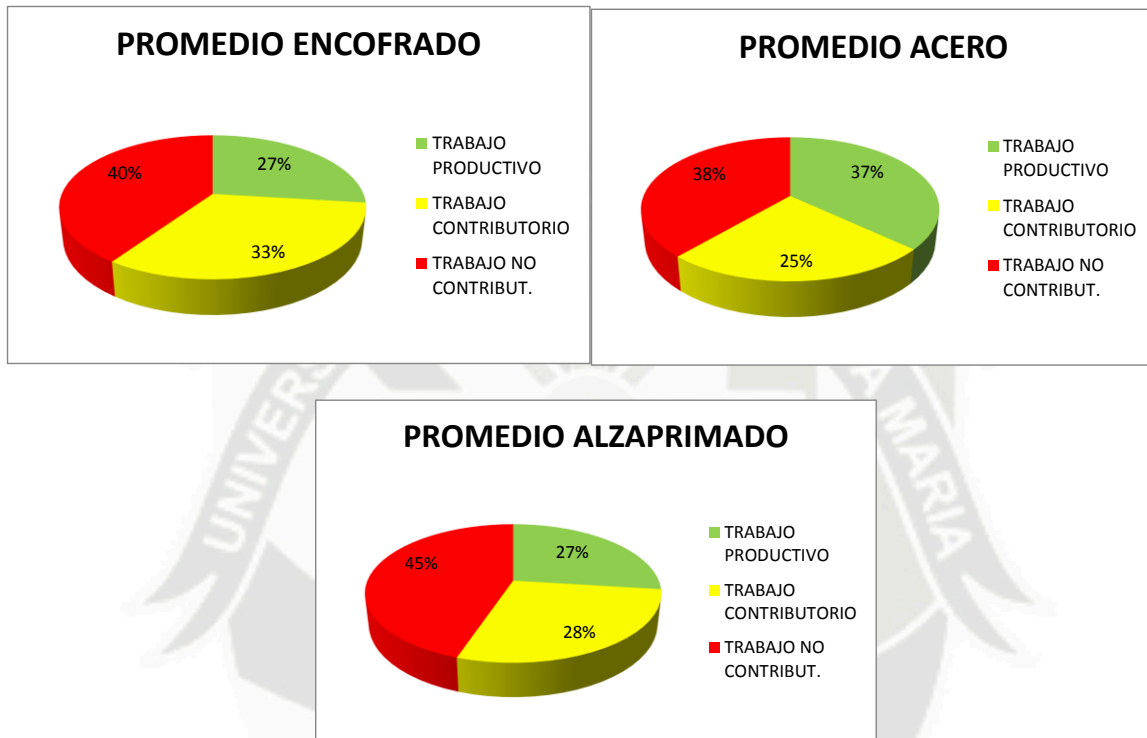


Gráfico 65, análisis de tiempos promedio por cuadrilla promedio (Fuente: Propia)

3.2.2.2. Optimización de procesos

La optimización de procesos se logra mejorando la productividad, y esta se consigue con el análisis detallado de cada proceso mediante el uso de algunas herramientas de gestión, las cuales son un estudio detallado de una actividad.

Cabe mencionar que toda actividad puede ser mejorada al inicio o durante la ejecución de un proyecto, dentro de un proceso de mejora continua “Kaizen”, se debe buscar la optimización de procesos constructivos a lo largo de todo el tiempo que dure el proyecto.

Como vimos el análisis de la productividad se hizo en base a cartas balance dándonos bastantes tiempos improductivos, es por ello que se debe buscar una

manera de mejorar esto a continuación se da la mejora de proceso a cada área involucrada a lo largo del proyecto:

Acero:

- La principal causa de improductividad en la colocación de acero son las esperas debido a los izajes cercanos que hay para el abastecimiento de material en los puntos de trabajo, esto a su vez conlleva a aumentar el trabajo Contributorio, ya que se tiene que ayudar al Rigger a estrobar y desestrobar la carga, después se tiene que acarrear el acero al punto de trabajo, es por ello que se dio la solución de dejar material abastecido un turno antes de iniciar la jornada o en su defecto el contra-turno, tanto para el día y para la noche, con lo cual se pudo mejorar la productividad en campo, como se verá en las mediciones próximas que se realizó.



Figura 94, Material acopiado del turno noche al turno día

- En cuanto al tema de orden y limpieza se disminuyó colocando a 04 ayudantes en toda el área que se dediquen netamente a esta actividad, aliviando de alguna manera la carga de TC que se tenía en el área, este personal fueron los ayudantes de cada área, se hizo capacitaciones de orden y limpieza en el área de trabajo.
- En cuanto a los trabajos rehechos del día a causa del turno noche o viceversa se eliminaron debido a que se realizó traslapes en caliente tanto los capataces como los

supervisores, mostrando como se estaba dejando y cuáles eran las tareas a ejecutar (prioridades según la programación semanal).

- Un proceso de mejora muy importante fue la implementación de estructuras pre-armadas en campo, por ejemplo el uso de peinetas que se utilizó en todos los muros del alimentador, esto en base a una experiencia de obra anterior, lo cual funcionaba también como “buffer” de actividades.



Figura 95, Izaje de peineta para muro de la 4ta altura

- Se estandarizo los proveedores de material, siendo SIDER para el acero y para los dados de concreto SUPERMIX, ya que en 3 oportunidades la obra quedo desabastecida de este material a causa de cambiar de proveedor.
- Se implementó el tortol con punta hacia los costados y no el tortol con punta hacia afuera, ya que debido al poco espacio del andamio al momento de caminar por ella podía ocasionar alguna lesión a un compañero (Lección aprendida contrato K162).

Encofrado:

- Se propuso mayor control por parte de los capataces e ingenieros encargados para reducir el gran porcentaje de tiempo ocioso.
- Se definió el mismo uso de los paneles de encofrado para todos los muros del alimentador (3ra, 4ta y 5ta altura), ya no se debía modular otras, si no darle mantenimiento, aseguramiento y netamente colocación ya que la estructura era

simétrica, esto debido al gran tiempo de trabajo que se dedicaban en modular los paneles.

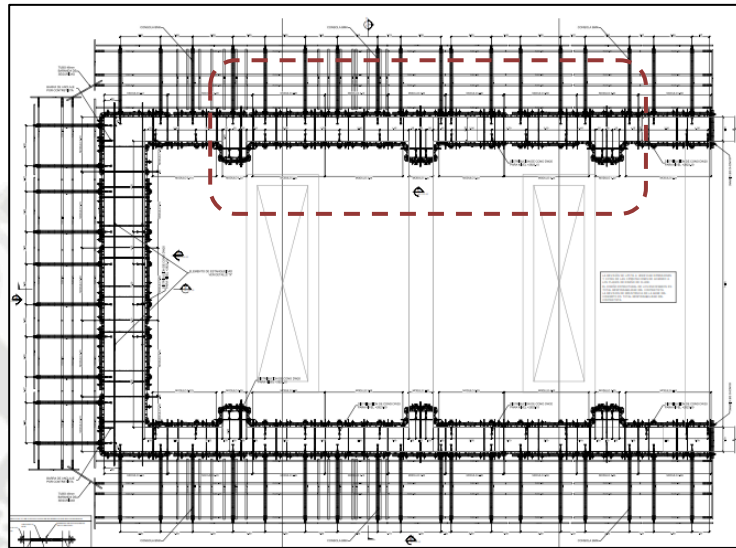


Figura 96, Plano de ULMA para muros de 3ra, 4ta y 5ta altura – simétricas

- A falta de espacio plataforma toda la parte superior del alimentador de molinos (donde iban los chutes de 13 tn), para aprovechar esas zonas para el acopio de material, así mismo los encofrados de la parte exterior eran desencofrados y colocados en la parte exterior del alimentador (a nivel de piso) y los encofrados que se encontraban en la parte interior se desencofraban y se colocaban en la losa elevada interior, con esto se ganaba mucho tiempo, ya que el encofrado corría solamente, solo era necesario darle mantenimiento.

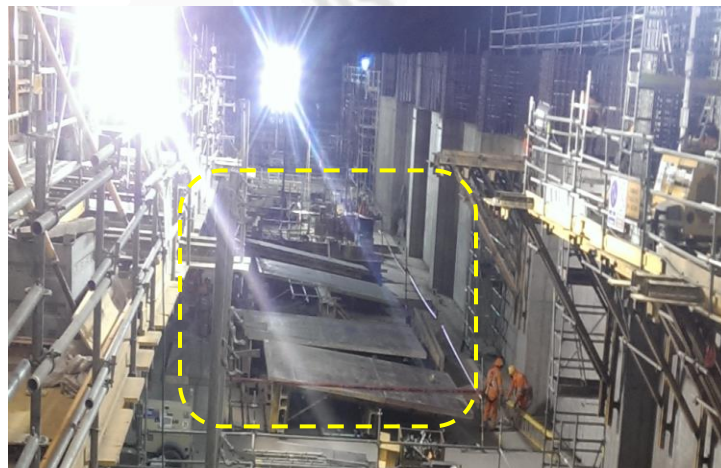


Figura 97, Plataformado y desencofrado de paneles orma

- Para las consolas de trepas en los planos iniciales de ULMA demandaba colocarlos a diferentes distancias a todo lo largo del alimentador, por lo que se hizo la consulta y se estandarizo un longitud para todo el largo de la estructura, y con eso nos ahorrábamos tiempos en modular la trepa, cabe mencionar que hubo veces que esta no encajaba debido a que el cono insertado en el concreto se movía 5mm a causa del vibrado, uno de los puntos de variabilidad que no se pudo controlar al 100%.



Figura 98, Trepas tienen la misma dimensión, así que solo se retira y se coloca en la parte superior

- Se estandarizo las cuadrillas que estaban destinadas a la colocación de encofrado en los muros, y otros en el alzaprimado y friso de losa elevada, haciendo que su trabajo sea repetitivo, esto hace que el personal este especializado en sus actividades.
- Los requerimientos de materiales, Epps se tenía que hacer con 3 semanas de anticipación, debiendo verificar el stock en almacén.
- Se distribuyó el área para el encofrado y el acero.

Concreto

- Se implementó en el sistema de gestión el check list de vaciado de concreto, lo cual era una ayuda para no olvidar algún paso a seguir para el pedido de concreto (Ver anexo 04).
- Se estandarizo la solicitud de mangueras de 9m como mínimo para las vibradoras, debido a la altura de los vaciados de concreto para evitar cangrejas.
- Se usaron bandejas de andamio dentro de los muros anclados en los estribos de las estructuras, esto hacia que el operario realice un vibrado mejorado, la cual iba subiendo a medida que subía el concreto, esto para evitar las cangrejas.
- Se hizo la rotación del personal que se encontraba afuera con el personal que se encontraba adentro para evitar algún posible asfixiamiento en la parte interior (nunca sucedió en el proyecto).
- La limpieza de la estructura para la liberación se hacía un día antes junto a la cuadrilla de acero (cuadrilla de acero debía hacer limpieza cada medio día), ya que debido al congestionamiento de acero en la losa era muy difícil hacer la limpieza incluso con compresora, (ahorro de tiempo aproximado de 50 HH).
- Se estandarizo trajes tyvek de color blanco con cintas reflectivas, que sean delgados esto ayudaba al personal a estar ventilados en todo momento del vaciado, debido a las altas temperaturas con las que se trabajaba.
- Se rellenó el lado oeste en su totalidad para crear un acceso para los equipos.



Figura 99, Lado oeste del Alimentador, se realizó plataforma con relleno recuperable.

- Se utilizó la misma línea de vida que utilizaron los carpinteros, esto para ahorrar el tiempo en la colocación de otra línea de vida.



Figura 100, Línea de vida utilizada en el proyecto

- Se colocó cerca del área un acopio temporal de concreto, esto ayudado con un equipo, se podía eliminar cualquier desperdicio de concreto que dejaba la bomba o los mixers, y no dar tanto tiempo improductivo en acarrear este material.
- Para los vaciados de losa elevada se solicitó que el agregado sea con gravilla de 10mm, esto debido a la confinación de acero que existía, así mismo los concreteros debían ingresar dentro de la losa para hacer el vibrado de la 1ra capa y evitar

cangrejeras (trabajos rehechos) al momento de desencofrar la losa de fondo (no hubo ninguna cangrejera en las losas).



Figura 101, Losa elevada, debido a los traslapes el acero era muy congestionado, pudiendo producir cangrejeras

Grúas

- Como se mencionó en el diagnóstico de este capítulo las grúas torres tienen gran incidencia en los trabajos de obras civiles, es por ello de su importancia en los proyectos, una de las mejoras de proceso que se hizo con las grúas torres es preparar la carga antes del que llegue el gancho de la grúa torre al punto donde se encuentra la carga a izar, es por ello que se entregó a cada capataz encargado de área (acero, encofrado, concreto) un par de sus propios estrobos, eslingas, grilletes, para poder alistar la carga, y cuando la grúa torre esté disponible se procederá netamente al izaje del elemento ahorrado aproximadamente 7 minutos en cada izaje (1 hora aproximada al día)

3.2.2.3. Optimización de cuadrilla

En las obras existe el sobre-dimensionamiento de cuadrillas que es un defecto común en la construcción y representa una pérdida porque provoca esperas, movimientos y sobre-procesamientos y defectos, se debe buscar siempre determinar

la cantidad adecuada de personal por cuadrilla ya queda esta ayuda a mejorar los procesos.

Como se mencionó en el Ítem anterior la optimización de procesos es la 1ra etapa, y la optimización de cuadrillas es su complemento.

Para la optimización de cuadrillas se tienen diferentes métodos como son:

- **Tanteo:** La cual se hace a simple vista y según la experiencia que tienen los encargados.
- **Nivel general de actividad:** Sirve para detectar y cuantificar numerosas pérdidas en varios puntos de la obra por realizarse la muestra sobre todos los obreros.
- **Cartas balance:** Es la que se utilizara para fines de esta tesis.

Como vimos en el Ítem anterior se tiene gran porcentaje de trabajo no Contributorio, mayormente en esperas, tiempos ociosos y en trabajos que no eran productivos, , pero viendo las cartas balance es que tenemos bastante trabajo improductivo debido a las esperas, tiempos ociosos debido al exceso de confianza, necesidades fisiológicas de después se convierten en transporte de personal, muchas de esas cosas nos llevan a replantear las cuadrillas y verificando los ratios semanales anteriores debemos disminuir HH.

Después de realizar el análisis de productividad con las cartas balance se procedió a disminuir las cuadrillas, ya que en los ratios que se manejaban semanalmente se encontraban en rojo (pérdidas), se lograba un buen metrado pero con muchas HH, lo que hacía el trabajo improductivo, a continuación se muestran las cuadrillas iniciales y las cuadrillas finales.

Acero:

CAPATAZ: POMATAY CASTILLO FORTUNATO				
Cuad final	Cuad inicial	CARGO	ESPECIALIDAD	ACTIVIDAD
1	1	Capataz	Fierrero	Colocación de acero en losas, 2 cuadrillas, una vez finalizado las losas, evaluar las cuadrillas para su liquidación.
13	11	Operarios	Fierrero	
5	5	Oficiales	Fierrero	
1	0	Ayudante	Fierrero	
CAPATAZ: ARRATEA MURILLO LORGIO DAVID				
Cuad final	Cuad inicial	CARGO	ESPECIALIDAD	ACTIVIDAD
1	1	Capataz	Fierrero	Colocación de acero en losas lado sur, pre-armado de peinetas y prearmado de fundaciones.
9	11	Operarios	Fierrero	
4	5	Oficiales	Fierrero	
1	0	Ayudante	Fierrero	
CAPATAZ: GUILLERMO QUISPE				
Cuad final	Cuad inicial	CARGO	ESPECIALIDAD	ACTIVIDAD
1	1	Capataz	Fierrero	Colocación de acero en muros la este, buffer, pre-armado de peinetas.
8	18	Operarios	Fierrero	
4	3	Oficiales	Fierrero	
1	1	Ayudante	Fierrero	
CAPATAZ: ALEXANDER MEDINA - TURNO NOCHE				
Cuad final	Cuad inicial	CARGO	ESPECIALIDAD	ACTIVIDAD
1	1	Capataz	Fierrero	Colocacion de acero en muro lado este y oeste
8	14	Operarios	Fierrero	
3	4	Oficiales	Fierrero	
1	1	Ayudante	Fierrero	
CAPATAZ: CARDEÑA ROJAS HUGO -TURNO NOCHE				
Cuad final	Cuad inicial	CARGO	ESPECIALIDAD	ACTIVIDAD
1	1	Capataz	Fierrero	Colocacion de aceor en losas, y muros.
8	13	Operarios	Fierrero	
4	4	Oficiales	Fierrero	
0	0	Ayudante	Fierrero	

RESUMEN		Cuad final	Cuad inicial
	CAPATAZ	5	5
	OPERARIO	46	67
	OFICIAL	20	21
	AYUDANTE	4	2
		75	95

Ahorro de 200 HH al día

Encofrado y Alzaprimado:

CAPATAZ: GARDELA CALDERON ALBERTO				
Cuad final	Cuad inicial	CARGO	ESPECIALIDAD	ACTIVIDAD
0	1	Capataz	Carpintero	Armado de castillos y colocacion in situ, asi mismo encofrado de friso de las losas lado Norte, posterior hizo la devolucion de los materiales.
0	15	Operarios	Carpintero	
0	4	Oficiales	Carpintero	
0	0	Ayudante	Carpintero	
CAPATAZ: ROMAN QUISPE MAMANI				
Cuad final	Cuad inicial	CARGO	ESPECIALIDAD	ACTIVIDAD
1	1	Capataz	Carpintero	Encofrado y desencofrado de muros lado oeste, asi como la colocación de ventanas y pernos de anclaje en la 5ta altura.
10	15	Operarios	Carpintero	
4	4	Oficiales	Carpintero	
1	1	Ayudante	Carpintero	
CAPATAZ: CHAMBILLA ISIDRO ELMER				
Cuad final	Cuad inicial	CARGO	ESPECIALIDAD	ACTIVIDAD
1	1	Capataz	Carpintero	Encofrado y desencofrado de muros lado este, asi como la colocación de ventanas y pernos de anclaje en la 5ta altura.
14	16	Operarios	Carpintero	
2	2	Oficiales	Carpintero	
0	0	Ayudante	Carpintero	
CAPATAZ: WASHINGTON SUCARI SUCARI				
Cuad final	Cuad inicial	CARGO	ESPECIALIDAD	ACTIVIDAD
1	1	Capataz	Carpintero	Armado de castillos y colocacion in situ, asi mismo encofrado de friso de las losas lado sur, solo se quedo una cuadrilla de alzaprimado.
12	15	Operarios	Carpintero	
5	7	Oficiales	Carpintero	
1	1	Ayudante	Carpintero	
CAPATAZ: AGAPITO GOMEZ - TURNO NOCHE				
Cuad final	Cuad inicial	CARGO	ESPECIALIDAD	ACTIVIDAD
1	1	Capataz	Carpintero	Armado de castillos y colocacion in situ, asi mismo encofrado de friso de las losas lado sur
7	7	Operarios	Carpintero	
2	2	Oficiales	Carpintero	
0	0	Ayudante	Carpintero	

		Cuad final	Cuad inicial
RESUMEN	CAPATAZ	4	5
	OPERARIO	43	68
	OFICIAL	13	19
	AYUDANTE	2	2
		62	94

Ahorro de 320 HH al día.

Concreto:

CAPATAZ: JUAN BELLIDO				
Cuad final	Cuad inicial	CARGO	ESPECIALIDAD	ACTIVIDAD
0	1	Capataz	Albañil	Vaciado de concreto, apoyo sala eléctrica, se ira de apoyo a los molinos y Espesador de Relaves
0	9	Operarios	Albañil	
0	3	Oficiales	Albañil	
0	0	Ayudante	Albañil	
CAPATAZ: GREGORIO VASQUEZ				
Cuad final	Cuad inicial	CARGO	ESPECIALIDAD	ACTIVIDAD
1	1	Capataz	Albañil	Vaciado de concreto, encofrado y desencofrado de estructuras peuqeñas
9	8	Operarios	Albañil	
2	4	Oficiales	Albañil	
1	1	Ayudante	Albañil	

		Cuad final	Cuad inicial
RESUMEN	CAPATAZ	1	2
	OPERARIO	9	17
	OFICIAL	2	7
	AYUDANTE	1	1
		13	27

Ahorro de 140 HH al día

Andamios:

CAPATAZ: ARRAZOLA CCOSI JOSE				
Cuad final	Cuad inicial	CARGO	ESPECIALIDAD	ACTIVIDAD
1	1	Capataz	Andamiero	Personal de apoyo desde el eje N7 al N13, (35% de HH a Encofrado más 35% de HH a acero + 20% de HH a concreto) puede variar dependiendo de la actividad
8	13	Operarios	Andamiero	
3	3	Oficiales	Andamiero	
0	0	Ayudante	Andamiero	
CAPATAZ: ISAMAEL LAURA OCHOA				
Cuad final	Cuad inicial	CARGO	ESPECIALIDAD	ACTIVIDAD
1	1	Capataz	Andamiero	personal de apoyo desde el eje N1 al N7, (35% de HH a Encofrado más 35% de HH a acero + 20% de HH a concreto) puede variar dependiendo de la actividad
7	13	Operarios	Andamiero	
4	3	Oficiales	Andamiero	
0	0	Avudante	Andamiero	

		Cuad final	Cuad inicial
RESUMEN	CAPATAZ	2	2
	OPERARIO	15	26
	OFICIAL	7	6
	AYUDANTE	0	0
		24	34

Ahorro de 100 HH al día

Posterior a la optimización de procesos y de cuadrillas se volvió a realizar nuevos análisis de carta balance que se verá en la evaluación Cualitativa.

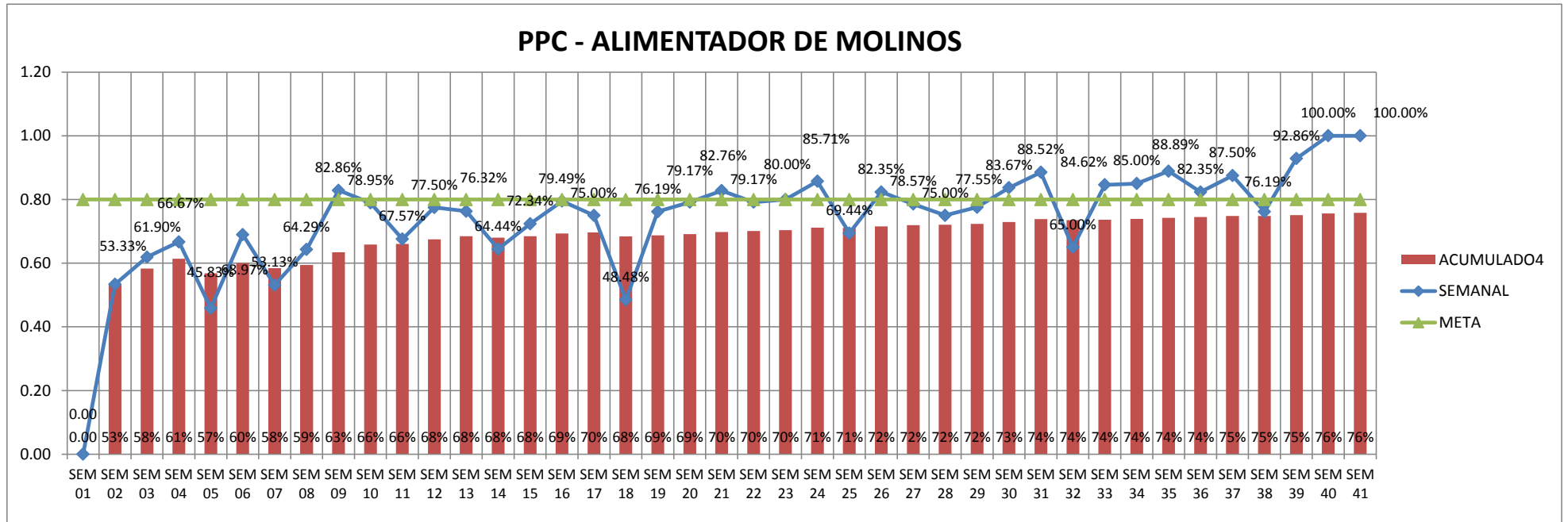
3.2.3.RETROALIMENTACION – FEED BACK

En la implementación de la filosofía Lean Construction en la obra tiene que haber una retroalimentación constante, con la finalidad de no caer otra vez en tiempos improductivos, y hacer trabajos cada vez mejor, se tiene que ir mejorando en las programaciones, Análisis de restricciones, hacer la difusión de los PPC semanalmente y de las razones de incumplimiento, todo esto nos ayudara a la mejora continua, sobretodo se tiene que llevar un manejo adecuado del personal, y en caso de encontrar falencias (TNC), detectarlas de inmediato, para poder aportar un punto de mejora, no perder la costumbre de realizar las reuniones semanales de producción, ya que ello lleva a hacer una difusión de las mejoras que se han encontrado en el área, y cuáles podrían ser las variables en la próxima semana.

3.2.3.1. Análisis del PPC

Como se hace mención líneas arriba una de las formas de manejar la variabilidad es la utilización del sistema Last Planner, en base a la retroalimentación que se hace semanalmente con el PPC y las razones de incumplimiento, es por ello que en este punto se mostrara la evolución que se tuvo en el proyecto, en cuanto a la mejora de la programación.

PPC A FIN DE OBRA



(Fuente: Propia)

Conclusiones:

Se puede observar la forma en forma clara el aumento en el PPC, esta tiene al finalizar el proyecto un acumulado de 76%, pero también se puede concluir que en las últimas semanas se supera el PPC meta que se plantea, esto debido a la buena utilización de las herramientas de gestión, y al levantamiento de restricciones que se tiene durante la semana, cabe recalcar que cada razón de incumplimiento tiene una lección aprendida por lo que es una de las partes más importantes del proyecto ya que así evaluamos cuáles fueron nuestras debilidades y cómo podemos reducirlas y eliminarlas.

BASE DE DATOS DEL PPC Y RAZONES DE INCUMPLIMIENTO

N° SEMANA	TAREAS PROGRAMADAS		TAREAS REALIZADAS		PPC			RAZONES DE INCUMPLIMIENTO																
	SEMANAL	ACUMULADO	SEMANAL	ACUMULADO	SEMANAL	ACUMULADO	META	(PROG)	(ACT- PREV)	(LOG)	(EQ)	(ADM)	(CLI-ING)	(CLI-MAT)	(CLI-PRI)	(CLI-PERM)	(CLI-EQ)	(SC)	(OT)	(EJ)	(QA/QC)	(INTERF)	(EXT)	
SEM 01							80%																	
SEM 02	15.00	15.00	8.00	8.00	53%	53%	80%	1			1	5												
SEM 03	21.00	36.00	13.00	21.00	62%	58%	80%	2			1					5								
SEM 04	21.00	57.00	14.00	35.00	67%	61%	80%	3			1					3								
SEM 05	24.00	81.00	11.00	46.00	46%	57%	80%	6		1	2		1										3	
SEM 06	29.00	110.00	20.00	66.00	69%	60%	80%	8								1								
SEM 07	32.00	142.00	17.00	83.00	53%	58%	80%	11			4													
SEM 08	28.00	170.00	18.00	101.00	64%	59%	80%	3			6		1											
SEM 09	35.00	205.00	29.00	130.00	83%	63%	80%	1			1	2				2								
SEM 10	38.00	243.00	30.00	160.00	79%	66%	80%	1		1				1		2						1	2	
SEM 11	37.00	280.00	25.00	185.00	68%	66%	80%	7		2	1					2								
SEM 12	40.00	320.00	31.00	216.00	78%	68%	80%	8			1													
SEM 13	38.00	358.00	29.00	245.00	76%	68%	80%	3						2				3		1				
SEM 14	45.00	403.00	29.00	274.00	64%	68%	80%	8			1				2			4		1				
SEM 15	47.00	450.00	34.00	308.00	72%	68%	80%	7			4				1			1						
SEM 16	39.00	489.00	31.00	339.00	79%	69%	80%	4							2			1				1		
SEM 17	32.00	521.00	24.00	363.00	75%	70%	80%	3			3				1			1						
SEM 18	33.00	554.00	16.00	379.00	48%	68%	80%	2			1	3	2			1			1			1	2	4
SEM 19	21.00	575.00	16.00	395.00	76%	69%	80%	3		1														
SEM 20	24.00	599.00	19.00	414.00	79%	69%	80%					4				1								
SEM 21	29.00	628.00	24.00	438.00	83%	70%	80%				3					1						1		
SEM 22	24.00	652.00	19.00	457.00	79%	70%	80%			2	1	2												
SEM 23	20.00	672.00	16.00	473.00	80%	70%	80%			1	1		2											
SEM 24	35.00	707.00	30.00	503.00	86%	71%	80%						5											
SEM 25	36.00	743.00	25.00	528.00	69%	71%	80%									11								
SEM 26	34.00	777.00	28.00	556.00	82%	72%	80%	1		3		2												
SEM 27	42.00	819.00	33.00	589.00	79%	72%	80%			2	3	3									1			
SEM 28	36.00	855.00	27.00	616.00	75%	72%	80%	4		1			4											
SEM 29	49.00	904.00	38.00	654.00	78%	72%	80%																11	
SEM 30	49.00	953.00	41.00	695.00	84%	73%	80%																8	
SEM 31	61.00	1014.00	54.00	749.00	89%	74%	80%				7													
SEM 32	40.00	1054.00	26.00	775.00	65%	74%	80%													11			3	
SEM 33	13.00	1067.00	11.00	786.00	85%	74%	80%	2																
SEM 34	20.00	1087.00	17.00	803.00	85%	74%	80%	1				1										1		
SEM 35	27.00	1114.00	24.00	827.00	89%	74%	80%																3	
SEM 36	34.00	1148.00	28.00	855.00	82%	74%	80%			2		2				1				1				
SEM 37	32.00	1180.00	28.00	883.00	88%	75%	80%	2					2											
SEM 38	21.00	1201.00	16.00	899.00	76%	75%	80%	1														4		
SEM 39	14.00	1215.00	13.00	912.00	93%	75%	80%									1								
SEM 40	26.00	1241.00	26.00	938.00	100%	76%	80%																	
SEM 41	12.00	1253.00	12.00	950.00	100%	76%	80%																	

(Fuente: Propia)



3.2.3.2. Razones de No Cumplimiento

Analizar las razones de incumplimiento a lo largo del proyecto fue clave ya que con ello se pudo aprender de los errores cometidos en la semana anterior y con ello hacíamos efecto la mejora continua “kaizen”. Como menciona el SUP primero se deben **identificar** las restricciones, lo cual se hace al momento de hacer la programación, luego se decide como **explotarlas, subordinar** todo lo demás a esta decisión, **superar** la restricción y finalmente **retroalimentar**.

A fin de obra se tuvo el siguiente acumulado de razones de incumplimiento:

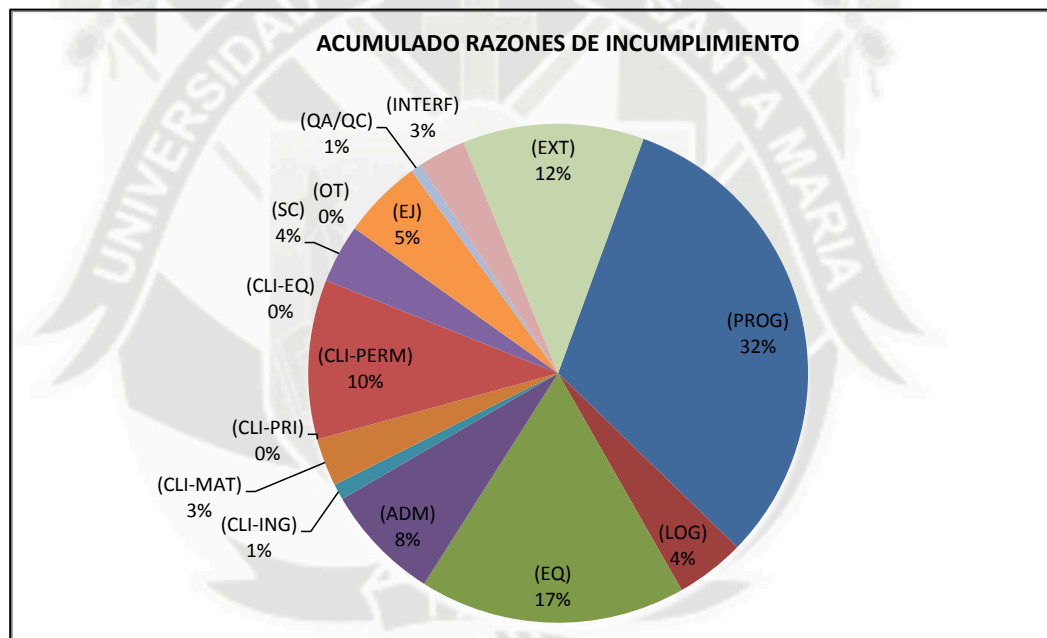


Gráfico 66, Acumulado Razones de incumplimiento a lo largo del proyecto (Fuente: Propia)

Como podemos observar en el acumulado de las razones de incumplimiento se tiene que la mayor causa de incumplimiento es la Programación (32%), pero se puede rescatar que esta ha tenido de la semana 15 a la semana 41 ha habido un gran avance en cuanto a la mejora de programación (de 49% a 32%), como segunda razón de incumplimiento se tiene a los equipos (17%), esto debido a la falla constante de estos al momento de ejecutar el proyecto, si bien es cierto se pudo controlar de cierta manera esta variable haciendo mantenimiento a los equipos,

habían veces que el equipo igual fallaba (grúas torre, generadores, torres luminarias), también se tiene a los factores externos (12%) y logística (4%), debido uno a los factores climáticos y a la falta de material en almacén respectivamente, todo esto de alguna manera se manejó, ya que el PPC promedio de la semana 31 a la 41 es de 86%.

3.2.3.3. Lecciones Aprendidas

De cada proyecto se saca lecciones aprendidas, este proyecto en particular deja las siguientes lecciones aprendidas:

- **Conocimiento**, identificar si el equipo de trabajo comprende la finalidad de la filosofía Lean Contruction.
- **Compromiso**, ver el grado de compromiso que tienen los trabajadores, si este es bajo o inexistente, se deberá buscar otras alternativas como por ejemplo: (Charlas, dinámicas, talleres).
- **Simplicidad** en los formatos que se utiliza, tanto en el LAH, AR, PPC, Razones de incumplimiento.
- Se debe identificar si los procedimientos que se lleva a cabo en las reuniones semanales son claras y concisas para optar mejoras y optimizar tiempos.
- Para poder hacer el presupuesto, se debe de tomar en cuenta de cómo y en qué condiciones se va a entregar el terreno para la construcción, ya que ello aumenta la variabilidad de la construcción, así mismo se debe implementar el Lean Design.
- Se debe de tomar en consideración cualquier sugerencia de mejora, ya que eso se llama trabajar en equipo.
- Se debe hacer uso de radios handy en todo el proyecto, esto da mayor fluidez a la comunicación.

- El almacén debe estar lo más cerca posible, así mismo se debe tener siempre en Stock en cuanto a los materiales más utilizados, realizar cuadro de cuáles son los materiales más usados por el personal.
- Tener agua en todo momento para el personal, a fin de saciar la sed.
- Se debe implementar en todos los proyectos el uso de peinetas de acero, ya que su uso es aumenta significativamente la producción, con poco personal.
- Se debe de tomar decisiones de importancia, midiendo los pro y contras, como la que se tomó al momento de rellenar y enterrar temporalmente las fundaciones F5 para crear un acceso para los equipos y acopio de materiales, ya que haciendo una medición de ganancia y perdida esta puede ser de gran utilidad, como se utilizó en esta zona ya que aprovechando esto se pudo aprovechar como acopio de material tipo III (haciendo la devolución de los volquetes más antes quedándonos solo con 1) y posterior se hizo el relleno y compactado en las estructuras cercanas con ayuda de la retroexcavadora.
- Se debe verificar la densidad del acero que existe en una estructura para poder tomar decisiones en cuanto a la fluidez del acero, ya que si no hubiésemos requerido que el concreto sea de un Slump de 6"-8" y con gravilla de 10mm y esta se hubiese tomado como si fuera otra estructura (Slump 4"-6" agregado de 3/4") hubiésemos tenido cangrejas al momento de hacer los vaciados.
- Dejar ventanas en las mallas de acero para la buena colocación de concreto (altura máxima de vaciado de 1.5m) ya que si se vacía a más altura puede provocar segregación en el concreto.
- Ordenar de manera adecuada los elementos complementarios a fin de evitar pérdidas de materiales (sobre todo los pequeños ejemplo, bulones) de los encofrados, ya que estos tienen un costo significativo.

- Tomar de la manera más seria las reuniones semanales, y el contenido de ella sea clara y explícita.
- La manera más eficiente que se encontró para ver las falencias en la productividad en obra son las cartas balance, esto no quiere decir que sea la única herramienta.
- Se debe procurar dar continuidad al personal en una misma actividad ya que esto conlleva a un mayor expertise y a un aumento de productividad, ejemplo, se tuvieron 2 operarios y 1 oficial que colocaron la mayoría de los embebidos en los muros y en las losas ya que ganaron bastante experiencia a lo largo del proyecto, estos eran de la cuadrilla de acero, lo mismo sucedió en la cuadrilla de encofrado ya que ellos se especializaron en la colocación de pernos de anclaje.
- Se debe tener el área ordenada para poder definir zonas de acopio.

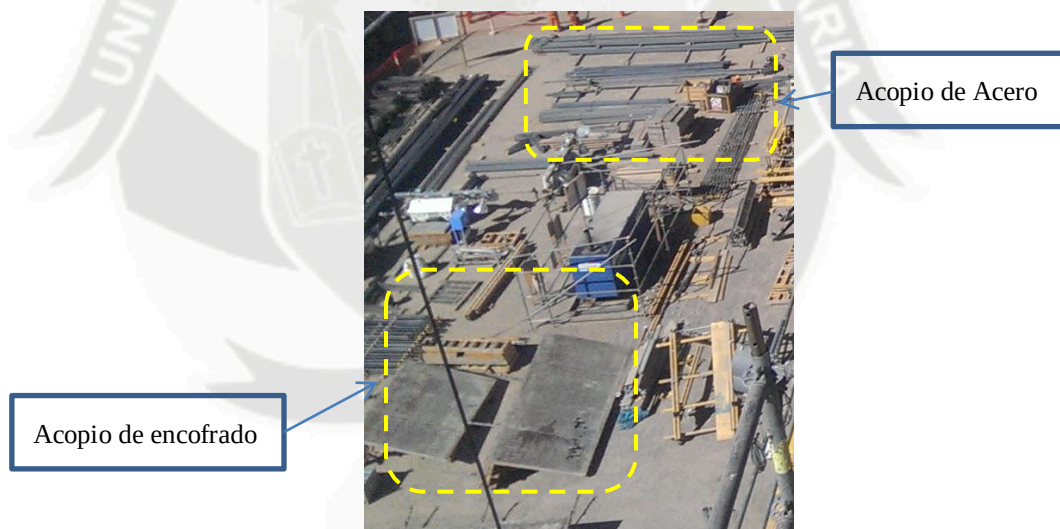


Figura 102, Área de acopio distribuido de acero y encofrado

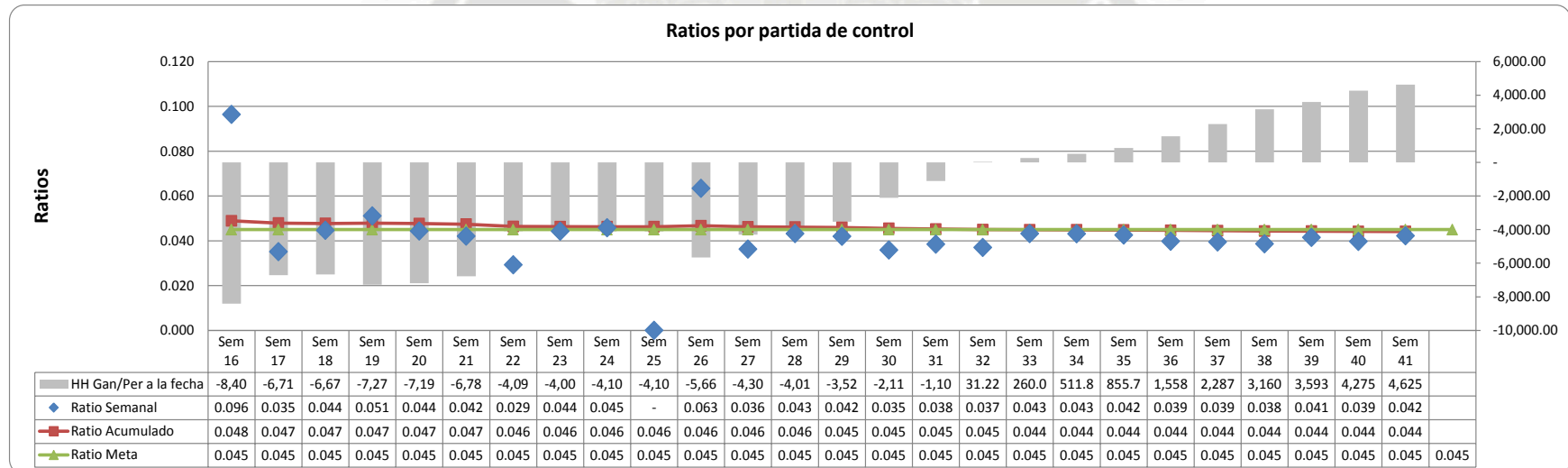
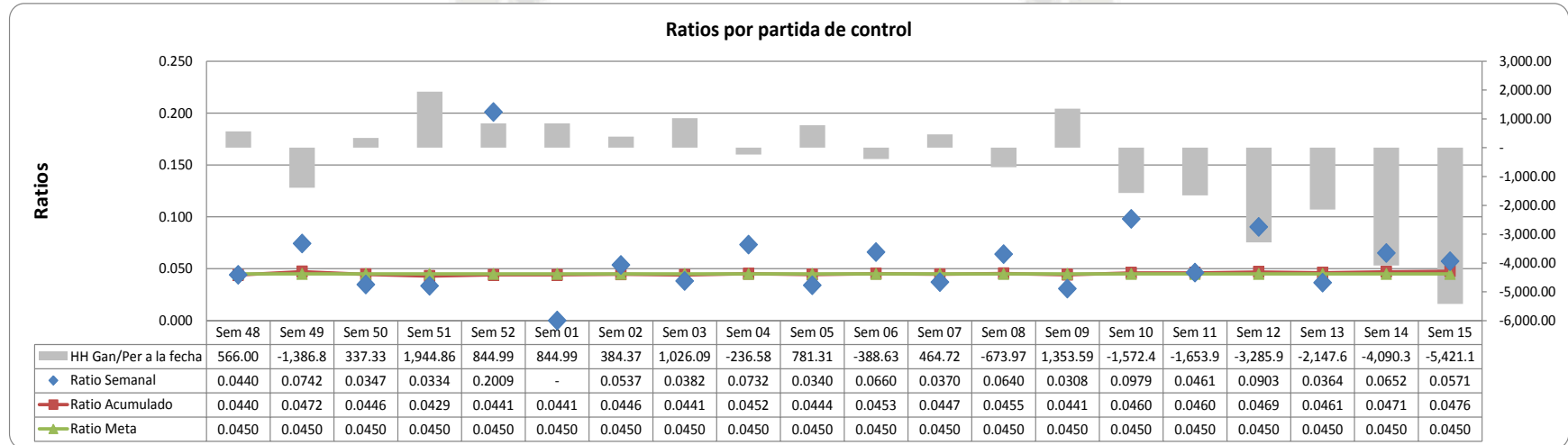
3.2.3.4. Ratios de Productividad

Los ratios son una manera de medir la productividad en obra, al inicio de la presente implementación, se vio los ratios acumulados a la semana 18 (Ver Ítem 3.2.1.4.1) y estas estaban en su mayoría por encima del ratio meta , por lo tanto había perdida de HH, es por ello que este punto se dejó para el final para medir cuan eficiente fue la aplicación de Lean Construction, los ratios finales se sacaron

en la semana 41 habiendo concluido al 100% todas las actividades del alimentador,
y haciéndose la entrega formal al cliente.

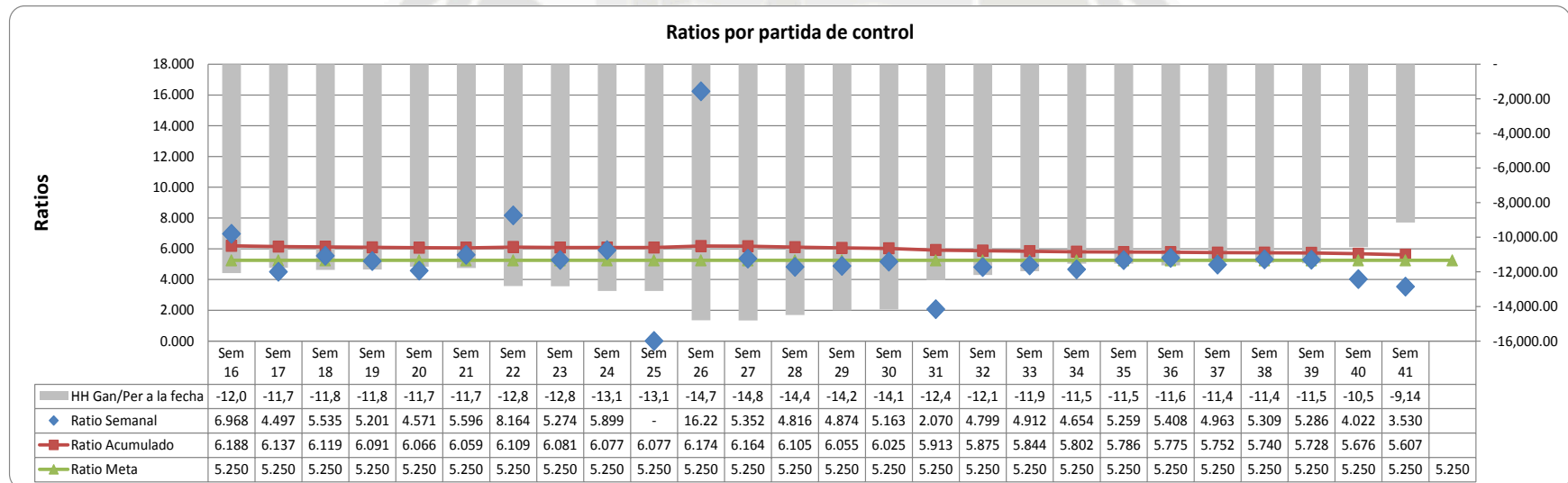
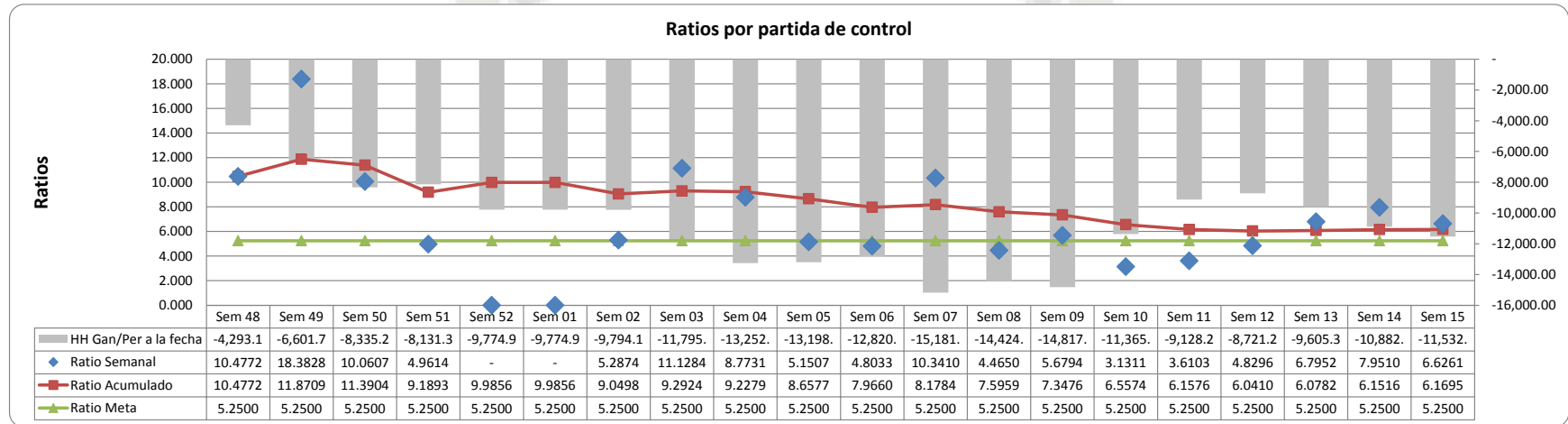


GRÁFICO DE PRODUCTIVIDAD DE LA COLOCACIÓN DE ACERO



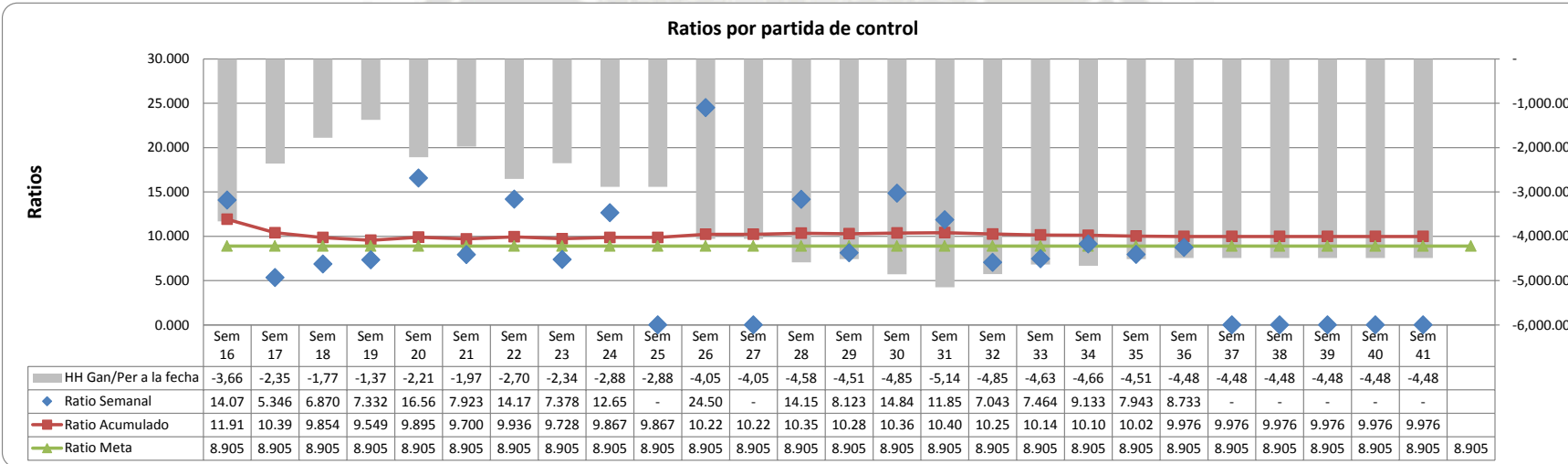
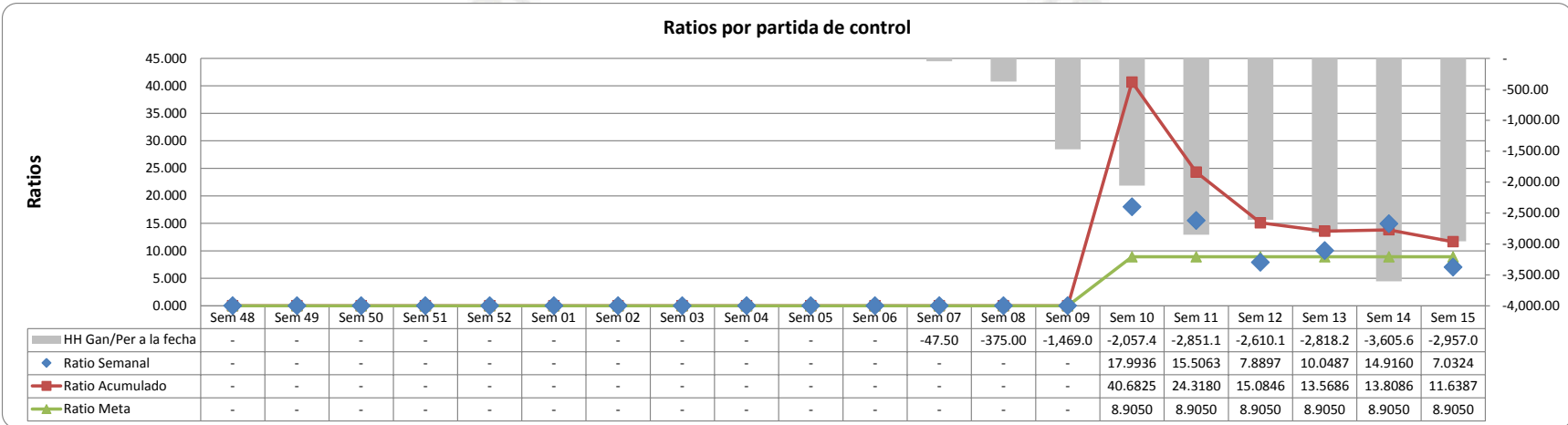
(Fuente: Propia)

GRÁFICA DE PRODUCTIVIDAD DEL ENCOFRADO



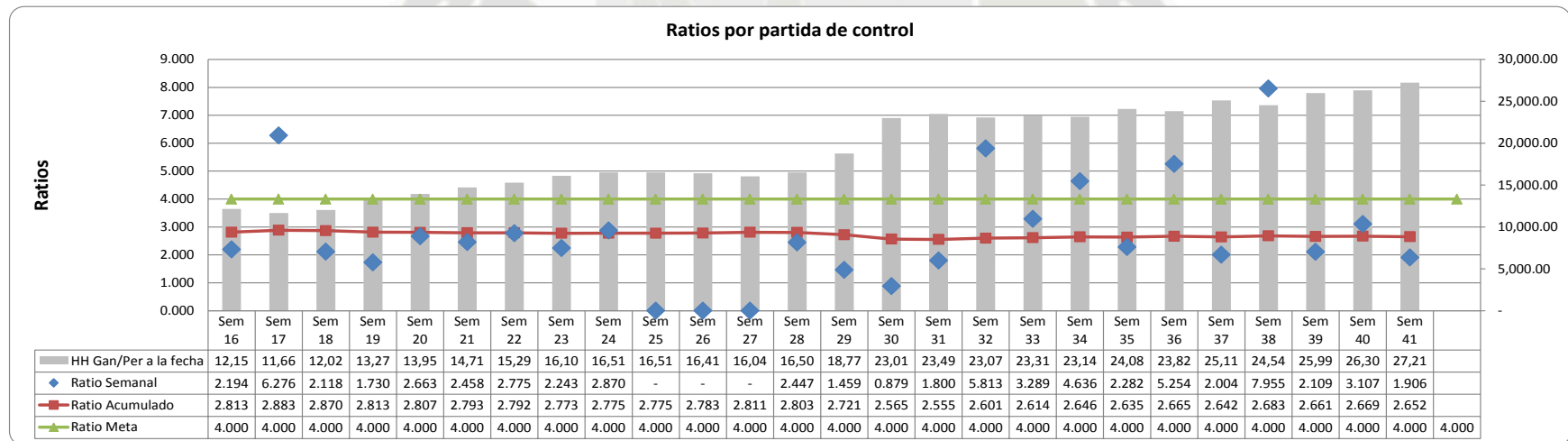
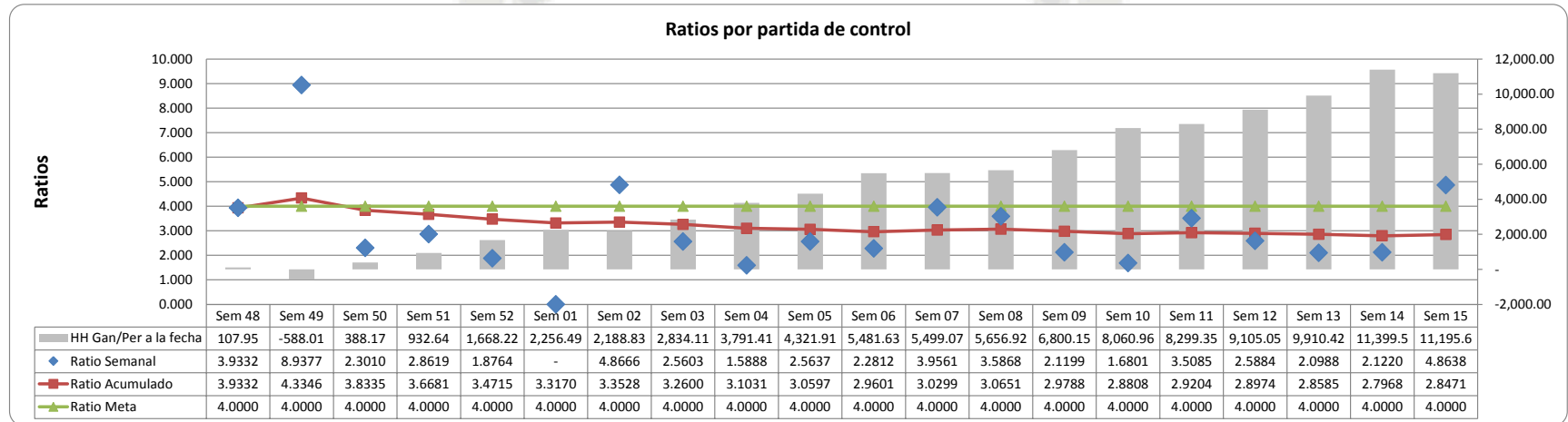
(Fuente: Propia)

GRÁFICO DE PRODUCTIVIDAD DEL ALZAPRIMADO



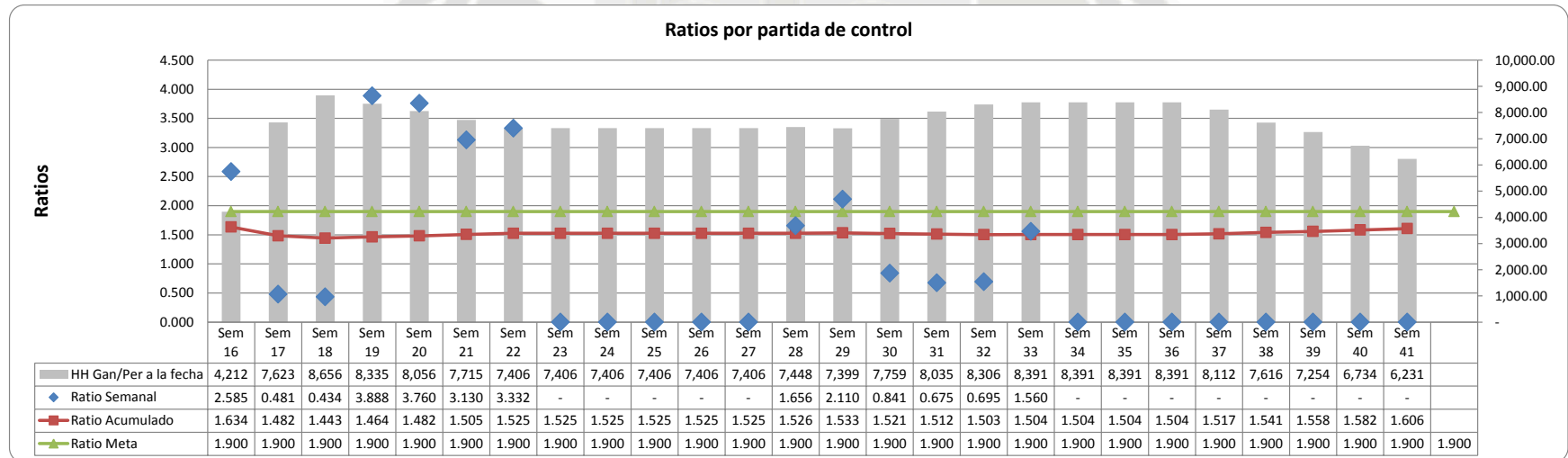
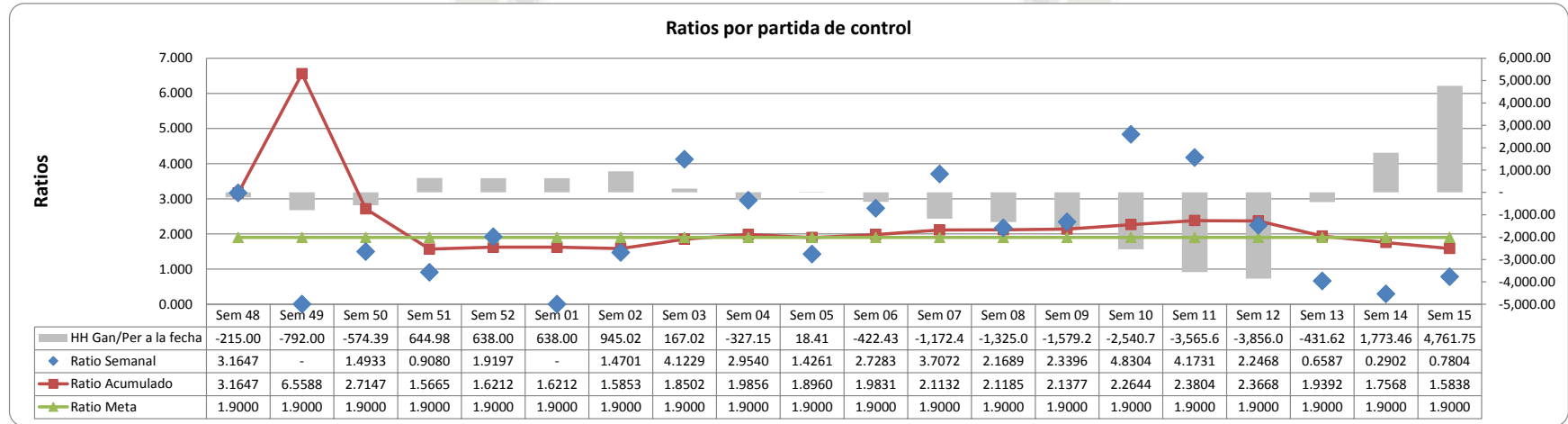
(Fuente: Propia)

GRÁFICO DE PRODUCTIVIDAD DE CONCRETO



(Fuente: Propia)

GRÁFICO DE PRODUCTIVIDAD RELLENO Y COMPACTACIÓN



(Fuente: Propia)

Como podemos observar nuestros ratios finales (a fin de obra) son:

PARTIDAS DE CONTROL	UND	META	ACUMULADO REAL
Colocación de Acero	kg	0.0450	0.0441
Encofrado	m2	5.2500	5.6070
Encofrado Alzaprimado (Losas de Techo)	m2	8.9050	9.9762
Colocación Concreto	m3	4.0000	2.6527
Relleno Compactado Manual	m3	1.9000	1.0269
Relleno tipo III	m3	1.9000	1.6063
Transporte de relleno tipo III	m3	0.2414	0.4886
Colocación de Embebidos y Pernos de Anclaje	kg	0.2580	0.2008
Puesta a Tierra	ml	1.4230	1.7363
Embebidos Mayores	kg	0.1055	0.0600

Tabla 15, Comparación de ratio meta con el ratio acumulado real al final del proyecto (Fuente: Propia)

Como podemos observar en la tabla anterior se tiene un ratio por debajo del ratio meta en el acero, concreto, pero se tiene que verificar el ratio de encofrado y de alzaprimado, ya que con la mejora de proceso y el buen dimensionamiento de cuadrilla no se pudo reducir más el ratio, por lo que se tiene que revisar el presupuesto de esta partida, ya que el tipo de cimbra alzaprimado que se utilizó para esta losa no es común en el medio, debido a su gran dimensión (aproximadamente 12m), no es fácil la manipulación de esta, esto posiblemente se debe a que se presupuestó pensando en la utilización de otro tipo de cimbra como por ejemplo la cimbra tipo BRIO que se utiliza en los andamios, esta es mucho más manejable pero no soporta mucho peso, en cuanto al encofrado se tiene que ver que el trabajo se complica a medida que la altura va creciendo, es por ello que se tiene que evaluar el presupuesto de estas 2 partidas.

3.2.4.EVALUACIÓN

3.2.4.1. Evaluación Cualitativa

El primer paso para la buena implementación de la filosofía Lean Construction es el conocimiento y la comprensión de las mismas, es por ello de optimizar los procesos y cuadrillas e incrementar el valor del producto.

La herramienta de gestión que se utilizó al implementar la Filosofía Lean Construction es el sistema Last Planner, este tipo de sistema no cuesta mucho implementarlo en campo, ya que no necesita materiales, ni espacios amplios, por lo que la dificultad se basa en el compromiso que se tiene en cuanto al personal que está involucrado con esto; en cuanto a las reuniones que se llevan elaborando las programaciones, las restricciones, plan semanal, PPC, y razones de incumplimiento, esto para fomentar finalmente la mejora continua que se busca en este tipo de proyectos.

Como se pudo observar en los Ítems anteriores, el incremento del PPC al final de la implementación (fin de proyecto), obteniéndose un PPC acumulado final de 76%.

Se puede notar la mejora en cuanto a programación con el aumento de PPC, y con la disminución de razones de incumplimiento, llegando a bajar el acumulado de la causa de incumplimiento en cuanto a la programación.

Se realizó un análisis final de la productividad con los procesos y cuadrillas optimizadas y se obtuvo lo siguiente, en las diferentes áreas (ver ANEXO 4):

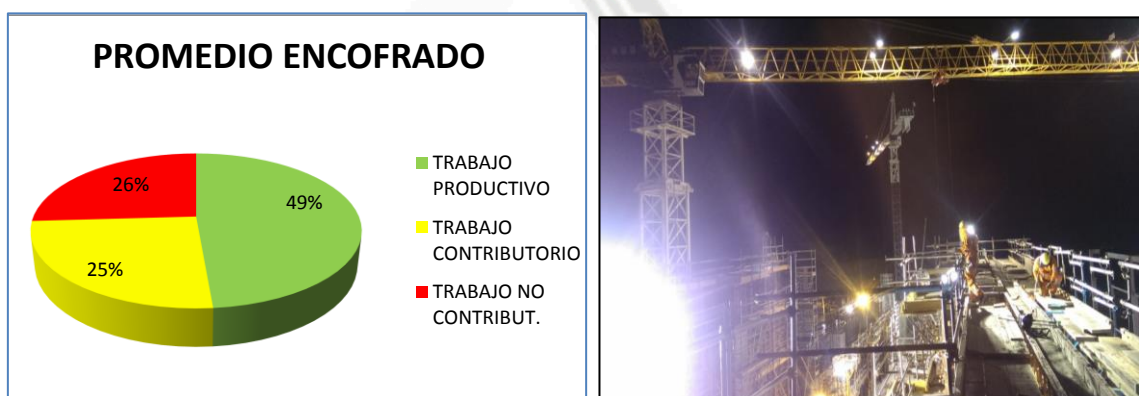


Gráfico 67, Análisis de tiempo por cuadrilla de encofrado(Fuente: Propia)

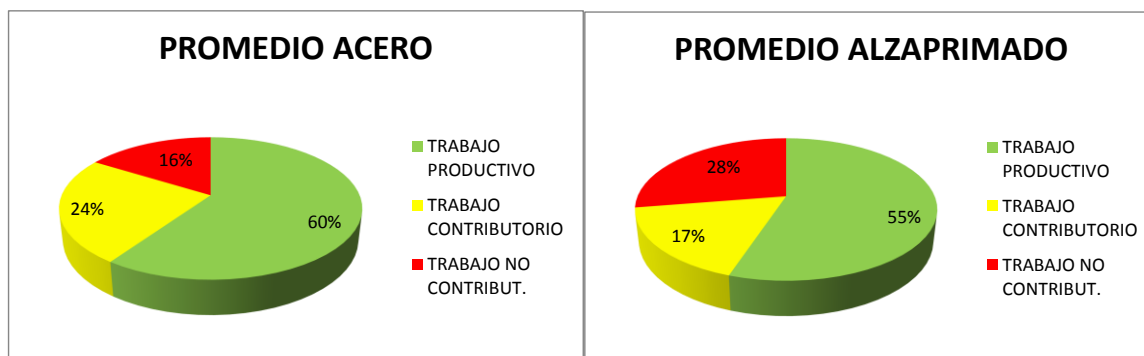


Gráfico 68, Análisis de tiempo por cuadrilla de acero y alzaprimado

Por lo que podemos verificar el aumento de la productividad en cuanto al tiempo:

ENCOFRADO			
	Inicial	Final	Resultado
TRABAJO PRODUCTIVO	27%	50%	23%
TRABAJO CONTRIBUTORIO	32%	25%	-7%
TRABAJO NO CONTRIBUT.	40%	26%	-14%

Tabla 16, Variación de tiempos de trabajo del encofrado

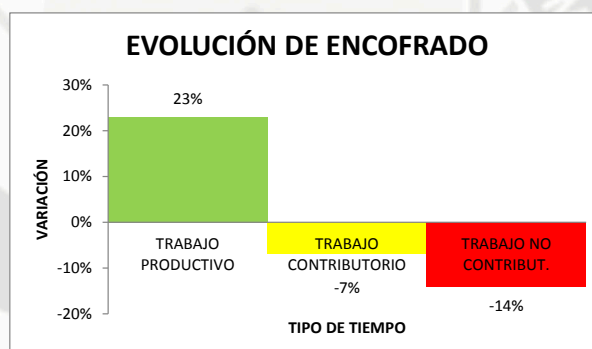


Gráfico 69, Evolución de tiempos de trabajo del encofrado(Fuente: Propia)

ACERO			
	Inicial	Final	Resultado
TRABAJO PRODUCTIVO	37%	60%	23%
TRABAJO CONTRIBUTORIO	25%	24%	-1%
TRABAJO NO CONTRIBUT.	39%	16%	-22%

Tabla 17, Variación de tiempos de trabajo del acero

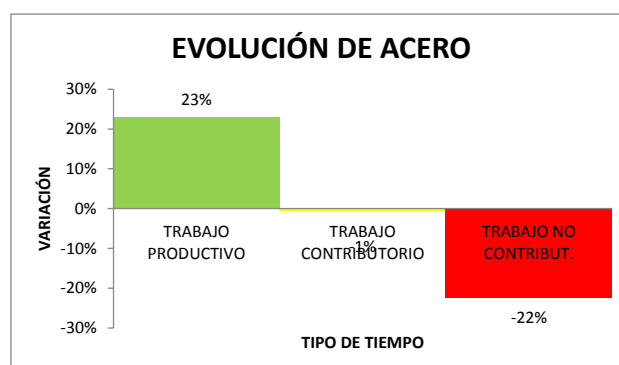


Gráfico 70, Evolución de tiempos de trabajo de acero(Fuente: Propia)

ALZAPRIMADO			
	Inicial	Final	Resultado
TRABAJO PRODUCTIVO	27%	55%	28%
TRABAJO CONTRIBUTORIO	28%	17%	-11%
TRABAJO NO CONTRIBUT.	45%	28%	-17%

Tabla 18, Variación de tiempos de trabajo del Alzaprimado

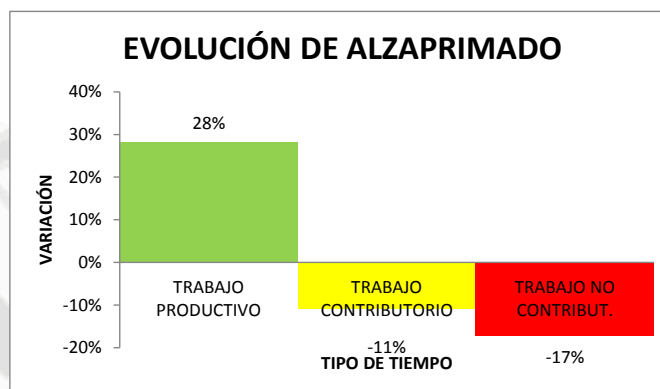


Gráfico 71, Evolución de tiempos de trabajo del Alzaprimado (Fuente: Propia)

Los gráficos y tablas anteriores representan la evolución de los trabajos productivos, contributorios y no contributorios a lo largo del proyecto, a medida que mejoraba la cultura de la filosofía Lean en el proyecto. Estos datos son importantes porque están directamente relacionados con la mejora de la productividad, como podemos analizar el incremento del trabajo productivo se logra haciendo que el flujo no pare y sea eficiente así mismo los procesos y el correcto dimensionamiento de cuadrillas, como podemos verificar el dimensionar bien la cuadrilla trae ventajas, ya que disminuye los tiempos muertos y aumenta los tiempos productivos del frente de trabajo como muestran las gráficas y tablas anteriores.

El uso de la sectorización y de los trenes de trabajo con el sistema pull, fueron muy valiosas para conseguir las principales metas del proyecto (hitos), ya que se logró entregar en las fechas indicadas las estructuras solicitadas, como se puede verificar en la curva “S” de avance en base a HH (indicador compatible en todas las áreas),

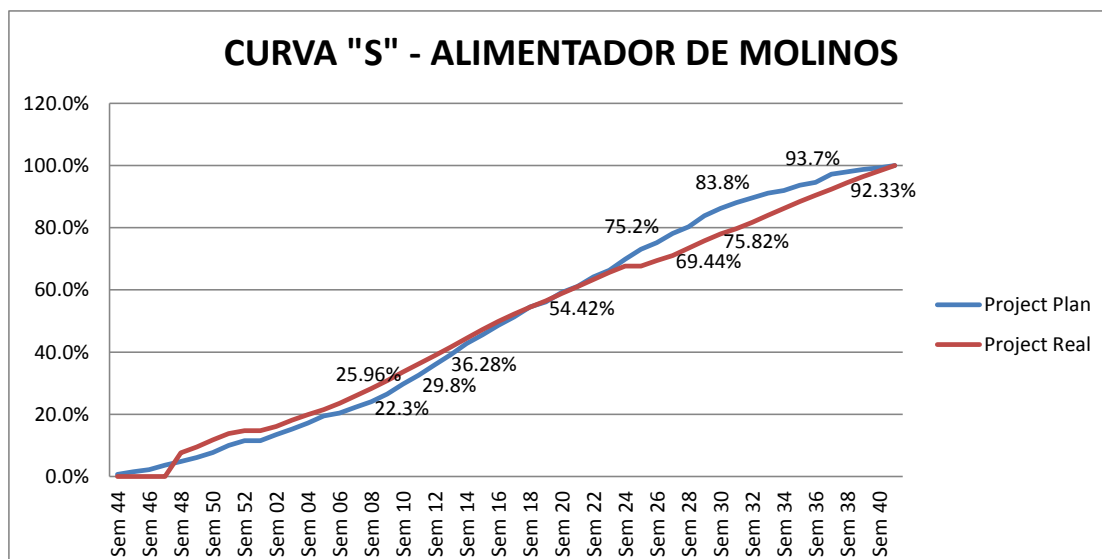


Gráfico 72, Curva "S" de HH a lo largo de todo el proyecto (Fuente: Oficina Técnica del proyecto)

A continuación se mostrará el cuadro de eficiencia que se tuvo a lo largo del proyecto, que es la manera que podemos ver si nuestro proyecto ha sido productivo o no.

Al tener semanalmente las horas hombre gastadas reales, estas pueden ser comparadas con las horas hombre que se había previsto por lo que es fácil sacar la eficiencia semanal.

$$EFICIENCIA = \frac{HH \text{ PREVISTAS}}{HH \text{ REALES}} \times 100$$

		HORAS HOMBRE			
PARTIDAS DE CONTROL	UND	TOTAL PREVISTO A CONSUMIR	ACUMULADO PREVISTO	ACUMULADO REAL	PROYECTADO PARA EL SALDO
Colocación de Acero	kg	242,962.90	242,962.90	238,337.31	0.00
Encofrado	m2	134,530.11	134,530.10	143,678.48	-0.00
Encofrado Alzaprimado (Losas de Techo)	m2	37,311.06	37,311.10	41,799.45	-0.00
Colocación Concreto	m3	80,813.74	80,813.68	53,594.58	0.00
Relleno Compactado Manual	m3	3,633.85	3,633.85	1,964.00	-0.00
Relleno tipo III	m3	40,307.15	40,307.15	34,075.50	0.00
Transporte de relleno tipo III	m3	5,121.13	5,121.13	10,366.33	0.00
Colocación de Embebidos y Pernos de Anclaje	kg	20,568.01	20,568.01	16,006.30	-0.00
Puesta a Tierra	ml	6,015.02	6,015.02	7,339.50	-
Embebidos Mayores	kg	16,870.65	16,870.65	9,600.00	-
		588,133.61	588,133.59	556,761.44	-0.00

Tabla 19. Tabla de horas hombre acumulado real y previsto al final de obra (Fuente: Propia)

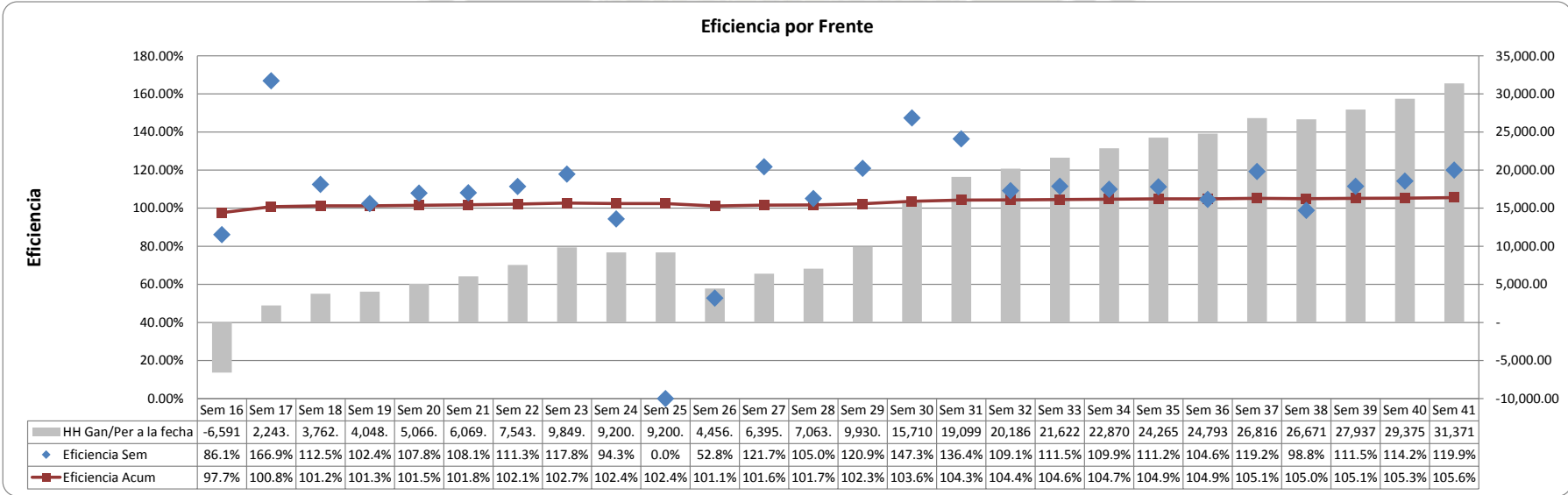
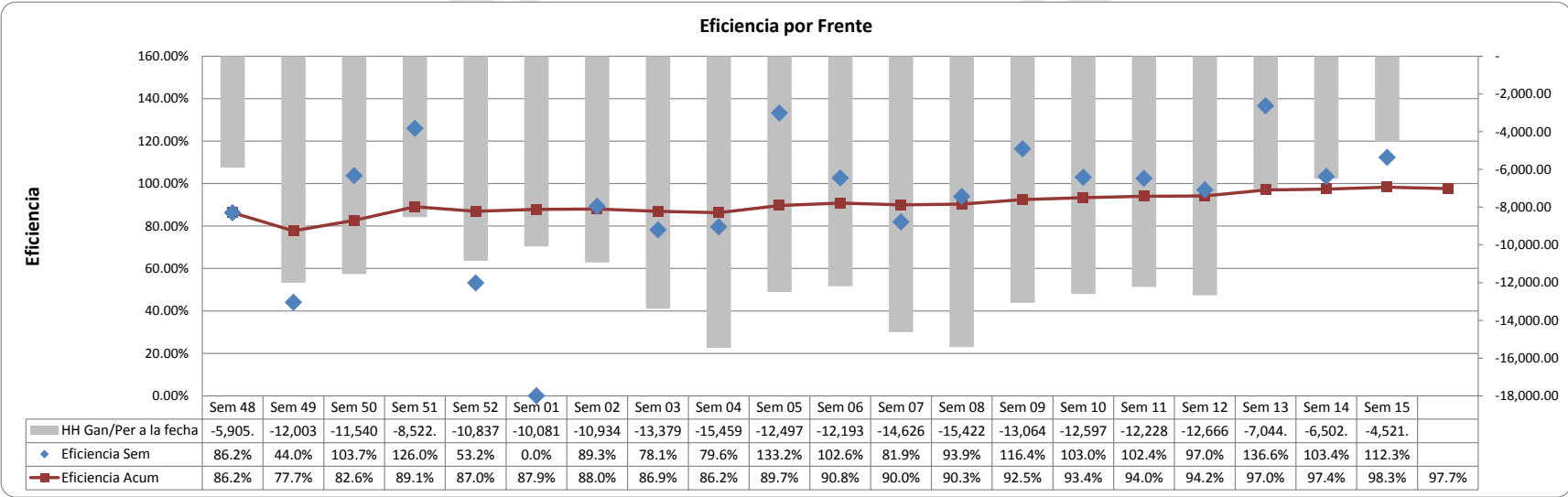
$$EFICIENCIA = \frac{588,133.61}{556,761.44} \times 100$$

$$EFICIENCIA = 105.63\%$$

Como podemos observar la eficiencia al final del proyecto fue de 105.63%, lo que quiere decir que estamos con un sistema productivo, para poder analizar la variación que tuvo la eficiencia a lo largo del proyecto se mostrara el histograma de variación de eficiencia a lo largo del proyecto.



EFICIENCIA DE PRODUCTIVIDAD A LO LARGO DEL PROYECTO



3.2.4.2. Evaluación Económica

En cuanto a la evaluación económica esta se sacara en base a los datos finales que tenemos, por lo tanto:

$$HH_{ganadas} = HH_{acum.real} - HH_{acum.previsto}$$

Por lo que se tiene al final del proyecto un acumulado de 31,372.15 HH ganadas.

PARTIDAS DE CONTROL	UND	HORAS HOMBRE				HH GANADAS Y PERDIDAS		
		TOTAL PREVISTO A CONSUMIR	ACUMULADO PREVISTO	ACUMULADO REAL	PROYECTADO PARA EL SALDO	ACUMULADO REAL	PROYECTADO PARA EL SALDO	TOTAL PROJ A FIN DE OBRA
Colocación de Acero	kg	242,962.90	242,962.90	238,337.31	0.00	4,625.59	0.00	4,625.59
Encofrado	m2	134,530.11	134,530.10	143,678.48	-0.00	-9,148.37	-0.00	-9,148.37
Encofrado Alzaprimado (Losas de Techo)	m2	37,311.06	37,311.10	41,799.45	-0.00	-4,488.35	-0.00	-4,488.35
Colocación Concreto	m3	80,813.74	80,813.68	53,594.58	0.00	27,219.10	-0.00	27,219.14
Relleno Compactado Manual	m3	3,633.85	3,633.85	1,964.00	-0.00	1,669.85	-0.00	1,669.85
Relleno tipo III	m3	40,307.15	40,307.15	34,075.50	0.00	6,231.65	0.00	6,231.65
Transporte de relleno tipo III	m3	5,121.13	5,121.13	10,366.33	0.00	-5,245.20	-0.00	-5,245.20
Colocación de Embebidos y Pernos de Anclaje	kg	20,568.01	20,568.01	16,006.30	-0.00	4,561.71	0.00	4,561.71
Puesta a Tierra	ml	6,015.02	6,015.02	7,339.50	-	-1,324.48	0.00	-1,324.48
Embebidos Mayores	kg	16,870.65	16,870.65	9,600.00	-	7,270.65	0.00	7,270.65
		588,133.61	588,133.59	556,761.44	-0.00	31,372.15	-0.00	31,372.19

Tabla 20, HH ganadas o perdidas por partidas (Fuente: Oficina Técnica del proyecto)

Con estas HH se puede sacar las brechas de mano por productividad, para ello tenemos que tener una tarifa de mano de obra horaria promedio, es decir el costo de HH promedio es de S/. 22.06, tendremos:

PARTIDAS DE CONTROL	UND	ACUMULADO REAL	S/. GAN / PERD ACUMULADO REAL
Colocación de Acero	kg	4,625.59	102,040.59
Encofrado	m2	-9,148.37	-201,813.08
Encofrado Alzaprimado (Losas de Techo)	m2	-4,488.35	-99,012.98
Colocación Concreto	m3	27,219.10	600,453.45
Relleno Compactado Manual	m3	1,669.85	36,836.78
Relleno tipo III	m3	6,231.65	137,470.22
Transporte de relleno tipo III	m3	-5,245.20	-115,709.12
Colocación de Embebidos y Pernos de Anclaje	kg	4,561.71	100,631.28
Puesta a Tierra	ml	-1,324.48	-29,218.01
Embebidos Mayores	kg	7,270.65	160,390.60
		31,372.15	692,069.73

Tabla 21, Brecha en soles de productividad (Fuente: Oficina Técnica del proyecto)

$$Brecha\ de\ productividad = HH_{gan_{perd}} * Tarifa\ Prom\ HH$$

$$Brecha\ de\ productividad = 31,372.15 * 22,06$$

Brecha de productividad = S/.692,069.73

Por lo tanto a fin de obra tendremos un ahorro de seis cientos noventa y dos mil sesenta y nueve con 73/100.



CONCLUSIONES

- Como conclusión se puede decir que la aplicación del Lean Construction ha generado ahorros debido al incremento de la productividad, al cumplimiento de los plazos establecidos y a los principales tipos de desperdicios mencionados en el marco teórico, siendo así que se tuvo una eficiencia final de 105.63% en el proyecto.
- El uso del Last Planner System nos permite reducir considerablemente los efectos de la variabilidad sobre nuestros proyectos, en nuestro caso aplicando todas las herramientas de planificación se logró cumplir con el plazo establecido (Semana 41), esto a que se cumplieran en gran medida las programaciones semanales que eran desprendidas del Look Ahead, llegando a tener un PPC acumulado de 76% lo cual está por encima del estándar de proyectos.
- En las mediciones de cartas balance realizadas para las actividades más representativas se pudo apreciar que se tenían cuadrillas sobredimensionadas, ya que el trabajo podía ser realizado con una cantidad menor de personas incrementando de esa manera los rendimientos de dichas partidas y generando un ahorro sustancial para la obra, es por ello que se debe realizar las cartas balance con el análisis del IP y así sacar una cuadrilla óptima.
- Con el uso de la filosofía Lean Construction se pudo tener al finalizar el proyecto un ahorro significativo de S/.692,069.73 en cuanto a mano de obra, esto debido a que se mejoró los flujos con el uso del Sistema Last Planner, y se mejoró los procesos con ayuda del análisis de las cartas balance que nos ayudaron a encontrar las falencias que se tenían en la etapa constructiva.
- Al finalizar la implementación se tuvo un incremento en los trabajos productivos mediante el análisis de cartas balance, en acero de 23%, encofrado de 23% y en el Alzaprimado de 28%, así mismo se tuvo una reducción de los trabajos contributivos en acero 1% en encofrado 7% y en el alzaprimado 11% y como resultado se tuvo una reducción de los trabajos no contributivos acero 22% encofrado 14% y alzaprimado 17%.

- Es necesario destacar que se debe superar para poder implementar un sistema de gestión basado en principios de Lean Construction, es el de crear la conciencia Lean en el equipo de obra, resaltando el objetivo de una mejora continua mediante una capacitación constante y estimulación en logros de objetivos, se hace mención de esto, ya que la industria de la construcción Peruana presenta una gran resistencia a cambios e innovaciones que le permiten romper sus paradigmas, ya que la misma se caracteriza por ser empírica y tradicional basada ampliamente en la experiencia.
- Podemos decir que la Filosofía Lean Construction es un tipo de cultura, más no una herramienta de gestión específica, la cual busca el proceso de mejora continua que nos brinde un flujo de trabajo estable y buscar permanentemente la optimización del trabajo.

RECOMENDACIONES

- Se recomienda estandarizar el uso de ciertas herramientas como es el caso de las cartas balance, estas se deben hacer al inicio de las actividades para verificar el dimensionamiento de las cuadrillas haya sido correcto, ya que algunas veces las condiciones propias de la obra hacen variar lo real de lo teórico.
- Las mediciones realizadas en el proyecto no solo debe ser comparable entre sus obras sino también con otras similares del medio, del país y de los países vecinos, ya que comparando nuestros resultados con los de empresas más grandes es que se obtienen conclusiones para mejorar (Benchmarking).
- Se recomienda hacer un mapeo de conocimiento con los integrantes del equipo de obra, a fin de conocer la realidad del proyecto desde el punto de vista de los que lo ejecutan.
- Para otros proyectos que se quiera aplicar este tipo de Filosofía, se recomienda tener en consideración la implicancia de equipos críticos que determinan el avance (en este caso las torres grúas) para poder maximizar la productividad de estos y lograr que el flujo no se detenga.

ANEXOS

ANEXO 01: PROGRAMA MAESTRO

ANEXO 02: CÁLCULO DE HH, ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS, METRADOS

ANEXO 03: CÁLCULO DE IZAJE DE PEINETA

ANEXO 04: CHECK LIST PARA VACIADO DE CONCRETO

ANEXO 05: LOOK AHEAD

ANEXO 06: CARTAS BALANCE

ANEXO 07: EQUIPOS DE OBRA

ANEXO 08: PLAN DE TRABAJO

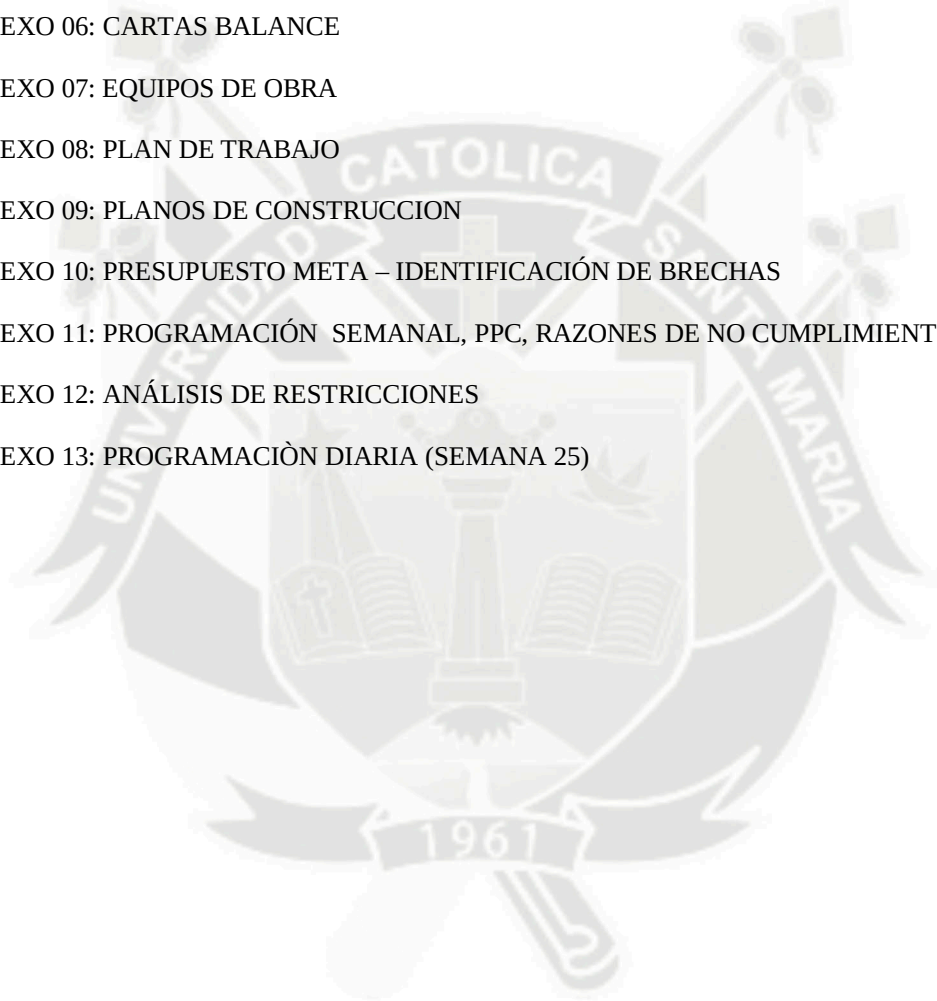
ANEXO 09: PLANOS DE CONSTRUCCION

ANEXO 10: PRESUPUESTO META – IDENTIFICACIÓN DE BRECHAS

ANEXO 11: PROGRAMACIÓN SEMANAL, PPC, RAZONES DE NO CUMPLIMIENTO

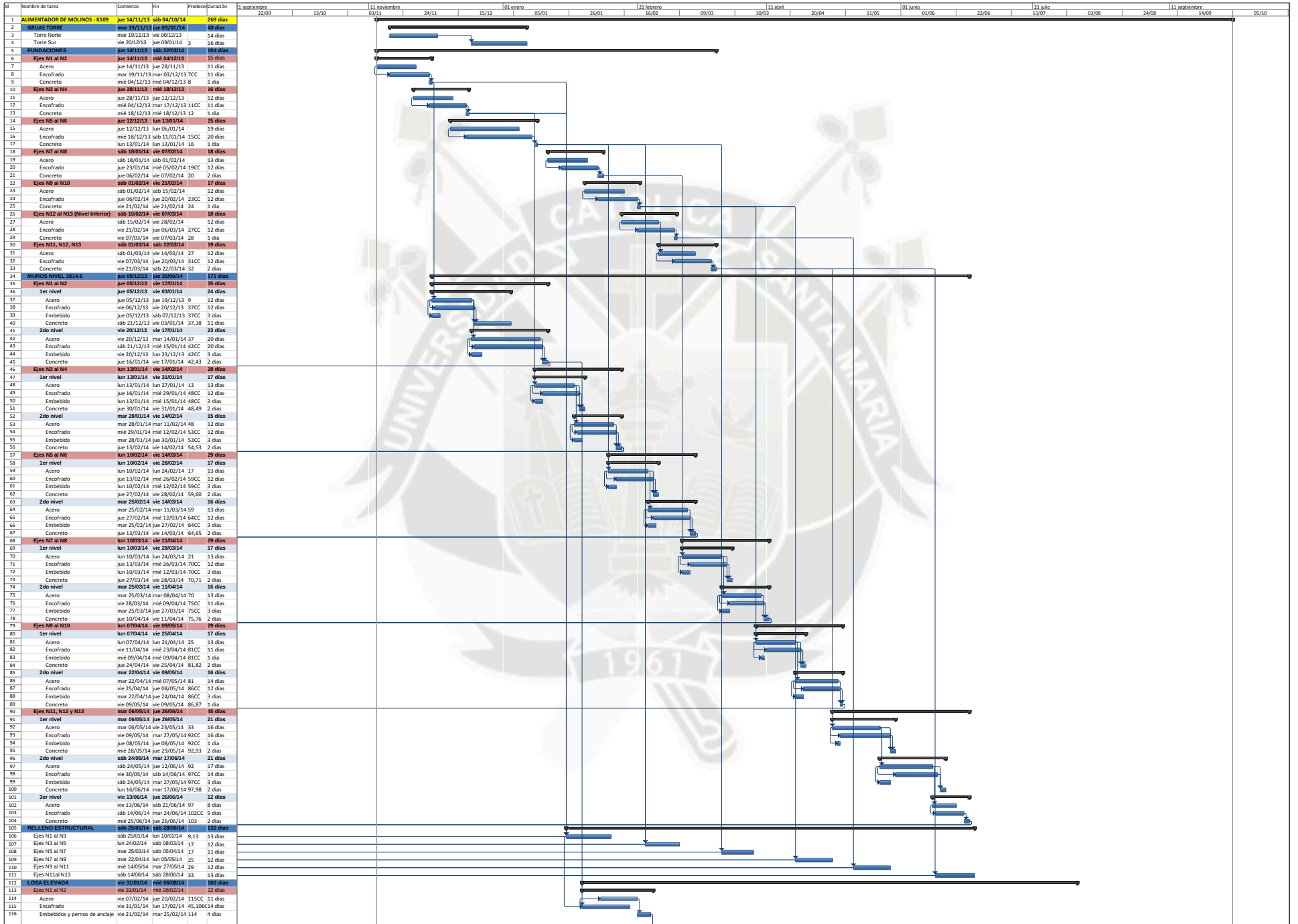
ANEXO 12: ANÁLISIS DE RESTRICCIONES

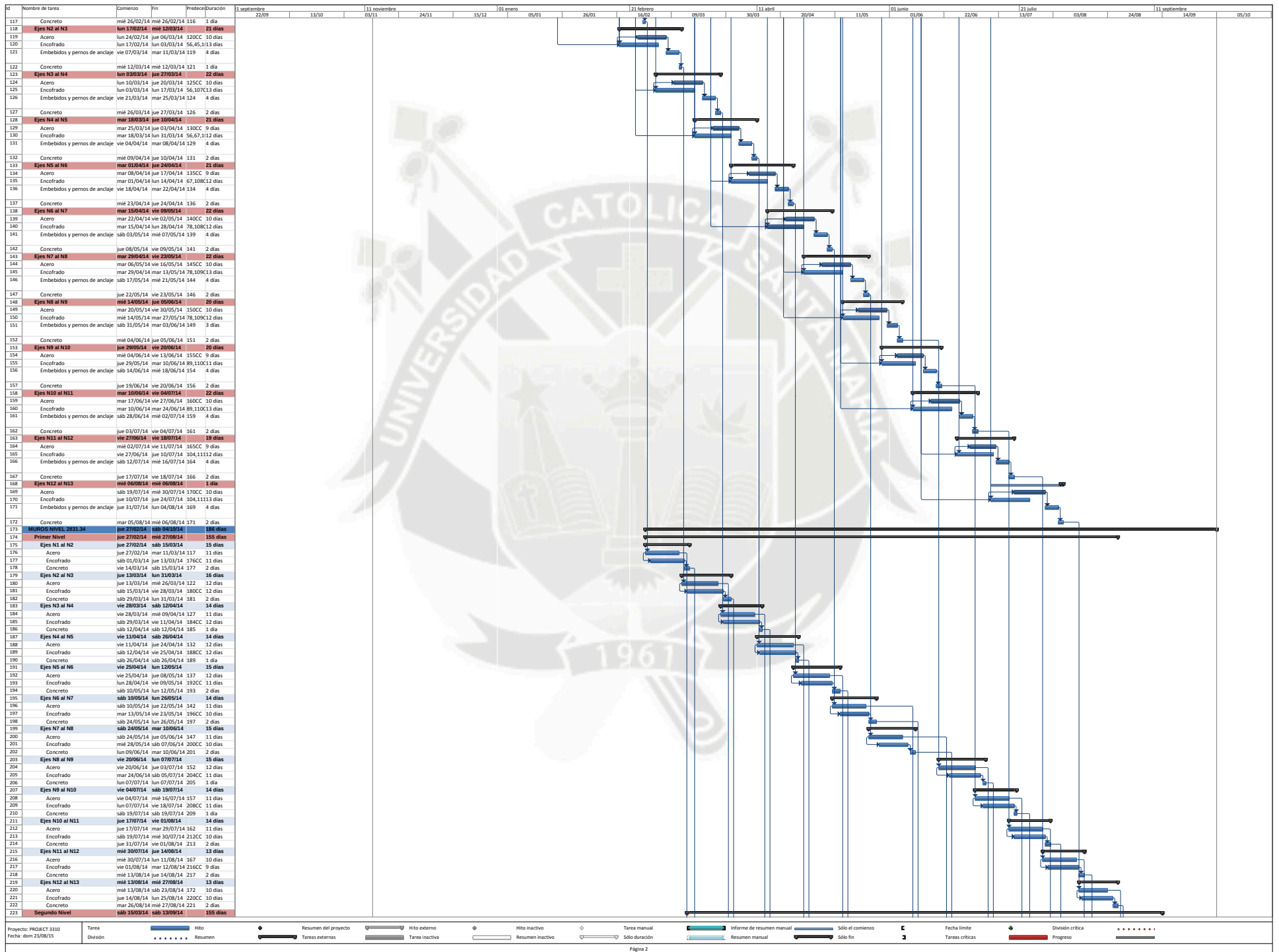
ANEXO 13: PROGRAMACIÓN DIARIA (SEMANA 25)

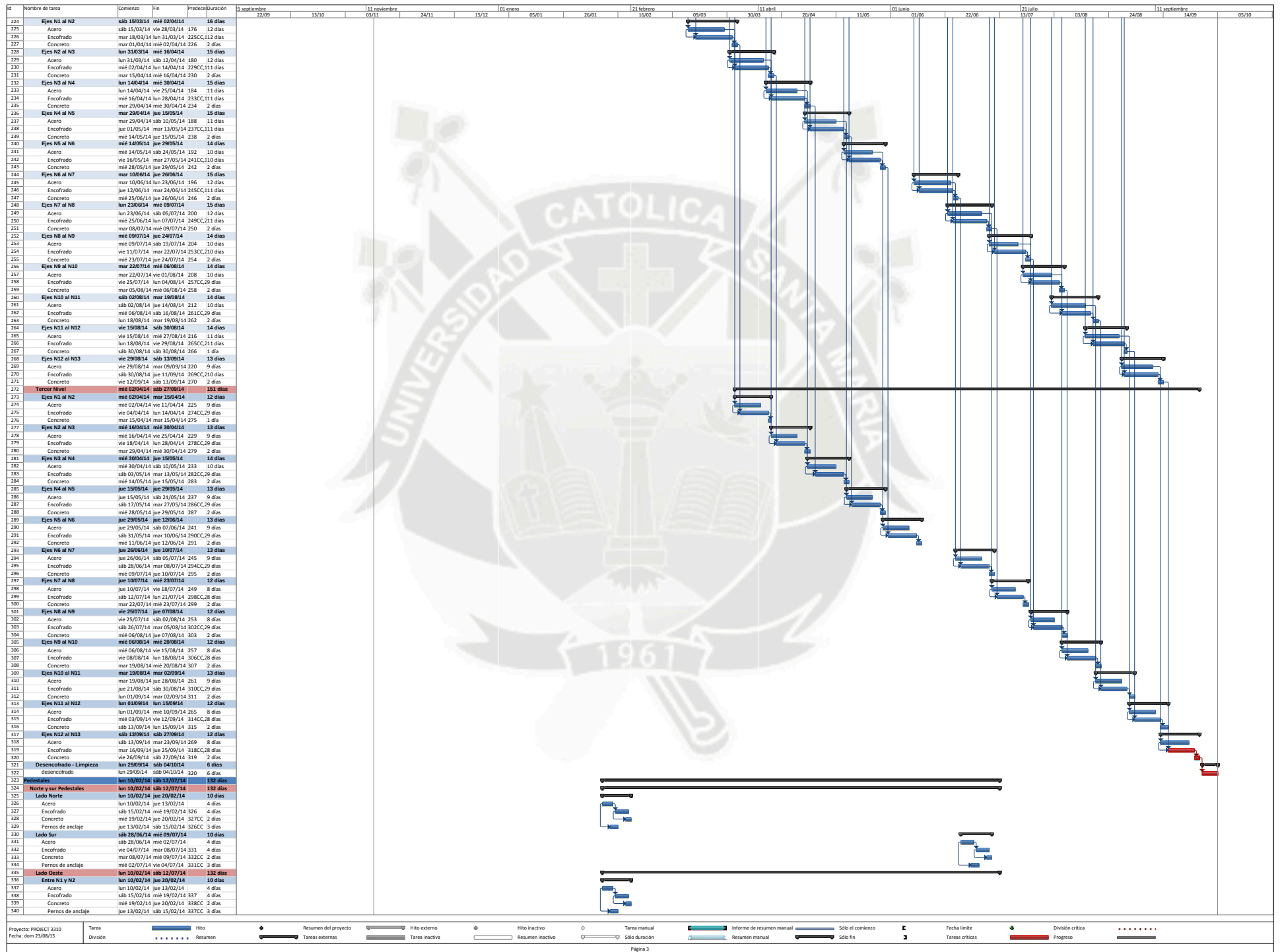




ANEXO NRO. 01
PROGRAMA MAESTRO







<

ANEXO NRO. 02
CÁLCULO DE HH, ANÁLISIS DE PRECIOS
UNITARIOS - METRADOS

CALCULO DE OTROS - HORA HOMBRE

N° Horas Semanales	60.00	hrs
Permanencia Prom. del trabajador en obra	6.00	meses
N° Días Ciclo (Trabajo+Descanso)	35	
Factor de Rotacion	0.80	1 Plaza es ocupada por 1.25 hombres

IMPLEMENTOS DE SEGURIDAD		
Categoría	SI./día	SI./hora
PERSONAL OBRA CIVIL		
CAPATAZ CIVIL	5.13	0.60
OPERADOR DE EQUIPO PESADO	5.13	0.60
OPERADOR DE EQUIPO MEDIANO	5.13	0.60
OPERADOR DE EQUIPO LIVIANO	5.13	0.60
OPERADOR DE GRUA > 50 Ton	5.13	0.60
MANIOBRISTA RIGGER	5.13	0.60
TOPOGRAFO	5.13	0.60
LABORATORISTA	5.13	0.60
OPERARIO	5.13	0.60
OFICIAL	5.13	0.60
AYUDANTE	5.13	0.60

ALOJAMIENTO			
Hotelería	15.00	SI / día	Lavandería
Lavandería	3.00	SI / kg	11.00 kg / semanal
Mantenimiento	2.50	SI / día	6.00 día / semanal
Costo día	23.00	SI / día	1.83 kg / día
Categoría	SI./día Promedio	SI./día	SI./hora
PERSONAL OBRA CIVIL			
CAPATAZ CIVIL	23.00	23.00	2.68
OPERADOR DE EQUIPO PESADO	23.00	23.00	2.68
OPERADOR DE EQUIPO MEDIANO	23.00	11.50	1.34
OPERADOR DE EQUIPO LIVIANO	23.00	11.50	1.34
OPERADOR DE GRUA > 50 Ton	23.00	16.10	1.88
MANIOBRISTA RIGGER	23.00	16.10	1.88
TOPOGRAFO	23.00	23.00	2.68
LABORATORISTA	23.00	16.10	1.88
OPERARIO	23.00	11.50	1.34
OFICIAL	23.00	-	-
AYUDANTE	23.00	-	-

(Fuente: RRHH del proyecto)

ALIMENTACION		<u>Capat/Oper</u>	<u>Ofic/peon</u>
Desayuno		7.30	S/ / día
Almuerzo		10.60	10.60 S/ / día
Cena		7.70	S/ / día
TOTAL		25.60	10.60 S/ / día
Categoría	S/./día Promedio	S/./día	S/./hora
PERSONAL OBRA CIVIL			
CAPATAZ CIVIL	25.60	25.60	2.99
OPERADOR DE EQUIPO PESADO	25.60	25.60	2.99
OPERADOR DE EQUIPO MEDIANO	25.60	25.60	2.99
OPERADOR DE EQUIPO LIVIANO	25.60	25.60	2.99
OPERADOR DE GRUA > 50 Ton	25.60	25.60	2.99
MANIOBRISTA RIGGER	25.60	25.60	2.99
TOPOGRAFO	25.60	25.60	2.99
LABORATORISTA	25.60	25.60	2.99
OPERARIO	25.60	25.60	2.99
OFICIAL	10.60	10.60	1.24
AYUDANTE	10.60	10.60	1.24

MOVILIZACIÓN A OBRA		<u>Capat/Oper</u>	<u>Ofic/peon</u>
Lima - Obra - Lima		320.00	- S/.
Región - Obra - Región		30.00	S/.
TOTAL		350.00	- S/.
Categoría	S/./día Promedio	S/./día	S/./hora
PERSONAL OBRA CIVIL			
CAPATAZ CIVIL	10.00	10.00	1.17
OPERADOR DE EQUIPO PESADO	10.00	10.00	1.17
OPERADOR DE EQUIPO MEDIANO	10.00	5.00	0.58
OPERADOR DE EQUIPO LIVIANO	10.00	5.00	0.58
OPERADOR DE GRUA > 50 Ton	10.00	7.00	0.82
MANIOBRISTA RIGGER	10.00	7.00	0.82
TOPOGRAFO	10.00	10.00	1.17
LABORATORISTA	10.00	7.00	0.82
OPERARIO	10.00	5.00	0.58
OFICIAL	-	-	-
AYUDANTE	-	-	-

(Fuente: RRHH del proyecto)

TRANSPORTE INTERNO EN OBRA			
	BUS	COASTER	CAMIONETA
Costo día (1 unidad)	591.19	448.45	S/.
Pasajeros (1 unidad)	41.00	26.00	10.00 Und
Costo hombre/día	14.42	17.25	0.00
Costo hh/día	15.55 S/./día		
Categoría	S/./día Promedio	S/./día	S/./hora
PERSONAL OBRA CIVIL			
CAPATAZ CIVIL	15.55	15.55	1.81
OPERADOR DE EQUIPO PESADO	15.55	15.55	1.81
OPERADOR DE EQUIPO MEDIANO	15.55	15.55	1.81
OPERADOR DE EQUIPO LIVIANO	15.55	15.55	1.81
OPERADOR DE GRUA > 50 Ton	15.55	15.55	1.81
MANIOBRISTA RIGGER	15.55	15.55	1.81
TOPOGRAFO	15.55	15.55	1.81
LABORATORISTA	15.55	15.55	1.81
OPERARIO	15.55	15.55	1.81
OFICIAL	15.55	15.55	1.81
AYUDANTE	15.55	15.55	1.81

EXAMEN MEDICO			
Categoría	S/. Promedio	S/./día	S/./hora
PERSONAL OBRA CIVIL			
CAPATAZ CIVIL	551.92	3.07	0.36
OPERADOR DE EQUIPO PESADO	615.62	3.42	0.40
OPERADOR DE EQUIPO MEDIANO	615.62	3.42	0.40
OPERADOR DE EQUIPO LIVIANO	615.62	3.42	0.40
OPERADOR DE GRUA > 50 Ton	615.62	3.42	0.40
MANIOBRISTA RIGGER	551.92	3.07	0.36
TOPOGRAFO	551.92	3.07	0.36
LABORATORISTA	551.92	3.07	0.36
OPERARIO	551.92	3.07	0.36
OFICIAL	551.92	3.07	0.36
AYUDANTE	551.92	3.07	0.36

(Fuente: RRHH del proyecto)

FOTOCHECK			
	Cant	Costo S/.	Costo tot S/.
Costo emisión fotocheck	1	35.00	35.00
Costo total		35.00	S/.
Categoría	S/. Promedio	S/./día	S/./hora
PERSONAL OBRA CIVIL			
CAPATAZ CIVIL	43.75	0.24	0.03
OPERADOR DE EQUIPO PESADO	43.75	0.24	0.03
OPERADOR DE EQUIPO MEDIANO	43.75	0.24	0.03
OPERADOR DE EQUIPO LIVIANO	43.75	0.24	0.03
OPERADOR DE GRUA > 50 Ton	43.75	0.24	0.03
MANIOBRISTA RIGGER	43.75	0.24	0.03
TOPOGRAFO	43.75	0.24	0.03
LABORATORISTA	43.75	0.24	0.03
OPERARIO	43.75	0.24	0.03
OFICIAL	43.75	0.24	0.03
AYUDANTE	43.75	0.24	0.03

AGUA PARA BEBER		
Costo bidón	14.92	S/.
Consumo diario	2.00	litros/día
% que utiliza	100%	
Litros x bidon	20.00	litros
Categoría	S/./día	S/./Hora
PERSONAL OBRA CIVIL		
CAPATAZ CIVIL	1.49	0.174
OPERADOR DE EQUIPO PESADO	1.49	0.174
OPERADOR DE EQUIPO MEDIANO	1.49	0.174
OPERADOR DE EQUIPO LIVIANO	1.49	0.174
OPERADOR DE GRUA > 50 Ton	1.49	0.174
MANIOBRISTA RIGGER	1.49	0.174
TOPOGRAFO	1.49	0.174
LABORATORISTA	1.49	0.174
OPERARIO	1.49	0.174
OFICIAL	1.49	0.174
AYUDANTE	1.49	0.174

(Fuente: RRHH del proyecto)

PLANILLA		
Categoría	Sl./día	Sl./hora
PERSONAL OBRA CIVIL		
CAPATAZ CIVIL	1.733	0.202
OPERADOR DE EQUIPO PESADO	1.733	0.202
OPERADOR DE EQUIPO MEDIANO	1.733	0.202
OPERADOR DE EQUIPO LIVIANO	1.733	0.202
OPERADOR DE GRUA > 50 Ton	1.733	0.202
MANIOBRISTA RIGGER	1.733	0.202
TOPOGRAFO	1.733	0.202
LABORATORISTA	1.733	0.202
OPERARIO	1.733	0.202
OFICIAL	1.733	0.202
AYUDANTE	1.733	0.202

PROTECTOR SOLAR

Cantidad dispensador	1.00 und
aplicaciones/persona/día	3.00 aplicaciones/día
cantidad de meses de verano o soleados	10.00 meses
Consumo diario/persona	0.00561 lt / día de permanencia
Costo protector solar (1 lt)	160.00 Sl. / und
Costo dispensador	87.00 Sl. / und
Costo protector+dispensador	1.21 Sl. / dia

Categoría	Sl./día Promedio	Sl./día	Sl./hora
PERSONAL OBRA CIVIL			
CAPATAZ CIVIL	1.21	1.21	0.14
OPERADOR DE EQUIPO PESADO	1.21	1.21	0.14
OPERADOR DE EQUIPO MEDIANO	1.21	1.21	0.14
OPERADOR DE EQUIPO LIVIANO	1.21	1.21	0.14
OPERADOR DE GRUA > 50 Ton	1.21	1.21	0.14
MANIOBRISTA RIGGER	1.21	1.21	0.14
TOPOGRAFO	1.21	1.21	0.14
LABORATORISTA	1.21	1.21	0.14
OPERARIO	1.21	1.21	0.14
OFICIAL	1.21	1.21	0.14
AYUDANTE	1.21	1.21	0.14

(Fuente: RRHH del proyecto)

DETALLE DE MANO DE OBRA

DATOS	DESCRIPCION		PERSONAL DE OBRA CIVIL							PERSONAL DE OBRA ELECTROMECANICA				
			CAPATAZ CIVIL	OPERADOR PESADO	OPERADOR MEDIANO	OPERADOR LIVIANO	OPERARIO	OFICIAL	AYUDANTE	CAPATAZ ELECT.	SOLDADOR ESTRUCT.	ELECT.	OFICIAL	AYUDANTE
	REMUNERACION BASICA													
	Remuneracion basica sin leyes sociales (SB)	\$/./dia	49.71	48.60	48.60	48.60	48.60	41.60	37.20	49.71	48.60	48.60	41.60	37.20
112.57%	Leyes sociales	\$/./dia	55.96	54.71	54.71	54.71	54.71	46.83	41.88	55.96	54.71	54.71	46.83	41.88
	Sub total Remuneración Básica más Beneficios (1)	\$/./dia	105.67	103.31	103.31	103.31	103.31	88.43	79.08	105.67	103.31	103.31	88.43	79.08
	BONIFICACIONES													
30.00%	Bonificacion unificada BUC (30% SB) OFICIAL Y AYUDANTE	\$/./dia						12.48	11.16				12.48	11.16
32.00%	Bonificacion unificada BUC (32% SB) OPERARIO	\$/./dia	15.91	15.55	15.55	15.55	15.55			15.91	15.55	15.55		
6.00%	BAE Operador de equipo mediano	\$/./dia			2.92									
8.00%	BAE Operador de equipo pesado	\$/./dia		3.89										
13.00%	BAE Operario electromecánico	\$/./dia								6.46	6.32	6.32		
	Bonificacion contacto con el agua	\$/./dia												
	Bonificación altura	\$/./dia												
	Bonificación Otros	\$/./dia												
	Bonificación por Esfuerzo Noche	\$/./dia												
	Bonificación por riesgo de trabajo bajo la cota cero (solo EDF)	\$/./dia												
	Bonificacion especial por permanencia EDIFICACIONES	\$/./dia												
	Bonificación especial por permanencia OBRAS CIVILES - ELECTROMECANICAS	\$/./dia												
	Bonificacion Mayor Especializacion GyM	\$/./dia	49.71	38.78	11.71	14.63				167.52	42.28	42.28		
1.00	Bonificación por altitud	\$/./dia	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
	Sub total sin Leyes Sociales (2)	\$/./dia	66.62	59.22	31.18	31.18	16.55	13.48	12.16	190.89	65.15	65.15	13.48	12.16
11.36%	Aportes patronales	\$/./dia	7.57	6.73	3.54	3.54	1.88	1.53	1.38	21.68	7.40	7.40	1.53	1.38
	Sub total con Aportes Patronales (2)	\$/./dia	74.18	65.95	34.72	34.72	18.43	15.01	13.54	212.58	72.55	72.55	15.01	13.54
	CONCEPTOS NO REMUNERATIVOS													
6.00	Bonificación por movilidad	\$/./dia	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00
	Subtotal Conceptos no Remunerativos (3)	\$/./dia	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00
	SALARIO POR 8 HORAS													
	Sub total sin Leyes Sociales	\$/./dia	122.33	113.82	85.78	85.78	71.15	61.08	55.36	246.60	119.75	119.75	61.08	55.36
	Sub total Leyes Sociales	\$/./dia	63.53	61.44	58.25	58.25	56.59	48.36	43.26	77.64	62.11	62.11	48.36	43.26
	Subtotal Salario por 8 horas (1+2+3)	\$/./dia	185.85	175.26	144.03	144.03	127.74	109.44	98.62	324.25	181.86	181.86	109.44	98.62

DETALLE DE MANO DE OBRA

DATOS	DESCRIPCIÓN		PERSONAL DE OBRA CIVIL							PERSONAL DE OBRA ELECTROMECANICA				
			CAPATAZ CIVIL	OPERADOR PESADO	OPERADOR MEDIANO	OPERADOR LIVIANO	OPERARIO	OFICIAL	AYUDANTE	CAPATAZ ELECT.	SOLDADOR ESTRUCT.	ELECT.	OFICIAL	AYUDANTE
	HORAS EXTRAS SIMPLES													
	Hora normal sin beneficios sociales	\$/hr	6.21	6.08	6.08	6.08	6.08	5.20	4.65	6.21	6.08	6.08	5.20	4.65
60.00%	Bonificacion por horas de sobretiempo	\$/hr	3.73	3.65	3.65	3.65	3.65	3.12	2.79	3.73	3.65	3.65	3.12	2.79
	Subtotal sin Leyes Sociales (4)	\$/hr	9.94	9.72	9.72	9.72	9.72	8.32	7.44	9.94	9.72	9.72	8.32	7.44
26.36%	Leyes sociales sobre la hora normal	\$/hr	1.64	1.60	1.60	1.60	1.60	1.37	1.23	1.64	1.60	1.60	1.37	1.23
11.36%	Leyes sociales sobre la bonificación	\$/hr	0.42	0.41	0.41	0.41	0.41	0.35	0.32	0.42	0.41	0.41	0.35	0.32
	Subtotal con Leyes Sociales (4)	\$/hr	12.00	11.74	11.74	11.74	11.74	10.05	8.98	12.00	11.74	11.74	10.05	8.98
	HORAS EXTRAS DOBLES													
	Hora normal sin beneficios sociales	\$/hr	6.21	6.08	6.08	6.08	6.08	5.20	4.65	6.21	6.08	6.08	5.20	4.65
100.00%	Bonificacion por horas de sobretiempo	\$/hr	6.21	6.08	6.08	6.08	6.08	5.20	4.65	6.21	6.08	6.08	5.20	4.65
	Subtotal sin Leyes Sociales (5)	\$/hr	12.43	12.15	12.15	12.15	12.15	10.40	9.30	12.43	12.15	12.15	10.40	9.30
26.36%	Leyes sociales sobre la hora normal	\$/hr	1.64	1.60	1.60	1.60	1.60	1.37	1.23	1.64	1.60	1.60	1.37	1.23
11.36%	Leyes sociales sobre la bonificación	\$/hr	0.71	0.69	0.69	0.69	0.69	0.59	0.53	0.71	0.69	0.69	0.59	0.53
	Subtotal con Leyes Sociales (5)	\$/hr	14.77	14.44	14.44	14.44	14.44	12.36	11.05	14.77	14.44	14.44	12.36	11.05
	COSTO DIARIO PROMEDIO (Costo promedio = costo semanal/días trabajados)													
	Costo diario sin leyes sociales	\$/dia	142.21	133.26	105.22	105.22	90.59	77.72	70.24	266.49	139.19	139.19	77.72	70.24
	Leyes sociales	\$/dia	67.65	65.47	62.28	62.28	60.62	51.81	46.34	81.77	66.14	66.14	51.81	46.34
	Subtotal diario (1+2+3+4+5)	\$/dia	209.86	198.73	167.50	167.50	151.21	129.53	116.58	348.25	205.33	205.33	129.53	116.58
	OTROS PAGOS													
	Implementos de seguridad	\$/dia	5.98	5.98	5.98	5.98	5.98	5.98	5.98	10.90	14.96	10.90	10.70	10.70
	Alojamiento en obra	\$/dia	26.83	26.83	13.42	13.42	13.42			26.83	26.83	21.47		
	Alimentación en obra	\$/dia	29.87	29.87	29.87	29.87	29.87	12.37	12.37	29.87	29.87	29.87	12.37	12.37
	Transporte a obra	\$/dia	11.67	11.67	5.83	5.83	5.83			11.67	11.67	9.33		
	Transporte interno en obra	\$/dia	18.14	18.14	18.14	18.14	18.14	18.14	18.14	18.14	18.14	18.14	18.14	18.14
	Examen medico	\$/dia	3.58	3.99	3.99	3.99	3.58	3.58	3.58	3.58	5.53	3.58	3.58	3.58
	Fotocheck	\$/dia	0.28	0.28	0.28	0.28	0.28	0.28	0.28	0.28	0.28	0.28	0.28	0.28
	Agua para beber	\$/dia	1.74	1.74	1.74	1.74	1.74	1.74	1.74	1.74	1.74	1.74	1.74	1.74
	Planillas	\$/dia	2.02	2.02	2.02	2.02	2.02	2.02	2.02	2.02	2.02	2.02	2.02	2.02
	Protector Solar	\$/dia	1.41	1.41	1.41	1.41	1.41	1.41	1.41	1.41	1.41	1.41	1.41	1.41
	Subtotal otros pagos (6)	\$/dia	101.53	101.94	82.69	82.69	82.28	45.53	45.53	106.45	112.46	98.75	50.24	50.24
	TOTAL COSTO DIA PROMEDIO	\$/dia	311.39	300.67	250.19	250.19	233.49	175.06	162.11	454.70	317.79	304.08	179.77	166.83
	TOTAL COSTO HORA PROMEDIO (1+2+3+4+5+6)	\$/hr	31.14	30.07	25.02	25.02	23.35	17.51	16.21	45.47	31.78	30.41	17.98	16.68

ANÁLISIS DE COSTOS UNITARIOS

Partida	1.01	Movilización				
Rendimiento	glb/DIA	MO.	EQ.	Costo unitario directo por : glb		203,635.00
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Subcontratos					
	Movilización	glb		1.0000	203,635.00	203,635.00
						203,635.00

Partida	1.02	Desmovilización				
Rendimiento	glb/DIA	MO.	EQ.	Costo unitario directo por : glb		172,025.00
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Subcontratos					
	Desmovilización	glb		1.0000	172,025.00	172,025.00
						172,025.00

Partida	2.01	Tipo IIIA (Relleno procesado seleccionado)				
Rendimiento	m3/DIA	MO.	EQ.	Costo unitario directo por : m3		60.50
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Subpartidas					
	Agua para la Obra (Camion Cisterna)	m3		0.1200	11.56	1.39
	Material para Rellenos (solo Transporte)	m3		1.1000	22.03	24.23
	Relleno compactado estructural con equipo	m3		1.0000	34.88	34.88
						60.50

Partida	Agua para la Obra (Camion Cisterna)					
Rendimiento	m3/DIA	MO.95.00	EQ.95.00	Costo unitario directo por : m3		11.56
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
	Operador Mediano	hh	1.0000	0.1053	25.02	2.63
						2.63
	Equipos					
	Motobomba de Agua hasta 10 hp	hm	1.0000	0.1053	3.92	0.41
	Camión Cisterna de Agua 5000 gln	hm	1.0000	0.1053	80.91	8.52
						8.93

Partida	Material para Rellenos (solo Transporte)					
Rendimiento	m3/DIA	MO.0.00	EQ.0.00	Costo unitario directo por : m3		22.03
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Subpartidas					
	Transporte de material suelto al relleno d<=1Km	m3-km		1.0000	3.98	3.98
	Transporte de material suelto al relleno d>1Km	m3-km		19.0000	0.95	18.05
						22.03

Partida	Transporte de material suelto al relleno d<=1Km					
Rendimiento	m3-km/DIA	MO.300.00	EQ.300.00	Costo unitario directo por : m3-km		3.98
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
	Operador Liviano	hh	1.0000	0.0333	25.02	0.83
	Señaleros	hh	1.0000	0.0333	16.22	0.54
						1.37
	Equipos					
	Camión Volquete 15 m3	hm	1.0000	0.0333	78.30	2.61
						2.61

Partida	Transporte de material suelto al relleno d>1Km					
Rendimiento	m3-km/DIA	MO.1,086.00	EQ.1,086.00	Costo unitario directo por : m3-km		0.95
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
	Operador Liviano	hh	1.0000	0.0092	25.02	0.23
						0.23
	Equipos					
	Camión Volquete 15 m3	hm	1.0000	0.0092	78.30	0.72
						0.72

Partida	Relleno compactado estructural con equipo					
Rendimiento	m3/DIA	MO.80.00	EQ.80.00	Costo unitario directo por : m3		34.88
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
	Capataz Civil	hh	0.5000	0.0625	31.14	1.95
	Operador Pesado	hh	1.0000	0.1250	30.06	3.76
	Operador Mediano	hh	1.0000	0.1250	25.02	3.13
	Oficial	hh	2.0000	0.2500	17.52	4.38
	Peón	hh	4.0000	0.5000	16.22	8.11
						21.32
	Equipos					
	Herramientas	%MO		3.0000	21.33	0.64
	Plancha Compactadora	hm	2.0000	0.2500	9.14	2.29
	Rodillo Liso Bermero (1-3 ton)	hm	1.0000	0.1250	22.19	2.77
	Retrocargador s/Llantas 75-90 hp	hm	1.0000	0.1250	62.77	7.85
						13.54

Partida	2.02	Tipo II (Relleno Común)				
Rendimiento	m3/DIA	MO. 25.0000	EQ. 25.0000	sto unitario directo por : m3		60.50
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Subpartidas					
	Agua para la Obra (Camion Cisterna)	m3		0.1200	11.56	1.39
	Material para Rellenos (solo Transporte)	m3		1.1000	22.03	24.23
	Relleno compactado estructural con equipo	m3		1.0000	34.88	34.88
						60.50

Partida	Agua para la Obra (Camion Cisterna)					
Rendimiento	m3/DIA	MO.95.00	EQ.95.00	Costo unitario directo por : m3		11.56
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
	Operador Mediano	hh	1.0000	0.1053	25.02	2.63
						2.63
	Equipos					
	Motobomba de Agua hasta 10 hp	hm	1.0000	0.1053	3.92	0.41
	Camión Cisterna de Agua 5000 gln	hm	1.0000	0.1053	80.91	8.52
						8.93

Partida	Material para Rellenos (solo Transporte)					
Rendimiento	m3/DIA	MO.0.00	EQ.0.00	Costo unitario directo por : m3		22.03
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Subpartidas					
	Transporte de material suelto al relleno d<=1Km	m3-km		1.0000	3.98	3.98
	Transporte de material suelto al relleno d>1Km	m3-km		19.0000	0.95	18.05
						22.03

Partida	Transporte de material suelto al relleno d<=1Km					
Rendimiento	m3-km/DIA	MO.300.00	EQ.300.00	Costo unitario directo por : m3-km		3.98
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
	Operador Liviano	hh	1.0000	0.0333	25.02	0.83
	Señaleros	hh	1.0000	0.0333	16.22	0.54
						1.37
	Equipos					
	Camión Volquete 15 m3	hm	1.0000	0.0333	78.30	2.61
						2.61

Partida	Transporte de material suelto al relleno d>1Km					
Rendimiento	m3-km/DIA	MO.1,086.00	EQ.1,086.00	Costo unitario directo por : m3-km		0.95
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
	Operador Liviano	hh	1.0000	0.0092	25.02	0.23
						0.23
	Equipos					
	Camión Volquete 15 m3	hm	1.0000	0.0092	78.30	0.72
						0.72

Partida	Relleno compactado estructural con equipo					
Rendimiento	m3/DIA	MO.80.00	EQ.80.00	Costo unitario directo por : m3		34.88
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
	Capataz Civil	hh	0.5000	0.0625	31.14	1.95
	Operador Pesado	hh	1.0000	0.1250	30.06	3.76
	Operador Mediano	hh	1.0000	0.1250	25.02	3.13
	Oficial	hh	2.0000	0.2500	17.52	4.38
	Peón	hh	4.0000	0.5000	16.22	8.11
						21.32
	Equipos					
	Herramientas	%MO		3.0000	21.33	0.64
	Plancha Compactadora	hm	2.0000	0.2500	9.14	2.29
	Rodillo Liso Bernero (1-3 ton)	hm	1.0000	0.1250	22.19	2.77
	Retrocargador s/Llantas 75-90 hp	hm	1.0000	0.1250	62.77	7.85
						13.54

Partida	3.02	Tipo 02B: Losa Elevada, t > 500mm				
Rendimiento	m3/DIA	MO.	EQ.	Costo unitario directo por : m3		423.30
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Subpartidas					
	Encofrado de Losa Elevada (BM_h=13.5m, e=2.5m)	m2		1.0000	332.88	332.88
	Colocación de concreto: t > 500mm	m3		1.0000	89.11	89.11
	Curado de concreto	m2		0.9000	1.46	1.31
					423.45	

Partida	Encofrado de Losa Elevada (BM_h=13.5m, e=2.5m)					
Rendimiento	m2/DIA	MO.8.00	EQ.8.00	Costo unitario directo por : m2		332.88
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Subpartidas					
	Encofrado de Losa (Friso)	m2		0.4550	148.31	67.48
	Encofrado de losa (Fondo + Alzaprimado)	m2		0.4550	583.29	265.40
						332.88

Partida	Encofrado de Losa (Friso)					
Rendimiento	m2/DIA	MO.10.00	EQ.10.00	Costo unitario directo por : m2		148.31
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
	Capataz Civil	hh	0.1000	0.1000	31.14	3.11
	Operador Mediano	hh	0.0300	0.0300	25.02	0.75
	Operario	hh	2.0000	2.0000	23.36	46.72
	Oficial	hh	2.0000	2.0000	17.52	35.04
	Peón	hh	1.0000	1.0000	16.22	16.22
						101.84
	Materiales					
	Clavos	kg		0.0200	2.95	0.06
	Desmoldante	gln		0.0500	20.22	1.01
	Madera	p2		0.2500	4.85	1.21
						2.28
	Equipos					
	Herramientas	%MO		3.0000	101.84	3.06
	Andamio	hm	4.5000	4.5000	0.86	3.87
	Camión Grúa de 8 ton	hm	0.0300	0.0300	130.50	3.92
						10.84
	Subcontratos					
	Escalera de Acceso (H=30m en Molino y Espesador)	glb		0.0021	1,925.25	4.04
	Encofrado friso de losa	m2-día		10.0000	2.93	29.30
						33.34

Partida	Encofrado de losa (Fondo + Alzaprimado)					
Rendimiento	m2/DIA	MO.8.00	EQ.8.00	Costo unitario directo por : m2		583.29
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Materiales					
	Desmoldante	gln		0.0500	20.22	1.01
	Triplay Fenólico 4'x8'x19 mm (p/Encofrado)	pl		0.0600	113.48	6.81
						7.82
	Subpartidas					
	Alzaprimado (h=13.50m, e=2.5m)	m3		12.7000	45.31	575.47
						575.47

Partida	Alzaprimado (h=13.50m, e=2.5m)					
Rendimiento	m3/DIA	MO.60.00	EQ.60.00	Costo unitario directo por : m3		45.31
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
	Capataz Civil	hh	0.1200	0.0200	31.14	0.62
	Operario	hh	2.6000	0.4333	23.36	10.12
	Oficial	hh	2.6000	0.4333	17.52	7.59
	Peón	hh	1.5000	0.2500	16.22	4.06
						22.39
	Equipos					
	Herramientas	%MO		3.0000	22.39	0.67
						0.67
	Subcontratos					
	Alzaprimado	m3-día		25.0000	0.89	22.25
						22.25

Partida	Colocación de concreto: t<=500mm					
Rendimiento	m3/DIA	MO.20.00	EQ.20.00	Costo unitario directo por : m3		89.11
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
	Capataz Civil	hh	1.0000	0.5000	31.14	15.57
	Operario	hh	1.0000	0.5000	23.36	11.68
	Oficial	hh	2.0000	1.0000	17.52	17.52
	Peón	hh	4.0000	2.0000	16.22	32.44
						77.21
	Equipos					
	Andamio	hm	4.0000	2.0000	0.86	1.72
	Herramientas	%MO		3.5000	77.21	2.70
	Compresora Neumática 200-300 pcm, 70-100 hp	hm	0.2500	0.1250	28.50	3.56
	Vibrador a Eléctrico de 1"-3"	hm	2.0000	1.0000	3.92	3.92
						11.90

Partida	Curado de concreto					
Rendimiento	m2/DIA	MO.200.00	EQ.200.00	Costo unitario directo por : m2		1.46
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
	Capataz Civil	hh	0.1000	0.0050	31.14	0.16
	Oficial	hh	1.0000	0.0500	17.52	0.88
						1.03
	Materiales					
	Sika Curador Antisol S	kg		0.2000	1.40	0.28
						0.28
	Equipos					
	Herramientas	%MO		3.0000	1.04	0.03
						0.03
	Subcontratos					
	Flete Terrestre a obra (Lima - Arequipa)	kg		0.2000	0.26	0.05
						0.05
	Subpartidas					
	Agua para la Obra (Camion Cisterna)	m3		0.0050	11.56	0.06
						0.06

Partida	Agua para la Obra (Camion Cisterna)					
Rendimiento	m3/DIA	MO.95.00	EQ.95.00	Costo unitario directo por : m3		11.56
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
	Operador Mediano	hh	1.0000	0.1053	25.02	2.63
						2.63
	Equipos					
	Motobomba de Agua hasta 10 hp	hm	1.0000	0.1053	3.92	0.41
	Camión Cisterna de Agua 5000 gln	hm	1.0000	0.1053	80.91	8.52
						8.93

Partida	3.03	Tipo 03: Pads & piers, zapatas < 1 m3				
Rendimiento	m3/DIA	MO.	EQ.	Costo unitario directo por : m3		677.81
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Subpartidas					
	Encofrado de Cimentacion (<1m3)	m2		5.5000	107.59	591.75
	Concrete Placement: Pads & Piers with Projections	m3		1.0000	78.03	78.03
	Curado de concreto	m2		5.5000	1.46	8.03
						677.81

Partida	Encofrado de Cimentacion (<1m3)					
Rendimiento	m2/DIA	MO.8.00	EQ.8.00	Costo unitario directo por : m2		107.59
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
	Capataz Civil	hh	0.1000	0.1250	31.14	3.89
	Operador Mediano	hh	0.0250	0.0313	25.02	0.78
	Operario	hh	1.0000	1.2500	23.36	29.20
	Oficial	hh	2.0000	2.5000	17.52	43.80
	Peón	hh	0.2500	0.3125	16.22	5.07
						82.74
	Materiales					
	Alambre Negro # 8	kg		0.1500	2.95	0.44
	Clavos	kg		0.1500	2.95	0.44
	Desmoldante	gln		0.0600	20.22	1.21
	Triplay Fenólico 4'x8'x19 mm (p/Encofrado)	pl		0.0250	113.48	2.84
	Madera	p2		2.5000	4.85	12.13
						17.06
	Equipos					
	Equipo de carpintería	hm	0.2500	0.3125	3.92	1.23
	Herramientas	%MO		3.0000	82.74	2.48
	Camión Grúa de 8 ton	hm	0.0250	0.0313	130.50	4.08
						7.79

Partida	Concrete Placement: Pads & Piers with Projections					
Rendimiento	m3/DIA	MO.25.00	EQ.25.00	Costo unitario directo por : m3		78.03
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
	Capataz Civil	hh	1.0000	0.4000	31.14	12.46
	Operario	hh	2.0000	0.8000	23.36	18.69
	Oficial	hh	2.0000	0.8000	17.52	14.02
	Peón	hh	4.0000	1.6000	16.22	25.95
						71.11
	Equipos					
	Herramientas	%MO		3.5000	71.12	2.49
	Vibrador a Eléctrico de 1"-3"	hm	1.0000	0.4000	3.92	1.57
	Compresora Neumática 200-300 pcm, 70-100 hp	hm	0.2500	0.1000	28.50	2.85
						6.91

Partida	Concrete Placement: Pads & Piers with Projections					
Rendimiento	m2/DIA	MO.200.00	EQ.200.00	Costo unitario directo por : m2		1.46
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
	Capataz Civil	hh	0.1000	0.0050	31.14	0.16
	Oficial	hh	1.0000	0.0500	17.52	0.88
						1.03
	Materiales					
	Sika Curador Antisol S	kg		0.2000	1.40	0.28
						0.28
	Equipos					
	Herramientas	%MO		3.0000	1.04	0.03
						0.03
	Subcontratos					
	Flete Terrestre a obra (Lima - Arequipa)	kg		0.2000	0.26	0.05
						0.05
	Subpartidas					
	Agua para la Obra (Camion Cisterna)	m3		0.0050	11.56	0.06
						0.06

Partida	Agua para la Obra (Camion Cisterna)					
Rendimiento	m3/DIA	MO.95.00	EQ.95.00	Costo unitario directo por : m3		11.56
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
	Operador Mediano	hh	1.0000	0.1053	25.02	2.63
						2.63
	Equipos					
	Motobomba de Agua hasta 10 hp	hm	1.0000	0.1053	3.92	0.41
	Camión Cisterna de Agua 5000 gln	hm	1.0000	0.1053	80.91	8.52
						8.93

Partida	3.04	Tipo 09: Estructuras pequeñas, 1 to 3 m3				
Rendimiento	m3/DIA	MO.	EQ.	Costo unitario directo por : m3		430.98
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Subpartidas					
	Encofrado de Cimentaciones (1 to 3m3)	m2		3.0000	116.19	348.57
	Concrete Placement: Small Blocks, 1 to 3 m3	m3		1.0000	78.03	78.03
	Curado de concreto	m2		3.0000	1.46	4.38
						430.98

Partida	Encofrado de Cimentaciones (1 to 3m3)					
Rendimiento	m2/DIA	MO.8.00	EQ.8.00	Costo unitario directo por : m2		116.19
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
	Capataz Civil	hh	0.1000	0.1250	31.14	3.89
	Operador Mediano	hh	0.0250	0.0313	25.02	0.78
	Operario	hh	2.0000	2.5000	23.36	58.40
	Oficial	hh	1.0000	1.2500	17.52	21.90
	Peón	hh	0.2500	0.3125	16.22	5.07
						90.04
	Materiales					
	Alambre Negro # 8	kg		0.1500	2.95	0.44
	Clavos	kg		0.1500	2.95	0.44
	Desmoldante	gln		0.0600	20.22	1.21
	Triplay Fenólico 4'x8'x19 mm (p/Encofrado)	pl		0.0250	113.48	2.84
	Madera	p2		2.5000	4.85	12.13
						17.06
	Equipos					
	Herramientas	%MO		3.0000	90.04	2.70
	Andamio	hm	1.0000	1.2500	0.86	1.08
	Equipo de carpintería	hm	0.2500	0.3125	3.92	1.23
	Camión Grúa de 8 ton	hm	0.0250	0.0313	130.50	4.08
						9.09

Partida	Colocación de concreto: Pads con proyección					
Rendimiento	m3/DIA	MO.25.00	EQ.25.00	Costo unitario directo por : m3		78.03
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
	Capataz Civil	hh	1.0000	0.4000	31.14	12.46
	Operario	hh	2.0000	0.8000	23.36	18.69
	Oficial	hh	2.0000	0.8000	17.52	14.02
	Peón	hh	4.0000	1.6000	16.22	25.95
						71.11
	Equipos					
	Herramientas	%MO		3.5000	71.12	2.49
	Vibrador a Eléctrico de 1"-3"	hm	1.0000	0.4000	3.92	1.57
	Compresora Neumática 200-300 pcm, 70-100 hp	hm	0.2500	0.1000	28.50	2.85
						6.91

Partida			Curado de concreto			
Rendimiento	m2/DIA		MO.200.00	EQ.200.00	Costo unitario directo por : m2	1.46
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
	Capataz Civil	hh	0.1000	0.0050	31.14	0.16
	Oficial	hh	1.0000	0.0500	17.52	0.88
						1.03
	Materiales					
	Sika Curador Antisol S	kg		0.2000	1.40	0.28
						0.28
	Equipos					
	Herramientas	%MO		3.0000	1.04	0.03
						0.03
	Subcontratos					
	Flete Terrestre a obra (Lima - Arequipa)	kg		0.2000	0.26	0.05
						0.05
	Subpartidas					
	Agua para la Obra (Camion Cisterna)	m3		0.0050	11.56	0.06
						0.06

Partida			Agua para la Obra (Camion Cisterna)			
Rendimiento	m3/DIA		MO.95.00	EQ.95.00	Costo unitario directo por : m3	11.56
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
	Operador Mediano	hh	1.0000	0.1053	25.02	2.63
						2.63
	Equipos					
	Motobomba de Agua hasta 10 hp	hm	1.0000	0.1053	3.92	0.41
	Camión Cisterna de Agua 5000 gln	hm	1.0000	0.1053	80.91	8.52
						8.93

Partida	3.05			Tipo 10: Estructuras grandes, 3 < m3 < 7.6		
Rendimiento	m3/DIA		MO.	EQ.	Costo unitario directo por : m3	304.07
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Subpartidas					
	Encofrado de Cimentaciones (3<m3<7.6)	m2		1.8000	122.48	220.46
	Concrete Placement: Large Blocks, 3< m3 < 7.6	m3		1.0000	80.98	80.98
	Curado de concreto	m2		1.8000	1.46	2.63
						304.07

Partida	Encofrado de Cimentaciones (3<m3<7.6)					
Rendimiento	m2/DIA	MO.8.00	EQ.8.00	Costo unitario directo por : m2		122.48
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
	Capataz Civil	hh	0.1000	0.1250	31.14	3.89
	Operador Mediano	hh	0.0250	0.0313	25.02	0.78
	Operario	hh	2.0000	2.5000	23.36	58.40
	Oficial	hh	1.0000	1.2500	17.52	21.90
	Peón	hh	0.5000	0.6250	16.22	10.14
						95.11
	Materiales					
	Alambre Negro # 8	kg		0.1500	2.95	0.44
	Clavos	kg		0.1500	2.95	0.44
	Desmoldante	gln		0.0600	20.22	1.21
	Triplay Fenólico 4'x8'x19 mm (p/Encofrado)	pl		0.0250	113.48	2.84
	Madera	p2		2.5000	4.85	12.13
						17.06
	Equipos					
	Equipo de carpintería	hm	0.2500	0.3125	3.92	1.23
	Andamio	hm	2.0000	2.5000	0.86	2.15
	Herramientas	%MO		3.0000	95.11	2.85
	Camión Grúa de 8 ton	hm	0.0250	0.0313	130.50	4.08
						10.31

Partida	Colocación de concreto para estructuras de 3< m3 < 7.6					
Rendimiento	m3/DIA	MO.25.00	EQ.25.00	Costo unitario directo por : m3		80.98
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
	Capataz Civil	hh	1.0000	0.4000	31.14	12.46
	Operario	hh	2.0000	0.8000	23.36	18.69
	Oficial	hh	2.0000	0.8000	17.52	14.02
	Peón	hh	4.0000	1.6000	16.22	25.95
						71.11
	Equipos					
	Herramientas	%MO		3.5000	71.12	2.49
	Andamio	hm	4.0000	1.6000	0.86	1.38
	Compresora Neumática 200-300 pcm, 70-100 hp	hm	0.2500	0.1000	28.50	2.85
	Vibrador a Eléctrico de 1"-3"	hm	2.0000	0.8000	3.92	3.14
						9.85

Partida			Curado de concreto			
Rendimiento	m2/DIA		MO.200.00	EQ.200.00	Costo unitario directo por : m2	1.46
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
	Capataz Civil	hh	0.1000	0.0050	31.14	0.16
	Oficial	hh	1.0000	0.0500	17.52	0.88
						1.03
	Materiales					
	Sika Curador Antisol S	kg		0.2000	1.40	0.28
						0.28
	Equipos					
	Herramientas	%MO		3.0000	1.04	0.03
						0.03
	Subcontratos					
	Flete Terrestre a obra (Lima - Arequipa)	kg		0.2000	0.26	0.05
						0.05
	Subpartidas					
	Agua para la Obra (Camion Cisterna)	m3		0.0050	11.56	0.06
						0.06

Partida			Agua para la Obra (Camion Cisterna)			
Rendimiento	m3/DIA		MO.95.00	EQ.95.00	Costo unitario directo por : m3	11.56
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
	Operador Mediano	hh	1.0000	0.1053	25.02	2.63
						2.63
	Equipos					
	Motobomba de Agua hasta 10 hp	hm	1.0000	0.1053	3.92	0.41
	Camión Cisterna de Agua 5000 gln	hm	1.0000	0.1053	80.91	8.52
						8.93

Partida	3.06	Tipo 14: Vaceados Medianos, 7.6 <= m3 < 15				
Rendimiento	m3/DIA		MO.	EQ.	Costo unitario directo por : m3	259.35
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Subpartidas					
	Concrete Placement: Medium Pours, 7.6 <= m3 < 15	m3		1.0000	95.55	95.55
	Curado de concreto	m2		1.8000	1.46	2.63
	Encofrado de Cimentacion (7.6 <m3<15m3	m2		1.8000	89.54	161.17
						259.35

Partida	Concrete Placement: Medium Pours, 7.6 <= m3 < 15					
Rendimiento	m3/DIA	MO.20.00	EQ.20.00	Costo unitario directo por : m3		95.55
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
	Capataz Civil	hh	1.0000	0.5000	31.14	15.57
	Operario	hh	1.0000	0.5000	23.36	11.68
	Oficial	hh	2.0000	1.0000	17.52	17.52
	Peón	hh	5.0000	2.5000	16.22	40.55
						85.32
	Equipos					
	Herramientas	%MO		3.5000	85.32	2.99
	Andamio	hm	4.0000	2.0000	0.86	1.72
	Vibrador a Eléctrico de 1"-3"	hm	1.0000	0.5000	3.92	1.96
	Compresora Neumática 200-300 pcm, 70-100 hp	hm	0.2500	0.1250	28.50	3.56
						10.23

Partida	Curado de concreto					
Rendimiento	m2/DIA	MO.200.00	EQ.200.00	Costo unitario directo por : m2		1.46
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
	Capataz Civil	hh	0.1000	0.0050	31.14	0.16
	Oficial	hh	1.0000	0.0500	17.52	0.88
						1.03
	Materiales					
	Sika Curador Antisol S	kg		0.2000	1.40	0.28
						0.28
	Equipos					
	Herramientas	%MO		3.0000	1.04	0.03
						0.03
	Subcontratos					
	Flete Terrestre a obra (Lima - Arequipa)	kg		0.2000	0.26	0.05
						0.05
	Subpartidas					
	Agua para la Obra (Camion Cisterna)	m3		0.0050	11.56	0.06
						0.06

Partida	Agua para la Obra (Camion Cisterna)					
Rendimiento	m3/DIA	MO.95.00	EQ.95.00	Costo unitario directo por : m3		11.56
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
	Operador Mediano	hh	1.0000	0.1053	25.02	2.63
						2.63
	Equipos					
	Motobomba de Agua hasta 10 hp	hm	1.0000	0.1053	3.92	0.41
	Camión Cisterna de Agua 5000 gln	hm	1.0000	0.1053	80.91	8.52
						8.93

Partida	Encofrado de Cimentacion (7.6 <m3<15m3					
Rendimiento	m2/DIA	MO.9.00	EQ.9.00	Costo unitario directo por : m2		89.54
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
	Capataz Civil	hh	0.1000	0.1111	31.14	3.46
	Operador Mediano	hh	0.0300	0.0333	25.02	0.83
	Operario	hh	1.5000	1.6667	23.36	38.93
	Oficial	hh	1.0000	1.1111	17.52	19.47
	Peón	hh	0.2500	0.2778	16.22	4.51
						67.20
	Materiales					
	Clavos	kg		0.0500	2.95	0.15
	Desmoldante	gln		0.0600	20.22	1.21
	Madera	p2		1.0000	4.85	4.85
						6.21
	Equipos					
	Andamio	hm	1.0000	1.1111	0.86	0.96
	Herramientas	%MO		1.7000	67.20	1.14
	Camión Grúa de 8 ton	hm	0.0300	0.0333	130.50	4.35
						6.44
	Subcontratos					
	Encofrado metalico cimentaciones	m2-día		4.0000	2.42	9.68
						9.68

Partida	3.07	Tipo 15: Vaceados Masivos > 15 m3				
Rendimiento	m3/DIA	MO.	EQ.	Costo unitario directo por : m3		232.25
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Subpartidas					
	Encofrado de Cimentacion	m2		1.6000	83.93	134.29
	Concrete Placement: Mass Pours > 15 m3	m3		1.0000	95.55	95.55
	Curado de concreto	m2		1.6500	1.46	2.41
						232.25

Partida	Encofrado de Cimentacion					
Rendimiento	m2/DIA	MO.10.00	EQ.10.00	Costo unitario directo por : m2		83.93
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
	Capataz Civil	hh	0.1000	0.1000	31.14	3.11
	Operador Mediano	hh	0.0250	0.0250	25.02	0.63
	Operario	hh	1.5000	1.5000	23.36	35.04
	Oficial	hh	1.0000	1.0000	17.52	17.52
	Peón	hh	0.5000	0.5000	16.22	8.11
						64.41
	Materiales					
	Clavos	kg		0.0500	2.95	0.15
	Desmoldante	gln		0.0600	20.22	1.21
	Madera	p2		0.5000	4.85	2.43
						3.79
	Equipos					
	Herramientas	%MO		3.0000	64.41	1.93
	Andamio	hm	1.0000	1.0000	0.86	0.86
	Camión Grúa de 8 ton	hm	0.0250	0.0250	130.50	3.26
						6.05
	Subcontratos					
	Encofrado metalico cimentaciones	m2-día		4.0000	2.42	9.68
						9.68

Partida	Colocación de concreto para vaciados masivos > 15 m3					
Rendimiento	m3/DIA	MO.20.00	EQ.20.00	Costo unitario directo por : m3		95.55
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
	Capataz Civil	hh	1.0000	0.5000	31.14	15.57
	Operario	hh	1.0000	0.5000	23.36	11.68
	Oficial	hh	2.0000	1.0000	17.52	17.52
	Peón	hh	5.0000	2.5000	16.22	40.55
						85.32
	Equipos					
	Herramientas	%MO		3.5000	85.32	2.99
	Andamio	hm	4.0000	2.0000	0.86	1.72
	Vibrador a Eléctrico de 1"-3"	hm	1.0000	0.5000	3.92	1.96
	Compresora Neumática 200-300 pcm, 70-100 hp	hm	0.2500	0.1250	28.50	3.56
						10.23

Partida			Curado de concreto			
Rendimiento	m2/DIA		MO.200.00	EQ.200.00	Costo unitario directo por : m2	1.46
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
	Capataz Civil	hh	0.1000	0.0050	31.14	0.16
	Oficial	hh	1.0000	0.0500	17.52	0.88
						1.03
	Materiales					
	Sika Curador Antisol S	kg		0.2000	1.40	0.28
						0.28
	Equipos					
	Herramientas	%MO		3.0000	1.04	0.03
						0.03
	Subcontratos					
	Flete Terrestre a obra (Lima - Arequipa)	kg		0.2000	0.26	0.05
						0.05
	Subpartidas					
	Agua para la Obra (Camion Cisterna)	m3		0.0050	11.56	0.06
						0.06

Partida			Agua para la Obra (Camion Cisterna)			
Rendimiento	m3/DIA		MO.95.00	EQ.95.00	Costo unitario directo por : m3	11.56
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
	Operador Mediano	hh	1.0000	0.1053	25.02	2.63
						2.63
	Equipos					
	Motobomba de Agua hasta 10 hp	hm	1.0000	0.1053	3.92	0.41
	Camión Cisterna de Agua 5000 gln	hm	1.0000	0.1053	80.91	8.52
						8.93

Partida	3.08			Tipo 29A: Muros Verticales, t <= 500		
Rendimiento	m3/DIA		MO.	EQ.	Costo unitario directo por : m3	767.88
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Subpartidas					
	Encofrado y Desencofrado Muros	m2		5.0000	132.54	662.70
	Concrete Placement: Vertical walls, t <= 500	m3		1.0000	97.51	97.51
	Curado de concreto	m2		5.2500	1.46	7.67
						767.88

Partida	Encofrado y Desencofrado Muros					
Rendimiento	m2/DIA	MO.9.00	EQ.9.00	Costo unitario directo por : m2		132.54
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
	Capataz Civil	hh	0.1000	0.1111	31.14	3.46
	Operador Pesado	hh	0.0500	0.0556	30.06	1.67
	Operario	hh	2.0000	2.2222	23.36	51.91
	Oficial	hh	1.0000	1.1111	17.52	19.47
	Peón	hh	0.5000	0.5556	16.22	9.01
						85.52
Materiales						
	Clavos	kg		0.0100	2.95	0.03
	Madera	p2		0.2500	4.85	1.21
	Desmoldante	gln		0.0600	20.22	1.21
	Consumibles (Encofrado)	glb		1.0000	6.58	6.58
						9.04
Equipos						
	Herramientas	%MO		3.0000	85.52	2.57
	Andamio	hm	2.5000	2.7778	0.86	2.39
	Camión Grúa de 8 ton	hm	0.0500	0.0556	130.50	7.26
						12.21
Subcontratos						
	Escalera de Acceso (H=30m en Molino y Espesador)	glb		0.0018	1,925.25	3.47
	Encofrado metálico para muros (h<6.5m)	m2-día		5.0000	4.46	22.30
						25.77

Partida	Colocación de concreto: Muros verticales, t <= 500					
Rendimiento	m3/DIA	MO.20.00	EQ.20.00	Costo unitario directo por : m3		97.51
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
	Capataz Civil	hh	1.0000	0.5000	31.14	15.57
	Operario	hh	1.0000	0.5000	23.36	11.68
	Oficial	hh	2.0000	1.0000	17.52	17.52
	Peón	hh	5.0000	2.5000	16.22	40.55
						85.32
Equipos						
	Herramientas	%MO		3.5000	85.32	2.99
	Andamio	hm	4.0000	2.0000	0.86	1.72
	Compresora Neumática 200-300 pcm, 70-100 hp	hm	0.2500	0.1250	28.50	3.56
	Vibrador a Eléctrico de 1"-3"	hm	2.0000	1.0000	3.92	3.92
						12.19

Partida			Curado de concreto			
Rendimiento	m2/DIA		MO.200.00	EQ.200.00	Costo unitario directo por : m2	1.46
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
	Capataz Civil	hh	0.1000	0.0050	31.14	0.16
	Oficial	hh	1.0000	0.0500	17.52	0.88
						1.03
	Materiales					
	Sika Curador Antisol S	kg		0.2000	1.40	0.28
						0.28
	Equipos					
	Herramientas	%MO		3.0000	1.04	0.03
						0.03
	Subcontratos					
	Flete Terrestre a obra (Lima - Arequipa)	kg		0.2000	0.26	0.05
						0.05
	Subpartidas					
	Agua para la Obra (Camion Cisterna)	m3		0.0050	11.56	0.06
						0.06

Partida			Agua para la Obra (Camion Cisterna)			
Rendimiento	m3/DIA		MO.95.00	EQ.95.00	Costo unitario directo por : m3	11.56
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
	Operador Mediano	hh	1.0000	0.1053	25.02	2.63
						2.63
	Equipos					
	Motobomba de Agua hasta 10 hp	hm	1.0000	0.1053	3.92	0.41
	Camión Cisterna de Agua 5000 gln	hm	1.0000	0.1053	80.91	8.52
						8.93

Partida	3.09			Type 29B: Muros Verticales, t > 500		
Rendimiento	m3/DIA		MO.	EQ.	Costo unitario directo por : m3	445.59
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Subpartidas					
	Concrete Placement: Vertical walls, t > 500	m3		1.0000	89.11	89.11
	Encofrado y Desencofrado Muros (h<=19.50m)	m2		2.5000	141.13	352.83
	Curado de concreto	m2		2.5000	1.46	3.65
						445.59

Partida	Colocación de concreto: Muros Verticales, t > 500					
Rendimiento	m3/DIA	MO.20.00	EQ.20.00	Costo unitario directo por : m3		89.11
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
	Mano de Obra					
	Capataz Civil	hh	1.0000	0.5000	31.14	15.57
	Operario	hh	1.0000	0.5000	23.36	11.68
	Oficial	hh	2.0000	1.0000	17.52	17.52
	Peón	hh	4.0000	2.0000	16.22	32.44
						77.21
	Equipos					
	Herramientas	%MO		3.5000	77.21	2.70
	Andamio	hm	4.0000	2.0000	0.86	1.72
	Compresora Neumática 200-300 pcm, 70-100 hp	hm	0.2500	0.1250	28.50	3.56
	Vibrador a Eléctrico de 1"-3"	hm	2.0000	1.0000	3.92	3.92
						11.90

Partida	Encofrado y Desencofrado Muros (h<=19.50m)					
Rendimiento	m2/DIA	MO.8.00	EQ.8.00	Costo unitario directo por : m2		141.13
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
	Mano de Obra					
	Capataz Civil	hh	0.1000	0.1250	31.14	3.89
	Operador Pesado	hh	0.0500	0.0625	30.06	1.88
	Operario	hh	2.0000	2.5000	23.36	58.40
	Oficial	hh	1.0000	1.2500	17.52	21.90
	Peón	hh	0.2500	0.3125	16.22	5.07
						91.14
	Materiales					
	Clavos	kg		0.0100	2.95	0.03
	Madera	p2		0.2500	4.85	1.21
	Desmoldante	gln		0.0600	20.22	1.21
	Consumibles (Encofrado)	glb		1.0000	6.58	6.58
						9.04
	Equipos					
	Herramientas	%MO		3.0000	91.14	2.73
	Andamio	hm	4.0000	5.0000	0.86	4.30
	Camión Grúa de 8 ton	hm	0.0500	0.0625	130.50	8.16
						15.19
	Subcontratos					
	Escalera de Acceso (H=30m en Molino y Espesador)	glb		0.0018	1,925.25	3.47
	Encofrado metálico para muros (h<6.5m)	m2-día		5.0000	4.46	22.30
						25.77

Partida			Curado de concreto			
Rendimiento	m2/DIA		MO.200.00	EQ.200.00	Costo unitario directo por : m2	1.46
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
	Capataz Civil	hh	0.1000	0.0050	31.14	0.16
	Oficial	hh	1.0000	0.0500	17.52	0.88
						1.03
	Materiales					
	Sika Curador Antisol S	kg		0.2000	1.40	0.28
						0.28
	Equipos					
	Herramientas	%MO		3.0000	1.04	0.03
						0.03
	Subcontratos					
	Flete Terrestre a obra (Lima - Arequipa)	kg		0.2000	0.26	0.05
						0.05
	Subpartidas					
	Agua para la Obra (Camion Cisterna)	m3		0.0050	11.56	0.06
						0.06

Partida			Agua para la Obra (Camion Cisterna)			
Rendimiento	m3/DIA		MO.95.00	EQ.95.00	Costo unitario directo por : m3	11.56
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
	Operador Mediano	hh	1.0000	0.1053	25.02	2.63
						2.63
	Equipos					
	Motobomba de Agua hasta 10 hp	hm	1.0000	0.1053	3.92	0.41
	Camión Cisterna de Agua 5000 gln	hm	1.0000	0.1053	80.91	8.52
						8.93

Partida	4.01	Acero – Detalle Suministro y Fabricación				
Rendimiento	kg/DIA		MO.	EQ.	Costo unitario directo por : kg	2.53
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Materiales					
	Acero Dimensionado (SiderPeru - habilitado+flete)	kg		1.0000	2.53	2.53
						2.53

Partida	4.02	Embebidos de Acero – Detalle Suministro y Fabricación				
Rendimiento	kg/DIA	MO. 150.0000	EQ. 150.0000	Costo unitario directo por : kg		14.17
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
	Capataz Civil	hh	0.20	0.0133	31.14	0.41
	Soldador de Estructuras	hh	1.00	0.0667	31.77	2.12
	Operador Mediano	hh	0.05	0.0033	25.02	0.08
	Operario	hh	1.00	0.0667	23.36	1.56
	Oficial	hh	1.00	0.0667	17.52	1.17
	Peón	hh	0.50	0.0333	16.22	0.54
						5.88
	Materiales					
	Insertos embebidos - Platinas y similares	kg		1.0000	7.31	7.31
						7.31
	Equipos					
	Camión Grúa de 8 ton	hm	0.05	0.0033	130.50	0.43
	Andamio	hm	2.00	0.1333	0.86	0.11
	Herramientas	%MO		3.0000	5.88	0.18
						0.72
	Subcontratos					
	Flete Terrestre a obra (Lima - Arequipa)	kg		1.0000	0.26	0.26
						0.26

Partida	4.03	Pernos de Anclaje < 50 mm Ø – Detalle, Suministro e Instalación				
Rendimiento	kg/DIA	MO. 120.0000	EQ. 120.0000	Costo unitario directo por : kg		19.14
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
	Capataz Civil	hh	0.20	0.0167	31.14	0.52
	Soldador de Estructuras	hh	0.25	0.0208	31.77	0.66
	Topógrafo	hh	0.25	0.0208	27.31	0.57
	Operador Mediano	hh	0.20	0.0167	25.02	0.42
	Operario	hh	2.00	0.1667	23.36	3.89
	Peón	hh	0.50	0.0417	16.22	0.68
						6.74
	Materiales					
	Soldadura Cellocord PT, 1/8" (E-6010)	kg		0.0500	10.20	0.51
	Perno de Anclaje	kg		1.0000	7.31	7.31
	Plantilla para insertos	kg		0.1500	8.35	1.25
	Materiales Varios	glb		0.1500	2.55	0.38
						9.45
	Equipos					
	Camión Grúa de 8 ton	hm	0.20	0.0167	130.50	2.18
	Máquina de Soldar (p/electrodo)	hm	0.25	0.0208	3.92	0.08
	Herramientas	%MO		5.0000	6.74	0.34
	Estacion Total	hm	0.25	0.0208	2.09	0.04
						2.64
	Subcontratos					
	Flete Terrestre a obra (Lima - Arequipa)	kg		1.2000	0.26	0.31
						0.31

Partida	4.04	Colocación de Acero Corrugado				
Rendimiento	kg/DIA	MO. 550.0000	EQ. 550.0000	Costo unitario directo por : kg		1.39
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
	Capataz Civil	hh	0.10	0.0018	31.14	0.06
	Operador Pesado	hh	0.05	0.0009	30.06	0.03
	Operario	hh	1.20	0.0218	23.36	0.51
	Oficial	hh	1.20	0.0218	17.52	0.38
	Peón	hh	0.20	0.0036	16.22	0.06
						1.03
	Materiales					
	Alambre Negro # 16	kg		0.0500	2.95	0.15
						0.15
	Equipos					
	Camión Grúa de 8 ton	hm	0.05	0.0009	130.50	0.12
	Herramientas	%MO		3.0000	1.03	0.09
						0.21

Partida	5.01	Varillas para puesta a tierra				
Rendimiento	m/DIA	MO.	EQ.	Costo unitario directo por : m		503.28
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
	Supervisor Electromecanico	mes		0.0022	12,266.24	26.99
	Capataz Electromecanico	hh		0.8333	45.47	37.89
	Electricista	hh		2.5000	27.03	67.58
	Oficial Electricista	hh		5.0000	17.98	89.90
	Ayudante Electricista	hh		1.6667	16.68	27.80
						250.16
	Materiales					
	Barra de Cobre	und		1.0000	104.40	104.40
	Consumibles (Encofrado)	glb		7.0007	6.58	46.06
						150.46
	Equipos					
	Camión Hiab 12 ton	hm		0.3493	202.93	70.88
	Herramientas Varios	glb		11.5160	2.61	30.06
	Maletín de Herramientas para Electricista	hm		2.3579	0.55	1.30
	Telurómetro	hm		0.3493	1.20	0.42
						102.66

Partida	5.02	Puesta a tierra cable de 4/0				
Rendimiento	m/DIA	MO.	EQ.	Costo unitario directo por : m		53.81
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
	Supervisor Electromecanico	mes		0.0001	12,266.24	1.23
	Capataz Electromecanico	hh		0.0406	45.47	1.85
	Electricista	hh		0.1219	27.03	3.29
	Oficial Electricista	hh		0.2438	17.98	4.38
	Ayudante Electricista	hh		0.0813	16.68	1.36
						12.11
	Materiales					
	Cable de Cobre desnudo 4/0 AWG	ml		12.7000	2.61	33.15
	Consumibles (Encofrado)	glb		0.3413	6.58	2.25
						35.40
	Equipos					
	Camión Hiab 12 ton	hm		0.0170	202.93	3.45
	Herramientas Varios	glb		0.4344	2.61	1.13
	Portabobina Hidráulica	hm		0.0809	4.36	0.35
	Maletín de Herramientas para Electricista	hm		0.1149	0.55	0.06
						4.99
	Subcontratos					
	Pruebas eléctricas	glb		1.0000	1.31	1.31
						1.31

Partida	5.03	Puesta a tierra cable de 2/0				
Rendimiento	m/DIA	MO.	EQ.	Costo unitario directo por : m		38.65
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
	Supervisor Electromecanico	mes		0.0001	12,266.24	1.23
	Capataz Electromecanico	hh		0.0385	45.47	1.75
	Electricista	hh		0.1156	27.03	3.12
	Oficial Electricista	hh		0.2313	17.98	4.16
	Ayudante Electricista	hh		0.0771	16.68	1.29
						11.55
	Materiales					
	Cable de Cobre desnudo 70mm2 (2/0AWG)	ml		1.0000	18.90	18.90
	Consumibles (Encofrado)	glb		0.3238	6.58	2.13
						21.03
	Equipos					
	Camión Hiab 12 ton	hm		0.0162	202.93	3.29
	Herramientas Varios	glb		0.4121	2.61	1.08
	Portabobina Hidráulica	hm		0.0767	4.36	0.33
	Maletín de Herramientas para Electricista	hm		0.1091	0.55	0.06
						4.76
	Subcontratos					
	Pruebas eléctricas	glb		1.0000	1.31	1.31
						1.31

Partida	5.04	Puesta a tierra cable recubierto de 4/0				
Rendimiento	m/DIA	MO.	EQ.	Costo unitario directo por : m		58.48
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
	Supervisor Electromecanico	mes		0.0001	12,266.24	1.23
	Capataz Electromecanico	hh		0.0490	45.47	2.23
	Electricista	hh		0.1469	27.03	3.97
	Oficial Electricista	hh		0.2938	17.98	5.28
	Ayudante Electricista	hh		0.0979	16.68	1.63
						14.34
	Materiales					
	Cable de Cobre desnudo 4/0 AWG	ml		13.5600	2.61	35.39
	Consumibles (Encofrado)	glb		0.4113	6.58	2.71
						38.10
	Equipos					
	Camión Hiab 12 ton	hm		0.0205	202.93	4.16
	Herramientas Varios	glb		0.5235	2.61	1.37
	Portabobina Hidráulica	hm		0.0975	4.36	0.43
	Maletín de Herramientas para Electricista	hm		0.1385	0.55	0.08
						6.04

Partida	5.05	Soldadura de conexiones en puesta a tierra				
Rendimiento	m/DIA	MO.	EQ.	Costo unitario directo por : m		242.75
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
	Mano de Obra					
	Supervisor Electromecanico	mes		0.0010	12,266.24	12.27
	Capataz Electromecanico	hh		0.3750	45.47	17.05
	Electricista	hh		0.1250	27.03	3.38
	Oficial Electricista	hh		2.2500	17.98	40.46
	Ayudante Electricista	hh		0.7500	16.68	12.51
						85.67
	Materiales					
	Materiales para soldadura exotermica	glb		34.5520	2.61	90.18
	Consumibles (Encofrado)	glb		3.1503	6.58	20.73
						110.91
	Equipos					
	Camión Hiab 12 ton	hm		0.1572	202.93	31.90
	Herramientas Varios	glb		5.2447	2.61	13.69
	Maletin de Herramientas para Electricista	hm		1.0611	0.55	0.58
						46.17

Partida	5.06	Pozo de registro				
Rendimiento	m/DIA	MO.	EQ.	Costo unitario directo por : m		1,959.19
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
	Mano de Obra					
	Supervisor Electromecanico	mes		0.0044	12,266.24	53.97
	Capataz Electromecanico	hh		1.6667	45.47	75.78
	Electricista	hh		5.0000	27.03	135.15
	Oficial Electricista	hh		10.0000	17.98	179.80
	Ayudante Electricista	hh		3.3333	16.68	55.60
						500.30
	Materiales					
	Material p/poza a tierra	glb		445.0000	2.61	1,161.45
	Consumibles (Encofrado)	glb		14.0013	6.58	92.13
						1,253.58
	Equipos					
	Camión Hiab 12 ton	hm		0.6986	202.93	141.77
	Herramientas Varios	glb		23.0300	2.61	60.11
	Maletin de Herramientas para Electricista	hm		4.7159	0.55	2.59
	Telurómetro	hm		0.6986	1.20	0.84
						205.31

METRADO DEL ALIMENTADOR DE MOLINOS

Item	PLANO FLUOR	EJE	Descripción del Elemento	Prof ml	Ancho ml	Largo ml	Cantidad	Concreto m3	Acero Kg (Sider)
1	240K-C2-3310-15R-102	N1	FUNDACIONES ALIMENT - 1	1.80	5.80	4.00	1	41.76	42,450.55
2	240K-C2-3310-15R-102	N1	FUNDACIONES ALIMENT - 1	1.80	5.80	4.20	1	43.85	
3	240K-C2-3310-15R-102	N1	FUNDACIONES ALIMENT - 1	1.80	11.60	3.60	1	75.17	
4	240K-C2-3310-15R-102	N2	FUNDACIONES ALIMENT - 2	1.80	8.00	4.00	1	57.60	53,497.72
5	240K-C2-3310-15R-102	N2	FUNDACIONES ALIMENT - 2	1.80	8.00	4.20	1	60.48	
6	240K-C2-3310-15R-102	N2	FUNDACIONES ALIMENT - 2	1.80	11.60	3.60	1	75.17	
7	240K-C2-3310-15R-102	N3	FUNDACIONES ALIMENT- 3	1.80	8.00	4.00	1	57.60	53,497.72
8	240K-C2-3310-15R-102	N3	FUNDACIONES ALIMENT- 3	1.80	8.00	4.20	1	60.48	
10	240K-C2-3310-15R-102	N4	FUNDACIONES ALIMENT- 4	1.80	8.00	4.00	1	57.60	53,497.72
11	240K-C2-3310-15R-102	N4	FUNDACIONES ALIMENT- 4	1.80	8.00	4.20	1	60.48	
12	240K-C2-3310-15R-102	N4	FUNDACIONES ALIMENT- 4	1.80	11.60	3.60	1	75.17	
13	240K-C2-3310-15R-102	N5	FUNDACIONES ALIMENT- 5	1.80	8.00	4.00	1	57.60	53,497.72
14	240K-C2-3310-15R-102	N5	FUNDACIONES ALIMENT- 5	1.80	8.00	4.20	1	60.48	
15	240K-C2-3310-15R-102	N5	FUNDACIONES ALIMENT- 5	1.80	11.60	3.60	1	75.17	
16	240K-C2-3310-15R-102	N6	FUNDACIONES ALIMENT- 6	1.80	8.00	4.00	1	57.60	53,497.72
17	240K-C2-3310-15R-102	N6	FUNDACIONES ALIMENT- 6	1.80	8.00	4.20	1	60.48	
18	240K-C2-3310-15R-102	N6	FUNDACIONES ALIMENT- 6	1.80	11.60	3.60	1	75.17	
19	240K-C2-3310-15R-103	N7	FUNDACIONES ALIMENT- 7	1.80	8.00	4.00	1	57.60	53,497.72
20	240K-C2-3310-15R-103	N7	FUNDACIONES ALIMENT- 7	1.80	8.00	4.20	1	60.48	
21	240K-C2-3310-15R-103	N7	FUNDACIONES ALIMENT- 7	1.80	11.60	3.60	1	75.17	
22	240K-C2-3310-15R-103	N8	FUNDACIONES ALIMENT- 8	1.80	8.00	4.00	1	57.60	53,497.72
23	240K-C2-3310-15R-103	N8	FUNDACIONES ALIMENT- 8	1.80	8.00	4.20	1	60.48	
24	240K-C2-3310-15R-103	N8	FUNDACIONES ALIMENT- 8	1.80	11.60	3.60	1	75.17	
25	240K-C2-3310-15R-103	N9	FUNDACIONES ALIMENT- 9	1.80	8.00	4.00	1	57.60	53,497.72
26	240K-C2-3310-15R-103	N9	FUNDACIONES ALIMENT- 9	1.80	8.00	4.20	1	60.48	
27	240K-C2-3310-15R-103	N9	FUNDACIONES ALIMENT- 9	1.80	11.60	3.60	1	75.17	
28	240K-C2-3310-15R-103	N10	FUNDACIONES ALIMENT- 10	1.80	8.00	4.00	1	57.60	53,497.72
29	240K-C2-3310-15R-103	N10	FUNDACIONES ALIMENT- 10	1.80	8.00	4.20	1	60.48	
30	240K-C2-3310-15R-103	N10	FUNDACIONES ALIMENT- 10	1.80	11.60	3.60	1	75.17	
31	240K-C2-3310-15R-103	N11	FUNDACIONES ALIMENT- 11	1.80	8.00	4.00	1	57.60	53,497.72
32	240K-C2-3310-15R-103	N11	FUNDACIONES ALIMENT- 11	1.80	8.00	4.20	1	60.48	
33	240K-C2-3310-15R-103	N11	FUNDACIONES ALIMENT- 11	1.80	11.60	3.60	1	75.17	
34	240K-C2-3310-15R-103	N12	FUNDACIONES ALIMENT- 12	1.80	8.00	4.00	1	57.60	53,497.72
35	240K-C2-3310-15R-103	N12	FUNDACIONES ALIMENT- 12	1.80	8.00	4.20	1	60.48	
36	240K-C2-3310-15R-103	N12	FUNDACIONES ALIMENT- 12	1.80	11.60	3.60	1	75.17	
37	240K-C2-3310-15R-103	N13	FUNDACIONES ALIMENT- 13	1.80	5.80	4.00	1	41.76	42,450.55
38	240K-C2-3310-15R-103	N13	FUNDACIONES ALIMENT- 13	1.80	5.80	4.20	1	43.85	
39	240K-C2-3310-15R-103	N13	FUNDACIONES ALIMENT- 13	1.80	11.60	3.60	1	75.17	
40	240K-C2-3310-15R-141	N1@N2	FUNDACION - F5 - 1	0.60	2.60	9.25	1	14.43	1,895.18
41		N1@N2	FUNDACION - F5 P2 - 1	0.70	0.65	0.65	2	0.59	181.82
42									
43	240K-C2-3310-15R-141	N2@N3	FUNDACION - F5 - 2	0.60	2.60	9.25	1	14.43	1,895.18
44		N2@N3	FUNDACION - F5 P2 - 2	0.70	0.65	0.65	2	0.59	181.82
45									
46	240K-C2-3310-15R-141	N3@N4	FUNDACION - F5 - 3	0.60	2.60	9.25	1	14.43	1,895.18
47		N3@N4	FUNDACION - F5 P2 - 3	0.70	0.65	0.65	2	0.59	181.82
48									
49	240K-C2-3310-15R-141	N4@N5	FUNDACION - F5 - 4	0.60	2.60	9.25	1	14.43	1,895.18
50		N4@N5	FUNDACION - F5 P2 - 4	0.70	0.65	0.65	2	0.59	181.82
51									
52	240K-C2-3310-15R-141	N5@N6	FUNDACION - F5 - 4	0.60	2.60	9.25	1	14.43	1,895.18
53		N5@N6	FUNDACION - F5 P2 - 4	0.70	0.65	0.65	2	0.59	181.82
54									
55	240K-C2-3310-15R-141	N6@N7	FUNDACION - F5 - 5	0.60	2.60	9.25	1	14.43	1,895.18
56		N6@N7	FUNDACION - F5 P2 - 5	0.70	0.65	0.65	2	0.59	181.82
57									
58	240K-C2-3310-15R-141	N7@N8	FUNDACION - F5 - 6	0.60	2.60	9.25	1	14.43	1,895.18
59		N7@N8	FUNDACION - F5 P2 - 6	0.70	0.65	0.65	2	0.59	181.82
60									
61	240K-C2-3310-15R-141	N8@N9	FUNDACION - F5 - 7	0.60	2.60	9.25	1	14.43	1,895.18
62		N8@N9	FUNDACION - F5 P2 - 7	0.70	0.65	0.65	2	0.59	181.82
63									
64	240K-C2-3310-15R-141	N9@N10	FUNDACION - F5 - 8	0.60	2.60	9.25	1	14.43	1,895.18
65		N9@N10	FUNDACION - F5 P2 - 8	0.70	0.65	0.65	2	0.59	181.82
66									
67	240K-C2-3310-15R-141	N10@N11	FUNDACION - F5 - 9	0.60	2.60	9.25	1	14.43	1,895.18
68		N10@N11	FUNDACION - F5 P2 - 9	0.70	0.65	0.65	2	0.59	181.82
69									
70	240K-C2-3310-15R-141	N11@N12	FUNDACION - F5 - 10	0.60	2.60	9.25	1	14.43	1,895.18
71		N11@N12	FUNDACION - F5 P2 - 10	0.70	0.65	0.65	2	0.59	181.82
72									
73	240K-C2-3310-15R-141	N12@N13	FUNDACION - F5 - 11	0.60	2.60	9.25	1	14.43	1,895.18
74		N12@N13	FUNDACION - F5 P2 - 11	0.70	0.65	0.65	2	0.59	181.82

Item	PLANO FLUOR	EJE	Descripción del Elemento	Prof ml	Ancho ml	Largo ml	Cantidad	Concreto m3	Acero Kg (Sider)
75	240K-C2-3310-15R-104	N1	MURO N 01 - PRIME NIVEL		19.80	1.20	14.2	337.39	60,177.77
76	240K-C2-3310-15R-104	N2	MURO N 02 - PRIME NIVEL		25.40	1.20	12.8	390.14	70,571.30
77	240K-C2-3310-15R-104	N3	MURO N 03 - PRIME NIVEL		25.40	1.20	12.8	390.14	70,571.30
78	240K-C2-3310-15R-104	N4	MURO N 04 - PRIME NIVEL		25.40	1.20	12.8	390.14	70,571.30
79	240K-C2-3310-15R-104	N5	MURO N 05 - PRIME NIVEL		25.40	1.20	12.8	390.14	70,571.30
80	240K-C2-3310-15R-104	N6	MURO N 06 - PRIME NIVEL		25.40	1.20	12.8	390.14	70,571.30
81	240K-C2-3310-15R-104	N7	MURO N 07 - PRIME NIVEL		25.40	1.20	12.8	390.14	70,571.30
82	240K-C2-3310-15R-104	N8	MURO N 08 - PRIME NIVEL		25.40	1.20	12.8	390.14	70,571.30
83	240K-C2-3310-15R-104	N9	MURO N 09 - PRIME NIVEL		25.40	1.20	12.8	390.14	70,571.30
84	240K-C2-3310-15R-104	N10	MURO N 10 - PRIME NIVEL		25.40	1.20	12.8	390.14	70,571.30
85	240K-C2-3310-15R-104	N11	MURO N 11 - PRIME NIVEL		25.40	1.20	12.8	390.14	70,571.30
86	240K-C2-3310-15R-104	N12	MURO N 12 - PRIME NIVEL		25.40	1.20	12.8	390.14	70,571.30
87	240K-C2-3310-15R-104	N13	MURO N 13 - PRIME NIVEL		19.80	1.20	12.8	304.13	58,486.60
88	240K-C2-3310-15R-111	N1@N2	MURO 1er vaciado - TERCER NIVEL					428.88	157,881.73
89	240K-C2-3310-15R-111	N1@N2	MURO 2do vaciado - TERCER NIVEL					299.52	924,098.81
90	240K-C2-3310-15R-111	N1@N2	VENTAN EN 2do vaciado - TERCER NIVEL	0.80	1.50	2.72	-2	(6.52)	414,496.19
91	240K-C2-3310-15R-111	N1@N2	MURO 3er vaciado - TERCER NIVEL					43.36	84,278.64
92	240K-C2-3310-15R-111	N1@N2	MURO 3er vaciado - TERCER NIVEL					64.54	143,906.95
93	240K-C2-3310-15R-111	N1@N2	Pedestales 3er vaciado - TERCER NIVEL				2	8.89	418,135.46
94	240K-C2-3310-15R-111	N2@N3	MURO 1er vaciado - TERCER NIVEL					209.52	18,390.23
95	240K-C2-3310-15R-111	N2@N3	MURO 2do vaciado - TERCER NIVEL					149.28	87,053.22
96	240K-C2-3310-15R-111	N2@N3	MURO 3er vaciado - TERCER NIVEL					32.50	
97	240K-C2-3310-15R-111	N3@N4	MURO 1er vaciado - TERCER NIVEL					221.04	
98	240K-C2-3310-15R-111	N3@N4	MURO 2do vaciado - TERCER NIVEL					166.56	
99	240K-C2-3310-15R-111	N3@N4	VENTAN EN 2do vaciado - TERCER NIVEL	0.80	1.50	2.72	-2	(6.52)	
100	240K-C2-3310-15R-111	N3@N4	MURO 3er vaciado - TERCER NIVEL					40.91	
101	240K-C2-3310-15R-111	N4@N5	MURO 1er vaciado - TERCER NIVEL					209.52	
102	240K-C2-3310-15R-111	N4@N5	MURO 2do vaciado - TERCER NIVEL					149.28	
103	240K-C2-3310-15R-111	N4@N5	MURO 3er vaciado - TERCER NIVEL					32.50	
104	240K-C2-3310-15R-111	N5@N6	MURO 1er vaciado - TERCER NIVEL					221.04	
105	240K-C2-3310-15R-111	N5@N6	MURO 2do vaciado - TERCER NIVEL					166.56	
106	240K-C2-3310-15R-111	N5@N6	VENTAN EN 2do vaciado - TERCER NIVEL	0.80	1.50	2.72	-2	(6.52)	
107	240K-C2-3310-15R-111	N5@N6	MURO 3er vaciado - TERCER NIVEL					40.91	
108	240K-C2-3310-15R-111	N6@N7	MURO 1er vaciado - TERCER NIVEL					192.24	
109	240K-C2-3310-15R-111	N6@N7	MURO 2do vaciado - TERCER NIVEL					137.76	
110	240K-C2-3310-15R-111	N6@N7	MURO 3er vaciado - TERCER NIVEL					30.40	
111	240K-C2-3310-15R-111	N7@N8	MURO 1er vaciado - TERCER NIVEL					238.32	
112	240K-C2-3310-15R-111	N7@N8	MURO 2do vaciado - TERCER NIVEL					178.08	
113	240K-C2-3310-15R-111	N7@N8	VENTAN EN 2do vaciado - TERCER NIVEL	0.80	1.50	2.72	-2	(6.52)	
114	240K-C2-3310-15R-111	N7@N8	MURO 3er vaciado - TERCER NIVEL					43.01	
115	240K-C2-3310-15R-111	N8@N9	MURO 1er vaciado - TERCER NIVEL					209.52	
116	240K-C2-3310-15R-111	N8@N9	MURO 2do vaciado - TERCER NIVEL					149.28	
117	240K-C2-3310-15R-111	N8@N9	MURO 3er vaciado - TERCER NIVEL					32.50	
118	240K-C2-3310-15R-111	N9@N10	MURO 1er vaciado - TERCER NIVEL					221.04	
119	240K-C2-3310-15R-111	N9@N10	MURO 2do vaciado - TERCER NIVEL					166.56	
120	240K-C2-3310-15R-111	N9@N10	VENTAN EN 2do vaciado - TERCER NIVEL	0.80	1.50	2.72	-2	(6.52)	
121	240K-C2-3310-15R-111	N9@N10	MURO 3er vaciado - TERCER NIVEL					40.91	
122	240K-C2-3310-15R-111	N10@N11	MURO 1er vaciado - TERCER NIVEL					209.52	
123	240K-C2-3310-15R-111	N10@N11	MURO 2do vaciado - TERCER NIVEL					149.28	
124	240K-C2-3310-15R-111	N10@N11	MURO 3er vaciado - TERCER NIVEL					32.50	
125	240K-C2-3310-15R-111	N11@N12	MURO 1er vaciado - TERCER NIVEL					221.04	
126	240K-C2-3310-15R-111	N11@N12	MURO 2do vaciado - TERCER NIVEL					166.56	
127	240K-C2-3310-15R-111	N11@N12	VENTAN EN 2do vaciado - TERCER NIVEL	0.80	1.50	2.72	-2	(6.52)	
128	240K-C2-3310-15R-111	N11@N12	MURO 3er vaciado - TERCER NIVEL					40.91	
129	240K-C2-3310-15R-111	N12@N13	MURO 1er vaciado - TERCER NIVEL					400.08	
130	240K-C2-3310-15R-111	N12@N13	Pedestales Inclinaados - Primer Vaciado				3	3.50	
131	240K-C2-3310-15R-111	N12@N13	MURO 2do vaciado - TERCER NIVEL					270.72	
132	240K-C2-3310-15R-111	N12@N13	Pedestales Inclinaados - 2do Vaciado				2	2.48	
133	240K-C2-3310-15R-111	N12@N13	MURO 3er vaciado - TERCER NIVEL					32.85	
134	240K-C2-3310-15R-111	N12@N13	MURO 3er vaciado - TERCER NIVEL					64.54	
135	240K-C2-3310-15R-111	N12@N13	Pedestales 3er vaciado - TERCER NIVEL				2	8.89	

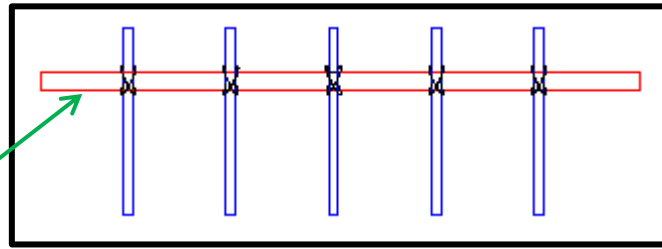
Item	PLANO FLUOR	EJE	Descripción del Elemento	Prof ml	Ancho ml	Largo ml	Cantidad	Concreto m3	Acero Kg (Sider)
134	240K-C2-3310-15R-106	N1@N2	LOSA MACIZA	2.50	16.60	16.35	1	678.53	1,473,672.67
135		N1@N2	CHUTE DE LOSA HUECO					(68.60)	16,941.63
136									
137	240K-C2-3310-15R-106	N2@N3	LOSA MACIZA	2.50	16.60	13.75	1	570.63	
138		N2@N3	CHUTE DE LOSA HUECO					(68.60)	
139									
140	240K-C2-3310-15R-106	N3@N4	LOSA MACIZA	2.50	16.60	13.75	1	570.63	
141		N3@N4	CHUTE DE LOSA HUECO					(68.60)	
142									
143	240K-C2-3310-15R-106	N4@N5	LOSA MACIZA	2.50	16.60	13.75	1	570.63	
144		N4@N5	CHUTE DE LOSA HUECO					(68.60)	
145									
146	240K-C2-3310-15R-106	N5@N6	LOSA MACIZA	2.50	16.60	13.75	1	570.63	
147		N5@N6	CHUTE DE LOSA HUECO					(68.60)	
148									
149	240K-C2-3310-15R-106	N6@N7	LOSA MACIZA	2.50	16.60	12.55	1	520.83	
150		N6@N7	CHUTE DE LOSA HUECO					(68.60)	
151									
152	240K-C2-3310-15R-106	N7@N8	LOSA MACIZA	2.50	16.60	14.95	1	620.43	
153		N7@N8	CHUTE DE LOSA HUECO					(68.60)	
154									
155	240K-C2-3310-15R-106	N8@N9	LOSA MACIZA	2.50	16.60	13.75	1	570.63	
156		N8@N9	CHUTE DE LOSA HUECO					(68.60)	
157									
158	240K-C2-3310-15R-106	N9@N10	LOSA MACIZA	2.50	16.60	13.75	1	570.63	
159		N9@N10	CHUTE DE LOSA HUECO					(68.60)	
160									
161	240K-C2-3310-15R-106	N10@N11	LOSA MACIZA	2.50	16.60	13.75	1	570.63	
162		N10@N11	CHUTE DE LOSA HUECO					(68.60)	
163									
164	240K-C2-3310-15R-106	N11@N12	LOSA MACIZA	2.50	16.60	13.75	1	570.63	
165		N11@N12	CHUTE DE LOSA HUECO					(68.60)	
166									
167	240K-C2-3310-15R-106	N12@N13	LOSA MACIZA	2.50	16.60	15.15	1	628.73	
168		N12@N13	CHUTE DE LOSA HUECO					(68.60)	
169	240K-C2-3310-15R-141	N1@N2	Fundación F6	0.60	3.50	3.50	1	7.35	609.76
170		N1@N2	F6 - Pedestal P3	1.20	0.65	0.65	1	0.51	151.76
171		N1@N2	Fundación F6	0.60	3.50	3.50	1	7.35	609.76
172		N1@N2	F6 - Pedestal P3	1.20	0.65	0.65	1	0.51	151.76
173	240K-C2-3310-15R-141	N2@N3	Fundación F6	0.60	3.50	3.50	1	7.35	609.76
174		N2@N3	F6 - Pedestal P3	1.20	0.65	0.65	1	0.51	151.76
175		N2@N3	Fundación F6	0.60	3.50	3.50	1	7.35	609.76
176		N2@N3	F6 - Pedestal P3	1.20	0.65	0.65	1	0.51	151.76
177	240K-C2-3310-15R-141	N3@N4	Fundación F6	0.60	3.50	3.50	1	7.35	609.76
178		N3@N4	F6 - Pedestal P3	1.20	0.65	0.65	1	0.51	151.76
179		N3@N4	Fundación F6	0.60	3.50	3.50	1	7.35	609.76
180		N3@N4	F6 - Pedestal P3	1.20	0.65	0.65	1	0.51	151.76
181	240K-C2-3310-15R-141	N4@N5	Fundación F6	0.60	3.50	3.50	1	7.35	609.76
182		N4@N5	F6 - Pedestal P3	1.20	0.65	0.65	1	0.51	151.76
183		N4@N5	Fundación F6	0.60	3.50	3.50	1	7.35	609.76
184		N4@N5	F6 - Pedestal P3	1.20	0.65	0.65	1	0.51	151.76
185	240K-C2-3310-15R-141	N5@N6	Fundación F6	0.60	3.50	3.50	1	7.35	609.76
186		N5@N6	F6 - Pedestal P3	1.20	0.65	0.65	1	0.51	151.76
187		N5@N6	Fundación F6	0.60	3.50	3.50	1	7.35	609.76
188		N5@N6	F6 - Pedestal P3	1.20	0.65	0.65	1	0.51	151.76
189	240K-C2-3310-15R-141	N6@N7	Fundación F6	0.60	3.50	3.50	1	7.35	609.76
190		N6@N7	F6 - Pedestal P3	1.20	0.65	0.65	1	0.51	151.76
191		N6@N7	Fundación F6	0.60	3.50	3.50	1	7.35	609.76
192		N6@N7	F6 - Pedestal P3	1.20	0.65	0.65	1	0.51	151.76
193	240K-C2-3310-15R-141	N7@N8	Fundación F6	0.60	3.50	3.50	1	7.35	609.76
194		N7@N8	F6 - Pedestal P3	1.20	0.65	0.65	1	0.51	151.76
195		N7@N8	Fundación F6	0.60	3.50	3.50	1	7.35	609.76
196		N7@N8	F6 - Pedestal P3	1.20	0.65	0.65	1	0.51	151.76
197	240K-C2-3310-15R-141	N8@N9	Fundación F6	0.60	3.50	3.50	1	7.35	609.76
198		N8@N9	F6 - Pedestal P3	1.20	0.65	0.65	1	0.51	151.76
199		N8@N9	Fundación F6	0.60	3.50	3.50	1	7.35	609.76
200		N8@N9	F6 - Pedestal P3	1.20	0.65	0.65	1	0.51	151.76

Item	PLANO FLUOR	EJE	Descripción del Elemento	Prof ml	Ancho ml	Largo ml	Cantidad	Concreto m3	Acero Kg (Sider)
201	240K-C2-3310-15R-141	N9@N10	Fundación F6	0.60	3.50	3.50	1	7.35	609.76
202		N9@N10	F6 - Pedestal P3	1.20	0.65	0.65	1	0.51	151.76
203		N9@N10	Fundación F6	0.60	3.50	3.50	1	7.35	609.76
204		N9@N10	F6 - Pedestal P3	1.20	0.65	0.65	1	0.51	151.76
205	240K-C2-3310-15R-141	N10@N11	Fundación F6	0.60	3.50	3.50	1	7.35	609.76
206		N10@N11	F6 - Pedestal P3	1.20	0.65	0.65	1	0.51	151.76
207		N10@N11	Fundación F6	0.60	3.50	3.50	1	7.35	609.76
208		N10@N11	F6 - Pedestal P3	1.20	0.65	0.65	1	0.51	151.76
209	240K-C2-3310-15R-141	N11@N12	Fundación F6	0.60	3.50	3.50	1	7.35	609.76
210		N11@N12	F6 - Pedestal P3	1.20	0.65	0.65	1	0.51	151.76
211		N11@N12	Fundación F6	0.60	3.50	3.50	1	7.35	609.76
212		N11@N12	F6 - Pedestal P3	1.20	0.65	0.65	1	0.51	151.76
213	240K-C2-3310-15R-141	N12@N13	Fundación F6	0.60	3.50	3.50	1	7.35	609.76
214		N12@N13	FOUNDATION F6 - P3 - 23	1.20	0.65	0.65	1	0.51	151.76
215		N12@N13	Fundación F6	0.60	3.50	3.50	1	7.35	609.76
216		N12@N13	FOUNDATION F6 - P3 - 24	1.20	0.65	0.65	1	0.51	151.76
217	240K-C2-3310-15R-142	N1	FOUNDATION F7 - 1	0.60	2.90	6.70	1	11.66	1,101.67
218		N1	FOUNDATION F7 - P4 - 1	1.50	0.60	0.60	4	2.16	456.63
219	240K-C2-3310-15R-142	N13	FOUNDATION F7 - 2	0.60	2.90	6.70	1	11.66	1,101.67
220		N13	FOUNDATION F7 - P4 - 2	1.50	0.60	0.60	4	2.16	456.63
221	240K-C2-3310-15R-142	N3	FOUNDATION F8 - 1	0.80	1.60	7.20	1	9.22	793.31
222		N3	FOUNDATION F8 - P4 - 1	2.50	0.60	0.60	2	1.80	359.98
223		N3	P1 - 1 - Near to F8	1.65	0.60	0.60	2	1.19	308.82
224	240K-C2-3310-15R-142	N11	FOUNDATION F8 - 2	0.80	1.60	7.20	1	9.22	793.31
225		N11	FOUNDATION F8 - P4 - 2	2.50	0.60	0.60	2	1.80	359.98
226		N11	P1 - 2 Near to F8	1.65	0.60	0.60	2	1.19	308.83
227	240K-C2-3310-15R-135	N2	Transformer and Container -LOSA	0.33	5.55	11.40	1	20.56	6,189.61
228		N2	Transformer and Container -SARDINEL	0.15	0.20	33.90	1	1.02	6,358.94
229		N2	Transformer and Container - POZO	(0.10)	1.00	1.00	1	(0.10)	6,528.26
230		N2	Transformer and Container - P7	0.53	1.10	1.50	2	1.73	
231									
232	240K-C2-3310-15R-135	N4	Transformer and Container -LOSA	0.33	5.55	11.40	1	20.56	
233		N4	Transformer and Container -SARDINEL	0.15	0.20	33.90	1	0.99	
234		N4	Transformer and Container - POZO	(0.10)	1.00	1.00	1	(0.10)	
235		N4	Transformer and Container - P8	0.53	1.60	2.40	2	4.07	
236									
237	240K-C2-3310-15R-135	N6	Transformer and Container -LOSA	0.32	5.55	11.40	1	20.56	
238		N6	Transformer and Container -SARDINEL	0.15	0.20	33.90	1	0.99	
239		N6	Transformer and Container - POZO	(0.10)	1.00	1.00	1	(0.10)	
240		N6	Transformer and Container - P7	0.53	1.10	1.50	1	0.87	
241		N6	Transformer and Container - P8	0.53	1.60	2.40	1	2.04	
242								-	
243	240K-C2-3310-15R-135	N8	Transformer and Container -LOSA	0.33	5.55	11.40	1	20.56	
244		N8	Transformer and Container -SARDINEL	0.15	0.20	33.90	1	0.99	
245		N8	Transformer and Container - POZO	(0.10)	1.00	1.00	1	(0.10)	
246		N8	Transformer and Container - P7	0.53	1.10	1.50	1	0.87	
247		N8	Transformer and Container - P8	0.53	1.60	2.40	1	2.02	
248									
249	240K-C2-3310-15R-135	N10	Transformer and Container -LOSA	0.33	5.55	11.40	1	20.56	
250		N10	Transformer and Container -SARDINEL	0.15	0.20	33.90	1	0.99	
251		N10	Transformer and Container - POZO	(0.10)	1.00	1.00	1	(0.10)	
252		N10	Transformer and Container - P8	0.53	1.60	2.40	2	4.07	
253									
254	240K-C2-3310-15R-135	N12	Transformer and Container -LOSA	0.33	5.55	11.40	1	20.56	
255		N12	Transformer and Container -SARDINEL	0.15	0.20	33.90	1	0.99	
256		N12	Transformer and Container - POZO	(0.10)	1.00	1.00	1	(0.10)	
257		N12	Transformer and Container - P7	0.53	1.10	1.50	2	1.73	
258									
259	240K-C2-3310-15R-135	N1@N2	Transformer and Container -LOSA	0.25	6.80	9.30	1	15.49	13,340.74
260		N1@N2	Transformer and Container -SARDINEL	0.26	0.20	32.20	1	1.64	
261		N1@N2	Transformer and Container - P5	0.61	2.30	3.00	1	4.17	
262		N1@N2	Transformer and Container - P6	0.61	1.40	1.70	1	1.44	
263									
264	240K-C2-3310-15R-135	N2@N3	Transformer and Container -LOSA	0.25	6.80	9.30	1	15.49	
265		N2@N3	Transformer and Container -SARDINEL	0.26	0.20	32.20	1	1.64	
266		N2@N3	Transformer and Container - P5	0.61	2.30	3.00	1	4.17	
267		N2@N3	Transformer and Container - P6	0.61	1.40	1.70	1	1.44	

Item	PLANO FLUOR	EJE	Descripción del Elemento	Comentario	Prof ml	Ancho ml	Largo ml	Cantidad	Concreto m3	Acero Kg (Sider)
268										
269	240K-C2-3310-15R-135	N11@N12	Transformer and Container -LOSA		0.25	6.80	9.30	1	15.49	
270		N11@N12	Transformer and Container -SARDINEL		0.26	0.20	32.20	1	1.64	
271		N11@N12	Transformer and Container - P5		0.61	2.30	3.00	1	4.17	
272		N11@N12	Transformer and Container - P6		0.61	1.40	1.70	1	1.44	
273										
274	240K-C2-3310-15R-135	N12@N13	Transformer and Container -LOSA		0.25	6.80	9.30	1	15.49	
275		N12@N13	Transformer and Container -SARDINEL		0.26	0.20	32.20	1	1.64	
276		N12@N13	Transformer and Container - P5		0.61	2.30	3.00	1	4.17	
277		N12@N13	Transformer and Container - P6		0.61	1.40	1.70	1	1.44	
278	240K-C2-3310-15R-142		FOUNDATION F9						-	134.59
279			LOSA		0.60	1.20	1.20	1	0.86	
280			P5'		0.70	0.55	0.55	1	0.21	
281	240K-C2-3310-15R-142	N7	FOUNDATION F10		0.80	2.40	8.00	1	15.36	1,546.35
282		N7	P4A		2.50	0.60	0.60	2	1.80	
283		N7	P1A		1.50	0.60	0.60	2	1.08	
284	240K-C2-3310-15R-143	N1	FOUNDATION F11						-	
285		N1	LOSA 1		0.50	1.60	3.90	1	3.12	1,667.67
286		N1	LOSA 2		0.50	1.60	7.25	1	5.80	
287		N1	LOSA 3		0.50	1.59	7.25	1	5.75	
288		N1	PEDESTAL A		1.00	0.60	0.65	1	0.39	
289		N1	PEDESTAL B		1.00	0.60	0.60	1	0.36	
290		N1	PEDESTAL C		1.00	0.60	0.54	2	0.64	
291	240K-C2-3310-15R-143	N13	FOUNDATION F12						-	
292		N13	LOSA 1		0.50	1.95	3.90	1	3.80	1,746.70
293		N13	LOSA 2		0.50	1.59	7.60	1	6.02	
294		N13	LOSA 3		0.50	1.60	7.60	1	6.08	
295		N13	PEDESTAL A'		1.00	0.60	0.54	2	0.64	
296		N13	PEDESTAL B'		1.00	0.60	0.65	1	0.39	
297		N13	PEDESTAL C'		1.00	0.60	0.60	1	0.36	
298	240K-C2-3310-15R-143	N7	FOUNDATION F13						-	
299		N7	F13 - LOSA		0.80	2.00	3.50	1	5.60	736.33
300		N7	F13 - MURETE		1.20	0.20	11.00	1	2.64	
301	240K-C2-3310-15R-143	N1	FOUNDATION F14						-	
302		N1	F14 - LOSA		0.70	4.00	7.00	1	19.60	2,366.89
303		N1	F 14 - PEDESTAL 1		0.90	0.65	0.65	4	1.52	
304	240K-C2-3310-15R-143	N13	FOUNDATION F15						-	
305		N13	F15 - LOSA		0.70	5.00	6.00	1	21.00	2,138.05
306		N13	F15 - PEDESTAL 1'		2.30	0.65	0.65	4	3.89	
307			LADDER PAD		0.20	1.20	1.20	3	0.86	
308			STAIR PAD		0.20	1.20	1.20	6	1.73	
309			SUBZAPATA ADICIONAL						177.00	
TOTALES									20,203.43	5,399,175.52

ANEXO NRO. 03
CÁLCULO DEL IZAJE DE PEINETA

CALCULO DE ALAMBRE DE AMARRE N° 16 PARA PRE-ARMADO DE PEINETAS



Alambre
N°16

Resistencia a la Tracción (alambre) $F \text{ aprox.} = 40 \text{ Kg/mm}^2$

$\varnothing$ Alambre = 1.65 mm

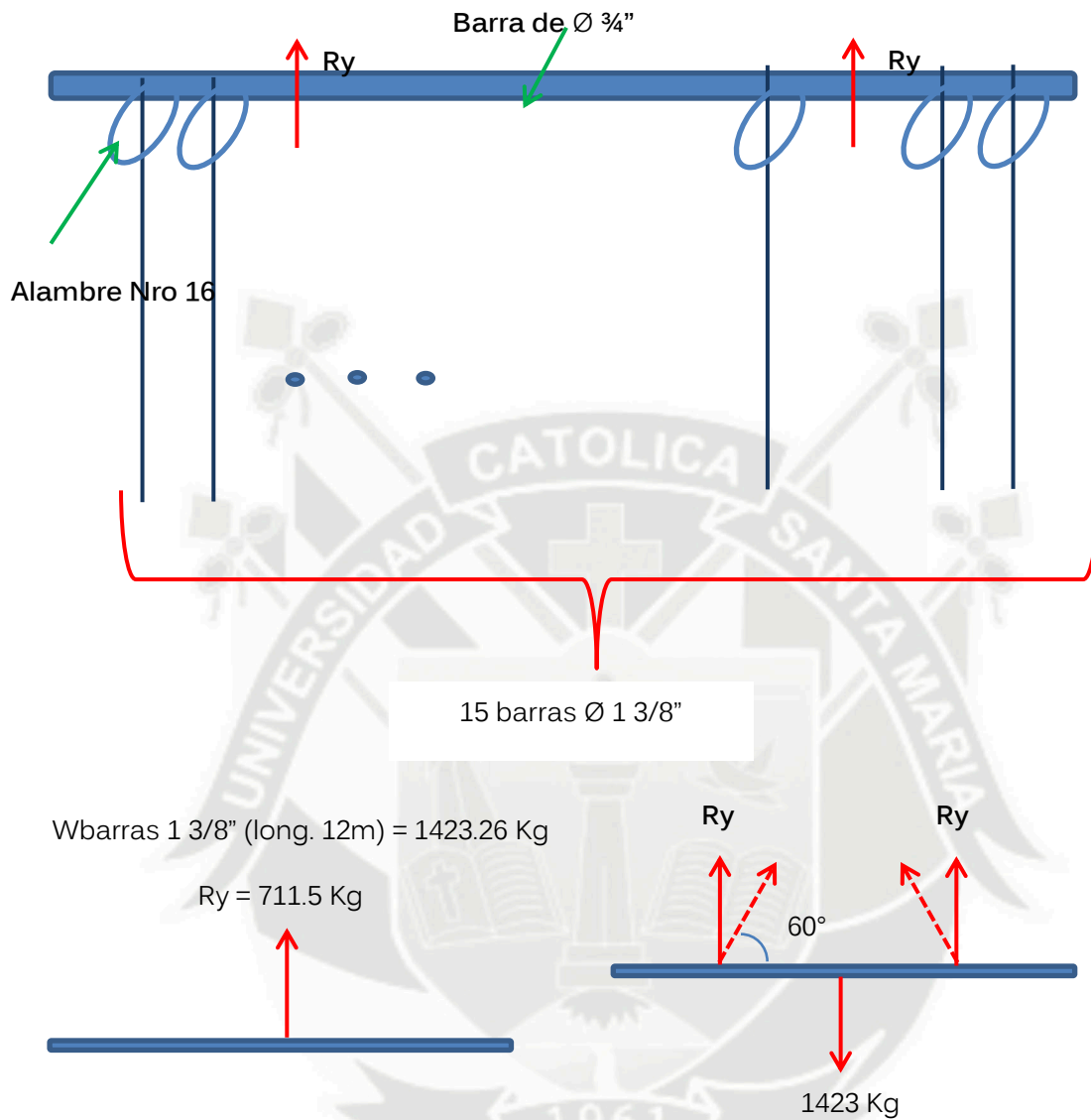
Area = 2.138 mm²

$F \text{ tracción} = F \text{ prom.} \times \text{Area} = 40 \times 2.138 = 85.52 \text{ kg}$

$\therefore$ Asumimos que un hilo de alambre N°16 soporta el peso de una Varilla vertical de 1 3/8" x 12m.
Cuyo peso por varilla de 12m es de 95 kg. Se tiene como mínimo 2 vueltas de alambre por lo cual se tiene una resistencia total de 171.04 kg lo cual es mayor al peso de cada varilla.

2 fraccion > w varilla
171.04 kg > 95kg

CÁLCULO DE BARRA HORIZONTAL Ø ¾"



$f_y = 4200 \text{ Kg/cm}^2$ Área ¾" = 9.59 cm^2 ,

$F_y \text{ ¾" } = 9.59 \times 4200 = 41000 \text{ Kg} \rightarrow$ fuerza para la fluencia

$\therefore R_y \ll f_y \text{ ¾"}$ La fluencia de la barra vertical de ¾" es mucho mayor que el peso de las barras que carga.

ANEXO NRO. 04
CHECK LIST PARA VACIADO DE CONCRETO

	CHECKLIST PARA VACIADOS MASIVOS	Fecha: 29/03/2014	
	COLOCACIÓN DE CONCRETO PARA LA LOSA ELEVADA ENTRE LOS EJES N1 Y N2	Página 1 de 2	

Ubicación del Trabajo : **SURGE BIN**
Elemento a Vaciar: **LOSA TRAMO N1-N2 ALIMENTADOR DE MOLINO DE BOLAS**
Fecha Programada del Vaciado: **DOMINGO 30 DE MARZO DEL 2014**
Hora Programada del Vaciado : **AREA 2 CONCENTRATOR**

1.00	ACTIVIDADES PREVIAS	SI	NO	RESPONSABLE	OBSERVACION
1.01	Programar con tres semanas de anticipación el vaciado en la Planta de Concreto. Enviar Trisemanal a SUPERMIX	X		Construcción	Se debe hacer de conocimiento que se utilizaran 02 bombas de concreto
1.02	Disponer a tiempo (3 días previo a la actividad) del Diseño de Mezcla aprobado del concreto a vaciar.	X		SUPERMIX	Tipo II – HE f'c 28MPa (A/C 0.45)
1.03	Disponer a tiempo del diseño aprobado del encofrado. Además, asegurar la disponibilidad en obra y a tiempo de TODOS y CADA UNO de los componentes del diseño.	X		Construcción	
1.04	Coordinar los equipos de bombeo de respaldo de acuerdo con la planificación del vaciado	X		SUPERMIX	
1.05	Definir ubicación exacta de equipos de bombeo a utilizar y estudiar el circuito de ingreso y salida de mixers.	X		SUPERMIX / GyM	
1.06	Definir ubicación exacta de equipos de bombeo de respaldo. En el caso de bombas estacionarias dejar las cañerías colocadas para su eventual uso.	X		SUPERMIX / GyM	
1.07	Verificar que se cuenta con repuestos básicos suficientes para los equipos de bombeo en obra (o-rings, flexibles, aceite hidráulico).	X		SUPERMIX / GyM	
1.08	Verificar la existencia suficiente de elementos para protección y curado del hormigón de acuerdo con el procedimiento (poliestireno expandido, polietileno con burbujas, mantas, etc.)	X		Construcción	
1.09	Verificar la existencia de elementos para control del hormigón de acuerdo con el procedimiento (termocuplas, termómetros laser, moldes suficientes para el número de muestras requeridas, vibradores para testigos, etc.)	X		SUPERMIX / GyM	
1.10	Verificar que termocuplas para la medición de la temperatura en el núcleo del tipo adecuado ("wire thermocouples"), con una longitud de cable lo más corto posible (2 a 6 metros), dependiendo de cómo se va a realizar la medición post vaciado.		X	QC GyM	Las termocuplas las utiliza el área de calidad
1.11	Para medición de temperatura de superficie de concreto se debe emplear termómetro adecuado (laser).	X		LABORATORIO	
1.12	Solicitar inspección topográfica para la estructura a vaciar	X		CONSTRUCCION	
1.13	Designar con nombre y apellido al Coordinador General del Vaciado, a los supervisores y capataces que participarán en la faena de hormigonado.	X		CONSTRUCCION	
1.14	Asegurar la disponibilidad de TODOS los certificados de calibración necesarios: termocuplas, termómetros, balanzas, otros, etc. Asegurar previamente la operatividad y correcto funcionamiento de los instrumentos a utilizar (ejemplo, termocuplas y termómetro)	X		QC GYM	
1.15	Colocar las referencias delimitadoras de las capas de vaciado	x		CONSTRUCCION	Para las capas a vibrar
1.16	Colocar las referencias de niveles de vaciado final de acuerdo con las pendientes indicadas en los planos si éste así lo indica.	X		CONSTRUCCION	Para el acabado de concreto
1.17	Estructura para soporte de protección contra la lluvia en posición y lista para colocar las carpas en caso de lluvia. Esta estructura debe tener una disposición que permita el paso de las mangueras de las bombas en el sentido del vaciado. Evitar Improvisa		X		N/A
1.18	La carpa de protección contra lluvia debe poder desplegarse en la misma secuencia del vaciado y que sea desplegada mediante tirantes para evitar despliegue apoyándose en armaduras.		X		N/A
1.19	Evaluar necesidad de dejar ventanas en armadura para facilitar paso de mangueras hacia interior de armadura.	X		CONSTRUCCION	
1.20	Asegurar la disponibilidad y aprobación formal de Plan de Inspección y Ensayo (PIE) tanto del laboratorio de QA como del suministrador del concreto premezclado.	X		CONSTRUCCION	
1.21	Disponer a tiempo (3 días antes) del Instructivo de Trabajo aprobado. Para mejorar dicha condición, Ingeniería de Terreno debería confeccionarlo, con el input de Construcción y ES&H.	X		CONSTRUCCION	Para vaciados masivos nos piden un instructivo de vaciado.
1.22	Disponer de la Cartilla de Vaciado ("Pour Card") revisado y firmado un día antes previo al vaciado.	X		CONSTRUCCION	
1.23	Los dados de concreto para recubrimiento deben ser de calidad al menos similar al concreto estructural. Ensayarlos a través de laboratorio SGS.	X			Tiene su tarjeta de calidad
1.24	Caseta para el almacenamiento de las probetas adecuadamente acondicionada para la aplicación. Revisar los requisitos de acuerdo a norma. Se sugiere container calefaccionado.	X		LABORATORIO	

	CHECKLIST PARA VACIADOS MASIVOS	Fecha: 29/03/2014	
	COLOCACIÓN DE CONCRETO PARA LA LOSA ELEVADA ENTRE LOS EJES N1 Y N2	Página 1 de 2	

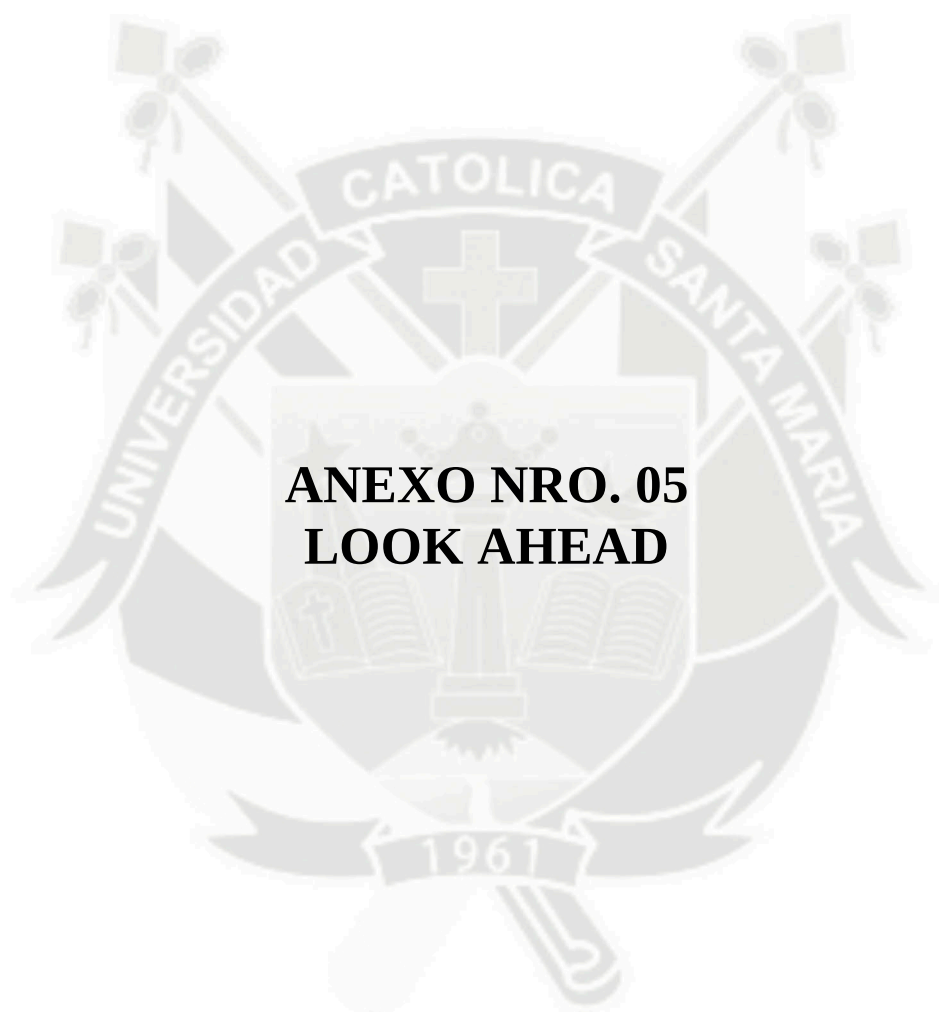
Ubicación del Trabajo : **SURGE BIN**
 Elemento a Vaciar: **LOSA TRAMO N1-N2 ALIMENTADOR DE MOLINO DE BOLAS**
 Fecha Programada del Vaciado: **DOMINGO 30 DE MARZO DEL 2014**
 Hora Programada del Vaciado : **AREA 2 CONCENTRATOR**

1.00	ACTIVIDADES PREVIAS	SI	NO	RESPONSABLE	OBSERVACION
1.25	Terreno donde se realizaba el ensayo de slump debe estar nivelado y de preferencia sobre un radier nivelado.	X		LABORATORIO	Se hizo inspeccion con el jefe de laboratorio
1.26	Verificar en los planos y difundir entre quien corresponda las terminaciones superficiales del elemento (liso o semi- liso con llana metálica, rugoso con platacho de madera, semi- rugoso platachado, barrido fino, barrido grueso etc.)	X		CONSTRUCCION	
1.27	Ubicar las plataformas de iluminación estratégicamente, probarlas y abastecerlas con combustible.	X		MANTENIMIENTO ELECTRICO	
1.28	Probar funcionamiento del grupo electrógeno del sector.	X		MANTENIMIENTO ELECTRICO	
1.29	Probar funcionamiento de los vibradores eléctricos que se encuentran en el área y verificar si llega a todos los puntos del vaciado con las extensiones.	X		MANTENIMIENTO ELECTRICO	
1.30	Designar al(los) controlador(es) de la llegada de concreto a la(s) bomba(s)	X			Lo verificara el personal de laboratorio.
1.31	Designar a los vigías o señaleros necesarios para el control del tráfico de mixers.	X		CONSTRUCCION	
1.32	Bombas de concreto en posición de acuerdo con lo planificado y abastecidas con combustible.		X	GYM/SUPERMIX	
1.33	Verificar si todo el personal involucrado en el vaciado directo cuenta con EPP apropiado (botas de jebe con punta de acero, caretas faciales, delantales o trajes de papel, trajes térmicos para turno nocturno, etc.).	X		CONSTRUCCION	Se dio 1 hora un dia antes, para vaciado.
1.34	Solicitar loncheras y/o cenas y bebidas calientes para los trabajadores del equipo de vaciado. No olvidar incluir personal de mantenimiento (mecánico y eléctrico), controladores, QC, choferes y señaleros.	X		Servicios Generales	
1.35	Si corresponde, solicitar permisos correspondientes para trabajos después de la hora.	X		Construcción	Over Time a cliente
1.36	Coordinar transporte de TODO el personal involucrado en la actividad		X	Servicios Generales	
1.37	Camión Cisterna a disposición para el regadío de ruta	X		CONSTRUCCION	
1.38	Se debe contar con un plan de contingencia en caso haya rechazo de concreto y/o se conocer la ubicación del botadero autorizado.	X		SUPERMIX	cuando no pase por calidad.
1.39	Operadores y/o ayudantes de mixers deben tener una plataforma de la cual controlen el vertido de concreto a la bomba	X		SUPERMIX	
1.40	La iluminación para el vaciado y los accesos debe ser probada 24 Hrs. Antes del vaciado y verificada por el departamento de	X		MANTENIMIENTO ELECTRICO	
2.00	ACTIVIDADES PARA EL INICIO Y DURANTE EL VACIADO	SI	NO	RESPONSABLE	OBSERVACION
2.01	A.T.S. y "Charla de 5 minutos" con todo el personal involucrado.	X		CONSTRUCCION	
2.02	Disponer de agua potable en el frente de trabajo.	X		CAPATAZ	
2.03	Vibradores eléctricos en posición y listos para usar.	X		CAPATAZ	
2.04	Vibradores gasolineros de respaldo en posición.	X		CAPATAZ	
2.05	Combustible debidamente almacenado para todos los equipos que serán utilizados en obra: camión bomba, vibradores bencineros y embudos apropiados disponibles en el lugar.	X		CAPATAZ	

	CHECKLIST PARA VACIADOS MASIVOS	Fecha: 29/03/2014	
	COLOCACIÓN DE CONCRETO PARA LA LOSA ELEVADA ENTRE LOS EJES N1 Y N2	Página 1 de 2	

Ubicación del Trabajo : **SURGE BIN**
Elemento a Vaciar: **LOSA TRAMO N1-N2 ALIMENTADOR DE MOLINO DE BOLAS**
Fecha Programada del Vaciado: **DOMINGO 30 DE MARZO DEL 2014**
Hora Programada del Vaciado : **AREA 2 CONCENTRATOR**

2.00	ACTIVIDADES PARA EL INICIO Y DURANTE EL VACIADO	SI	NO	RESPONSABLE	OBSERVACION
2.06	Método de curado inicial y/o protección del elemento para control de gradiente térmico listos para usar están el sector.	X		CAPATAZ	
2.07	Herramientas menores a utilizar están disponibles en el área: REGLAS DE ALUMINIO, ESCOBAS PARA LIMPIEZA DE LAS BARRAS DE ACERO DURANTE EL VACIADO Y PARA LA TERMINACIÓN (si es necesario), PLATACHOS O ESPADAS DE ALBAÑIL, "HELICÓPTEROS" o ALISADORAS.	X		CAPATAZ	
2.08	Coordinar traslado de almuerzos al frente de trabajo	X		SSGG	
2.09	Colocar iluminación suficiente en todos los posibles lugares donde habrán personas transitando o trabajando.	X		MANTENIMIENTO ELECTRICO	
2.10	Reconfirmar envío de loncheras y/o cenas al frente de trabajo	X		SSGG	
2.11	Seguimiento mediante cartilla que se respete velocidad y secuencia de vaciado en procedimiento.	X		CONSTRUCCION	Se calculara mediante la velocidad de vaciado
2.12	Restringir uso de celulares unicamente en zona de vaciado.	X		CAPATAZ	
2.13	Tener a disposición lava ojos portátil operativos	X		CONSTRUCCION	
2.14	Disponer de Ambulancia con personal de emergencia mientras dure el vaciado		X		En caso de alguna emergencia se tiene paramedico
2.15	Designar personal HSE para turno día y noche	X		HSE	
2.16	Paletas y barras luminosas para vigías	X		CONSTRUCCION	



**ANEXO NRO. 05
LOOK AHEAD**

Three Weeks del 08/05/2014 al 28/06/2014

DESCRIPCION DE ACTIVIDADES	PROGRAMADO			May-14								May-14								May-14							
				Semana 20				Semana 21				Semana 22															
	JU	VI	SA	DO	LU	MA	MI	JU	VI	SA	DO	LU	MA	MI	JU	VI	SA	DO	LU	MA	MI						
Total	Prog.	Unid.	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28				
K-109 Contract. Concrete Works for SMCV																											
Muro altura 2814.6																											
Eje N12																											
Segunda Altura 2814.6																											
Liberación	1	0	glb																								
Concreto	195	0	m3																								
Desencofrado	335	223	m2	112	111																						
Retiro de consolas de trepas	1	1	glb			0.5		0.5																			
Eje N13																											
Segunda Altura 2814.6																											
Embebidos	854	0	kg																								
Retiro de andamios , Encofrado y Aseguramiento	298	179	m2	60	60	60																					
Liberación	1	1	glb			1																					
Concreto	152	152	m3					152																			
Desencofrado	298	298	m2					99	99	99																	
Retiro de consolas de trepas	1	1	glb							0.5	0.5																
Losa Elevada 2817.10																											
Eje N2 @ N3																											
Acero	121,363	0	kg																								
Encofrado de friso	120	120	m2	59	61										x												
Liberación	1	1	glb		1																						
Concreto	505	502	m3			502																					
Curado	1	1	m3					1.0																			
Desencofrado de friso	120	120	m2					59	61																		
Retiro de torres de alzaprimado	69	69	und							22	22	25															
Eje N3 @ N4																											
Armado y colocación de alzaprimado	69	0	und																								
Colocación de fondo de losa	228	0	m2																								
Embebidos	13,326	0	kg																								
Acero	121,363	121,365	kg	13,485	13,485	13,485		13,485	13,485	13,485	13,485	13,485															
Encofrado de friso	117	117	m2					13,485	13,485	13,485				58	59												
Liberación	1	1	glb												1												
Concreto	502	502	m3													502											
Curado	1	1	glb														0.5	0.5									
Desencofrado de friso	117	77	m2																18		59						
Retiro de torres de alzaprimado	69	69	und																		34	35					
Eje N4 @ N5																											
Armado y colocación de alzaprimado	69	57	und	12	12	12		12	9																		
Colocación de fondo de losa	228	228	m2							76	76	76															
Embebidos	13,326	13,326	kg										13,326														
Acero	121,363	121,363	kg											13,483	13,485	13,485	13,485	13,485	13,485		13,485	13,485	13,485				
Encofrado de friso	117	0	m2																								
Eje N5 @ N6																											
Armado y colocación de alzaprimado	69	69	und										12														
Colocación de fondo de losa	228	228	m2											12	12	12	12	9									
Embebidos	13,326	13,326	kg																76		76	76					
Acero	121,363	0	kg																				13,326				
Eje N7 @ N8																											
Armado y colocación de alzaprimado	69	69	und			12		12	12	12	12	9															
Colocación de fondo de losa	248	228	m2										76		76	76											
Embebidos	13,326	13,326	kg														13,326										
Acero	121,363	80,910	kg														13,485	13,485	13,485		13,485	13,485	13,485				
Encofrado de friso	117	0	m2																								
Eje N8 @ N9																											
Armado y colocación de alzaprimado	69	69	und															12	12	12		12	12	9			
Colocación de fondo de losa	228	0	m2																								
Muro Altura 2831.34																											
Primera Altura																											
Eje N1 @ N2 - Primera altura (forma C)																											
Consolas de trepas (Incluye la colocación)	1	0	glb																								
Montaje de andamios	1	0	glb																								
Acero	129,312	57,472	kg	0.1	0.1	0.1																					
Retiro de andamios y encofrado de muros	630	490	m2	14,368	14,368	14,368		14,368																			
Liberación	1	1	glb	70	70	70		70	70	70	70																
Concreto	429	429	m3								1																
Curado	1	1	glb																								
Desencofrado	630	630	m2											1													
Retiro de consolas de trepas	1	1	glb												126	126	126	126	126	126							
Eje N2 @ N3 - Primera Altura																											
Consolas de trepas (Incluye la colocación)	1	1	glb							0.5	0.5																
Montaje de andamios	1	1	glb					0.2	0.2	0.2	0.2																
Acero	54,703	54,703	ton							10,941	10,941	10,941	10,941	10,941													
Retiro de andamios y encofrado de muros	298	298	m2									59	59														
Liberación	1	1	glb											60	60	60											
Concreto	160	160	m3												1												
Curado	1	1	glb													160											
Desencofrado	298	298	m2														0.5	0.5									
Retiro de consolas de trepas	1	1	glb															99			99	100	0.50				
Segunda Altura																											
Eje N1 @ N2 - Segunda Altura																											
Consolas de trepas (Incluye la colocación)	1	1	glb													0.25	0.20	0.20	0.20		0.20						
Montaje de andamios	1	1	glb										0.13	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13		0.13						
Acero	113,230	113,230	kg											14,154	14,154	14,154	14,154	14,154	14,154		14,154	14,154					
Retiro de andamios y encofrado de muros	383	287	m2														48	48	48		48	48	48				
Liberación	1	0	glb																								
Concreto	313	0	m3																								
Curado	1	0	glb																								
Desencofrado	383	0	m2																								
Retiro de consolas de trepas	1	0	glb																								
Eje N2 @ N3 - Segunda Altura																											
Consolas de trepas (Incluye la colocación)	1	1	glb																		0.33	0.33	0.33				
Montaje de andamios	1	0	glb																		0.14	0.14					
Acero	63,820	12,764	kg																				12,764				
Retiro de andamios y encofrado de muros	256	0	m2																								

Three Weeks del 15/05/2014 al 04/06/2014

[illegible]

Three Weeks del 22/05/2014 al 11/06/2014

DESCRIPCION DE ACTIVIDADES	PROGRAMADO			May-14								May-14 / Jun -14								Jun-14							
				Semana 22				Semana 23				Semana 24				Semana 25											
	Total	Prog.	Unid.	JU 22	VI 23	SA 24	DO 25	LU 26	MA 27	MI 28	JU 29	VI 30	SA 31	DO 01	LU 02	MA 03	MI 04	JU 05	VI 06	SA 07	DO 08	LU 09	MA 10	MI 11			
K-109 Contract, Concrete Works for SMCV																											
Losa Elevada 2817.10																											
Eje N3 @ N4																											
Liberación	1	0	glb																								
Concreto	502	0	m3																								
Curado	1	1	glb	0.5	0.5																						
Desencofrado de friso	117	77	m2			18		59																			
Retiro de torres de alzaprimado	69	69	und						34	35																	
Eje N4 @ N5																											
Armado y colocación de alzaprimado	69	0	und																								
Colocación de fondo de losa	228	0	m2																								
Embebidos	13,326	0	kg																								
Aceros	121,363	80,910	kg	13,485	13,485	13,485		13,485	13,485	13,485																	
Encofrado de friso	117	117	m2								59	59															
Liberación	1	1	glb									1															
Concreto	502	502	m3										502														
Curado	1	1	glb												0.5	0.5											
Desencofrado de friso	117	117	m2														58	59									
Retiro de torres de alzaprimado	69	69	und																34	35							
Eje N5 @ N6																											
Armado y colocación de alzaprimado	69	21	und	12	9																						
Colocación de fondo de losa	228	228	m2			76		76	76																		
Embebidos	13,326	13,326	kg							13,326																	
Aceros	121,363	121,363	kg								12,136	12,136	12,136		12,136	12,136	12,136	12,136	12,136	12,136			12,136				
Encofrado de friso	117	117	m2																				59	59			
Liberación	1	1	glb																					1			
Concreto	502	0	m3																								
Curado	1	0	glb																								
Desencofrado de friso	117	0	m2																								
Retiro de torres de alzaprimado	69	0	und																								
Eje N6 @ N7																											
Armado y colocación de alzaprimado	69	69	und								12	12	12		12	12	9										
Colocación de fondo de losa	228	228	m2															76	76	76							
Embebidos	13,326	13,326	kg																				13,326				
Aceros	121,363	26,970	kg																				13,485	13,485			
Encofrado de friso	117	0	m2																								
Liberación	1	0	glb																								
Concreto	502	0	m3																								
Curado	1	0	glb																								
Desencofrado de friso	117	0	m2																								
Retiro de torres de alzaprimado	69	0	und																								
Eje N7 @ N8																											
Armado y colocación de alzaprimado	69	0	und																								
Colocación de fondo de losa	248	0	m2																								
Embebidos	13,326	0	kg																								
Aceros	121,363	134,850	kg	13,485	13,485	13,485		13,485	13,485	13,485	13,485	13,485	13,485		13,485												
Encofrado de friso	117	117	m2													59	59										
Liberación	1	1	glb														1										
Concreto	552	502	m3															502									
Curado	1	1	glb																0.5	0.5							
Desencofrado de friso	117	118	m2																			59	59				
Retiro de torres de alzaprimado	69	34	und																					34			
Eje N8 @ N9																											
Armado y colocación de alzaprimado	69	69	und	12	12	12		12	12	9																	
Colocación de fondo de losa	228	228	m2								76	76	76														
Embebidos	13,326	13,326	ton												13,326												
Aceros	121,363	107,878	kg													13,485	13,485	13,485	13,485	13,485	13,485		13,485	13,485	13,485		
Encofrado de friso	117	0	m2																								
Liberación	1	0	glb																								
Concreto	502	0	m3																								
Curado	1	0	glb																								
Desencofrado de friso	117	0	m2																								
Retiro de torres de alzaprimado	69	0	und																								
Eje N9 @ N10																											
Armado y colocación de alzaprimado	69	69	und												12	12	12	12	12	9							
Colocación de fondo de losa	228	228	m2																			76	76	76			
Embebidos	13,326	0	kg																								
Aceros	121,363	0	kg																								
Eje N10 @ N11																											
Armado y colocación de alzaprimado	69	36	und																			12	12	12			
Colocación de fondo de losa	228	0	m2																								
Muro Altura 2831.34																											
Primera Altura																											
Eje N1 @ N2 - Primera altura (forma C)																											
Concreto	429	0	m3																								
Curado	1	0	glb																								
Desencofrado	630	378	m2	126	126	126																					
Retiro de consolas de trepas	1	1	glb		0.50	0.5																					
Eje N2 @ N3 - Primera Altura																											
Retiro de andamios y encofrado de muros	298	0	m2																								
Liberación	1	0	glb																								
Concreto	160	160	m3	160																							
Curado	1	1	glb		0.5	0.5																					
Desencofrado	298	298	m2			99		99	100																		
Retiro de consolas de trepas	1	1	glb						0.50	0.50																	
Eje N3 @ N4 - Primera Altura																											
Consolas de trepas (Incluye la colocación)	1	1	glb										0.33		0.33	0.33											
Montaje de andamios	1	1	glb												0.14	0.14	0.14	0.14	0.14								
Aceros	54,703	54,703	kg													10,941	10,941	10,941	10,941	10,941							
Retiro de andamios y encofrado de muros	298	298	m2															59	59			60	60	60			
Liberación	1	1	glb																				1				
Concreto	160	160	m3																					160			
Curado	1	0	glb																								
Eje N4 @ N5 - Primera Altura																											
Consolas de trepas (Incluye la colocación)	1	1	glb																0.33	0.33			0.33				
Montaje de andamios	1	1	glb																	0.1		0.1	0.1	0.1			
Aceros	54,703	32,822	kg																			10,941	10,941	10,941			
Retiro de andamios y encofrado de muros	298	0	m2																								
Liberación	1	0	glb																								
Eje N7 @ N8 - primera Altura																											
Consolas de trepas (Incluye la colocación)	1	1	glb																	0.33			0.33				
Montaje de andamios	1	0	glb																			0.14	0.14	0.14			
Aceros	54,703	21,881	kg																								
Retiro de andamios y encofrado de muros	298	0	m2																								
Liberación	1	0	glb																								

DESCRIPCION DE ACTIVIDADES	PROGRAMADO			May-14								May-14 / Jun-14								Jun-14							
				Semana 22								Semana 23								Semana 24							
				JU	VI	SA	DO	LU	MA	MI		JU	VI	SA	DO	LU	MA	MI		JU	VI	SA	DO	LU	MA	MI	
	Total	Prog.	Unid.	22	23	24	25	26	27	28		29	30	31	01	02	03	04		05	06	07	08	09	10	11	
Segunda Altura																											
Eje N1 @ N2 - Segunda Altura																											
Consolas de trepas (Incluye la colocación)	1	1	glb	0.20	0.20	0.20																					
Montaje de andamios	1	1	glb	0.13	0.13	0.13		0.13																			
Acero	113,230	70,769	kg	14,154	14,154	14,154		14,154	14,154																		
Retiro de andamios y encofrado de muros	383	383	m2	48	48	48		48	48	48		48	48														
Liberación	1	1	glb										1														
Concreto	313	313	m3											313													
Curado	1	1	glb													0.5											
Desencofrado	383	383	m2													96	96	96	96								
Retiro de consolas de trepas	1	1	glb															0.3	0.3								
Eje N2 @ N3 - Segunda Altura																											
Consolas de trepas (Incluye la colocación)	1	1	glb				0.33	0.33	0.33																		
Montaje de andamios	1	1	glb					0.14	0.14	0.14		0.14	0.14	0.14													
Acero	63,820	63,820	kg									12,764	12,764	12,764	12,764	12,764											
Retiro de andamios y encofrado de muros	256	256	m2											51		51	51	51	51								
Liberación	1	1	glb																1								
Concreto	160	160	m3																160								
Curado	1	1	glb																	0.5	0.5						
Desencofrado	256	256	m2																		85			85	86		
Retiro de consolas de trepas	1	1	glb																						0.5	0.5	



Three Weeks del 29/05/2014 al 18/06/2014

[illegible]

DESCRIPCION DE ACTIVIDADES	PROGRAMADO			May-14 / Jun -14								Jun-14								Jun-14							
				Semana 23								Semana 24								Semana 25							
	JU	VI	SA	DO	LU	MA	MI		JU	VI	SA	DO	LU	MA	MI		JU	VI	SA	DO	LU	MA	MI				
	Total	Prog.	Unid.	29	30	31	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18			
Segunda Altura																											
Eje N1 @ N2 - Segunda Altura																											
Consolas de trepas (Incluye la colocación)	1	0	gib																								
Montaje de andamios	1	0	gib																								
Acero	113,230	0	kg																								
Retiro de andamios y encofrado de muros	383	96	m2	48	48																						
Liberación	1	1	gib		1																						
Concreto	313	313	m3			313																					
Curado	1	1	gib					0.5																			
Desencofrado	383	383	m2					96	96	96	96																
Retiro de consolas de trepas	1	1	gib							0.3	0.3	0.4															
Eje N2 @ N3 - Segunda Altura																											
Consolas de trepas (Incluye la colocación)	1	0	gib																								
Montaje de andamios	1	0	gib	0.14	0.14	0.14																					
Acero	63,820	51,056	kg	12,764	12,764	12,764		12,764																			
Retiro de andamios y encofrado de muros	256	256	m2			51		51	51	51	51																
Liberación	1	1	gib									1															
Concreto	160	160	m3									160															
Curado	1	1	gib										0.5	0.5													
Desencofrado	256	256	m2										85		85	86											
Retiro de consolas de trepas	1	1	gib													0.5	0.5										
Eje N3 @ N4 - Segunda altura																											
Consolas de trepas (Incluye la colocación)	1	1	gib															0.33	0.33	0.33							
Montaje de andamios	1	1	gib																0.14	0.14		0.14	0.14	0.14			
Acero	63,820	51,056	kg																	12,764		12,764	12,764	12,764			
Retiro de andamios y encofrado de muros	256	51	m2																					51			
Eje N4 @ N5 - Segunda Altura																											
Consolas de trepas (Incluye la colocación)	1	0	gib																					0.33			
Montaje de andamios	1	0	gib																								



Three Weeks del 05/06/2014 al 25/06/2014

DESCRIPCION DE ACTIVIDADES	PROGRAMADO		Jun-14										Jun-14								Jun-14							
			Semana 24										Semana 25								Semana 26							
			JU	VI	SA	DO	LU	MA	MI	JU	VI	SA	DO	LU	MA	MI	JU	VI	SA	DO	LU	MA	MI					
			05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25					
K-109 Contract. Concrete Works for SMCV																												
Losa Elevada 2817.10																												
Eje N4 @ N5																												
Curado	1	0	gib																									
Desencofrado de friso	117	59	m2	59																								
Retiro de torres de alzaprimado	69	69	und		34	35																						
Eje N5 @ N6																												
Embebidos	13,326	0	kg																									
Acero	121,363	40,455	kg	13,485	13,485	13,485																						
Encofrado de friso	117	118	m2					40	39	39																		
Liberación	1	1	gib							1																		
Concreto	502	502	m3								502																	
Curado	1	1	gib								0.5	0.5																
Desencofrado de friso	117	118	m2										59	59														
Retiro de torres de alzaprimado	69	69	und												34	35												
Eje N6 @ N7																												
Armado y colocación de alzaprimado	69	0	und																									
Colocación de fondo de losa	228	228	m2	76	76	76																						
Embebidos	13,326	13,326	kg				13,326																					
Acero	121,363	121,363	kg					13,485	13,485	13,485	13,485	13,485		13,485	13,485	13,485	13,485											
Encofrado de friso	117	117	m2														58	59										
Liberación	1	1	gib															1										
Concreto	502	502	m3																	502								
Curado	1	1	gib																		0.5	0.5						
Eje N7 @ N8																												
Armado y colocación de alzaprimado	69	0	und																									
Colocación de fondo de losa	248	0	m2																									
Embebidos	13,326	0	kg																									
Acero	121,363	0	kg																									
Encofrado de friso	117	0	m2																									
Liberación	1	0	gib																									
Concreto	552	502	m3	502																								
Curado	1	1	gib		0.5	0.5																						
Desencofrado de friso	117	118	m2					59	59																			
Retiro de torres de alzaprimado	69	69	und							34	35																	
Eje N8 @ N9																												
Armado y colocación de alzaprimado	69	0	und																									
Colocación de fondo de losa	228	0	m2																									
Embebidos	13,326	0	ton																									
Acero	121,363	94,393	kg	13,485	13,485	13,485		13,485	13,485	13,485	13,485																	
Encofrado de friso	117	118	m2																									
Liberación	1	1	gib																									
Concreto	502	1	m3																									
Curado	1	1	gib																									
Desencofrado de friso	117	118	m2																									
Retiro de torres de alzaprimado	69	69	und																									
Eje N9 @ N10																												
Armado y colocación de alzaprimado	69	33	und	12	12	9																						
Colocación de fondo de losa	228	228	m2					76	76	76																		
Embebidos	13,326	13,326	kg								13,326																	
Acero	121,363	121,363	kg									13,485	13,485		13,485	13,485	13,485	13,485	13,485									
Encofrado de friso	117	118	m2																	59	59							
Liberación	1	1	gib																		1							
Eje N10 @ N11																												
Armado y colocación de alzaprimado	69	72	und																									
Colocación de fondo de losa	228	228	m2																									
Embebidos	13,326	13,326	ton																									
Acero	121,363	13,485	ton																									
Encofrado de friso	117	0	m2																									
Eje N11 @ N12																												
Armado y colocación de alzaprimado	69	12	und																									
Colocación de fondo de losa	228	0	m2																									
Muro Altura 2831.34																												
Primera Altura																												
Eje N3 @ N4 - Primera Altura																												
Consolas de trepas (Incluye la colocación)	1	0	gib																									
Montaje de andamios	1	0	gib																									
Acero	54,703	32,822	kg	10,941	10,941	10,941																						
Retiro de andamios y encofrado de muros	298	298	m2		59	59		60	60	60																		
Liberación	1	1	gib							1																		
Concreto	160	160	m3							160																		
Curado	1	1	gib								0.5	0.5																
Desencofrado	298	298	m2																									
Retiro de consolas de trepas	1	1	gib																									
Eje N4 @ N5 - Primera Altura																												
Consolas de trepas (Incluye la colocación)	1	1	gib		0.33	0.33		0.33																				
Montaje de andamios	1	1	gib			0.1		0.1	0.1	0.1																		
Acero	54,703	54,703	kg				10,941	10,941	10,941	10,941	10,941																	
Retiro de andamios y encofrado de muros	298	298	m2								59	59	60		60	60												
Liberación	1	1	gib																									
Concreto	160	160	m3													160												
Curado	1	1	gib														0.5	0.5										
Desencofrado	298	298	m2														99	99	100									
Retiro de consolas de trepas	1	1	gib															0.5										
Eje N5 @ N6 - Primera Altura																												
Consolas de trepas (Incluye la colocación)	1	1	gib																	0.33	0.33							
Montaje de andamios	1	0	gib																		0.14							
Eje N7 @ N8 - Primera Altura																												
Consolas de trepas (Incluye la colocación)	1	1	gib			0.33		0.33	0.33																			
Montaje de andamios	1	1	gib				0.14	0.14	0.14	0.14	0.14																	
Acero	54,703	54,703	kg					10,941	10,941	10,941	10,941	10,941																
Retiro de andamios y encofrado de muros	298	298	m2									59	59		60	60	60											
Liberación	1	1	gib														1											
Concreto	160	160	m3														160											
Curado	1	1	gib															0.5	0.5									
Desencofrado	298	298	m2															99	99									
Retiro de consolas de trepas	1	1	gib																	100	0.5							
Eje N8 @ N9 - Primera Altura																												
Consolas de trepas (Incluye la colocación)	1	1	gib								0.33	0.33		0.33														
Montaje de andamios	1	1	gib									0.14		0.14	0.14	0.14	0.14											
Acero	54,703	54,703	kg												10,941	10,941												
Retiro de andamios y encofrado de muros	298	298	m2															59	59	60	60							
Liberación	1	1	gib																		1.0							
Concreto	160	160	m3																		160							
Curado	1	1	gib																		0.5							
Segunda Altura																												

DESCRIPCION DE ACTIVIDADES	PROGRAMADO			Jun-14							Jun-14							Jun-14						
				Semana 24							Semana 25							Semana 26						
				JU	VI	SA	DO	LU	MA	MI	JU	VI	SA	DO	LU	MA	MI	JU	VI	SA	DO	LU	MA	MI
	Total	Prog.	Unid.	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
Eje N2 @ N3 - Segunda Altura																								
Consolas de trepas (Incluye la colocación)	1	0	glb																					
Montaje de andamios	1	0	glb																					
Acero	63,820	0	kg																					
Retiro de andamios y encofrado de muros	256	51	m2																					
Liberación	1	1	glb																					
Concreto	160	160	m3																					
Curado	1	1	glb																					
Desencofrado	256	256	m2																					
Retiro de consolas de trepas	1	1	glb																					
Eje N3 @ N4 - Segunda altura																								
Consolas de trepas (Incluye la colocación)	1	1	glb								0.33	0.33	0.33											
Montaje de andamios	1	1	glb								0.14	0.14	0.14		0.14	0.14	0.14							
Acero	63,820	63,820	kg										12,764		12,764	12,764	12,764							
Retiro de andamios y encofrado de muros	256	256	m2														51		51	51		51		
Liberación	1	1	glb																				1	
Concreto	160	160	m3																				160	
Curado	1	1	glb																					0.5
Desencofrado	256	85	m2																					85
Retiro de consolas de trepas	1	0	glb																					
Eje N4 @ N5 - Segunda Altura																								
Consolas de trepas (Incluye la colocación)	1	1	glb														0.33	0.33	0.33					
Montaje de andamios	1	1	glb															0.1	0.14	0.14		0.1	0.1	
Acero	63,820	63,820	kg																12,764	12,764		12,764	12,764	12,764
Retiro de andamios y encofrado de muros	256	102	m2																				51	51
Liberación	1	0	glb																					
Eje N7 @ N8 - Segunda Altura																								
Consolas de trepas (Incluye la colocación)	1	1	glb															0.33	0.33	0.33				
Montaje de andamios	1	1	glb																0.14	0.14		0.14	0.14	0.14
Acero	63,820	51,056	kg																	12,764		12,764	12,764	12,764
Retiro de andamios y encofrado de muros	256	51	m2																					51
Eje N8 @ N9 - Segunda Altura																								
Consolas de trepas (Incluye la colocación)	1	0	glb																					0.33



Three Weeks del 12/06/2014 al 02/07/2014

DESCRIPCION DE ACTIVIDADES	PROGRAMADO			Jun-14								Jun-14							Jun - 14 / Jul - 14						
				Semana 25								Semana 26							Semana 27						
	Total	Prog.	Unid.	JU 12	VI 13	SA 14	DO 15	LU 16	MA 17	MI 18	JU 19	VI 20	SA 21	DO 22	LU 23	MA 24	MI 25	JU 26	VI 27	SA 28	DO 29	LU 30	MA 01	MI 02	
K-109 Contract. Concrete Works for SMCV																									
Losa Elevada 2817.10																									
Eje N5 @ N6																									
Encofrado de friso	117	0	m2																						
Liberación	1	0	glb																						
Concreto	502	502	m3	502																					
Curado	1	1	glb		0.5	0.5																			
Desencofrado de friso	117	118	m2					59	59																
Retiro de torres de alzaprimado	69	69	und							34	35														
Eje N6 @ N7																									
Colocación de fondo de losa	228	0	m2																						
Embebidos	13,326	0	kg																						
Aceró	121,363	94,393	kg	13,485	13,485	13,485		13,485	13,485	13,485	13,485														
Encofrado de friso	117	117	m2										58	59											
Liberación	1	1	glb										1												
Concreto	502	502	m3												502										
Curado	1	1	glb													0.5	0.5								
Desencofrado de friso	117	117	m2															58	59						
Retiro de torres de alzaprimado	69	69	und																	34			35		
Eje N7 @ N8																									
Curado	1	0	glb																						
Desencofrado de friso	117	0	m2																						
Retiro de torres de alzaprimado	69	35	und	35																					
Eje N8 @ N9																									
Embebidos	13,326	0	ton																						
Aceró	121,363	13,485	kg	13,485																					
Encofrado de friso	117	118	m2		59	59																			
Liberación	1	1	glb			1																			
Concreto	502	502	m3					502																	
Curado	1	1	glb						0.5	0.5															
Desencofrado de friso	117	118	m2								59	59													
Retiro de torres de alzaprimado	69	69	und										34		35										
Eje N9 @ N10																									
Colocación de fondo de losa	228	0	m2																						
Embebidos	13,326	13,326	kg	13,326																					
Aceró	121,363	121,363	kg		13,485	13,485		13,485	13,485	13,485	13,485	13,485	13,485		13,485										
Encofrado de friso	117	118	m2													59	59								
Liberación	1	1	glb													1									
Concreto	502	502	m3															502							
Curado	1	1	glb																0.5	0.5					
Desencofrado de friso	117	118	m2																			59	59		
Retiro de torres de alzaprimado	69	34	und																				34		
Eje N10 @ N11																									
Armado y colocación de alzaprimado	69	72	und		12	12		12	12	12	12														
Colocación de fondo de losa	228	228	m2									76	76		76										
Embebidos	13,326	13,326	ton													13,326									
Aceró	121,363	94,394	ton														13,485	13,485	13,485	13,485		13,485	13,485	13,485	
Encofrado de friso	117	0	m2																						
Liberación	1	0	glb																						
Eje N11 @ N12																									
Armado y colocación de alzaprimado	69	69	und														12	12	12	12		12	9		
Colocación de fondo de losa	228	76	m2																					76	
Embebidos	13,326	0	kg																						
Aceró	121,363	0	kg																						
Encofrado de friso	117	0	m2																						
Liberación	1	0	glb																						
Eje N12 @ N13																									
Armado y colocación de alzaprimado	69	0	und																						
Muro Altura 2831.34																									
Primera Altura																									
Eje N3 @ N4 - Primera Altura																									
Concreto	160	0	m3																						
Curado	1	1	glb	0.5	0.5																				
Desencofrado	298	298	m2		99	99		100																	
Retiro de consolas de trepas	1	1	glb					0.5	0.5																
Eje N4 @ N5 - Primera Altura																									
Consolas de trepas. (Incluye la colocación)	1	0	glb																						
Montaje de andamios	1	0	glb		0.1	10,941																			
Aceró	54,703	21,881	kg	10,941	10,941																				
Retiro de andamios y encofrado de muros	298	298	m2	59	59	60		60	60																
Liberación	1	1	glb						1																
Concreto	160	160	m3					160																	
Curado	1	1	glb							0.5	0.5														
Desencofrado	298	298	m2							99	99	100													
Retiro de consolas de trepas	1	1	glb									0.5		0.5											
Eje N5 @ N6 - Primera Altura																									
Consolas de trepas. (Incluye la colocación)	1	1	glb												0.33	0.33	0.33								
Montaje de andamios	1	1	glb												0.14	0.14	0.14	0.14	0.14		0.14	10,941	10,941		
Aceró	54,703	54,703	kg							10,941	10,941	10,941										59	59	60	
Retiro de andamios y encofrado de muros	298	178	m2																						
Eje N6 @ N7 - Primera Altura																									
Consolas de trepas. (Incluye la colocación)	1	1	glb																			0.33	0.33	0.33	
Montaje de andamios	1	0	glb																			0.14	0.14	0.14	
Aceró	54,703	10,941	kg																					10,941	
Retiro de andamios y encofrado de muros	298	0	m2																						
Eje N7 @ N8 - primera Altura																									
Consolas de trepas. (Incluye la colocación)	1	0	glb																						
Montaje de andamios	1	0	glb	0.14	0.14																				
Aceró	54,703	32,822	kg	10,941	10,941	10,941																			
Retiro de andamios y encofrado de muros	298	298	m2		59	59		60	60	60															
Liberación	1	1	glb						1																
Concreto	160	160	m3						160																
Curado	1	1	glb								0.5	0.5													
Desencofrado	298	298	m2								99	99			100										
Retiro de consolas de trepas	1	1	glb												0.5	0.5									
Eje N8 @ N9 - Primera Altura																									

DESCRIPCION DE ACTIVIDADES	PROGRAMADO			Jun-14								Jun-14								Jun - 14 / Jul - 14							
				Semana 25								Semana 26								Semana 27							
				JU	VI	SA	DO	LU	MA	MI		JU	VI	SA	DO	LU	MA	MI		JU	VI	SA	DO	LU	MA	MI	
	Total	Prog.	Unid.	12	13	14	15	16	17	18		19	20	21	22	23	24	25		26	27	28	29	30	01	02	
Segunda Altura																											
Eje N3 @ N4 - Segunda altura																											
Consolas de trepas (Incluye la colocación)	1	1	glb	0.33	0.33	0.33																					
Montaje de andamios	1	1	glb		0.14	0.14																					
Acero	63,820	63,820	kg					0.14	0.14	0.14																	
Retiro de andamios y encofrado de muros	256	256	m2			12,764		12,764	12,764	12,764																	
Liberación	1	1	glb							51		51	51	51				51									
Concreto	160	160	m3															160									
Curado	1	1	glb														0.5	0.5									
Desencofrado	256	256	m2															85		85		86					
Retiro de consolas de trepas	1	1	glb																		0.5	0.5					
Eje N4 @ N5 - Segunda Altura																											
Consolas de trepas (Incluye la colocación)	1	1	glb							0.33		0.33	0.33	0.33													
Montaje de andamios	1	1	glb									0.1	0.14	0.14			0.1										
Acero	63,820	63,820	kg										12,764	12,764			12,764	12,764									
Retiro de andamios y encofrado de muros	256	256	m2														51	51		51	51	51					
Liberación	1	1	glb																								
Concreto	160	160	m3																					160			
Curado	1	1	glb																						0.5	0.5	
Desencofrado	256	170	m2																						85	85	
Retiro de consolas de trepas	1	0	glb																								
Eje N7 @ N8 - Segunda Altura																											
Consolas de trepas (Incluye la colocación)	1	1	glb									0.33	0.33	0.33													
Montaje de andamios	1	1	glb										0.14	0.14			0.14	0.14									
Acero	63,820	63,820	kg											12,764			12,764	12,764									
Retiro de andamios y encofrado de muros	256	256	m2														51	51		51	51	51					
Liberación	1	1	glb																								
Concreto	160	160	m3																						160		
Curado	1	1	glb																							0.50	0.50
Desencofrado	256	85	m2																							85	
Retiro de consolas de trepas	1	0	glb																								
Eje N8 @ N9 - Segunda Altura																											
Consolas de trepas (Incluye la colocación)	1	1	glb															0.33	0.33	0.33							
Montaje de andamios	1	1	glb															0.14	0.14	0.14				0.14	0.14		
Acero	63,820	63,820	kg																	12,764	12,764			12,764	12,764		12,764
Retiro de andamios y encofrado de muros	256	102	m2																						51	51	



Three Weeks del 19/06/2014 al 09/07/2014

DESCRIPCION DE ACTIVIDADES	PROGRAMADO			Jun-14										Jun-14 / jul - 14										Jul-14									
				Semana 26										Semana 27										Semana 28									
				JU	VI	SA	DO	LU	MA	MI	JU	VI	SA	DO	LU	MA	MI	JU	VI	SA	DO	LU	MA	MI									
Total	Prog.	Unid.	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	01	02	03	04	05	06	07	08	09										
K-109 Contract. Concrete Works for SMCV																																	
Losa Elevada 2817.10																																	
Eje N5 @ N6																																	
Desencofrado de friso	117	0	m2																														
Retiro de torres de alzaprimado	69	35	und	35																													
Eje N6 @ N7																																	
Armado y colocación de alzaprimado	69	0	und																														
Colocación de fondo de losa	228	0	m2																														
Embebidos	13,326	0	kg																														
Acero	121,363	13,485	kg	13,485																													
Encofrado de friso	117	117	m2		58	59																											
Liberación	1	1	glb		1																												
Concreto	502	502	m3				502																										
Curado	1	1	glb					0.5	0.5																								
Desencofrado de friso	117	117	m2							58	59																						
Retiro de torres de alzaprimado	69	69	und									34		35																			
Eje N8 @ N9																																	
Concreto	502	0	m3																														
Curado	1	0	glb																														
Desencofrado de friso	117	118	m2	59	59																												
Retiro de torres de alzaprimado	69	69	und			34		35																									
Eje N9 @ N10																																	
Colocación de fondo de losa	228	0	m2																														
Embebidos	13,326	0	kg																														
Acero	121,363	53,939	kg	13,485	13,485	13,485		13,485																									
Encofrado de friso	117	118	m2						59	59																							
Liberación	1	1	glb							1																							
Concreto	502	502	m3								502																						
Curado	1	1	glb									0.5	0.5																				
Desencofrado de friso	117	118	m2											59	59																		
Retiro de torres de alzaprimado	69	69	und													34	35																
Eje N10 @ N11																																	
Armado y colocación de alzaprimado	69	12	und	12																													
Colocación de fondo de losa	228	228	m2		76	76		76																									
Embebidos	13,326	13,326	ton						13,326																								
Acero	121,363	121,363	ton							13,485	13,485	13,485	13,485		13,485	13,485	13,485	13,485	13,485														
Encofrado de friso	117	118	m2																	59		59											
Liberación	1	1	glb								1										1												
Concreto	502	502	m3																			502											
Curado	1	1	glb																				1										
Desencofrado de friso	228	0	m2																														
Retiro de torres de alzaprimado	69	0	und																														
Eje N11 @ N12																																	
Armado y colocación de alzaprimado	69	69	und							12	12	12	12		12	9																	
Colocación de fondo de losa	228	228	m2														76	76	76														
Embebidos	13,326	13,326	kg																														
Acero	121,363	40,454	kg																	13,326													
Encofrado de friso	117	0	m2																		13,485	13,485	13,485										
Eje N12 @ N13																																	
Armado y colocación de alzaprimado	69	36	und																			12	12	12									
Colocación de fondo de losa	243	0	m2																														

[illegible]

Three Weeks del 26/06/2014 al 16/07/2014

DESCRIPCION DE ACTIVIDADES	PROGRAMADO			Jun -14 / Jul-14								Jul-14								Jul-14							
				Semana 27								Semana 28								Semana 29							
				JU	VI	SA	DO	LU	MA	MI	JU	VI	SA	DO	LU	MA	MI	JU	VI	SA	DO	LU	MA	MI			
Total	Prog.	Unid.	26	27	28	29	30	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16				
K-109 Contract. Concrete Works for SMCV																											
Losa Elevada 2817.10																											
Eje N6 @ N7																											
Curado	1	0	gib																								
Desencofrado de friso	117	117	m2	58	59																						
Retiro de torres de alzaprimado	69	69	und			34		35																			
Eje N9 @ N10																											
Encofrado de friso	117	0	m2																								
Liberación	1	0	gib																								
Concreto	502	502	m3	502																							
Curado	1	1	gib		0.5	0.5																					
Desencofrado de friso	117	118	m2					59	59																		
Retiro de torres de alzaprimado	69	69	und							24	25	20															
Eje N10 @ N11																											
Colocación de fondo de losa	228	0	m2																								
Embebidos	13,326	0	ton																								
Acero	121,363	107,878	ton	13,485	13,485	13,485		13,485	13,485	13,485	13,485	13,485															
Encofrado de friso	117	118	m2										59		59												
Liberación	1	1	gib											1													
Concreto	502	502	m3												502												
Curado	1	1	gib													1											
Desencofrado de friso	228	0	m2																								
Retiro de torres de alzaprimado	69	69	und														35	34									
Eje N11 @ N12																											
Armado y colocación de alzaprimado	69	57	und	12	12	12		12	9																		
Colocación de fondo de losa	228	228	m2							76	76	76															
Embebidos	13,326	13,326	kg										13,326														
Acero	121,363	121,363	kg											13,485	13,485	13,485	13,485	13,485	13,485	13,485		13,485	13,485	13,485			
Encofrado de friso	117	0	m2																								
Liberación	1	0	gib																								
Concreto	502	0	m3																								
Curado	1	0	gib																								
Eje N12 @ N13																											
Armado y colocación de alzaprimado	69	69	und											12	12	12	12	12	9								
Colocación de fondo de losa	243	243	m2																								
Embebidos	0	0	kg																								
Acero	142,905	0	kg																								
Muro Altura 2831.34																											
Primera Altura																											
Eje N5 @ N6 - Primera Altura																											
Consolas de trepas (Incluye la colocación)	1	0	gib	0.33																							
Montaje de andamios	1	1	gib	0.14	0.14	0.14		0.14																			
Acero	54,703	54,703	kg	10,941	10,941	10,941		10,941	10,941																		
Retiro de andamios y encofrado de muros	298	298	m2					59	59	60	60	60															
Liberación	1	1	gib									1.0															
Concreto	160	313	m3									313															
Curado	1	1	gib										0.5		0.5												
Desencofrado	298	298	m2											99	99	100											
Retiro de consolas de trepas	1	1	gib													0.5	0.5										
Eje N6 @ N7 - Primera Altura																											
Consolas de trepas (Incluye la colocación)	1	1	gib				0.33	0.33	0.33																		
Montaje de andamios	1	1	gib					0.14	0.14	0.14	0.14	0.14															
Acero	54,703	54,703	kg							10,941	10,941	10,941	10,941		10,941												
Retiro de andamios y encofrado de muros	298	298	m2									59.0		59	60	60	60.0										
Liberación	1	1	gib														1.0										
Concreto	160	160	m3														160.0										
Curado	1	1	gib															0.5	0.5								
Desencofrado	298	298	m2															99									
Retiro de consolas de trepas	1	1	gib																								
Eje N8 @ N9 - Primera Altura																											
Liberación	1	0	gib																								
Concreto	160	0	m3																								
Curado	1	1	gib	0.5																							
Desencofrado	298	298	m2	99	99	100																					
Retiro de consolas de trepas	1	1	gib			0.5		0.5																			
Eje N9 @ N10 - Primera Altura																											
Consolas de trepas (Incluye la colocación)	1	1	gib					0.33	0.33	0.33																	
Montaje de andamios	1	1	gib						0.14	0.14	0.14	0.14															
Acero	54,703	54,703	kg								10,941	10,941	10,941		10,941	10,941											
Retiro de andamios y encofrado de muros	298	298	m2											59	59	60	60	60									
Liberación	1	1	gib														1										
Concreto	160	160	m3														160										
Curado	1	1	gib															0.5									
Desencofrado	298	298	m2																99								
Retiro de consolas de trepas	1	1	gib																								
Eje N10 @ N11 - Primera Altura																											
Consolas de trepas (Incluye la colocación)	1	1	gib											0.33	0.33	0.33											
Montaje de andamios	1	1	gib												0.14	0.14	0.14	0.14	0.14								
Acero	54,703	54,703	kg													10,941	10,941	10,941	10,941								
Retiro de andamios y encofrado de muros	298	238	m2																								
Liberación	1	0	gib																59								
Segunda Altura																											
Eje N3 @ N4 - Segunda altura																											
Concreto	160	0	m3																								
Curado	1	0	gib																								
Desencofrado	256	171	m2	85	86																						
Retiro de consolas de trepas	1	1	gib		0.5	0.5																					
Eje N4 @ N5 - Segunda Altura																											
Montaje de andamios	1	0	gib																								
Acero	63,820	0	kg																								
Retiro de andamios y encofrado de muros	256	154	m2	51	51	51																					
Liberación	1	1	gib			1																					
Concreto	160	160	m3			160																					
Curado	1	1	gib					0.5	0.5																		
Desencofrado	256	256	m2					85	85	86																	
Retiro de consolas de trepas	1	1	gib							0.5	0.5																
Eje N5 @ N6 - Segunda Altura																											
Consolas de trepas (Incluye la colocación)	1	1	gib										0.33		0.33	0.33											
Montaje de andamios	1	1	gib											0.14	0.14	0.14	0.14	0.14									
Acero	63,820	63,820	kg													12,764	12,764	12,764	12,764	12,764							
Retiro de andamios y encofrado de muros	256	256	m2																								
Liberación	1	1	gib																51.2	51.2							
Concreto	160	160	m3																								

DESCRIPCION DE ACTIVIDADES	PROGRAMADO			Jun -14 / Jul-14								Jul-14						Jul-14						
				Semana 27								Semana 28						Semana 29						
				JU	VI	SA	DO	LU	MA	MI	JU	VI	SA	DO	LU	MA	MI	JU	VI	SA	DO	LU	MA	MI
	Total	Prog.	Unid.	26	27	28	29	30	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16
Eje N7 @ N8 - Segunda Altura																								
Montaje de andamios	1	0	gib																					
Acero	63,820	12,764	kg	12,764																				
Retiro de andamios y encofrado de muros	256	205	m2	51	51	51																		
Liberación	1	1	gib																					
Concreto	160	160	m3				160																	
Curado	1	1	gib						0.50	0.50														
Desencofrado	256	256	m2							85	85	86												
Retiro de consolas de trepas	1	1	gib								0.5	0.5												
Eje N8 @ N9 - Segunda Altura																								
Consolas de trepas (Incluye la colocación)	1	1	gib	0.33	0.33																			
Montaje de andamios	1	1	gib	0.14	0.14	0.14			0.14	0.14														
Acero	63,820	63,820	kg					12,764	12,764		12,764	12,764												
Retiro de andamios y encofrado de muros	256	256	m2						51	51	51	51	51											
Liberación	1	1	gib												1									
Concreto	160	160	m3												160									
Curado	1	1	gib													0.5	0.5							
Desencofrado	256	256	m2														85.0	85.0	86.0					
Retiro de consolas de trepas	1	1	gib															0.5	0.5					
Eje N9 @ N10 - Segunda Altura																								
Consolas de trepas (Incluye la colocación)	1	1	gib																0.33		0.33	0.33		
Montaje de andamios	1	0	gib																	0.14	0.14		0.14	
Acero	63,820	25,528	kg																			12,764	12,764	
Tercera Altura																								
Eje N1 @ N2 - Tercera Altura																								
Consolas de trepas (Incluye la colocación)	1	1	gib								0.25	0.25	0.25		0.25									
Acero	59,890	59,890	kg									9,982	9,982		9,982	9,982	9,982	9,982						
Encofrado de muros	315	315	m2												63	63	63	63			63			
Pernos de anclaje	40	40	und																	20				
Liberación	1	1	gib																	1				
Concreto	122	122	m3																		122			
Curado	1	1	gib																				1	
Eje N2 @ N3 - Tercera altura																								
Consolas de trepas (Incluye la colocación)	1	1	gib															0.33	0.33	0.33				
Acero	15,787	15,787	kg																5,262	5,262		5,262		
Encofrado de muros	140	93	m2																			47	47	
Pernos de anclaje	8	4	und																				4	
Eje N3 @ N4 - Tercera altura																								
Consolas de trepas (Incluye la colocación)	1	1	gib																			0.33	0.33	
Acero	15,787	10,525	kg																				5,262	
Encofrado de muros	140	0	m2																				5,262.33	

Three Weeks del 02/07/2014 al 23/07/2014

DESCRIPCION DE ACTIVIDADES	PROGRAMADO			Jul-14									Jul-14							Jul-14								
				Semana 28									Semana 29									Semana 30						
				JU 03	VI 04	SA 05	DO 06	LU 07	MA 08	MI 09	JU 10	VI 11	SA 12	DO 13	LU 14	MA 15	MI 16	JU 17	VI 18	SA 19	DO 20	LU 21	MA 22	MI 23				
Total	Prog.	Unid.																										
K-109 Contract. Concrete Works for SMCV																												
Losa Elevada 2817.10																												
Eje N9 @ N10																												
Retiro de torres de alzaprimado	69	45	und	25	20																							
Eje N10 @ N11																												
Acero	121,363	26,970	ton	13,485	13,485																							
Encofrado de friso	117	118	m2		59			59																				
Liberación	1	1	glb					1																				
Concreto	502	1	m3						502																			
Curado	1	1	glb																									
Desencofrado de friso	228	118	m2						0.5	0.5					59	59												
Retiro de torres de alzaprimado	69	69	und																									
Eje N11 @ N12																												
Colocación de fondo de losa	228	152	m2	76	76																							
Embebidos	13,326	13,326	kg			13,326																						
Acero	121,363	121,363	kg					13,485	13,485	13,485	13,485	13,485	13,485		13,485	13,485	13,485											
Encofrado de friso	117	117	m2																									
Liberación	1	1	glb														58	59										
Concreto	502	1	m3														1											
Curado	1	1	glb															502										
Desencofrado de friso	117	58	m2																	0.5	0.5							
Retiro de torres de alzaprimado	69	0	und																			58						
Eje N12 @ N13																												
Armado y colocación de alzaprimado	69	69	und					12	12	12	12	12	9															
Colocación de fondo de losa	243	243	m2												81	81	81											
Embebidos	13,326	13,326	kg														13,326											
Acero	142,905	79,392	kg															15,878	15,878		15,878	15,878						
Encofrado de friso	170	0	m2																									
Liberación	1	0	glb																									
Muro Altura 2831.34																												
Primera Altura																												
Eje N5 @ N6 - Primera Altura																												
Acero	54,703	0	kg																									
Retiro de andamios y encofrado de muros	298	120	m2	60	60																							
Liberación	1	1	glb		1.0																							
Concreto	160	313	m3		313																							
Curado	1	1	glb			0.5		0.5																				
Desencofrado	298	298	m2					99	99	100																		
Retiro de consolas de trepas	1	1	glb						0.5	0.5																		
Eje N6 @ N7 - Primera Altura																												
Consolas de trepas (Incluye la colocación)	1	0	glb																									
Montaje de andamios	1	0	glb	0.14	0.14	0.14																						
Acero	54,703	43,762	kg	10,941	10,941	10,941		10,941																				
Retiro de andamios y encofrado de muros	298	298	m2		59			59	60	60	60.0																	
Liberación	1	1	glb								1.0																	
Concreto	160	160	m3								160.0																	
Curado	1	1	glb									0.5	0.5															
Desencofrado	298	298	m2									99																
Retiro de consolas de trepas	1	1	glb										99	100		0.5												
Eje N9 @ N10 - Primera Altura																												
Consolas de trepas (Incluye la colocación)	1	0	glb	0.33																								
Montaje de andamios	1	1	glb	0.14	0.14	0.14		0.14																				
Acero	54,703	54,703	kg	10,941	10,941	10,941		10,941	10,941																			
Retiro de andamios y encofrado de muros	298	298	m2					59	59	60	60	60																
Liberación	1	1	glb									1																
Concreto	160	160	m3									160																
Curado	1	1	glb										0.5															
Desencofrado	298	298	m2											0.5														
Retiro de consolas de trepas	1	1	glb										99	99	100		0.5											
Eje N10 @ N11 - Primera Altura																												
Consolas de trepas (Incluye la colocación)	1	1	glb					0.33	0.33	0.33																		
Montaje de andamios	1	1	glb					0.14	0.14	0.14	0.14	0.14																
Acero	54,703	54,703	kg	10,941	10,941	10,941		10,941	10,941																			
Retiro de andamios y encofrado de muros	298	298	m2									60	60	60														
Liberación	1	1	glb										1															
Concreto	160	160	m3										160															
Curado	1	1	glb											0.5														
Desencofrado	298	298	m2												0.5													
Retiro de consolas de trepas	1	1	glb											99	99	100		0.5										
Eje N4 @ N5 - Segunda Altura																												
Liberación	1	0	glb																									
Concreto	160	0	m3																									
Curado	1	0	glb																									
Desencofrado	256	86	m2	86																								
Retiro de consolas de trepas	1	1	glb	0.5	0.5																							
Eje N5 @ N6 - Segunda Altura																												
Consolas de trepas (Incluye la colocación)	1	1	glb			0.33		0.33	0.33																			
Montaje de andamios	1	1	glb				0.14	0.14	0.14	0.14	0.14																	
Acero	63,820	63,820	kg					12,764	12,764	12,764	12,764	12,764																
Retiro de andamios y encofrado de muros	256	256	m2									51.2	51.2		51.2	51.2												
Liberación	1	1	glb																									
Concreto	160	160	m3																									
Curado	1	1	glb																									
Desencofrado	256	256	m2														0.5	0.5										
Retiro de consolas de trepas	1	1	glb															85.0	85		86							
Eje N6 @ N7 - Segunda Altura																												
Consolas de trepas (Incluye la colocación)	1	1	glb							0.33	0.33																	
Montaje de andamios	1	1	glb								0.14																	
Acero	63,820	63,820	kg														0.14	0.14	0.14	0.14								
Retiro de andamios y encofrado de muros	256	256	m2														12,764	12,764	12,764	12,764								
Liberación	1	1	glb																	51	51							
Concreto	160	160	m3																		160							
Curado	1	1	glb																			0.5						
Desencofrado	256	0	m2																									
Retiro de consolas de trepas	1	0	glb																									
Eje N7 @ N8 - Segunda Altura																												
Curado	1	0	glb																									
Desencofrado	256	171	m2	85	86																							
Retiro de consolas de trepas	1	1	glb		0.5	0.5																						
Eje N8 @ N9 - Segunda Altura																												
Consolas de trepas (Incluye la colocación)	1	0	glb																			</						

[illegible]

Three Weeks del 10/07/2014 al 30/07/2014

[illegible]

DESCRIPCION DE ACTIVIDADES	PROGRAMADO			Jul-14								Jul-14								Jul-14							
				Semana 29								Semana 30								Semana 31							
	Total	Prog.	Unid.	JU	VI	SA	DO	LU	MA	MI	JU	VI	SA	DO	LU	MA	MI	JU	VI	SA	DO	LU	MA	MI			
K-109 Contract. Concrete Works for SMCV				10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30			
Tercera Altura																											
Eje N1 @ N2 - Tercera Altura																											
Consolas de trepas (Incluye la colocación)	1	0	gib																								
Aceró	59,890	9,982	kg	9,982																							
Encofrado de muros	315	252	m2	63	63	63		63																			
Pernos de anclaje	40	40	und			20		20																			
Liberación	1	1	gib					1																			
Concreto	122	122	m3						122																		
Curado	1	1	gib							0.5	0.5																
Desencofrado	315	315	m2									105	105		105		0.5	0.5									
Retro de consolas de trepas	1	1	gib																								
Eje N2 @ N3 - Tercera altura																											
Consolas de trepas (Incluye la colocación)	1	1	gib	0.33	0.33	0.33																					
Aceró	15,787	15,787	kg		5,262	5,262		5,262																			
Encofrado de muros	140	140	m2						47	47	47																
Pernos de anclaje	8	8	und							4	4																
Liberación	1	1	gib								1																
Concreto	32	32	m3									32															
Curado	1	1	gib										0.5		0.5												
Desencofrado	140	140	m2												70	70											
Retro de consolas de trepas	1	1	gib														0.5	0.5									
Eje N3 @ N4 - Tercera altura																											
Consolas de trepas (Incluye la colocación)	1	1	gib				0.33		0.33	0.33																	
Aceró	15,787	15,787	kg					5,262	5,262.3	5,262.3																	
Encofrado de muros	140	140	m2									46.7	47		47												
Pernos de anclaje	8	8	und										4		4												
Liberación	1	1	gib												1												
Concreto	32	32	m3													32											
Curado	1	1	gib														0.5	0.5									
Desencofrado	140	140	m2															70.0	70.0								
Retro de consolas de trepas	1	1	gib																0.5			0.5					
Eje N4 @ N5 - Tercera altura																											
Consolas de trepas (Incluye la colocación)	1	1	gib								0.33	0.33	0.33														
Aceró	15,787	15,787	kg									5,262.3	5,262		5,262												
Encofrado de muros	140	140	m2												5,262												
Pernos de anclaje	8	8	und													47	46.7	46.7									
Liberación	1	1	gib														4	4.0	4.0								
Concreto	32	32	m3																1.0								
Curado	1	1	gib																	32.0							
Desencofrado	140	140	m2																		0.5		0.5				
Retro de consolas de trepas	1	1	gib																			70	70				
Eje N5 @ N6 - Tercera altura																											
Consolas de trepas (Incluye la colocación)	1	1	gib																								
Aceró	15,787	15,787	kg												0.33	0.33	0.33										
Encofrado de muros	140	140	m2													5,262	5,262	5,262									
Pernos de anclaje	8	8	und															47	47			47					
Liberación	1	1	gib																4			4					
Concreto	32	32	m3																			1					
Curado	1	1	gib																				32				
Desencofrado	140	140	m2																					0.5			
Retro de consolas de trepas	1	1	gib																								
Pedestales																											
Este Pedestales																											
F6 (4 unid.)- Eje N1@N3																											
Excavacion	68	68	m3																								
Lean Concrete	3.0	3	m3																68								
Colocación de pre-armado de acero (fundación y pedestales)	984	984	kg																	3			984				
Encofrado de fundación	34	34	m2																				34				
Concreto de fundación	30	30	m3																					30			
Desencofrado de fundación	34	0	m2																								
Norte y Sur Pedestales		0																									
F7 - Norte																											
Excavación	35	35	m3																								
Aceró Fundación y Pedestales	3,117	3,117	kg																35			3,117					
Encofrado de Fundación	12	12	m2																	12							
Concreto de fundación	12	12	m3																			12					
Desencofrado de fundación	12	12	m2																				12				
Encofrado de pedestales - pernos	8	8	m2																					8			
Concreto de pedestales	3	3	m3																					3			
Desencofrado de pedestales	1	8	m3																					8			
Relleno	20	0																									
F11 - Norte																											
Excavación	92	92	m3																	92							
Aceró Fundación y Pedestales	1,668	1,668	kg																				1,668				
Encofrado de Fundación	40	40	m2																				40				
Concreto de fundación	15	15	m3																					15			
Desencofrado de fundación	40	0	m2																								
F14 - Eje 1 lado oeste																											
Excavacion	50	50	m3																	50							
Aceró Fundación & Pedestal	2,367	2,367	kg																				2,367				
Encofrado de Fundación	15	15	m2																				15				
Concreto de fundación	20	20	m3																					20			

Three Weeks del 17/07/2014 al 06/08/2014

DESCRIPCION DE ACTIVIDADES	PROGRAMADO			Jul-14												Jul-14												Jul - 14 / Ago - 14											
				Semana 30												Semana 31												Semana 32											
	Total	Prog.	Unid.	JU 17	VI 18	SA 19	DO 20	LU 21	MA 22	MI 23	JU 24	VI 25	SA 26	DO 27	LU 28	MA 29	MI 30	JU 31	VI 01	SA 02	DO 03	LU 04	MA 05	MI 06															
K-109 Contract. Concrete Works for SMCV																																							
Losa Elevada 2817.10																																							
Eje N11 @ N12																																							
Acero	121,363	0	kg																																				
Encofrado de friso	117	117	m2	58	59																																		
Liberación	1	1	glb		1																																		
Concreto	502	502	m3			502																																	
Curado	1	1	glb					0.5	0.5																														
Desencofrado de friso	117	117	m2							58	40	19																											
Retiro de torres de alzaprimado	69	69	und									34		35																									
Eje N12 @ N13																																							
Embebedos	13,326	13,326	kg	13,326																																			
Acero	142,905	142,905	kg		15,878	15,878		15,878	15,878	15,878	15,878	15,878	15,878		15,878																								
Encofrado de friso	170	117	m2													58	59																						
Liberación	1	1	glb														1																						
Concreto	619	619	m3															619																					
Curado	1	1	m3																1	1																			
Desencofrado de friso	131	131	m2																			65	66																
Retiro de torres de alzaprimado	69	34	und																						34														
Muro Altura 2831.34																																							
Primera Altura																																							
Eje N9 @ N10 - Primera Altura																																							
Desencofrado	298	0	m2																																				
Retiro de consolas de trepas	1	1	glb	0.5																																			
Eje N10 @ N11 - Primera Altura																																							
Retiro de andamios y encofrado de muros	298	60	m2	60																																			
Liberación	1	1	glb	1																																			
Concreto	160	160	m3	160																																			
Curado	1	1	glb		0.5	0.5																																	
Desencofrado	298	298	m2	99				99	100																														
Retiro de consolas de trepas	1	1	glb						0.5	0.5																													
Eje N11 @ N12 - Primera Altura																																							
Consolas de trepas (Incluye la colocación)	1	1	glb								0.33	0.33	0.33																										
Montaje de andamios	1	1	glb									0.14	0.14																										
Acero	54,703	54,703	kg										10,941		10,941	10,941	10,941	10,941																					
Retiro de andamios y encofrado de muros	298	298	m2												10,941	10,941	10,941	10,941																					
Liberación	1	1	glb														59	59	60	60																			
Concreto	160	160	m3																																				
Curado	1	1	glb																																				
Desencofrado	298	99	m2																																				
Eje N12 @ N13 - Primera altura																																							
Consolas de trepas (Incluye la colocación)	1	1	glb												0.33	0.33	0.33																						
Montaje de andamios	1	1	glb													0.14	0.14	0.14	0.14	0.14																			
Acero	129,312	86,208	kg														14,368	14,368	14,368																				
Retiro de andamios y encofrado de muros	630	140	m2																																				
Segunda Altura																																							
Eje N5 @ N6 - Segunda Altura																																							
Curado	1	1	glb	0.5	0.5																																		
Desencofrado	256	256	m2		85.0	85		86																															
Retiro de consolas de trepas	1	1	glb					0.5	0.5																														
Eje N6 @ N7 - Segunda Altura																																							
Montaje de andamios	1	0	glb	0.14																																			
Acero	63,820	25,528	kg	12,764	12,764																																		
Retiro de andamios y encofrado de muros	256	256	m2	51	51	51		51	51																														
Liberación	1	1	glb							1																													
Concreto	160	160	m3						160																														
Curado	1	1	glb							0.5	0.5																												
Desencofrado	256	256	m2							85	85	86																											
Retiro de consolas de trepas	1	1	glb									0.5																											
Eje N9 @ N10 - Segunda Altura																																							
Montaje de andamios	1	0	glb	0.14	0.14																																		
Acero	63,820	38,292	kg	12,764	12,764	12,764																																	
Retiro de andamios y encofrado de muros	256	256	m2	51	51			51	51	51																													
Liberación	1	1	glb								1.0																												
Concreto	160	160	m3								160																												
Curado	1	1	glb									0.5	0.5																										
Desencofrado	256	256	m2								85																												
Retiro de consolas de trepas	1	1	glb										0.5																										
Eje N10 @ N11 - Segunda Altura																																							
Consolas de trepas (Incluye la colocación)	1	1	glb		0.33	0.33		0.33																															
Montaje de andamios	1	1	glb			0.14		0.14	0.14	0.14																													
Acero	63,820	63,820	kg					12,764	12,764	12,764	12,764	12,764																											
Retiro de andamios y encofrado de muros	256	256	m2								51	51	51																										
Liberación	1	1	glb																																				
Concreto	160	160	m3																																				
Curado	1	1	glb																																				
Desencofrado	256	256	m2																																				
Retiro de consolas de trepas	1	1	glb																																				
Tercera Altura																																							
Eje N1 @ N2 - Tercera Altura																																							
Curado	1	1	glb	0.5																																			
Desencofrado	315	315	m2		105	105		105																															
Retiro de consolas de trepas	1	1	glb						0.5	0.5																													
Eje N2 @ N3 - Tercera altura																																							
Encofrado de muros	140	47	m2	47																																			
Pernos de anclaje	8	4	und	4																																			
Liberación	1	1	glb	1																																			
Concreto	32	32	m3		32																																		
Curado	1	1	glb			0.5		0.5																															
Desencofrado	140	140	m2					70	70																														
Retiro de consolas de trepas	1	1	glb							0.5	0.5																												
Eje N3 @ N4 - Tercera altura																																							
Acero	15,787	5,262	kg	5,262.3																																			
Encofrado de muros	140	140	m2		46.7	47		47																															
Pernos de anclaje	8	8	und			4		4																															
Liberación	1	1	glb					1																															
Concreto	32	32	m3						32																														
Curado	1	1	glb							0.5	0.5																												
Desencofrado	140	140	m2								70.0																												
Retiro de consolas de trepas	1	1	glb									0.5																											
Eje N4 @ N5 - Tercera altura																																							
Consolas de trepas (Incluye la colocación)	1	1	glb	0.33	0.33	0.33																																	
Acero	15,787	15,787	kg		5,262.3	5,262		5,262																															
Encofrado de muros	140	140	m2						47	46.7	46.7																												
Pernos de anclaje	1	1	glb							4.0	4.0																												
Liberación</																																							

DESCRIPCION DE ACTIVIDADES	PROGRAMADO			Jul-14										Jul-14										Jul - 14 / Ago - 14									
				Semana 30										Semana 31										Semana 32									
	JU	VI	SA	DO	LU	MA	MI	JU	VI	SA	DO	LU	MA	MI	JU	VI	SA	DO	LU	MA	MI												
	Total	Prog.	Unid.	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	01	02	03	04	05	06									
K-109 Contract. Concrete Works for SMCV																																	
Eje N5 @ N6 - Tercera altura																																	
Consolas de trepas (Incluye la colocación)	1	1	glb					0.33	0.33	0.33																							
Aceros	15,787	15,787	kg																														
Encofrado de muros	140	140	m2																														
Pernos de anclaje	8	8	und										47	47		47																	
Liberación	1	1	glb										4			1																	
Concreto	32	32	m3																														
Curado	1	1	glb																														
Desencofrado	140	140	m2															0.5	0.5														
Retiro de consolas de trepas	1	1	glb																70	70													
																				0.5		0.5											
Pedestales																																	
Este Pedestales																																	
F6 (4 unid.-) Eje N1@N3																																	
Excavacion	68	68	m3										68																				
Lean Concrete	3.0	3	m3										3																				
Colocación de pre-armado de acero (fundación y pedestales)	984	984	kg												984																		
Encofrado de fundación	34	34	m2													34																	
Concreto de fundación	30	30	m3														30																
Desencofrado de fundación	34	34	m2																34														
Encofrado de pedestales	12	12	m2																12														
Embebidos	16	16	und																16														
Concreto de pedestales	2	2	m3																	2													
Desencofrado de pedestales	12	12	m2																	12													
Relleno	40	40	m3																			20	20										
F6 (4 unid.-) Eje N3@N5																																	
Excavacion	68	68	m3																	68													
Lean Concrete	3.0	3	m3																		3												
Colocación de pre-armado de acero (fundación y pedestales)	984	984	kg																			984											
Encofrado de fundación	34	34	m2																				34										
Concreto de fundación	30	30	m3																				30										
Norte y Sur Pedestales																																	
F7 - Norte		0																															
Excavación	35	35	m3								35																						
Aceros Fundación y Pedestales	3,117	3,117	kg									3,117																					
Encofrado de Fundación	12	12	m2										12																				
Concreto de fundación	12	12	m3											12																			
Desencofrado de fundación	12	12	m2												12																		
Encofrado de pedestales - pernos	8	8	m2													12																	
Concreto de pedestales	3	3	m3														8																
Desencofrado de pedestales	1	8	m3														3																
Relleno	20	20															8																
																		20															
F11 - Norte																																	
Excavación	92	92	m3										92																				
Aceros Fundación y Pedestales	1,668	1,668	kg												1,668																		
Encofrado de Fundación	40	40	m2													40																	
Concreto de fundación	15	15	m3														15																
Desencofrado de fundación	40	40	m2																40														
Encofrado de pedestales - pernos	8	8	m2																		8												
Concreto de pedestales	5	5	m3																		5												
Desencofrado de fundación	8	8	m3																		8												
Relleno	40	40																		40													
F14 - Eje 1 lado oeste																																	
Excavacion	50	50	m3										50																				
Aceros Fundación & Pedestal	2,367	2,367	kg												2,367																		
Encofrado de Fundación	15	15	m2													15																	
Concreto de fundación	20	20	m3														20																
Desencofrado de fundación	15	15	m2																	15													
Encofrado de pedestales - pernos	9	9	m2																		9												
Concreto de pedestales	5	5	m3																		5												
Desencofrado de fundación	9	9	m2																		9												
Relleno	48	48																				48											

Three Weeks del 24/07/2014 al 13/08/2014

DESCRIPCION DE ACTIVIDADES	PROGRAMADO			Jul - 14							Jul - 14 / Ago - 14							Ago - 14						
				Semana 31							Semana 32							Semana 33						
	Total	Prog.	Unid.	JU 24	VI 25	SA 26	DO 27	LU 28	MA 29	MI 30	JU 31	VI 01	SA 02	DO 03	LU 04	MA 05	MI 06	JU 07	VI 08	SA 09	DO 10	LU 11	MA 12	MI 13
K-109 Contract. Concrete Works for SMCV																								
Losa Elevada 2817.10																								
Eje N11 @ N12																								
Desencofrado de friso	117	59	m2	40	19																			
Retiro de torres de alzaprimado	69	69	und			34		35																
Eje N12 @ N13																								
Acero	142,905	63,513	kg	15,878	15,878	15,878		15,878																
Encofrado de friso	170	117	m2						58	59														
Liberación	1	1	glb						1															
Concreto	619	619	m3							1		619												
Curado	1	1	m3										1	1										
Desencofrado de friso	131	131	m2												65	66								
Retiro de torres de alzaprimado	69	69	und													34	35							
Muro Altura 2831.34																								
Primera Altura																								
Eje N11 @ N12 - Primera Altura																								
Consolas de trepas (Incluye la colocación)	1	1	glb	0.33	0.33	0.33																		
Montaje de andamios	1	1	glb		0.14	0.14		0.14	0.14	0.14														
Acero	54,703	54,703	kg			10,941		10,941	10,941	10,941	10,941													
Retiro de andamios y encofrado de muros	298	298	m2						59	59	60	60			60									
Liberación	1	1	glb												1									
Concreto	160	160	m3												160									
Curado	1	1	glb													0.5	0.5							
Desencofrado	298	298	m2													99	99	100						
Retiro de consolas de trepas	1	1	glb														0.5	0.5						
Eje N12 @ N13 - Primera altura																								
Consolas de trepas (Incluye la colocación)	1	1	glb					0.33	0.33	0.33														
Montaje de andamios	1	1	glb						0.14	0.14	0.14	0.14			0.14									
Acero	129,312	129,312	kg							14,368	14,368	14,368			14,368	14,368	14,368	14,368	14,368	14,368				
Retiro de andamios y encofrado de muros	630	560	m2													70	70	70	70	70			70	70
Liberación	1	0	glb																					
Segunda Altura																								
Eje N6 @ N7 - Segunda Altura																								
Liberación	1	0	glb																					
Concreto	160	0	m3																					
Curado	1	1	glb		0.5																			
Desencofrado	256	256	m2	85	85	86																		
Retiro de consolas de trepas	1	1	glb			0.5		0.5																
Eje N9 @ N10 - Segunda Altura																								
Acero	63,820	0	kg																					
Retiro de andamios y encofrado de muros	256	0	m2																					
Liberación	1	1	glb		1.0																			
Concreto	160	160	m3	160																				
Curado	1	1	glb			0.5	0.5																	
Desencofrado	256	256	m2			85		85	86															
Retiro de consolas de trepas	1	1	glb						0.5	0.5														
Eje N10 @ N11 - Segunda Altura																								
Consolas de trepas (Incluye la colocación)	1	0	glb																					
Montaje de andamios	1	0	glb		0.14	12,764																		
Acero	63,820	25,528	kg	12,764	12,764																			
Retiro de andamios y encofrado de muros	256	256	m2	51	51	51		51	51															
Liberación	1	1	glb							1.0														
Concreto	160	160	m3							160														
Curado	1	1	glb								0.5	0.5												
Desencofrado	256	256	m2								85.0	85			86									
Retiro de consolas de trepas	1	1	glb									0.5	0.5		0.5	0.5								
Eje N11 @ N12 - Segunda Altura																								
Consolas de trepas (Incluye la colocación)	1	1	glb																0.33	0.33			0.33	
Montaje de andamios	1	1	glb																	0.14		0.14	0.14	
Acero	63,820	38,292	kg																			12,764	12,764	12,764
Tercera Altura																								
Eje N2 @ N3 - Tercera altura																								
Desencofrado	140	0	m2																					
Retiro de consolas de trepas	1	1	glb		0.5																			
Eje N3 @ N4 - Tercera altura																								
Concreto	32	0	m3																					
Curado	1	1	glb		0.5																			
Desencofrado	140	140	m2		70.0																			
Retiro de consolas de trepas	1	1	glb			0.5		0.5																
Eje N4 @ N5 - Tercera altura																								
Acero	15,787	0	kg																					
Encofrado de muros	140	47	m2		46.7																			
Pernos de anclaje	8	4	und		4.0																			
Liberación	1	1	glb		1.0																			
Concreto	32	32	m3			32.0																		
Curado	1	1	glb				0.5		0.5															
Desencofrado	140	140	m2					70	70															
Retiro de consolas de trepas	1	1	glb							0.5	0.5													
Eje N5 @ N6 - Tercera altura																								
Consolas de trepas (Incluye la colocación)	1	0	glb																					
Acero	15,787	5,262	kg	5,262																				
Encofrado de muros	140	140	m2		47	47		47																
Pernos de anclaje	8	8	und		4			4																
Liberación	1	1	glb			1		1																
Concreto	32	32	m3						32															
Curado	1	1	glb							0.5	0.5													
Desencofrado	140	140	m2							70	70													
Retiro de consolas de trepas	1	1	glb									0.5												

DESCRIPCION DE ACTIVIDADES	PROGRAMADO			Jul-14								Jul - 14 / Ago - 14								Aug-14							
				Semana 31								Semana 32								Semana 33							
				JU	VI	SA	DO	LU	MA	MI	JU	VI	SA	DO	LU	MA	MI	JU	VI	SA	DO	LU	MA	MI			
	Total	Prog.	Unid.	24	25	26	27	28	29	30	31	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13			
Pedestales																											
Este Pedestales																											
F6 (4 unid.)- Eje N1@N3																											
Excavación	68	68	m3		68																						
Lean Concrete	3.0	3	m3			3																					
Colocación de pre-armado de acero (fundación y pedestales)	984	984	kg					984																			
Encofrado de fundación	34	34	m2						34																		
Concreto de fundación	30	30	m3							30																	
Desencofrado de fundación	34	34	m2								34																
Encofrado de pedestales	12	12	m2								12																
Embebidos	16	16	und								16																
Concreto de pedestales	2	2	m3									2															
Desencofrado de pedestales	12	12	m2										12														
Relleno	40	40	m3												20	20											
F6 (4 unid.)- Eje N3@N5																											
Excavación	68	68	m3									68															
Lean Concrete	3.0	3	m3										3														
Colocación de pre-armado de acero (fundación y pedestales)	984	984	kg												984												
Encofrado de fundación	34	34	m2													34											
Concreto de fundación	30	30	m3														30										
Desencofrado de fundación	34	34	m2																								
Encofrado de pedestales	12	12	m2																			34					
Embebidos	16	16	und																			12					
Concreto de pedestales	2	2	m3																				16				
Desencofrado de pedestales	12	12	m2																				2				
Relleno	40	40	m3																	12							
Norte y Sur Pedestales		0																					20	20			
F7 - Norte		0																									
Excavación	35	35	m3		35																						
Acero Fundación y Pedestales	3,117	3,117	kg				3,117																				
Encofrado de Fundación	12	12	m2			12																					
Concreto de fundación	12	12	m3					12																			
Desencofrado de fundación	12	12	m2						12																		
Encofrado de pedestales - pernos	8	8	m2							8																	
Concreto de pedestales	3	3	m3								3																
Desencofrado de pedestales	1	1	m3									1															
Relleno	20	20									20																
F11 - Norte																											
Excavación	92	92	m3			92																					
Acero Fundación y Pedestales	1,668	1,668	kg					1,668																			
Encofrado de Fundación	40	40	m2						40																		
Concreto de fundación	15	15	m3							15																	
Desencofrado de fundación	40	40	m2								40																
Encofrado de pedestales - pernos	8	8	m2									8															
Concreto de pedestales	5	5	m3										5														
Desencofrado de fundación	8	8	m3											8													
Relleno	40	40													40												
F14 - Eje 1 lado oeste																											
Excavación	50	50	m3			50																					
Acero Fundación & Pedestal	2,367	2,367	kg					2,367																			
Encofrado de Fundación	15	15	m2						15																		
Concreto de fundación	20	20	m3							20																	
Desencofrado de fundación	15	15	m2								15																
Encofrado de pedestales - pernos	9	9	m2									9															
Concreto de pedestales	5	5	m3										5														
Desencofrado de fundación	9	9	m2											9													
Relleno	48	48													48												

Three Weeks del 31/07/2014 al 20/08/2014

[illegible]

Three Weeks del 07/08/2014 al 27/08/2014

DESCRIPCION DE ACTIVIDADES	PROGRAMADO			Aug-14										Aug-14										Aug-14									
				Semana 33										Semana 34										Semana 35									
				JU	VI	SA	DO	LU	MA	MI	JU	VI	SA	DO	LU	MA	MI	JU	VI	SA	DO	LU	MA	MI									
Total	Prog.	Unid.	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27										
K-109 Contract. Concrete Works for SMCV																																	
Losa Elevada 2817.10																																	
Eje N12 @ N13																																	
Retiro de torres de alzaprimado	69	35	und	35																													
Muro Altura 2831.34																																	
Primera Altura																																	
Eje N11 @ N12 - Primera Altura																																	
Concreto	160	0	m3																														
Curado	1	0	glb																														
Desencofrado	298	199	m2	99	100																												
Retiro de consolas de trepas	1	1	glb		0.5	0.5																											
Eje N12 @ N13 - Primera altura																																	
Consolas de trepas (Incluye la colocación)	1	0	glb																														
Montaje de andamios	1	0	glb																														
Acero	129,312	43,104	kg	14,368	14,368	14,368																											
Retiro de andamios y encofrado de muros	630	490	m2	70	70	70		70	70	70	70																						
Liberación	1	1	glb								1																						
Concreto	429	429	m3								429																						
Curado	1	1	glb									1																					
Desencofrado	630	630	m2											126	126	126		126	126														
Retiro de consolas de trepas	1	1	glb															0.5	0.5														
Segunda Altura																																	
Eje N11 @ N12 - Segunda Altura																																	
Consolas de trepas (Incluye la colocación)	1	1	glb		0.33	0.33		0.33																									
Montaje de andamios	1	1	glb			0.14		0.14	0.14	0.14																							
Acero	63,820	63,820	kg					12,764	12,764	12,764	12,764																						
Retiro de andamios y encofrado de muros	256	256	m2								51	51	51		51	51																	
Liberación	1	1	glb																														
Concreto	160	160	m3																														
Curado	1	1	glb																														
Desencofrado	256	256	m2																														
Retiro de consolas de trepas	1	1	glb																														
Eje N12 @ N13 - Segunda Altura																																	
Consolas de trepas (Incluye la colocación)	1	1	glb								0.2	0.2	0.2		0.2	0.2	0.2																
Montaje de andamios	1	1	glb								0.1	0.1			0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1													
Acero	113,230	113,230	kg												14,154	14,154	14,154	14,154	14,154	14,154													
Retiro de andamios y encofrado de muros	383	335	m2															48	48	48	48												
Liberación	1	0	glb																														
Tercera Altura																																	
Eje N6 @ N7 - Tercera altura																																	
Consolas de trepas (Incluye la colocación)	1	1	glb								0.33	0.33	0.33																				
Acero	15,787	15,787	kg												5,262.3	5,262																	
Encofrado de muros	140	140	m2															47	46.7	46.7													
Pernos de anclaje	8	8	und																4.0	4.0													
Liberación	1	1	glb																1.0														
Concreto	32	32	m3																														
Curado	1	1	glb																														
Desencofrado	140	140	m2																														
Retiro de consolas de trepas	1	1	glb																														
Eje N7 @ N8 - Tercera altura																																	
Consolas de trepas (Incluye la colocación)	1	1	glb												0.33	0.33	0.33																
Acero	15,787	15,787	kg															5,262.3	5,262.3														
Encofrado de muros	140	140	m2																														
Pernos de anclaje	8	8	und																														
Liberación	1	1	glb																														
Concreto	32	32	m3																														
Curado	1	1	glb																														
Eje N8 @ N9 - Tercera altura																																	
Consolas de trepas (Incluye la colocación)	1	1	glb																														
Acero	15,787	15,787	kg																														
Encofrado de muros	140	93	m2																														
Pernos de anclaje	8	4	und																														
Liberación	1	0	glb																														
Eje N9 @ N10 - Tercera altura																																	
Consolas de trepas (Incluye la colocación)	1	1	glb																														
Acero	15,787	10,525	kg																														
Encofrado de muros	140	0	m2																														
Pedestales																																	
Este Pedestales																																	
FS (4 unid.): Eje N3@N5																																	
Concreto de fundación	30	0	m3																														
Desencofrado de fundación	34	34	m2	34																													
Encofrado de pedestales	12	12	m2	12																													
Embebidos	16	16	und	16																													
Concreto de pedestales	2	2	m3		2																												
Desencofrado de pedestales	12	12	m2			12																											
Relleño	40	40	m3					20	20																								

Three Weeks del 14/08/2014 al 03/09/2014

DESCRIPCION DE ACTIVIDADES	PROGRAMADO			Aug-14								Aug-14								Ago - 14 / Set - 14							
				Semana 34								Semana 35								Semana 36							
	Total	Prog.	Unid.	JU	VI	SA	DO	LU	MA	MI	JU	VI	SA	DO	LU	MA	MI	JU	VI	SA	DO	LU	MA	MI			
				14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	01	02	03			
K-109 Contract. Concrete Works for SMCV																											
Muro Altura 2831.34																											
Primera Altura																											
Eje N12 @ N13 - Primera altura																											
Aceros	129,312	0	kg																								
Retiro de andamios y encofrado de muros	630	70	m2	70																							
Liberación	1	1	glb	1																							
Concreto	429	429	m3		429																						
Curado	1	1	glb			1																					
Desencofrado	630	630	m2					126	126	126	126	126															
Retiro de consolas de trepas	1	1	glb								0.5	0.5															
Segunda Altura																											
Eje N11 @ N12 - Segunda Altura																											
Consolas de trepas (Incluye la colocación)	1	0	glb																								
Montaje de andamios	1	0	glb	0.14																							
Aceros	63,820	25,528	kg	12,764	12,764																						
Retiro de andamios y encofrado de muros	256	256	m2	51	51	51		51	51																		
Liberación	1	1	glb							1.0																	
Concreto	160	160	m3							160.0																	
Curado	1	1	glb								0.5	0.5															
Desencofrado	256	256	m2								85	85				86											
Retiro de consolas de trepas	1	1	glb												0.5	0.5											
Eje N12 @ N13 - Segunda Altura																											
Consolas de trepas (Incluye la colocación)	1	1	glb	0.2	0.2	0.2		0.2	0.2	0.2																	
Montaje de andamios	1	1	glb		0.1	0.1		0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1														
Aceros	113,230	113,230	kg			14,154		14,154	14,154	14,154	14,154	14,154	14,154		14,154												
Retiro de andamios y encofrado de muros	383	383	m2							48	48	48	48		48	48	48	48									
Liberación	1	1	glb															1.0									
Concreto	313	313	m3																313								
Curado	1	1	glb																	1							
Desencofrado	383	383	m2																	96		96	95.8				
Retiro de consolas de trepas	1	1	glb																			0.30	0.30				
Tercera Altura																											
Eje N6 @ N7 - Tercera altura																											
Consolas de trepas (Incluye la colocación)	1	1	glb	0.33	0.33	0.33																					
Aceros	15,787	15,787	kg		5,262.3	5,262		5,262																			
Encofrado de muros	140	140	m2						47	46.7	46.7																
Pernos de anclaje	8	8	und							4.0	4.0																
Liberación	1	1	glb								1.0																
Concreto	32	32	m3									32.0															
Curado	1	1	glb										0.5			0.5											
Desencofrado	140	140	m2												70	70											
Retiro de consolas de trepas	1	1	glb														0.5	0.5									
Eje N7 @ N8 - Tercera altura																											
Consolas de trepas (Incluye la colocación)	1	1	glb					0.33	0.33	0.33																	
Aceros	15,787	15,787	kg						5,262	5,262.3	5,262.3																
Encofrado de muros	140	140	m2									46.7	47			47											
Pernos de anclaje	8	8	und										4			4											
Liberación	1	1	glb												1												
Concreto	32	32	m3													32											
Curado	1	1	glb														0.5	0.5									
Desencofrado	140	140	m2															70.0	70.0								
Retiro de consolas de trepas	1	1	glb																0.5			0.5					
Eje N8 @ N9 - Tercera altura																											
Consolas de trepas (Incluye la colocación)	1	1	glb								0.33	0.33	0.33														
Aceros	15,787	15,787	kg									5,262.3	5,262		5,262												
Encofrado de muros	140	140	m2													47	46.7	46.7									
Pernos de anclaje	8	8	und														4.0	4.0									
Liberación	1	1	glb															1.0									
Concreto	32	32	m3																32.0								
Curado	1	1	glb																	0.5		0.5					
Desencofrado	140	140	m2																		70	70		0.5			
Retiro de consolas de trepas	1	1	glb																								
Eje N9 @ N10 - Tercera altura																											
Consolas de trepas (Incluye la colocación)	1	1	glb												0.33	0.33	0.33										
Aceros	15,787	15,787	kg													5,262	5,262.3	5,262.3									
Encofrado de muros	140	140	m2															46.7	47			47					
Pernos de anclaje	8	8	und																4			4					
Liberación	1	1	glb																			1					
Concreto	32	32	m3																				32				
Curado	1	1	glb																					0.5			
Desencofrado	140	0	m2																								
Retiro de consolas de trepas	1	0	glb																								
Eje N10 @ N11 - Tercera altura																											
Consolas de trepas (Incluye la colocación)	1	1	glb															0.33	0.33	0.33							
Aceros	15,787	15,787	kg																5,262.3	5,262		5,262					
Encofrado de muros	140	93	m2																				47	46.7			
Pernos de anclaje	8	4	und																					4.0			
Liberación	1	0	glb																								
Concreto	32	0	m3																								
Eje N11 @ N12 - Tercera altura																											
Consolas de trepas (Incluye la colocación)	1	1	glb																			0.33	0.33	0.33			
Aceros	15,787	10,525	kg																				5,262	5,262.3			
Encofrado de muros	140	0	m2																								
Pedestales																											
Este Pedestales																											
F6 (4 unid.)- Eje N5@N7																											
Excavacion	68	68	m3																								
Lean Concrete	3.0	3	m3																								
Colocación de pre-armado de acero (fundación y pedestales)	984	984	kg																								
Encofrado de fundación	34	34	m2																			984					
Concreto de fundación	30	30	m3																				34				
Desencofrado de fundación	34	0	m2																					30			

Three Weeks del 21/08/2014 al 10/09/2014

[illegible]

Three Weeks del 28/08/2014 al 17/09/2014

[illegible]

Three Weeks del 04/09/2014 al 24/09/2014

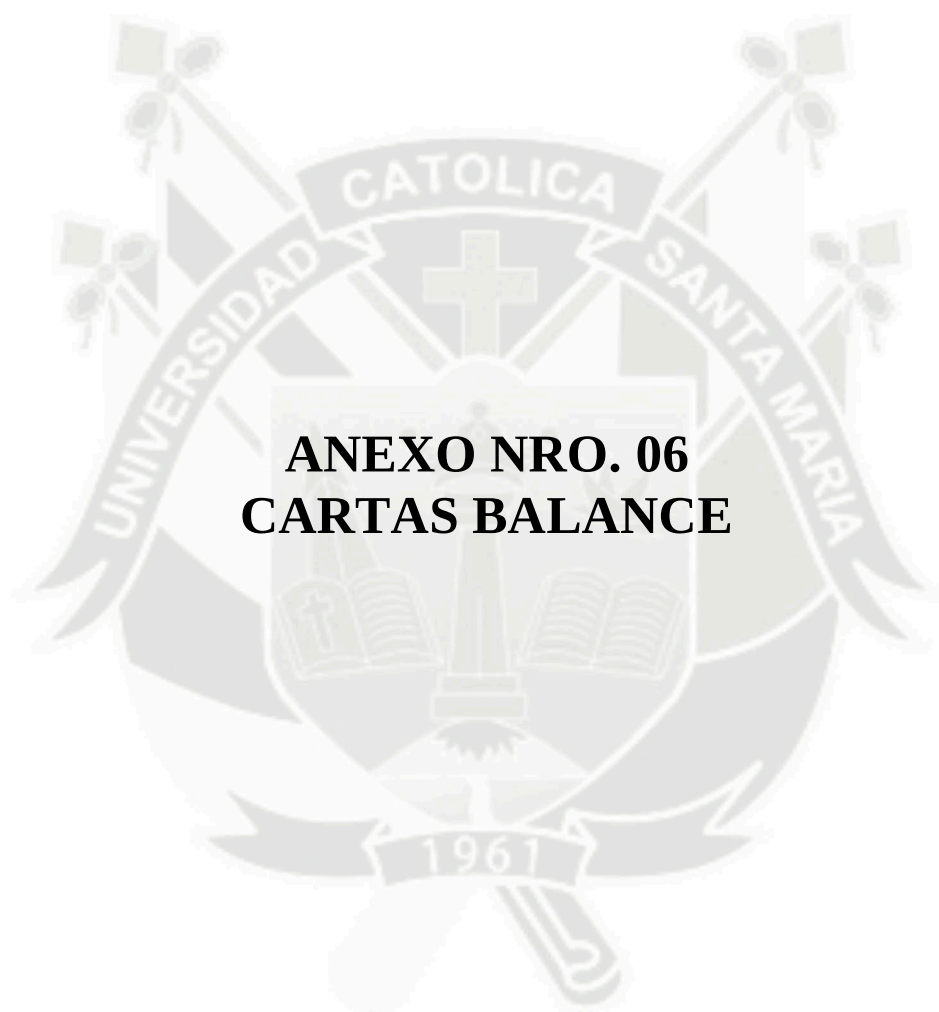
DESCRIPCION DE ACTIVIDADES	PROGRAMADO			Sep-14							Sep-14							Sep-14							
				Semana 37							Semana 38							Semana 39							
	Total	Prog.	Unid.	JU	VI	SA	DO	LU	MA	MI	JU	VI	SA	DO	LU	MA	MI	JU	VI	SA	DO	LU	MA	MI	
K-109 Contract. Concrete Works for SMCV																									
Muro Altura 2831.34																									
Segunda Altura																									
Eje N12 @ N13 - Segunda altura																									
Curado	1	0	glb																						
Desencofrado	383	0	m2																						
Retiro de consolas de trepas	1	0	glb	0.40																					
Tercera altura																									
Eje N8 @ N9 - Tercera altura																									
Desencofrado	140	0	m2																						
Retiro de consolas de trepas	1	1	glb	0.5																					
Eje N9 @ N10 - Tercera altura																									
Liberación	1	0	glb																						
Concreto	32	0	m3																						
Curado	1	1	glb	0.5																					
Desencofrado	140	140	m2	70.0	70.0																				
Retiro de consolas de trepas	1	1	glb			1		1																	
Eje N10 @ N11 - Tercera altura																									
Consolas de trepas (Incluye la colocación)	1	0	glb																						
Acero	15,787	0	kg																						
Encofrado de muros	140	47	m2	46.7																					
Pernos de anclaje	8	4	und	4.0																					
Liberación	1	1	glb	1.0																					
Concreto	32	32	m3		32.0																				
Curado	1	1	glb			1		1																	
Desencofrado	140	140	m2					70	70																
Retiro de consolas de trepas	1	1	glb						0.5	0.5															
Eje N11 @ N12 - Tercera altura																									
Consolas de trepas (Incluye la colocación)	1	0	glb																						
Acero	15,787	5,262	kg	5,262.3																					
Encofrado de muros	140	140	m2		46.7	47		47																	
Pernos de anclaje	8	8	und			4		4																	
Liberación	1	1	glb					1																	
Concreto	32	32	m3						32																
Curado	1	1	glb						0.5	0.5															
Desencofrado	140	140	m2							70.0	70.0														
Retiro de consolas de trepas	1	1	glb								1				1										
Eje N12 @ 13 - Tercera altura																									
Consolas de trepas (Incluye la colocación)	1	1	glb	0.25	0.25	0.25		0.25																	
Acero	59,890	59,890	kg		9,981.7	9,982		9,982	9,982	9,981.7	9,981.7														
Encofrado de muros	315	315	m2						50	53	53	53	53		53										
Pernos de anclaje	40	40	und												20										
Liberación	1	1	glb												1										
Concreto	122	122	m3													122									
Curado	1	1	glb														0.5	0.5							
Desencofrado	315	315	m2																105.0	105					
Retiro de consolas de trepas	1	1	glb																			105		0.5	0.5
Pedestales																									
Este Pedestales																									
F6 (4 unid.-) Eje N5@N7																									
Encofrado de fundación	34	0	m2																						
Concreto de fundación	30	0	m3																						
Desencofrado de fundación	34	34	m2			34																			
Encofrado de pedestales	12	12	m2			12																			
Embebidos	16	16	und			16																			
Concreto de pedestales	2	2	m3		2																				
Desencofrado de pedestales	12	12	m2			12																			
Relleno	40	40	m3					20	20																
F6 (4 unid.-) Eje N7@N9																									
Excavacion	68	68	m3		68																				
Lean Concrete	3.0	3	m3			3																			
Colocación de pre-armado de acero (fundación y pedestales)	984	984	kg					984																	
Encofrado de fundación	34	34	m2						34																
Concreto de fundación	30	30	m3							30															
Desencofrado de fundación	34	34	m2								34														
Encofrado de pedestales	12	12	m2								12														
Embebidos	16	16	und								16														
Concreto de pedestales	2	2	m3									2													
Desencofrado de pedestales	12	12	m2										12												
Relleno	40	40	m3											20	20										
F6 (4 unid.-) Eje N9@N11																									
Excavacion	68	68	m3									68													
Lean Concrete	3.0	3	m3										3												
Colocación de pre-armado de acero (fundación y pedestales)	984	984	kg											984											
Encofrado de fundación	34	34	m2												34										
Concreto de fundación	30	30	m3														30								
Desencofrado de fundación	34	34	m2																			34			
Encofrado de pedestales	12	12	m2																			12			
Embebidos	16	16	und																			16			
Concreto de pedestales	2	2	m3																	2					
Desencofrado de pedestales	12	12	m2																				12		
Relleno	40	40	m3																				20	20	
Norte y Sur Pedestales																									
F7 - Sur																									
Excavación	35	35	m3																					35	
Acero Fundación v Pedestales	3,117	0	kg																						

Three Weeks del 11/09/2014 al 31/09/2014

[illegible]

Three Weeks del 18/09/2014 al 07/10/2014

DESCRIPCION DE ACTIVIDADES	PROGRAMADO			Sep-14												Sep-14												Oct-14											
				Semana 39												Semana 40												Semana 41											
	Total	Prog.	Unid.	JU	VI	SA	DO	LU	MA	MI	JU	VI	SA	DO	LU	MA	MI	JU	VI	SA	DO	LU	MA	MI															
K-109 Contract. Concrete Works for SMCV																																							
Muro Altura 2831.34																																							
Tercera Altura																																							
Eje N12 @ 13 - Tercera Altura																																							
Liberación	1	0	glb																																				
Concreto	122	0	m3																																				
Curado	1	1	glb	0.5																																			
Desencofrado	315	315	m2		105.0	105		105																															
Retiro de consolas de trepas	1	1	glb						0.5	0.5																													
Pedestales																																							
Este Pedestales																																							
F6 (4 unid.)- Eje N9@N11																																							
Encofrado de fundación	34	0	m2																																				
Concreto de fundación	30	0	m3																																				
Desencofrado de fundación	34	34	m2	34																																			
Encofrado de pedestales	12	12	m2	12																																			
Embebedos	16	16	und	16																																			
Concreto de pedestales	2	2	m3		2																																		
Desencofrado de pedestales	12	12	m2		12																																		
Relleno	40	40	m3					20	20																														
F6 (4 unid.)- Eje N11@N3																																							
Excavación	68	68	m3							68																													
Lean Concrete	3.0	3	m3								3																												
Colocación de pre-armado de acero (fundación y pedestales)	984	984	kg									984																											
Encofrado de fundación	34	34	m2												34																								
Concreto de fundación	30	30	m3													30																							
Desencofrado de fundación	34	34	m2														34																						
Encofrado de pedestales	12	12	m2														12																						
Embebedos	16	16	und														16																						
Concreto de pedestales	2	2	m3															2																					
Desencofrado de pedestales	12	12	m2																12																				
Relleno	40	40	m3																	20			20																
Norte y Sur Pedestales		0																																					
F7 - Sur		0																																					
Excavación	35	35	m3							35																													
Acero Fundación y Pedestales	3,117	3,117	kg								3,117																												
Encofrado de Fundación	12	12	m2								12																												
Concreto de fundación	12	12	m3									12																											
Desencofrado de fundación	12	12	m2										12																										
Encofrado de pedestales - pernos	8	8	m2											12																									
Concreto de pedestales	3	3	m3													8																							
Desencofrado de pedestales	1	1	m3													3																							
Relleno	20	20														1																							
F12 - Sur																	20																						
Excavación	92	92	m3								92																												
Acero Fundación y Pedestales	1,668	1,668	kg									1,668																											
Encofrado de Fundación	40	40	m2												40																								
Concreto de fundación	15	15	m3													15																							
Desencofrado de fundación	40	40	m2														40																						
Encofrado de pedestales - pernos	8	8	m2															8																					
Concreto de pedestales	5	5	m3															5																					
Desencofrado de fundación	8	8	m3															8																					
Relleno	40	40																	40																				
F15 - Eje 13 lado oeste																																							
Excavación	50	50	m3								50																												
Acero Fundación & Pedestal	2,367	2,367	kg										2,367																										
Encofrado de Fundación	15	15	m2													15																							
Concreto de fundación	20	20	m3														20																						
Desencofrado de fundación	15	15	m2															15																					
Encofrado de pedestales - pernos	9	9	m2																9																				
Concreto de pedestales	5	5	m3																5																				
Desencofrado de fundación	9	9	m2																9																				
Relleno	48	48																		48																			



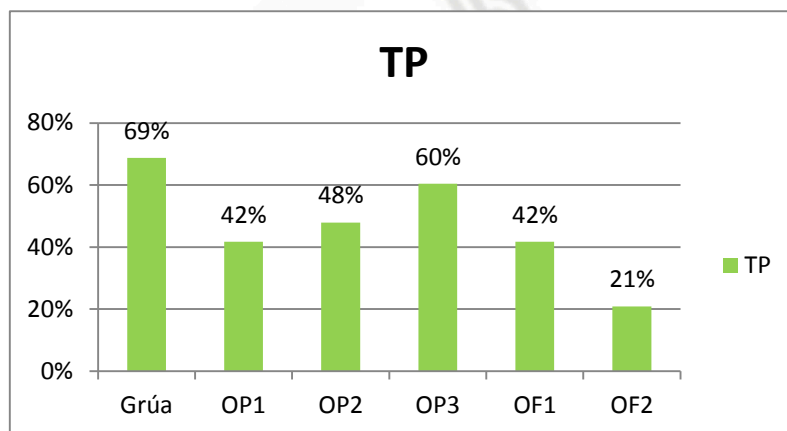
ANEXO NRO. 06
CARTAS BALANCE

CARTAS BALANCE

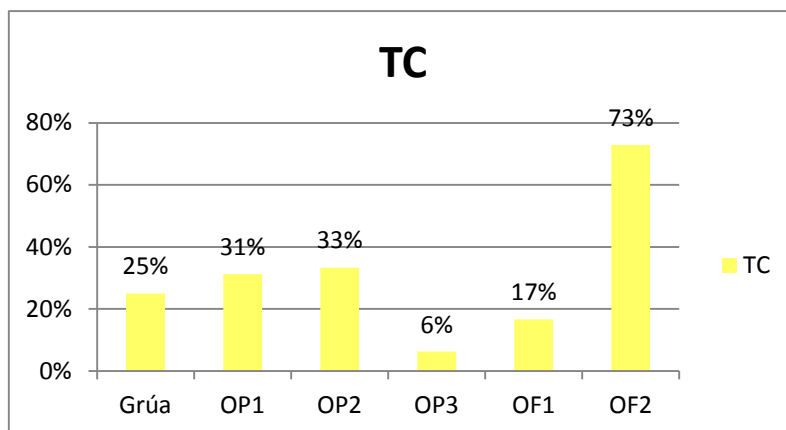
DESENCOFRADO (Realizado el 23/07/14)

MEDICIONES DE CUADRILLA PARA CARTA BALANCE											
		Grúa	OP1	OP2	OP3	OF1	OF2				OBSERVACIONES
01	08:15:00 a.m.	CE	T	CE	CE	CE	BM				
02	08:16:00 a.m.	CE	T	CE	CE	CE	BM				
03	08:17:00 a.m.	CE	CO	CE	T	CE	BM				
04	08:18:00 a.m.	CE	CO	CE	T	CE	BM				
05	08:19:00 a.m.	CE	CO	CE	CE	CE	BM				
06	08:20:00 a.m.	CE	CO	CE	CE	CG	BM				
07	08:21:00 a.m.	CE	CI	CI	CE	CG	CG				
08	08:22:00 a.m.	CE	CI	CI	CE	CG	CG				
09	08:23:00 a.m.	CE	CI	CI	CE	CG	CG				
10	08:24:00 a.m.	CE	CI	T	CE	CG	CG				
11	08:25:00 a.m.	CE	CI	CI	CE	CG	CG				
12	08:26:00 a.m.	CE	CI	CI	CE	CG	CG				
13	08:27:00 a.m.	CE	CI	CI	CE	CG	CG				
14	08:28:00 a.m.	CE	CI	CI	CE	CG	CG				
15	08:29:00 a.m.	EE	CG	L	CE	E	EE				
16	08:30:00 a.m.	EE	CG	O	CE	E	EE				
17	08:31:00 a.m.	IE	CG	O	CE	E	EE				
18	08:32:00 a.m.	IE	E	E	E	E	EE				
19	08:33:00 a.m.	IE	E	E	E	E	EE				
20	08:34:00 a.m.	CE	CE	CE	CG	T	BM				
21	08:35:00 a.m.	CE	CE	CE	CG	T	BM				
22	08:36:00 a.m.	CE	CE	CE	CG	T	BM				
23	08:37:00 a.m.	CE	CE	CE	CG	CG	BM				
24	08:38:00 a.m.	CE	CE	CE	CG	CG	BM				
25	08:39:00 a.m.	CE	CE	CE	CG	CG	BM				
26	08:40:00 a.m.	CE	CE	CE	E	CG	BM				
27	08:41:00 a.m.	CE	CE	CE	E	E	BM				
28	08:42:00 a.m.	CE	CE	CE	E	CG	O				
29	08:43:00 a.m.	E	T	O	E	E	O				
30	08:44:00 a.m.	E	T	CO	E	E	O				
31	08:45:00 a.m.	EE	L	O	O	O	O				
32	08:46:00 a.m.	EE	T	O	T	E	O				
33	08:47:00 a.m.	IE	E	E	E	L	O				
34	08:48:00 a.m.	IE	E	E	E	L	O				
35	08:49:00 a.m.	IE	E	E	E	L	D				
36	08:50:00 a.m.	IE	E	E	E	E	T				
37	08:51:00 a.m.	IE	E	E	E	D	E				
38	08:52:00 a.m.	CE	CO	CO	CO	E	E				
39	08:53:00 a.m.	CE	CE	CE	CG	O	L				
40	08:54:00 a.m.	CE	CE	CE	CG	E	L				
41	08:55:00 a.m.	CE	CE	CE	CG	E	L				
42	08:56:00 a.m.	CE	CE	CE	CG	O	L				
43	08:57:00 a.m.	CE	CE	CE	CG	E	L				
44	08:58:00 a.m.	CE	CE	CE	CG	O	L				
45	08:59:00 a.m.	CE	CE	CE	CG	E	L				
46	09:00:00 a.m.	CE	CE	CE	CG	O	L				
47	09:01:00 a.m.	CE	CO	CO	CO	E	L				
48	09:02:00 a.m.	E	E	E	E	E	D				

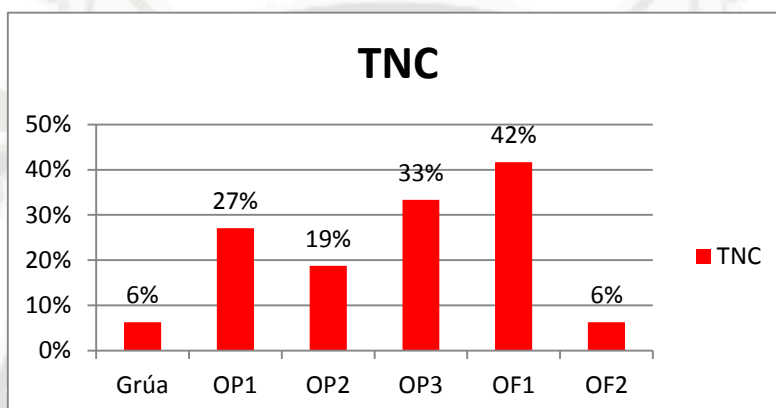
Detalle		
CE	Colocación de Encofrado	TP
D	Desencofrado	TP
CG	Colocación de Grapas y Barras libia	TP
CES	Colocacion de esyabilizadores	TP
REC	Retiro de elementos complem	TP
AE	Armado de Encofrado	TC
BM	Buscar material	TC
CI	Colaboración a Izaje	TC
CO	Coordinación	TC
L	Limpieza	TC
IE	Izaje de elemento	TC
EE	Enganche de elemento	TC
LE	Liberación de elemento	TC
O	Actividades de apoyo	TC
E	Esperas	TNC
TP	Traslado de personal	TNC
T	Tiempo ocioso y descanso	TNC
B	Ir al Baño	TNC
R	Trabajo Rehecho	TNC



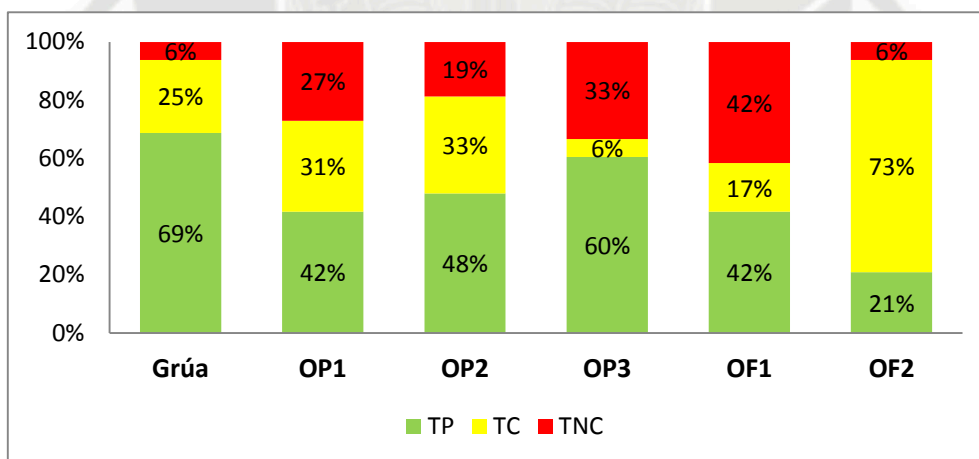
Análisis de tiempos de trabajo por personal (Trabajo Productivo)



Análisis de tiempos de trabajo por personal (Trabajo Contributorio)

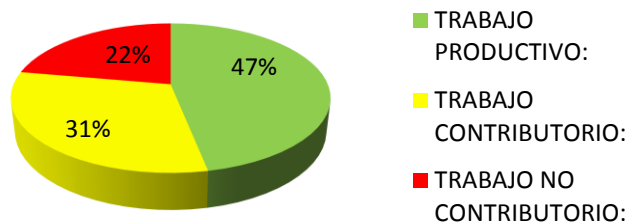


Análisis de tiempos de trabajo por personal (Trabajo No Contributorio)

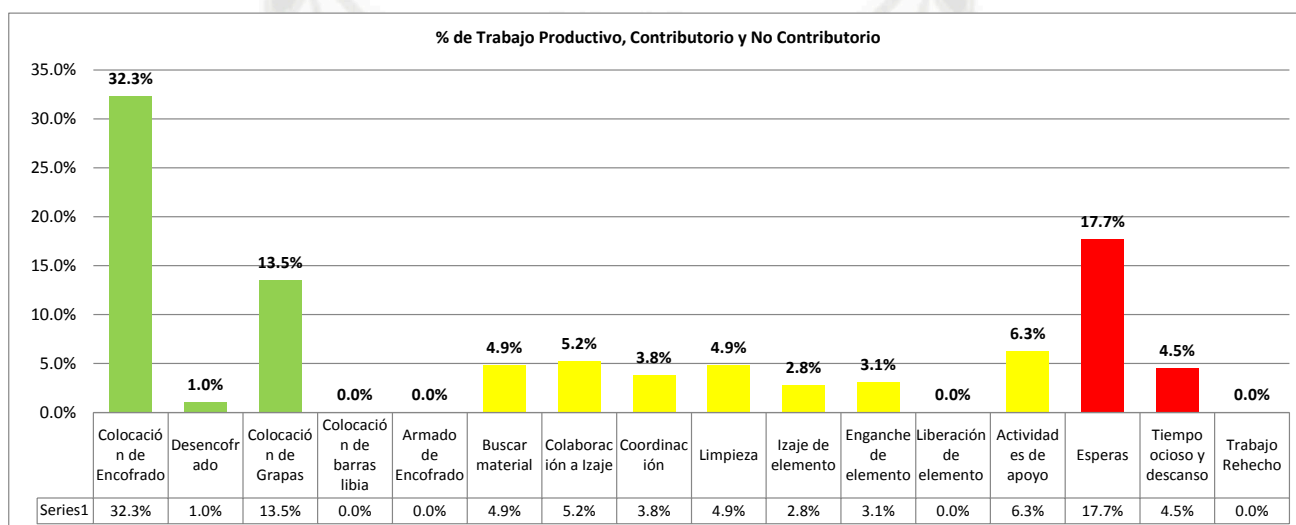


Análisis de tiempos de trabajo por personal (TP+TC+TNC)

Analisis de Resultados



Análisis de tiempos por cuadrilla

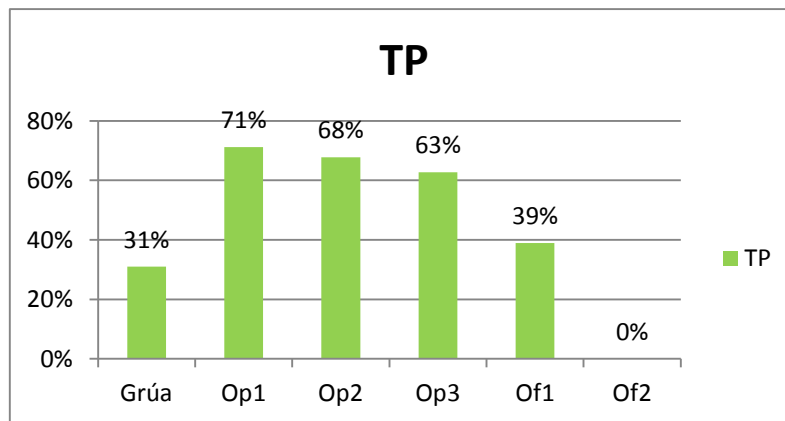


Análisis específico de actividades desencofrado de muro

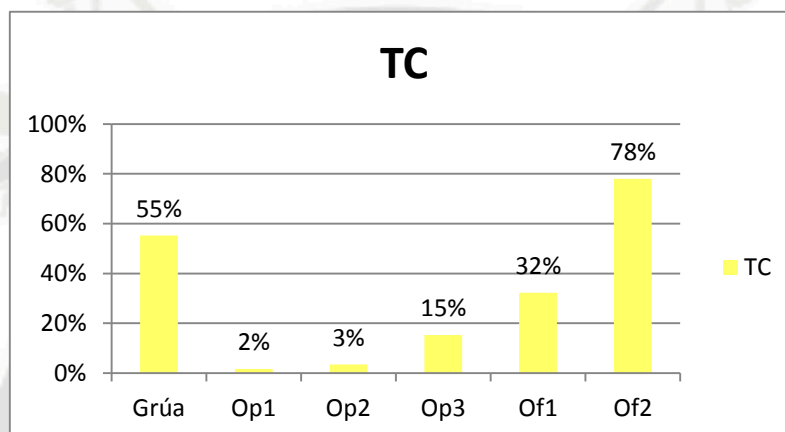
ENCOFRADO (Realizado el día 23/07/14)

MEDICIONES DE CUADRILLA PARA CARTA BALANCE											
		Grua	OP1	OP2	OP3	OF1	OF2				OBSERVACIONES
01	09:00:00 a.m.	IE	E	E	E	E	BM				
02	09:01:00 a.m.	IE	E	E	E	E	BM				
03	09:02:00 a.m.	IE	E	E	E	E	BM				
04	09:03:00 a.m.	IE	E	E	E	E	BM				
05	09:04:00 a.m.	IE	E	E	E	E	BM				
06	09:05:00 a.m.	CE	CE	CE	CE	CE	E				
07	09:06:00 a.m.	CE	CE	CE	CE	CE	E				
08	09:07:00 a.m.	CE	CE	CE	CE	CE	E				
09	09:08:00 a.m.	M	CE	CE	CE	CE	E				
10	09:09:00 a.m.	EE	CE	CG	CG	CE	AE				
11	09:10:00 a.m.	EE	CBL	CG	CG	E	AE				
12	09:11:00 a.m.	EE	CBL	CG	CG	E	AE				
13	09:12:00 a.m.	EE	CBL	CG	CG	E	AE				
14	09:13:00 a.m.	EE	CBL	CG	CG	AE	AE				
15	09:14:00 a.m.	EE	CBL	CG	CG	AE	AE				
16	09:15:00 a.m.	EE	CBL	CBL	CG	AE	AE				
17	09:16:00 a.m.	EE	CBL	CBL	CG	AE	AE				
18	09:17:00 a.m.	IE	E	E	L	AE	AE				
19	09:18:00 a.m.	IE	E	E	L	AE	AE				
20	09:19:00 a.m.	IE	E	E	L	AE	AE				
21	09:20:00 a.m.	IE	E	E	L	AE	AE				
22	09:21:00 a.m.	IE	E	E	L	AE	AE				
23	09:22:00 a.m.	CE	CE	CE	L	AE	AE				
24	09:23:00 a.m.	CE	CE	CE	L	AE	AE				
25	09:24:00 a.m.	CE	CE	CE	CE	AE	AE				
26	09:25:00 a.m.	E	CE	CE	CE	AE	AE				
27	09:26:00 a.m.	E	CBL	E	E	E	EE				
28	09:27:00 a.m.	E	CBL	CBL	T	E	EE				
29	09:28:00 a.m.	EE	CBL	CBL	CBL	E	EE				
30	09:29:00 a.m.	EE	T	T	T	E	EE				
31	09:30:00 a.m.	IE	E	E	E	E	BM				
32	09:31:00 a.m.	IE	E	E	E	E	BM				
33	09:32:00 a.m.	CE	E	E	E	E	BM				
34	09:33:00 a.m.	CE	CE	CE	CE	CE	BM				
35	09:34:00 a.m.	CE	CE	CE	CE	CE	E				
36	09:35:00 a.m.	CE	CE	CE	CE	CE	E				
37	09:36:00 a.m.	CE	CE	CE	CE	CE	E				
38	09:37:00 a.m.	CE	CE	CG	CG	CE	E				
39	09:38:00 a.m.	CE	CE	CG	CG	CE	E				
40	09:39:00 a.m.	CE	CE	CG	CG	CE	E				
41	09:40:00 a.m.	CE	CE	CG	CG	CE	E				
42	09:41:00 a.m.	CE	CE	CG	CG	CE	EE				
43	09:42:00 a.m.	E	CG	CBL	CBL	CG	EE				
44	09:43:00 a.m.	E	CG	CBL	CBL	CG	EE				
45	09:44:00 a.m.	E	CG	CBL	CBL	CG	EE				
46	09:45:00 a.m.	E	CG	CBL	CBL	CG	EE				
47	09:46:00 a.m.	E	CBL	CBL	CBL	CG	EE				
48	09:47:00 a.m.	EE	CBL	CBL	CBL	L	EE				
49	09:48:00 a.m.	EE	CBL	CBL	CBL	L	EE				
50	09:49:00 a.m.	EE	CBL	CO	CO	L	EE				
51	09:50:00 a.m.	EE	CBL	CBL	CBL	CO	EE				
52	09:51:00 a.m.	EE	CO	BM	BM	CG	EE				
53	09:52:00 a.m.	EE	CBL	CBL	CBL	CG	BM				
54	09:53:00 a.m.	EE	CBL	CBL	CBL	CG	BM				
55	09:54:00 a.m.	EE	CBL	CBL	CBL	CG	BM				
56	09:55:00 a.m.	IE	E	E	E	E	BM				
57	09:56:00 a.m.	IE	E	E	E	E	BM				
58	09:57:00 a.m.	CE	CE	CE	CE	CO	E				
59	09:58:00 a.m.	CE	CE	CE	CE	CO	E				

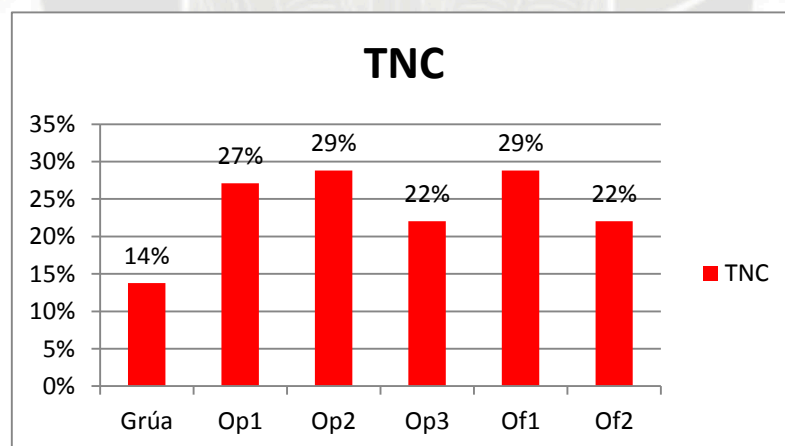
Detalle		
CE	Colocación de Encofrado	TP
D	Desencofrado	TP
CG	Colocación de Grapas y Barras libia	TP
CES	Colocacion de esyabilizadores	TP
REC	Retiro de elementos complem	TP
AE	Armado de Encofrado	TC
BM	Buscar material	TC
CI	Colaboración a Izaje	TC
CO	Coordinación	TC
L	Limpieza	TC
IE	Izaje de elemento	TC
EE	Eganche de elemento	TC
LE	Liberación de elemento	TC
O	Actividades de apoyo	TC
E	Esperas	TNC
TP	Traslado de personal	TNC
T	Tiempo ocioso y descanso	TNC
B	Ir al Baño	TNC
R	Trabajo Rehecho	TNC



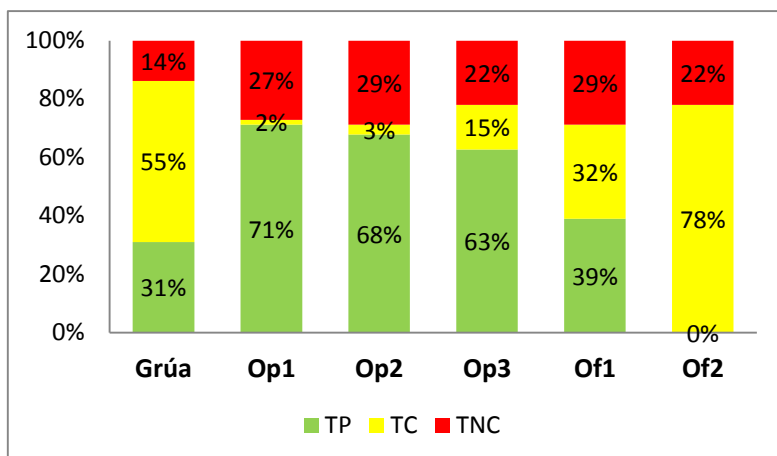
Análisis de tiempos de trabajo por personal (Trabajo Productivo)



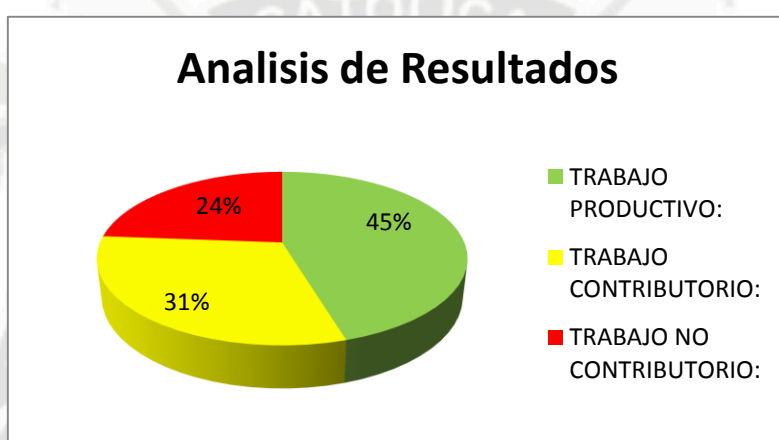
Análisis de tiempos de trabajo por personal (Trabajo Contributorio)



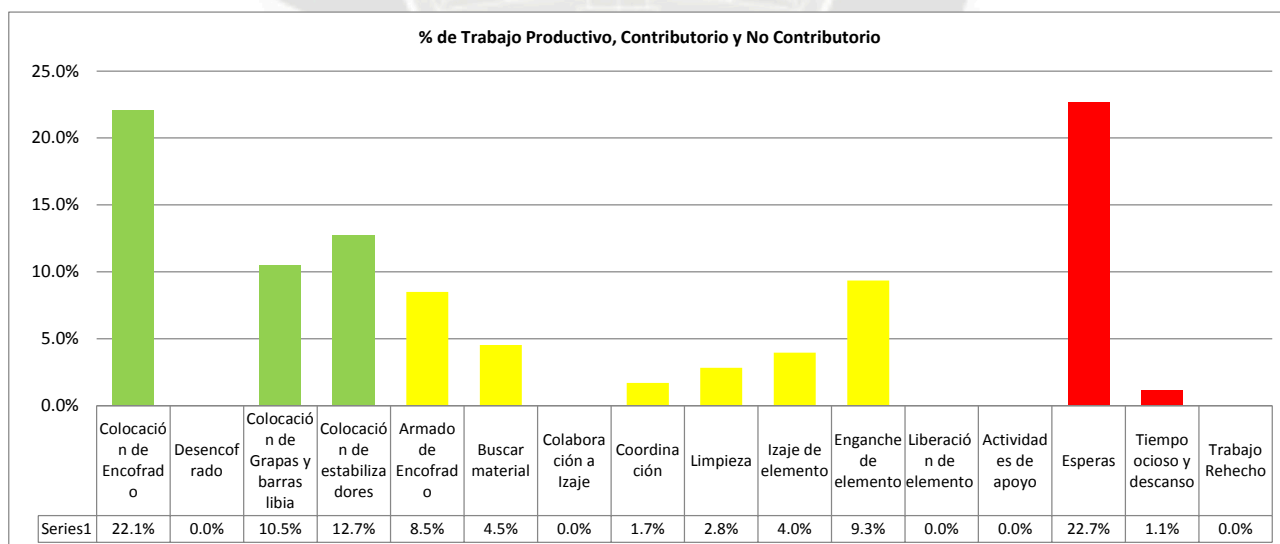
Análisis de tiempos de trabajo por personal (Trabajo No Contributorio)



Análisis de tiempos de trabajo por personal (TP+TC+TNC)



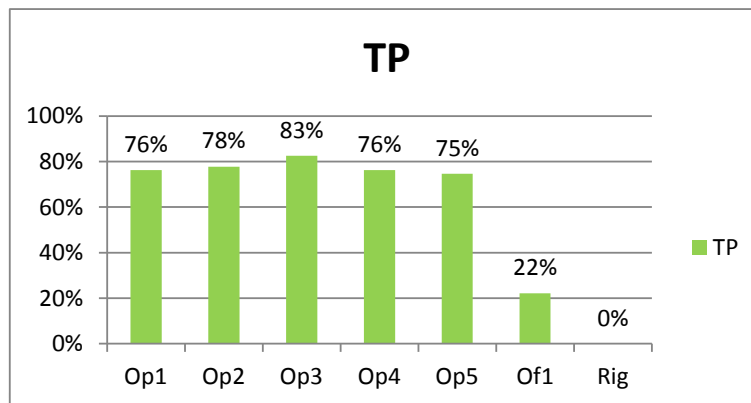
Análisis de tiempos por cuadrilla



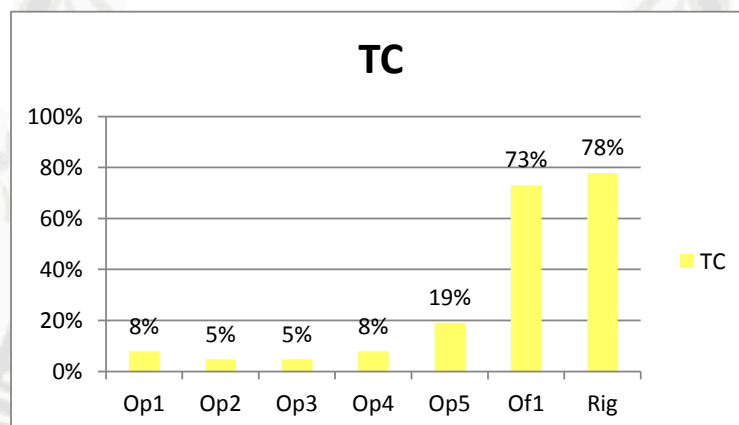
Análisis específico de actividades, Colocación de encofrado

COLOCACIÓN DE ACERO MUROS (Realizado el 22/07/2014)

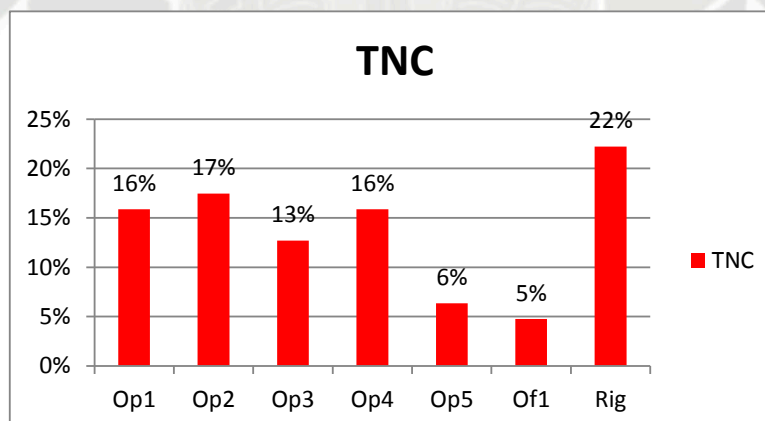
MEDICIONES DE CUADRILLA PARA CARTA BALANCE													OBSERVACIONES		Detalle	
		Op1	Op2	Op3	Op4	Op5	Of1	Rig								
01	09:40:00 a.m.	CV	CV	CV	CV	CV	SA	SA					CH		Coloc. de acero Horizontal	TP
02	09:41:00 a.m.	CV	CV	CV	CV	CV	SA	SA					CV		Coloc. de acero Vertical	TP
03	09:42:00 a.m.	CV	CV	CV	CV	CV	SA	SA					CE		Coloc. de estribos y separadores	TP
04	09:43:00 a.m.	AC	AC	AC	AC	AC	SA	SA					AC		Atortolado de acero y coloc. Dados	TP
05	09:44:00 a.m.	AC	AC	AC	AC	AC	SA	SA					AP		Armado de Peinetas	TC
06	09:45:00 a.m.	AC	AC	AC	AC	AC	SA	TM					TM		Transporte de material	TC
07	09:46:00 a.m.	CV	CV	CV	CV	CV	SA	TM					SA		Selección de acero	TC
08	09:47:00 a.m.	CV	CV	CV	CV	CV	SA	TM					CO		Coordinación	TC
09	09:48:00 a.m.	CV	CV	CV	CV	CV	SA	TM					OL		Orden y Limpieza	TC
10	09:49:00 a.m.	CV	CV	CV	CV	CV	SA	TM					IE		Izaje de elemento	TC
11	09:50:00 a.m.	CV	CV	CE	CV	CV	SA	TM					B		Ir al Baño	TNC
12	09:51:00 a.m.	AC	AC	CE	CE	CE	SA	IE					E		Esperas	TNC
13	09:52:00 a.m.	AC	E	CE	CE	CE	SA	IE					TO		Tiempo ocioso y descanso	TNC
14	09:53:00 a.m.	E	E	CE	CE	CE	SA	IE					R		Trabajo Rehecho	TNC
15	09:54:00 a.m.	CV	CV	CV	CV	CV	SA	E								
16	09:55:00 a.m.	AC	AC	AC	CV	CV	CO	E								
17	09:56:00 a.m.	AC	AC	CV	CV	CV	CO	E								
18	09:57:00 a.m.	AC	AC	CV	CV	CV	CO	E								
19	09:58:00 a.m.	AC	AC	CV	CV	CV	CO	E								
20	09:59:00 a.m.	AC	AC	CV	CV	CV	CO	IE								
21	10:00:00 a.m.	AC	AC	CV	CV	CV	CE	IE								
22	10:01:00 a.m.	AC	AC	E	SA	E	CE	IE								
23	10:02:00 a.m.	AC	AC	E	SA	E	CE	IE								
24	10:03:00 a.m.	AC	AC	AC	E	CV	TM	IE								
25	10:04:00 a.m.	AC	AC	AC	E	CV	TM	IE								
26	10:05:00 a.m.	AC	AC	E	E	CV	TM	IE								
27	10:06:00 a.m.	AC	AC	CV	CV	CV	TM	CO								
28	10:07:00 a.m.	AC	E	CV	CV	CV	TM	CO								
29	10:08:00 a.m.	AC	E	CV	CV	CV	TM	CO								
30	10:09:00 a.m.	E	E	E	E	E	AC	CO								
31	10:10:00 a.m.	AC	AC	CV	CV	CV	AC	CO								
32	10:11:00 a.m.	CV	E	CV	E	CV	AC	IE								
33	10:12:00 a.m.	CV	CV	CV	E	CV	AC	IE								
34	10:13:00 a.m.	E	E	CV	CV	CV	AC	IE								
35	10:14:00 a.m.	CV	CV	CV	CV	CV	AC	IE								
36	10:15:00 a.m.	CV	CV	CV	CV	CV	AC	IE								
37	10:16:00 a.m.	CV	CV	CV	CV	CV	AC	IE								
38	10:17:00 a.m.	AC	AC	AC	AC	TM	AC	E								
39	10:18:00 a.m.	E	E	E	E	TM	AC	E								
40	10:19:00 a.m.	AC	AC	AC	AC	TM	AC	IE								
41	10:20:00 a.m.	AC	AC	AC	AC	TM	SA	IE								
42	10:21:00 a.m.	TM	E	E	E	SA	SA	IE								
43	10:22:00 a.m.	E	SA	SA	SA	SA	SA	IE								
44	10:23:00 a.m.	B	SA	SA	SA	SA	SA	IE								
45	10:24:00 a.m.	B	SA	SA	SA	SA	SA	IE								
46	10:25:00 a.m.	B	CV	CV	CV	CV	E	E								
47	10:26:00 a.m.	B	CV	CV	CV	CV	TM	E								
48	10:27:00 a.m.	TO	CV	CV	CV	CV	TM	E								
49	10:28:00 a.m.	TO	CV	CV	CV	CV	TM	IE								
50	10:29:00 a.m.	TO	TO	TO	TO	OL	E	IE								
51	10:30:00 a.m.	AC	AC	AC	AC	OL	E	IE								
52	10:31:00 a.m.	CV	CV	CV	AC	TM	TM	IE								
53	10:32:00 a.m.	CV	CV	CV	AC	TM	TM	IE								
54	10:33:00 a.m.	CV	CV	CV	AC	AC	TM	IE								
55	10:34:00 a.m.	CV	CV	CV	AC	AC	TM	IE								
56	10:35:00 a.m.	E	AC	AC	AC	AC	SA	IE								
57	10:36:00 a.m.	TO	TO	TO	TO	TO	SA	IE								
58	10:37:00 a.m.	AC	AC	AC	AC	AC	SA	IE								
59	10:38:00 a.m.	CV	CV	CV	CV	CV	SA	E								
60	10:39:00 a.m.	CV	CV	CV	CV	CV	SA	E								
61	10:40:00 a.m.	CV	CV	CV	CV	CV	SA	E								
62	10:41:00 a.m.	AC	AC	AC	AC	AC	SA	E								
63	10:42:00 a.m.	CV	CV	CV	CV	CV	SA	SA								



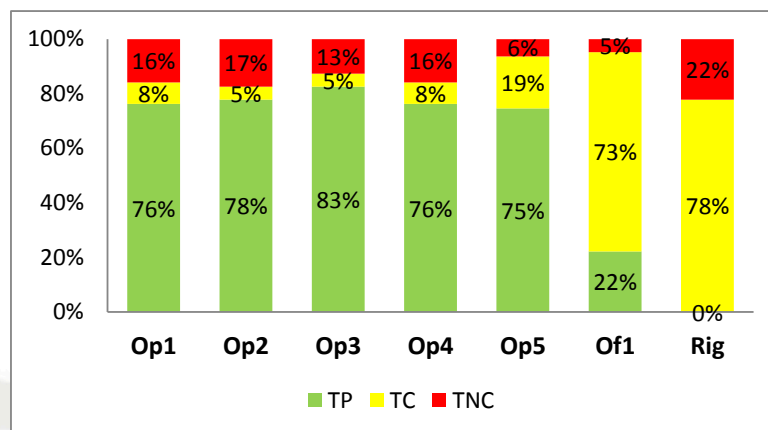
Análisis de tiempos de trabajo por personal (Trabajo Productivo)



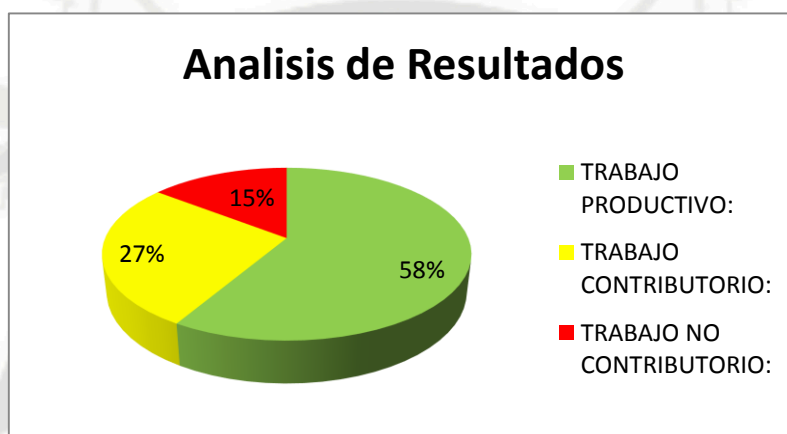
Análisis de tiempos de trabajo por personal (Trabajo Contributorio)



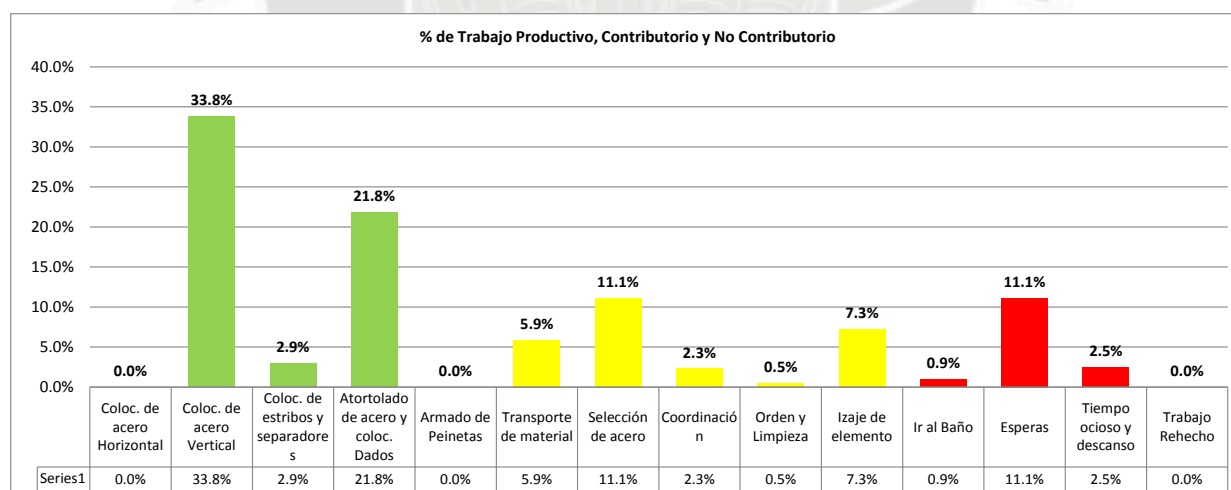
Análisis de tiempos de trabajo por personal (Trabajo No Contributorio)



Análisis de tiempos de trabajo por personal (TP+TC+TNC)



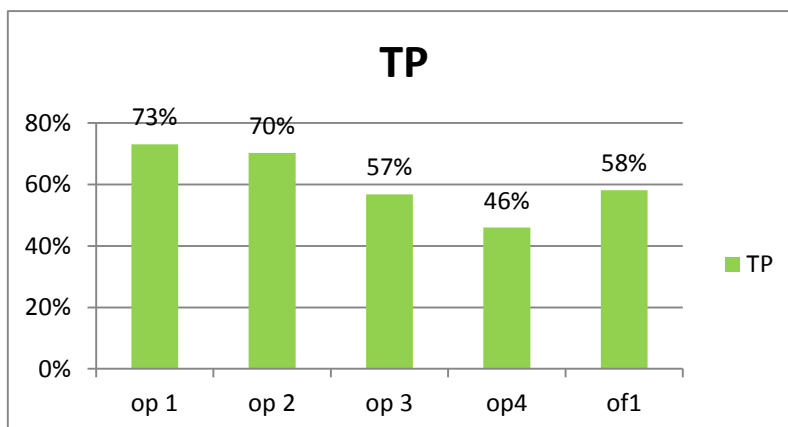
Análisis de tiempos por cuadrilla



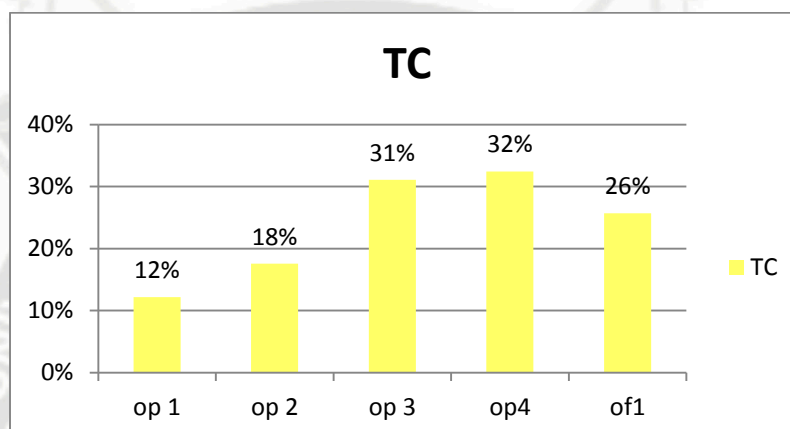
Análisis específico por actividades de colocación de acero en muros.

COLOCACIÓN DE ACERO – LOSA ELEVADA (Realizado el 23/07/2014)

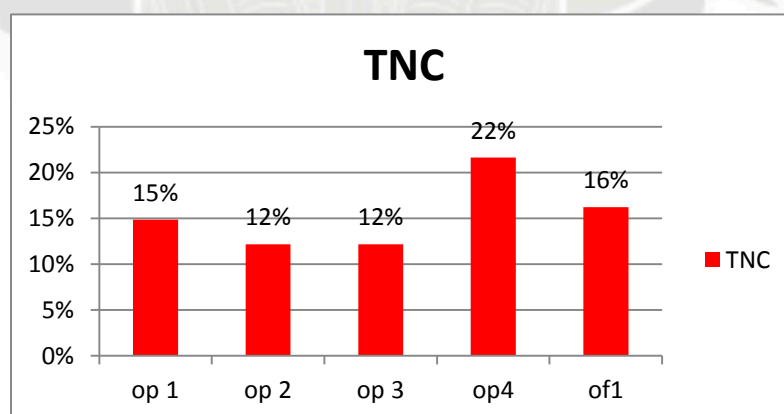
MEDICIONES DE CUADRILLA PARA CARTA BALANCE													OBSERVACIONES	Detalle			
		op 1	op 2	op 3	op4	of1											
01	10:30:00 a.m.	CL	CL	CL	AC	E									CH	Coloc. de acero Horizontal	TP
02	10:31:00 a.m.	B	CL	CL	AC	E									CV	Coloc. de acero Vertical	TP
03	10:32:00 a.m.	B	CL	CL	E	CO									CE	Coloc. de estribos y separadores	TP
04	10:33:00 a.m.	B	CE	E	E	SA									AC	Atortolado de acero y coloc. Dados	TP
05	10:34:00 a.m.	CT	CT	CT	CT	CT									AP	Armado de Peinetas	TC
06	10:35:00 a.m.	CT	CT	CT	CT	CT									TM	Transporte de material	TC
07	10:36:00 a.m.	E	E	TM	TM	TM									SA	Selección de acero	TC
08	10:37:00 a.m.	E	E	TM	TM	TM									CO	Coordinación	TC
09	10:38:00 a.m.	CT	CT	CT	CT	CT									OL	Orden y Limpieza	TC
10	10:39:00 a.m.	CT	E	CT	CT	CT									IE	Izaje de elemento	TC
11	10:40:00 a.m.	CT	E	CT	CT	CT									B	Ir al Baño	TNC
12	10:41:00 a.m.	CT	CT	CO	AC	CT									E	Esperas	TNC
13	10:42:00 a.m.	AC	AC	CO	E	AC									TO	Tiempo ocioso y descanso	TNC
14	10:43:00 a.m.	AC	AC	CO	E	AC									R	Trabajo Rehecho	TNC
15	10:44:00 a.m.	E	AC	AC	AC	AC											
16	10:45:00 a.m.	E	E	AC	AC	AC											
17	10:46:00 a.m.	CT	TM	TM	E	E											
18	10:47:00 a.m.	CE	TM	TM	CL	CT											
19	10:48:00 a.m.	CE	TM	TM	CO	CT											
20	10:49:00 a.m.	E	CL	E	CL	CT											
21	10:50:00 a.m.	CT	OL	E	CL	AC											
22	10:51:00 a.m.	CT	OL	CE	CE	AC											
23	10:52:00 a.m.	CT	SA	E	OL	AC											
24	10:53:00 a.m.	E	CL	CL	E	CT											
25	10:54:00 a.m.	E	CL	CL	E	CT											
26	10:55:00 a.m.	CT	CL	CL	B	SA											
27	10:56:00 a.m.	CT	CL	CL	B	SA											
28	10:57:00 a.m.	CT	CT	CO	B	CT											
29	10:58:00 a.m.	SA	CL	CL	B	CT											
30	10:59:00 a.m.	SA	AC	CL	B	CT											
31	11:00:00 a.m.	SA	CT	CL	B	SA											
32	11:01:00 a.m.	CL	CT	TO	E	SA											
33	11:02:00 a.m.	CL	CO	TO	E	TO											
34	11:03:00 a.m.	CL	E	TO	SA	TO											
35	11:04:00 a.m.	E	CT	CL	SA	TO											
36	11:05:00 a.m.	E	CT	CL	E	TO											
37	11:06:00 a.m.	CT	CT	CL	E	TO											
38	11:07:00 a.m.	CT	CT	CL	CT	CT											
39	11:08:00 a.m.	CT	CT	CL	AC	CT											
40	11:09:00 a.m.	CT	CT	TO	SA	SA											
41	11:10:00 a.m.	CT	CT	TO	E	CE											
42	11:11:00 a.m.	CT	CT	AC	AC	CE											
43	11:12:00 a.m.	CT	CT	AC	AC	CE											
44	11:13:00 a.m.	CE	CT	AC	AC	CE											
45	11:14:00 a.m.	CE	CT	CT	AC	CE											
46	11:15:00 a.m.	CE	AC	CL	CL	CL											
47	11:16:00 a.m.	TO	AC	CL	CL	SA											
48	11:17:00 a.m.	AC	AC	CL	SA	SA											
49	11:18:00 a.m.	AC	AC	CL	SA	SA											
50	11:19:00 a.m.	CE	E	SA	SA	SA											
51	11:20:00 a.m.	E	AC	TM	TM	TM											
52	11:21:00 a.m.	AC	AC	TM	TM	TM											
53	11:22:00 a.m.	AC	SA	TM	TM	TM											
54	11:23:00 a.m.	AC	SA	TM	TM	TM											
55	11:24:00 a.m.	AC	SA	TM	TM	TM											
56	11:25:00 a.m.	CL	E	CL	CL	CL											
57	11:26:00 a.m.	CL	E	CL	E	CL											
58	11:27:00 a.m.	CL	CL	CL	CL	CL											
59	11:28:00 a.m.	CL	CL	CL	CL	CL											
60	11:29:00 a.m.	CL	CL	CL	CL	CL											
61	11:30:00 a.m.	CL	CL	SA	SA	CL											
62	11:31:00 a.m.	CL	CL	SA	SA	CL											
63	11:32:00 a.m.	CE	CE	SA	TM	CO											
64	11:33:00 a.m.	CE	CE	CE	CE	E											
65	11:34:00 a.m.	CT	CE	SA	CE	CE											
66	11:35:00 a.m.	CT	CE	SA	CE	CE											
67	11:36:00 a.m.	CT	CE	CE	CE	CE											
68	11:37:00 a.m.	CT	CE	CE	CE	CE											
69	11:38:00 a.m.	CT	AC	AC	AC	AC											
70	11:39:00 a.m.	TM	TM	TM	TO	TO											
71	11:40:00 a.m.	TM	TM	TM	TO	TO											
72	11:41:00 a.m.	TM	TM	TM	TO	TO											
73	11:42:00 a.m.	CT	CT	CT	CT	CT											
74	11:43:00 a.m.	CT	CT	CT	CT	CT											



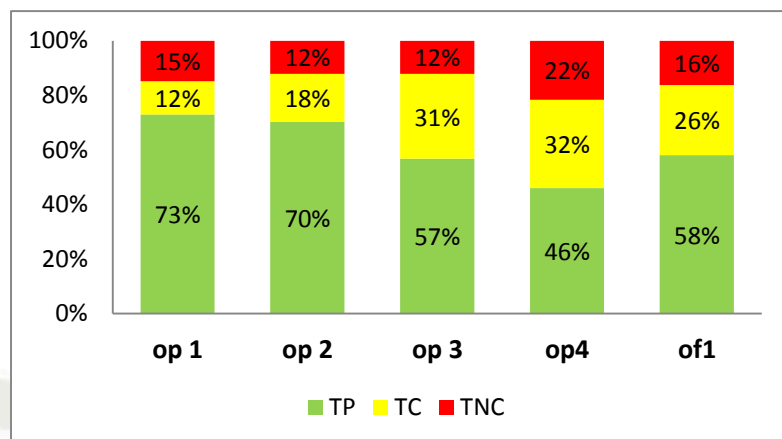
Análisis de tiempos de trabajo por personal (Trabajo Productivo)



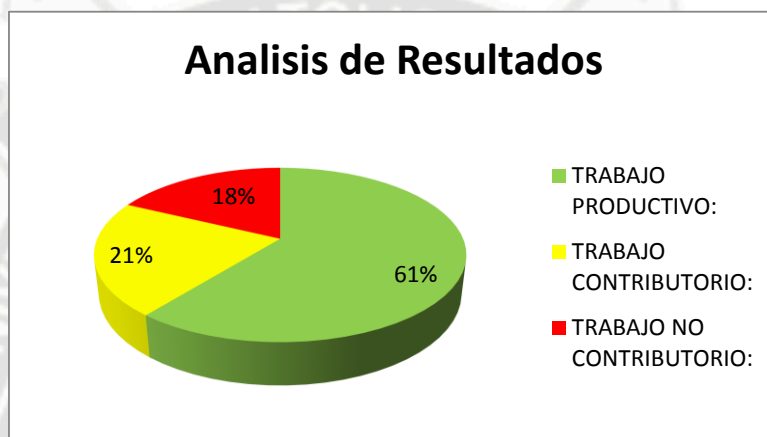
Análisis de tiempos de trabajo por personal (Trabajo Contributorio)



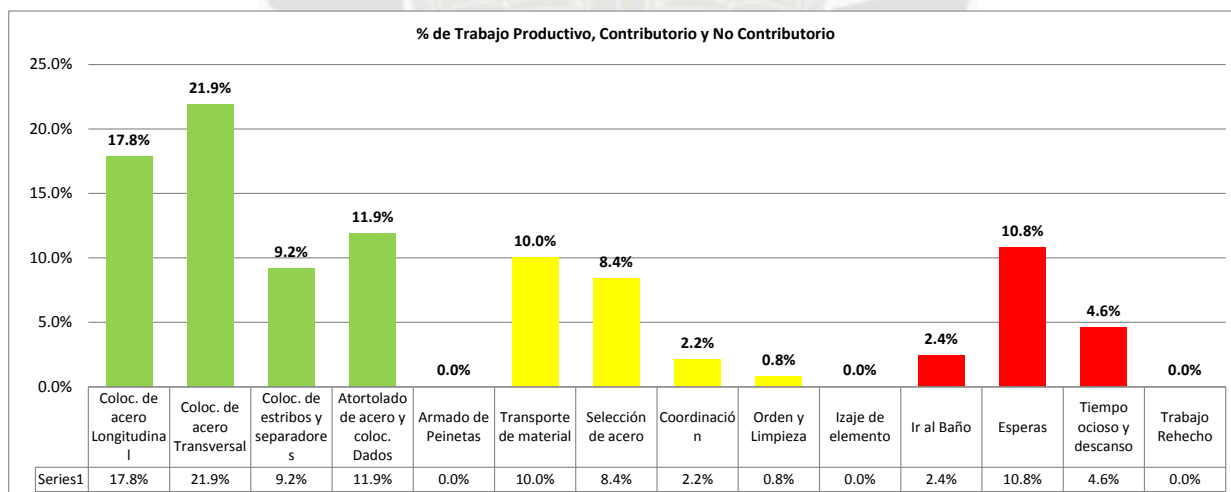
Análisis de tiempos de trabajo por personal (Trabajo No Contributorio)



Análisis de tiempos de trabajo por personal (TP+TC+TNC)



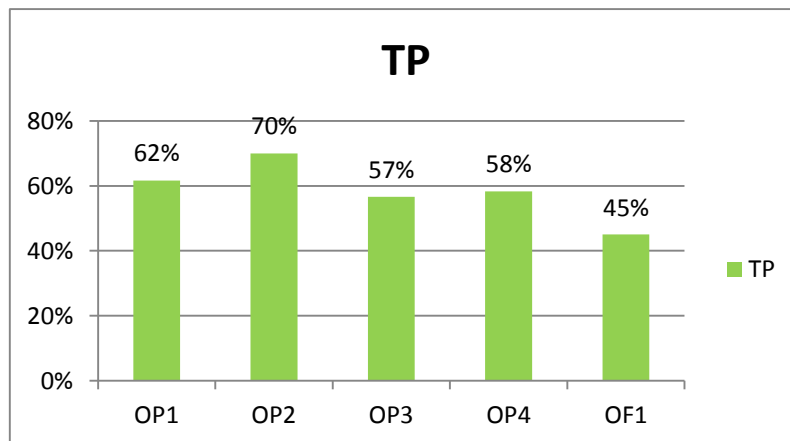
Análisis de tiempos de trabajo por cuadrilla



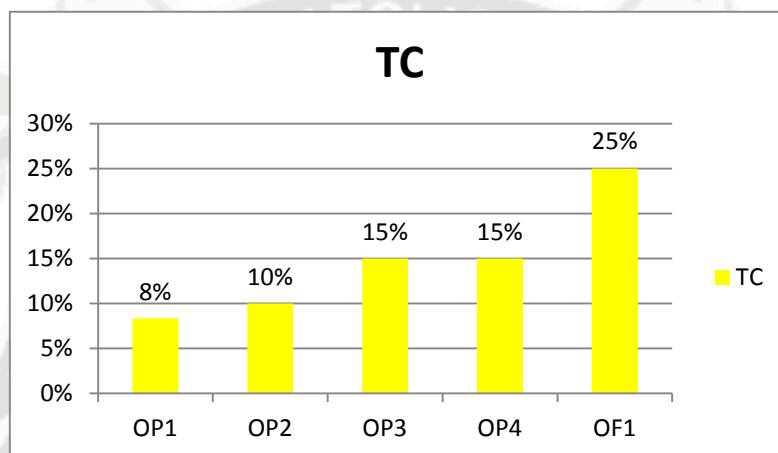
Análisis Específico de actividades, colocación de acero losa elevada

C.B. DE COLOCACIÓN DE ALZAPRIMADO (Realizado el 22/07/2014)

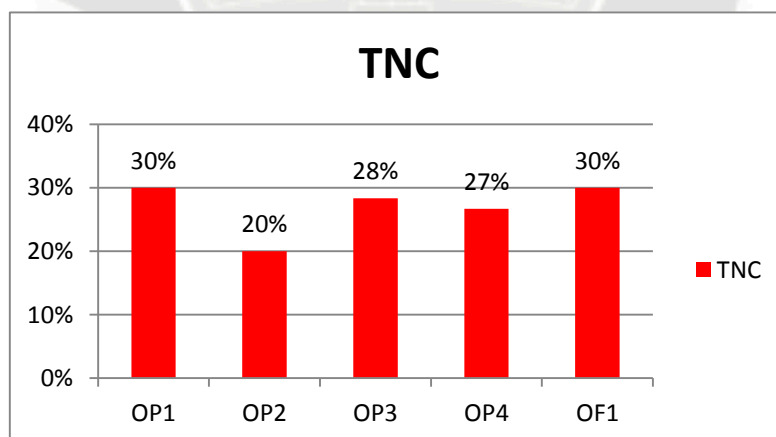
MEDICIONES DE CUADRILLA PARA CARTA BALANCE											OBSERVACIONES	Detalle	
		OP1	OP2	OP3	OP4	OF1							
01	02:15:00 p.m.	CA	CA	CA	AZ	AA						CA Colocación de alzaprimado	TP
02	02:16:00 p.m.	CA	CA	CA	AZ	AA						AA Armado de alzaprimado-Horizontal	TP
03	02:17:00 p.m.	CA	CA	CA	AZ	T						CM Colocación de Mesas	TP
04	02:18:00 p.m.	CA	CA	CA	AZ	AZ						AZ Aseguramiento de alzaprimado	TP
05	02:19:00 p.m.	CA	CA	CA	AA	AA						RA Retiro de alzaprimado	TP
06	02:20:00 p.m.	CM	CM	CA	AZ	AZ						RM Retiro de mesas de alzaprimado	TP
07	02:21:00 p.m.	CM	CM	CA	AZ	AZ						BM Buscar material	TC
08	02:22:00 p.m.	CM	CM	CA	AZ	AZ						CI Colaboración a Izaje	TC
09	02:23:00 p.m.	CA	CA	AZ	AZ	AZ						CO Coordinación	TC
10	02:24:00 p.m.	E	E	CO	AZ	AZ						L Limpieza	TC
11	02:25:00 p.m.	E	E	E	TM	TM						IE Izaje de elemento	TC
12	02:26:00 p.m.	CM	CM	CM	TM	TM						EE Enganche y desenganche de elemento	TC
13	02:27:00 p.m.	CM	CM	CM	TM	TM						TM Traslado de material	TC
14	02:28:00 p.m.	CM	CM	TP	AA	AA						LE Liberación de elemento	TC
15	02:29:00 p.m.	CM	CM	TP	AA	AA						E Esperas	TNC
16	02:30:00 p.m.	CM	CM	TP	AA	AA						TP Traslado de personal	TNC
17	02:31:00 p.m.	CM	CM	TP	AA	AA						B Ir al Baño	TNC
18	02:32:00 p.m.	L	E	E	AA	CI						T Tiempo ocioso y descanso	TNC
19	02:33:00 p.m.	E	E	E	CO	CO						R Trabajo Rehecho	TNC
20	02:34:00 p.m.	CM	CM	CM	CO	CO							
21	02:35:00 p.m.	CM	CM	CM	T	CO							
22	02:36:00 p.m.	E	CM	CM	T	T							
23	02:37:00 p.m.	CM	E	CM	TP	T							
24	02:38:00 p.m.	CM	CM	CM	TP	T							
25	02:39:00 p.m.	CM	CM	CM	TP	T							
26	02:40:00 p.m.	E	AA	AA	TP	CI							
27	02:41:00 p.m.	E	AA	AA	TP	CI							
28	02:42:00 p.m.	AZ	AZ	T	AA	CI							
29	02:43:00 p.m.	AZ	AZ	T	T	AA							
30	02:44:00 p.m.	AZ	AZ	T	AA	AA							
31	02:45:00 p.m.	AZ	AZ	CA	CM	CM							
32	02:46:00 p.m.	AZ	AZ	CA	CM	CM							
33	02:47:00 p.m.	AZ	AZ	CA	CM	CM							
34	02:48:00 p.m.	AZ	AZ	CA	CM	TP							
35	02:49:00 p.m.	E	E	CA	CM	TP							
36	02:50:00 p.m.	E	E	CA	CM	TP							
37	02:51:00 p.m.	TM	TM	IE	L	E							
38	02:52:00 p.m.	TP	TM	CO	E	E							
39	02:53:00 p.m.	TP	AA	CO	CM	CM							
40	02:54:00 p.m.	TP	AA	CA	CM	CM							
41	02:55:00 p.m.	AA	AA	CA	E	CM							
42	02:56:00 p.m.	AA	AA	CO	CM	E							
43	02:57:00 p.m.	AA	AA	TP	TP	TP							
44	02:58:00 p.m.	CO	CO	CO	TM	TM							
45	02:59:00 p.m.	CO	CO	CO	AA	AA							
46	03:00:00 p.m.	T	CO	CO	AA	AA							
47	03:01:00 p.m.	T	T	T	AA	AA							
48	03:02:00 p.m.	L	L	T	AA	T							
49	03:03:00 p.m.	E	T	T	AA	T							
50	03:04:00 p.m.	E	T	T	AA	AA							
51	03:05:00 p.m.	E	T	T	E	E							
52	03:06:00 p.m.	CM	CM	CM	T	CO							
53	03:07:00 p.m.	E	CM	CM	T	T							
54	03:08:00 p.m.	CM	E	CM	TP	T							
55	03:09:00 p.m.	AA	AA	CA	E	BM							
56	03:10:00 p.m.	AA	AA	CO	CM	TM							
57	03:11:00 p.m.	AA	AA	TP	CM	TM							
58	03:12:00 p.m.	CM	AA	AA	CO	E							
59	03:13:00 p.m.	CM	AA	AA	CO	CM							
60	03:14:00 p.m.	E	AA	AA	CA	CM							



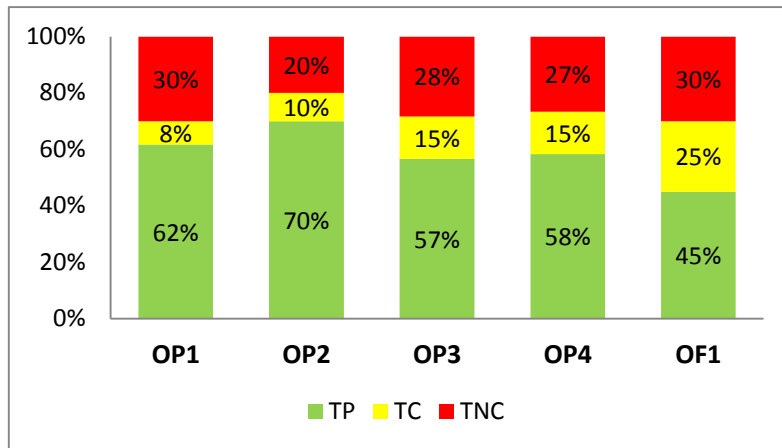
Análisis de tiempos de trabajo por personal (Trabajo Productivo)



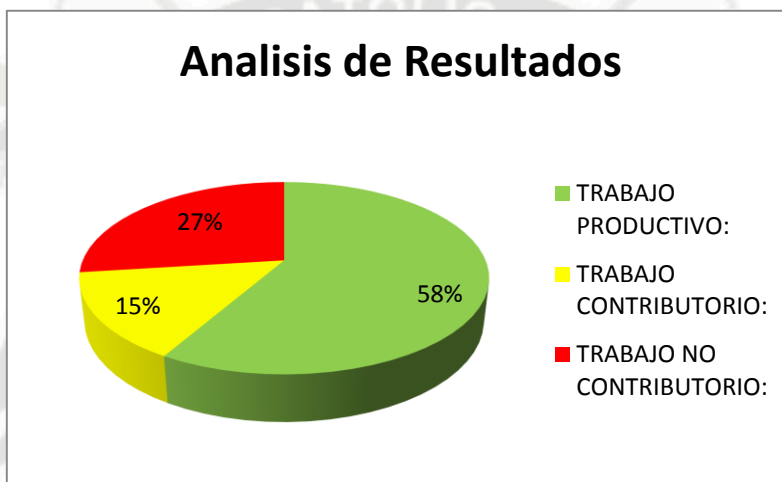
Análisis de tiempos de trabajo por personal (Trabajo Contributivo)



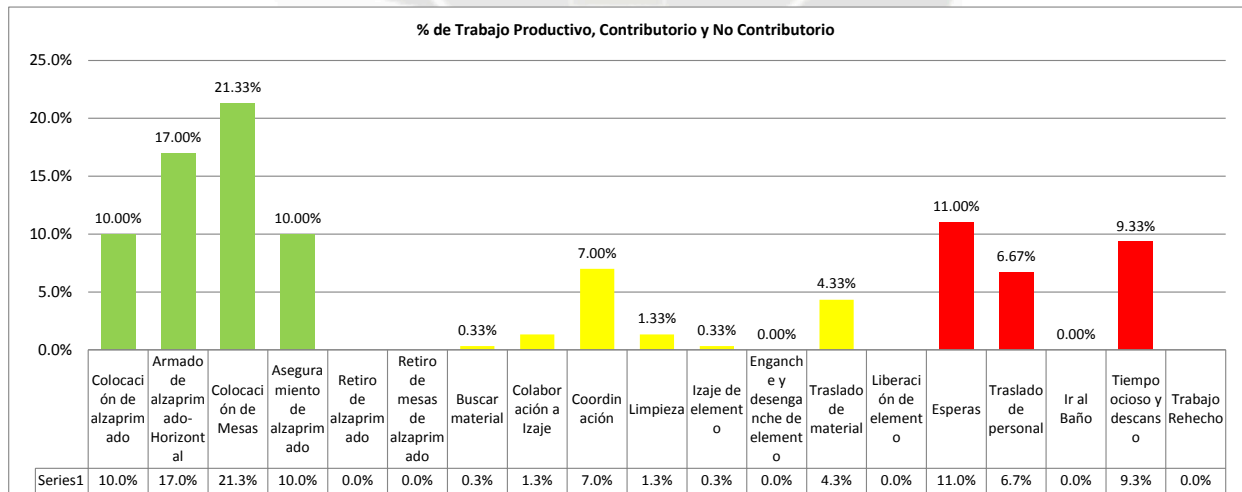
Análisis de tiempos de trabajo por personal (Trabajo No Contributivo)



Análisis de tiempos de trabajo por personal (TP+TC+TNC)



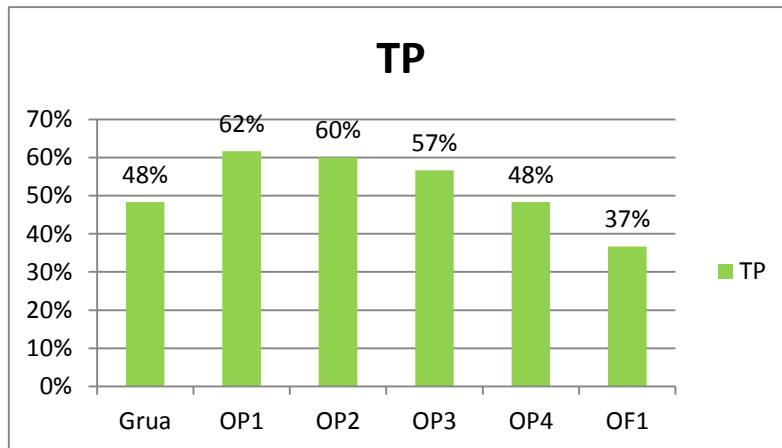
Análisis de tiempos por cuadrilla



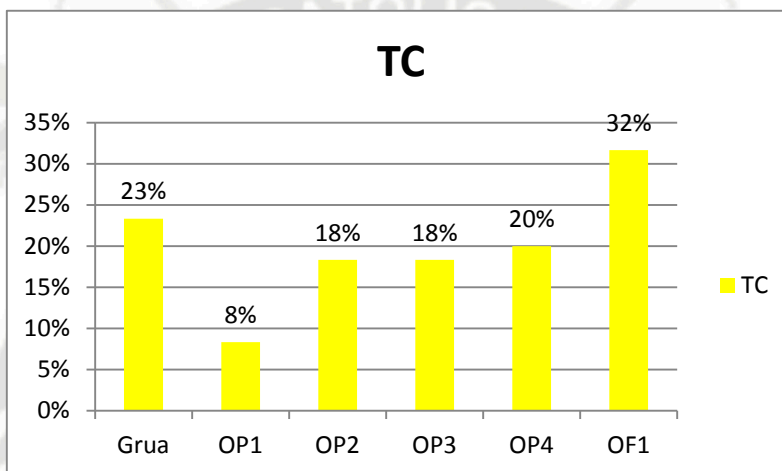
Análisis Específico de actividades, colocación de acero losa elevada

COLOCACIÓN DE ALZAPRIMADO (Realizado el 23/07/2014)

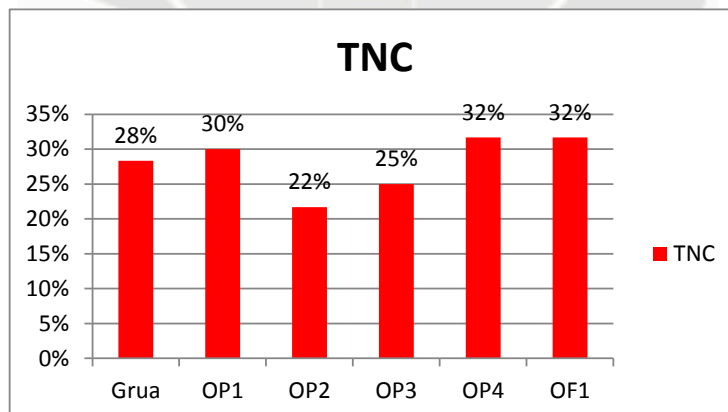
MEDICIONES DE CUADRILLA PARA CARTA BALANCE											OBSERVACIONES	Detalle	
		Grua	OP1	OP2	OP3	OP4	OF1						
01	03:15:00 p.m.	CM	CM	CO	CA	L	L					CA Colocación de alzaprimado	TP
02	03:16:00 p.m.	CM	CM	CO	CA	L	L					AA Armado de alzaprimado-Horizontal	TP
03	03:17:00 p.m.	CM	CM	CO	CA	L	L					CM Colocación de Mesas	TP
04	03:18:00 p.m.	CA	CM	CM	TP	AA	AA					AZ Aseguramiento de alzaprimado	TP
05	03:19:00 p.m.	CA	CM	CM	TP	AA	AA					RA Retiro de alzaprimado	TP
06	03:20:00 p.m.	IE	L	E	E	AA	CI					RM Retiro de mesas de alzaprimado	TP
07	03:21:00 p.m.	CO	E	E	E	CO	CO					BM Buscar material	TC
08	03:22:00 p.m.	CO	CM	CM	CM	CO	CO					CI Colaboración a Izaje	TC
09	03:23:00 p.m.	CA	CA	CA	AZ	AZ	AZ					CO Coordinación	TC
10	03:24:00 p.m.	CO	E	E	CO	AZ	AZ					L Limpieza	TC
11	03:25:00 p.m.	CA	TP	AA	E	TM	TM					IE Izaje de elemento	TC
12	03:26:00 p.m.	CA	TP	AA	CM	TM	TM					EE Enganche y desenganche de elemento	TC
13	03:27:00 p.m.	CA	E	AA	CM	TM	TM					TM Traslado de material	TC
14	03:28:00 p.m.	CA	E	CO	TP	AA	AA					LE Liberación de elemento	TC
15	03:29:00 p.m.	CA	CM	CO	TP	AA	AA					E Esperas	TNC
16	03:30:00 p.m.	CA	AZ	AZ	TP	AA	AA					TP Traslado de personal	TNC
17	03:31:00 p.m.	CA	CM	CM	TP	AA	AA					B Ir al Baño	TNC
18	03:32:00 p.m.	IE	L	E	E	AA	CI					T Tiempo ocioso y descanso	TNC
19	03:33:00 p.m.	CO	CA	E	CO	TP	CO					R Trabajo Rehecho	TNC
20	03:34:00 p.m.	CO	CA	CM	CO	TP	CO						
21	03:35:00 p.m.	CA	CA	AZ	AZ	TP	CO						
22	03:36:00 p.m.	CA	CM	E	CM	T	T						
23	03:37:00 p.m.	CO	CM	CM	CM	TP	T						
24	03:38:00 p.m.	TP	AA	CM	CM	TP	T						
25	03:39:00 p.m.	B	E	CM	CM	TP	T						
26	03:40:00 p.m.	IE	E	AA	AA	TP	CI						
27	03:41:00 p.m.	IE	TP	AZ	CA	E	CI						
28	03:42:00 p.m.	IE	TP	AZ	CA	E	CI						
29	03:43:00 p.m.	TP	AZ	CA	CM	CM	AA						
30	03:44:00 p.m.	TP	AZ	CA	CM	CM	AA						
31	03:45:00 p.m.	TP	AZ	CA	CM	CM	E						
32	03:46:00 p.m.	E	AZ	CA	CM	CM	E						
33	03:47:00 p.m.	E	AZ	IE	L	E	E						
34	03:48:00 p.m.	E	AZ	CO	E	E	E						
35	03:49:00 p.m.	EE	E	E	CA	CM	TP						
36	03:50:00 p.m.	EE	E	E	CA	CM	TP						
37	03:51:00 p.m.	CM	TM	TM	IE	L	E						
38	03:52:00 p.m.	CM	TP	TM	CO	E	E						
39	03:53:00 p.m.	CM	TP	AA	CO	CM	CM						
40	03:54:00 p.m.	CM	TP	AA	CA	CM	CM						
41	03:55:00 p.m.	TP	AA	AA	AA	CO	E						
42	03:56:00 p.m.	TP	AA	AA	AA	E	E						
43	03:57:00 p.m.	E	AA	CO	CO	E	CM						
44	03:58:00 p.m.	E	CO	AA	AA	AA	CO						
45	03:59:00 p.m.	CM	CM	CM	AA	AA	E						
46	04:00:00 p.m.	CM	CM	CM	CO	CO	E						
47	04:01:00 p.m.	CM	CM	CM	T	AA	AA						
48	04:02:00 p.m.	E	L	CM	CM	CM	T						
49	04:03:00 p.m.	E	E	T	CM	CM	T						
50	04:04:00 p.m.	E	E	T	CM	CM	AA						
51	04:05:00 p.m.	E	E	E	CM	CO	CO						
52	04:06:00 p.m.	CA	CM	CM	CA	AA	AA						
53	04:07:00 p.m.	CA	CM	CM	L	AA	AA						
54	04:08:00 p.m.	CO	CM	CM	T	AA	CO						
55	04:09:00 p.m.	CM	CM	CM	CA	T	T						
56	04:10:00 p.m.	CM	AA	L	L	T	AA						
57	04:11:00 p.m.	E	AA	E	T	T	AA						
58	04:12:00 p.m.	AA	CM	E	T	T	AA						
59	04:13:00 p.m.	AA	CM	CM	CM	CM	CM						
60	04:14:00 p.m.	AA	CM	CM	CM	CM	CM						



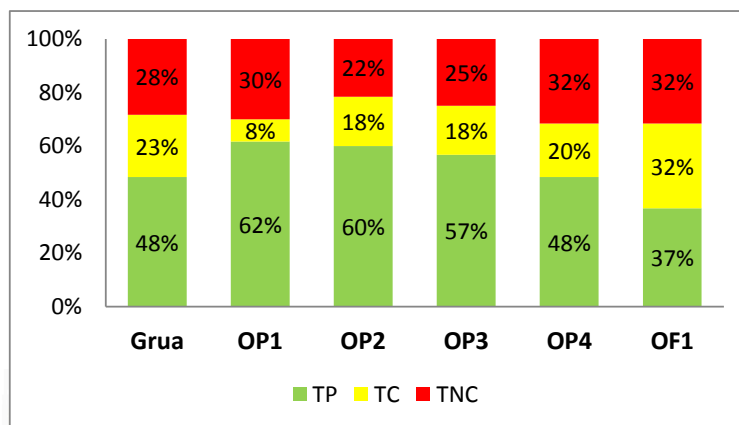
Análisis de tiempos de trabajo por personal (Trabajo Productivo)



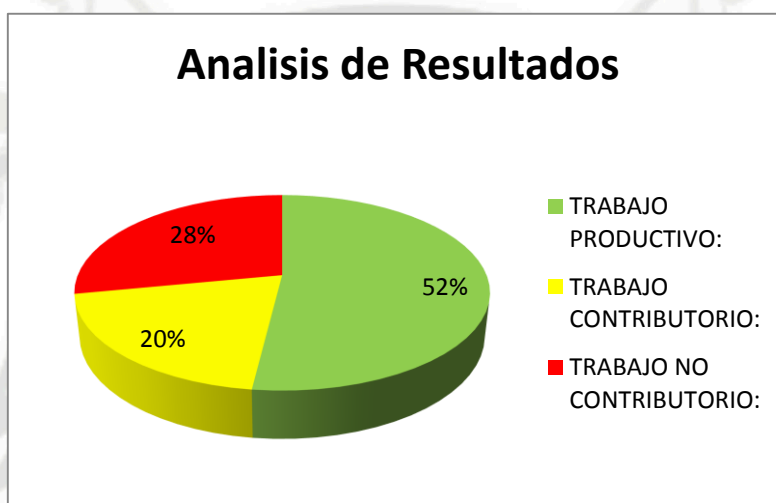
Análisis de tiempos de trabajo por personal (Trabajo Contributorio)



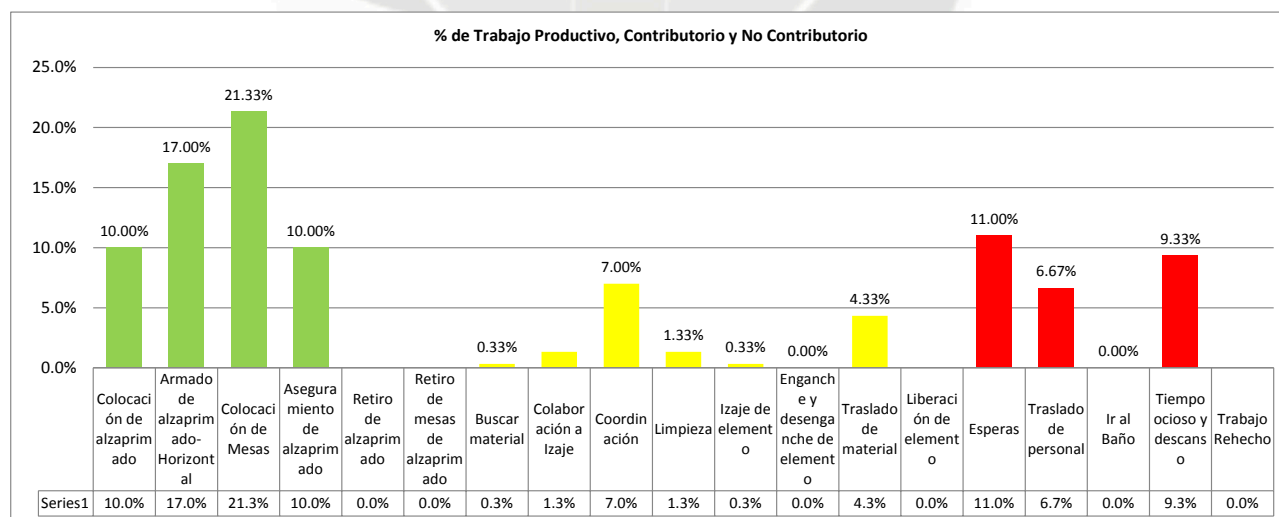
Análisis de tiempos de trabajo por personal (Trabajo No Contributorio)



Análisis de tiempos de trabajo por personal (TP+TC+TNC)



Análisis de tiempos de trabajo por cuadrilla



Análisis específico de actividades, colocación de alzaprimado

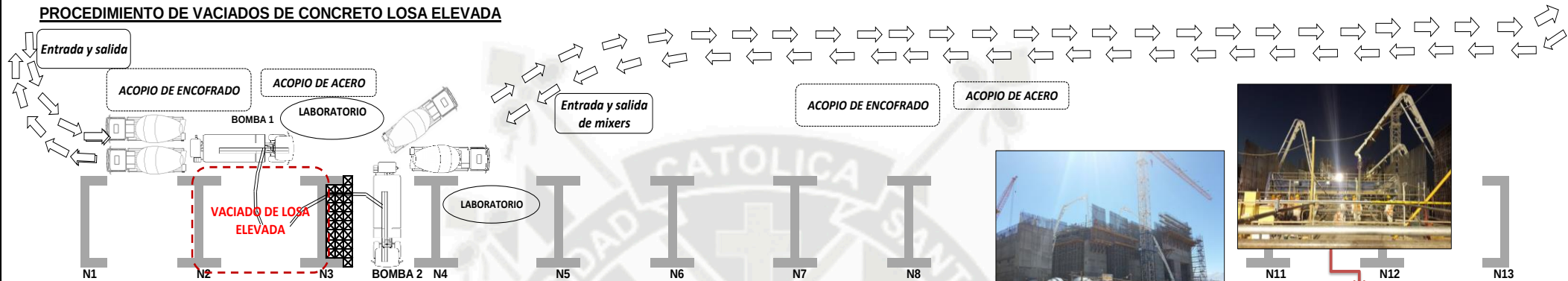
ANEXO NRO. 07
EQUIPOS DE OBRA

		PLACA	EQUIPOS
1		B7Z-796	CAMION GRUA JAVISE (21)
2		V6E-936	CAMION GRUA SAN LORENZO (21)
3		V5S-801	CAMION GRUA SCANIA (21)
4		D7V-847	CAMION DE 5 Tn MITSUI
5		15 901	GRUA TELESCOPICA SAN LORENZO 55 Tn
6		G10-55A 37901	TELEHANTER VIVARGO



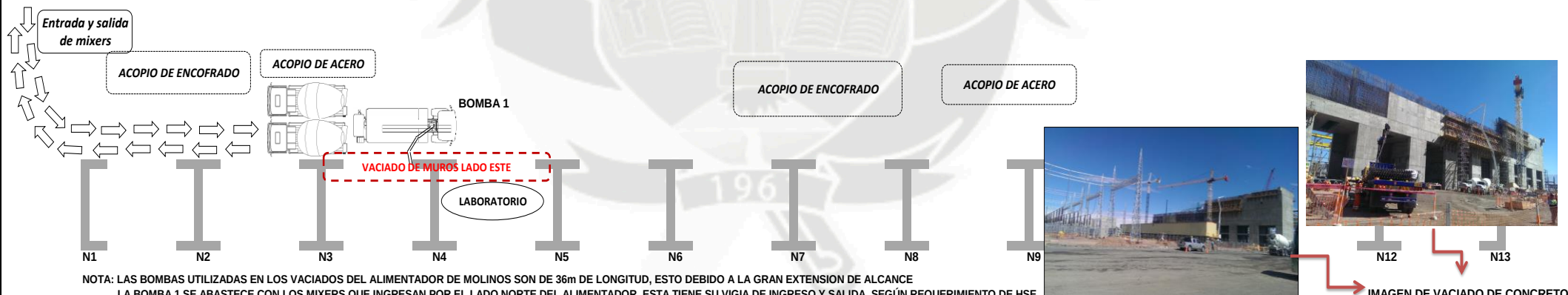
ANEXO NRO. 08
PLANES DE TRABAJO

PROCEDIMIENTO DE VACIADOS DE CONCRETO LOSA ELEVADA



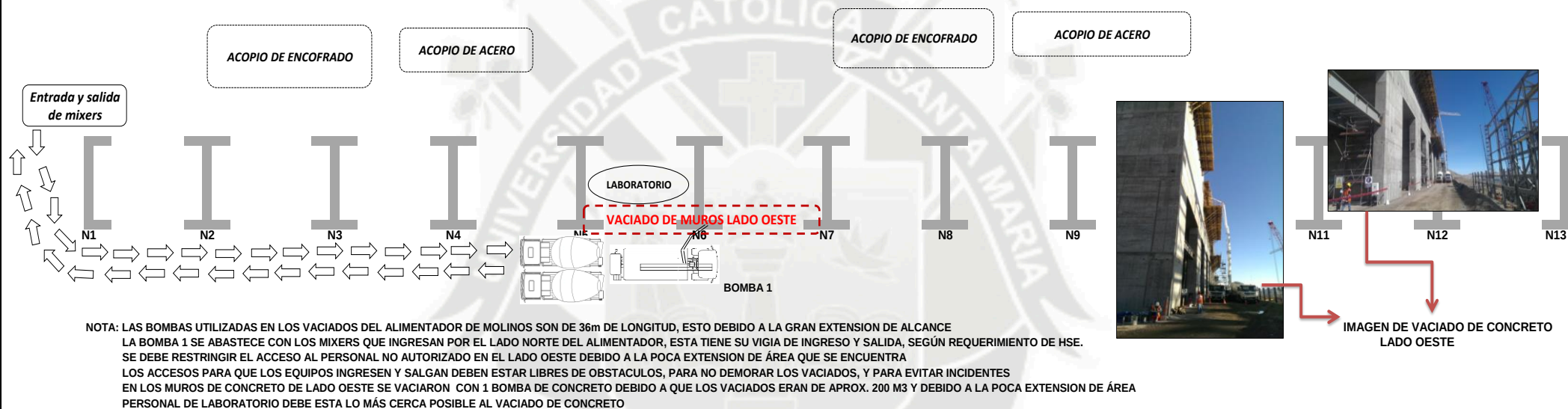
NOTA: LAS BOMBAS UTILIZADAS EN LOS VACIADOS DEL ALIMENTADOR DE MOLINOS SON DE 36m DE LONGITUD, ESTO DEBIDO A LA GRAN EXTENSION DE ALCANCE LA BOMBA 1 SE ABASTECE CON LOS MIXERS QUE INGRESAN POR EL LADO NORTE DEL ALIMENTADOR, ESTA TIENE SU VIGIA DE INGRESO Y SALIDA, SEGÚN REQUERIMIENTO DE HSE. LA BOMBA 2 SE ABASTECE CON LOS MIXERS QUE INGRESAN POR EL LADO SUR DEL ALIMENTADOR, ESTA TIENE SU VIGIA DE INGRESO Y SALIDA, SEGÚN REQUERIMIENTO DE HSE. LOS ACCESOS PARA QUE LOS EQUIPOS INGRESEN Y SALGAN DEBEN ESTAR LIBRES DE OBSTACULOS, PARA NO DEMORAR LOS VACIADOS, Y PARA EVITAR INCIDENTES EN TODAS LAS LOSA SE TUVO QUE VACIAR EL CONCRETO CON UN MÍNIMO DE 2 BOMBAS DEBIDO A LA GRAN CANTIDAD DE M3 DE CONCRETO CADA BOMBA DE CONCRETO DEBERÁ TENER TECNICOS PARA SACAR LA MUESTRA DE LABORATORIO INDEPENDIENTEMENTE.

PROCEDIMIENTO DE VACIADOS DE CONCRETO MUROS LADO ESTE

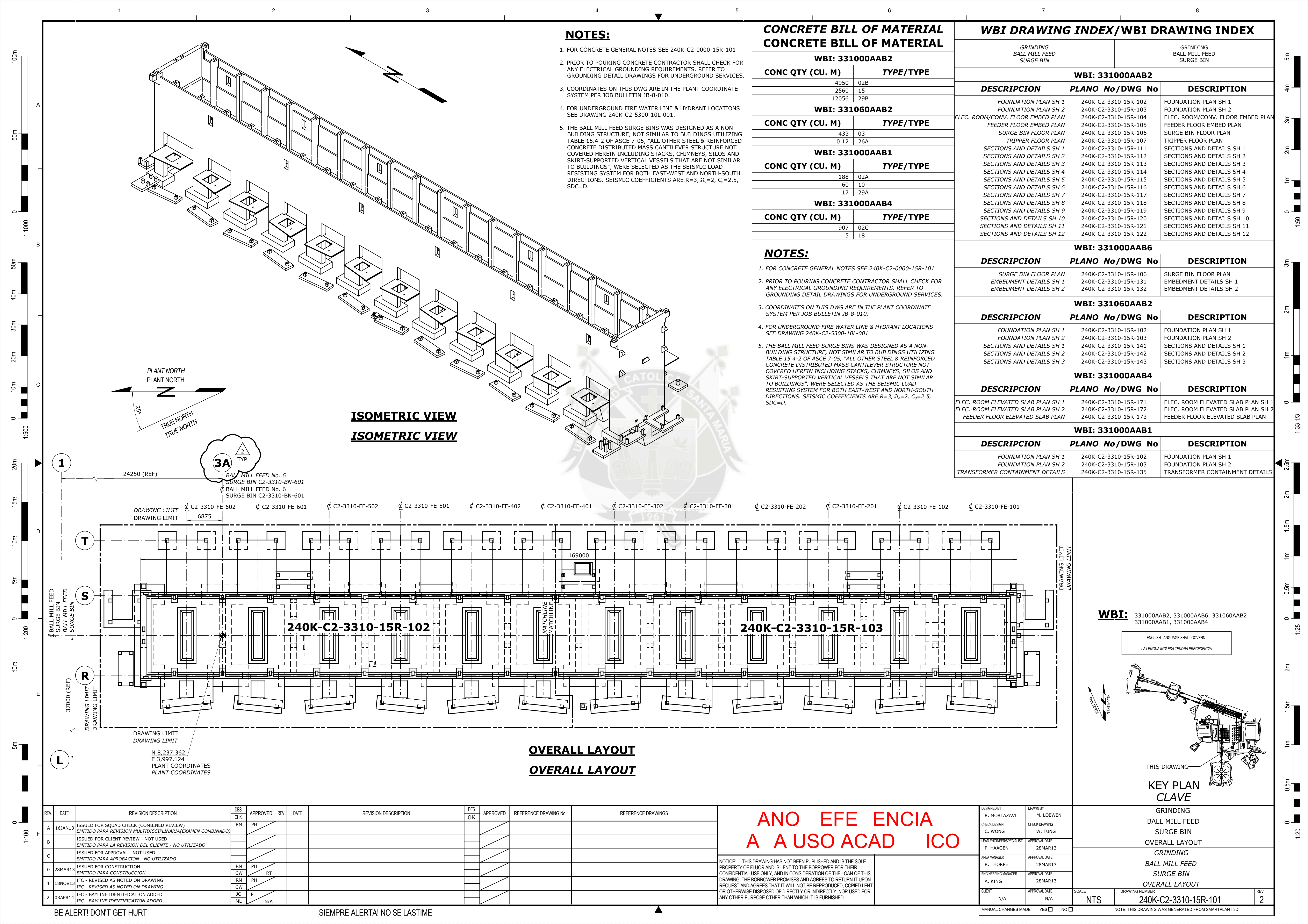


NOTA: LAS BOMBAS UTILIZADAS EN LOS VACIADOS DEL ALIMENTADOR DE MOLINOS SON DE 36m DE LONGITUD, ESTO DEBIDO A LA GRAN EXTENSION DE ALCANCE LA BOMBA 1 SE ABASTECE CON LOS MIXERS QUE INGRESAN POR EL LADO NORTE DEL ALIMENTADOR, ESTA TIENE SU VIGIA DE INGRESO Y SALIDA, SEGÚN REQUERIMIENTO DE HSE. EN CASO DE LOS MUROS DEL LADO OESTE (DEL N8 HACIA ADELANTE) EL INGRESO DE LOS EQUIPOS (BOMBA Y MIXERS) SERÁ POR EL LADO SUR LOS ACCESOS PARA QUE LOS EQUIPOS INGRESEN Y SALGAN DEBEN ESTAR LIBRES DE OBSTACULOS, PARA NO DEMORAR LOS VACIADOS, Y PARA EVITAR INCIDENTES EN LOS MUROS DE CONCRETO DE LADO OESTE SE VACIARON CON 1 BOMBA DE CONCRETO DEBIDO A QUE LOS VACIADOS ERAN DE APROX. 200 M3 Y DEBIDO A LA POCA EXTENSION DE ÁREA PERSONAL DE LABORATORIO DEBE ESTAR LO MÁS CERCA POSIBLE AL VACIADO DE CONCRETO

PROCEDIMIENTO DE VACIADOS DE CONCRETO MUROS LADO OESTE



ANEXO NRO. 09
PLANOS DE CONSTRUCCIÓN



NOTES

- FOR NOTES, SURGE BIN WORK POINT AND DRAWING INDEX SEE DRAWING 240K-C2-3310-15R-101.
- FOR FOUNDATION AND PEDESTAL TYPES AND DETAILS SEE DRAWING 240K-C2-3310-15R-114, 141 TO 143 & 135.

NOTES

- FOR NOTES, SURGE BIN WORK POINT AND DRAWING INDEX SEE DRAWING 240K-C2-3310-15R-101.
- FOR FOUNDATION AND PEDESTAL TYPES AND DETAILS SEE DRAWING 240K-C2-3310-15R-114, 141 TO 143 & 135.

FOR CONTINUATION SEE
DWG 3310-15R-103
FOR CONTINUATION SEE
DWG 3310-15R-103

TRANSFORMER CONTAINMENT
TRANSFORMER CONTAINMENT
WBI: 331000AAB1
TYP 5 PLCS

WBI: 331000AAB2
TYP 6 PLCS

LADDER PAD
LADDER PAD
TOC EL 2803.150
TYP 3 PLCS
0000-15R-103

112

111

112

WBI: 331060AAB2
TYP UNO

FOUNDATION PLAN FOUNDATION PLAN

WBI: 331000AAB2, 331060AAB2, 331000AAB1

ENGLISH LANGUAGE SHALL GOVERN.
LA LENGUA INGLESA TENDRA PRECEDENCIA

REV.	DATE	REVISION DESCRIPTION	DES. CHK.	APPROVED	REV.	DATE	REVISION DESCRIPTION	DES. CHK.	APPROVED	REFERENCE DRAWING No.	REFERENCE DRAWINGS
A	16JAN13	ISSUED FOR SQUAD CHECK EMITIDO PARA REVISION MULTIDISCIPLINARIA	RM	PH	3	23JAN14	IFC - REVISED AS NOTED IFC - REVISED AS NOTED	RM	PH	N/A	
B	---	ISSUED FOR CLIENT REVIEW - NOT USED EMITIDO PARA LA REVISION DEL CLIENTE - NO UTILIZADO			4	03APR14	IFC - BAYLINE IDENTIFICATION ADDED IFC - BAYLINE IDENTIFICATION ADDED	JC	PH	N/A	
C	---	ISSUED FOR APPROVAL - NOT USED EMITIDO PARA APROBACION - NO UTILIZADO									
0	28MAR13	ISSUED FOR CONSTRUCTION EMITIDO PARA CONSTRUCCION	RM	PH							
1	07JUN13	IFC - TRANSFORMER CONTAINMENT ADDED IFC - TRANSFORMER CONTAINMENT ADDED	CW	PH							
2	18NOV13	IFC - MISC FOUNDATION ADDED IFC - MISC FOUNDATION ADDED	YF	PH							
			RM	PH							
			FS								

ANO EFE ENCIA
A A USO ACAD ICO

NOTICE: THIS DRAWING HAS NOT BEEN PUBLISHED AND IS THE SOLE PROPERTY OF FLUOR AND IS LENT TO THE BORROWER FOR THEIR CONFIDENTIAL USE ONLY, AND IN CONSIDERATION OF THE LOAN OF THIS DRAWING, THE BORROWER PROMISES AND AGREES TO RETURN IT UPON REQUEST AND AGREES THAT IT WILL NOT BE REPRODUCED, COPIED LENT OR OTHERWISE DISPOSED OF DIRECTLY OR INDIRECTLY, NOR USED FOR ANY OTHER PURPOSE OTHER THAN WHICH IT IS FURNISHED.

DESIGNED BY R. MORTAZAVI	DRAWN BY M. LOEWEN	GRINDING BALL MILL FEED SURGE BIN FOUNDATION PLAN SH 1
CHECK DESIGN C. WONG	CHECK DRAWING W. TUNG	GRINDING BALL MILL FEED SURGE BIN FOUNDATION PLAN SH 1
LEAD ENGINEERS/SPECIALIST P. HAAGEN	APPROVAL DATE 28MAR13	
AREA MANAGER R. THORPE	APPROVAL DATE 28MAR13	
ENGINEERING MANAGER A. KING	APPROVAL DATE 28MAR13	
CLIENT N/A	APPROVAL DATE N/A	
SCALE 1:150	DRAWING NUMBER 240K-C2-3310-15R-102	REV. 4

MANUAL CHANGES MADE - YES ☐ NO ☐

NOTE: THIS DRAWING WAS GENERATED FROM SMARTPLANT 3D

ACCIDENTS HURT ---- SAFETY DOESN'T.

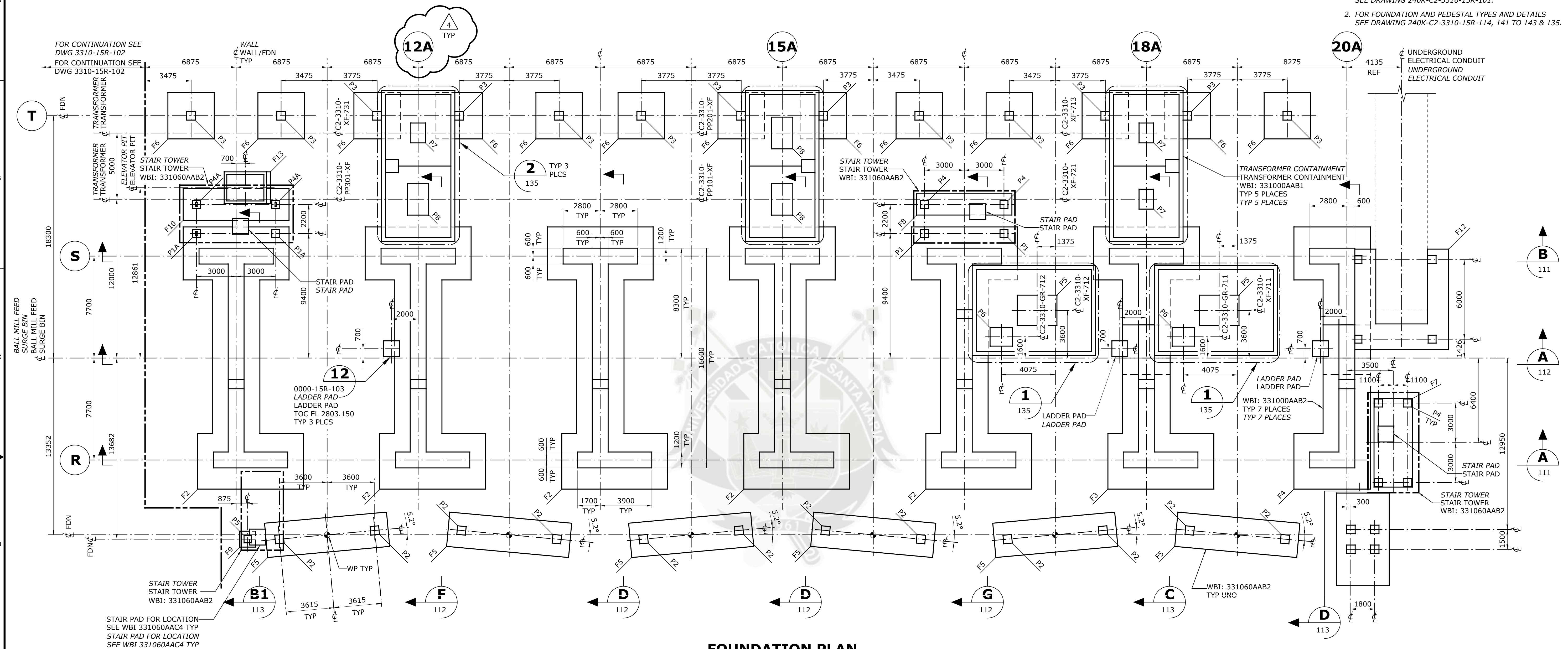
ACCIDENTES DUELEN, LA SEGURIDAD NO

NOTES

- FOR NOTES,SURGE BIN WORK POINT AND DRAWING INDEX SEE DRAWING 240K-C2-3310-15R-101.
- FOR FOUNDATION AND PEDESTAL TYPES AND DETAILS SEE DRAWING 240K-C2-3310-15R-114, 141 TO 143 & 135.

NOTES

- FOR NOTES,SURGE BIN WORK POINT AND DRAWING INDEX SEE DRAWING 240K-C2-3310-15R-101.
- FOR FOUNDATION AND PEDESTAL TYPES AND DETAILS SEE DRAWING 240K-C2-3310-15R-114, 141 TO 143 & 135.

FOUNDATION PLAN
FOUNDATION PLAN

WBI: 331000AAB2, 331060AAB2, 331000AAB1

ENGLISH LANGUAGE SHALL GOVERN.
LA LENGUA INGLESA TENDRA PRECEDENCIA

REV.	DATE	REVISION DESCRIPTION	DES. CHK.	APPROVED	REV.	DATE	REVISION DESCRIPTION	DES. CHK.	APPROVED	REFERENCE DRAWING No.	REFERENCE DRAWINGS
A	16JAN13	ISSUED FOR SQUAD CHECK EMITIDO PARA REVISION MULTIDISCIPLINARIA	RM	PH	3	23JAN14	IFC - REVISED AS NOTED IFC - REVISED AS NOTED	RM	PH		
B	---	ISSUED FOR CLIENT REVIEW - NOT USED EMITIDO PARA LA REVISION DEL CLIENTE - NO UTILIZADO			4	03APR14	IFC - BAYLINE IDENTIFICATION ADDED IFC - BAYLINE IDENTIFICATION ADDED	JC	PH		
C	---	ISSUED FOR APPROVAL - NOT USED EMITIDO PARA APROBACION - NO UTILIZADO									
D	28MAR13	ISSUED FOR CONSTRUCTION EMITIDO PARA CONSTRUCCION	RM	PH							
E	07JUN13	IFC - TRANSFORMER CONTAINMENT ADDED IFC - TRANSFORMER CONTAINMENT ADDED	KH	PH							
F	18NOV13	IFC - MISC FOUNDATION ADDED IFC - MISC FOUNDATION ADDED	YF	PH							

ANO EFE ENCIA
A A USO ACAD ICO

NOTICE: THIS DRAWING HAS NOT BEEN PUBLISHED AND IS THE SOLE PROPERTY OF FLUOR AND IS LENT TO THE BORROWER FOR THEIR CONFIDENTIAL USE ONLY. AND IN CONSIDERATION OF THE LOAN OF THIS DRAWING, THE BORROWER PROMISES AND AGREES TO RETURN IT UPON REQUEST AND AGREES THAT IT WILL NOT BE REPRODUCED, COPIED LENT OR OTHERWISE DISPOSED OF DIRECTLY OR INDIRECTLY, NOR USED FOR ANY OTHER PURPOSE OTHER THAN WHICH IT IS FURNISHED.

DESIGNED BY R. MORTAZAVI	DRAWN BY M. LOEWEN	GRINDING BALL MILL FEED SURGE BIN FOUNDATION PLAN SH 2
CHECK DESIGN C. WONG	W. TUNG	GRINDING BALL MILL FEED SURGE BIN FOUNDATION PLAN SH 2
LEAD ENGINEERS/SPECIALIST P. HAAGEN	APPROVAL DATE 28MAR13	GRINDING BALL MILL FEED SURGE BIN FOUNDATION PLAN SH 2
AREA MANAGER R. THORPE	APPROVAL DATE 28MAR13	GRINDING BALL MILL FEED SURGE BIN FOUNDATION PLAN SH 2
ENGINEERING MANAGER A. KING	APPROVAL DATE 28MAR13	GRINDING BALL MILL FEED SURGE BIN FOUNDATION PLAN SH 2
CLIENT N/A	APPROVAL DATE N/A	SCALE 1:150
		DRAWING NUMBER 240K-C2-3310-15R-103
		REV. 4

MANUAL CHANGES MADE -- YES ☐ NO ☐

NOTE: THIS DRAWING WAS GENERATED FROM SMARTPLANT 3D

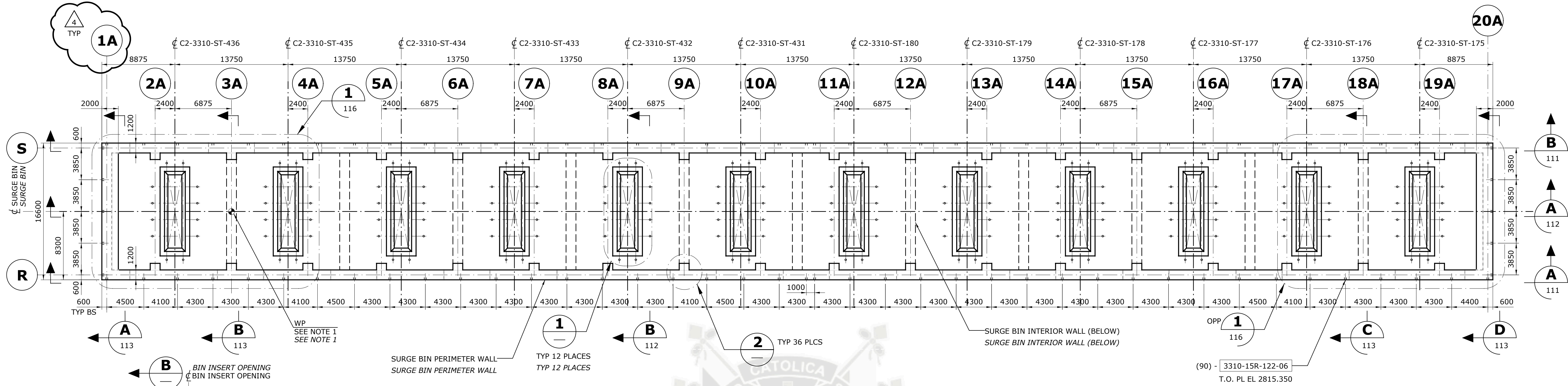
3310 HOLD TABLE				
NO	DESCRIPTION	ISSUED	ACTION BY	RELEASED
4	REDESIGN OF CONCRETE TO COME	1H	STRUCT	2

NOTES

1. FOR NOTES, SURGE BIN WORK POINT AND DRAWING INDEX SEE DRAWING 240K-C2-3310-15R-101.

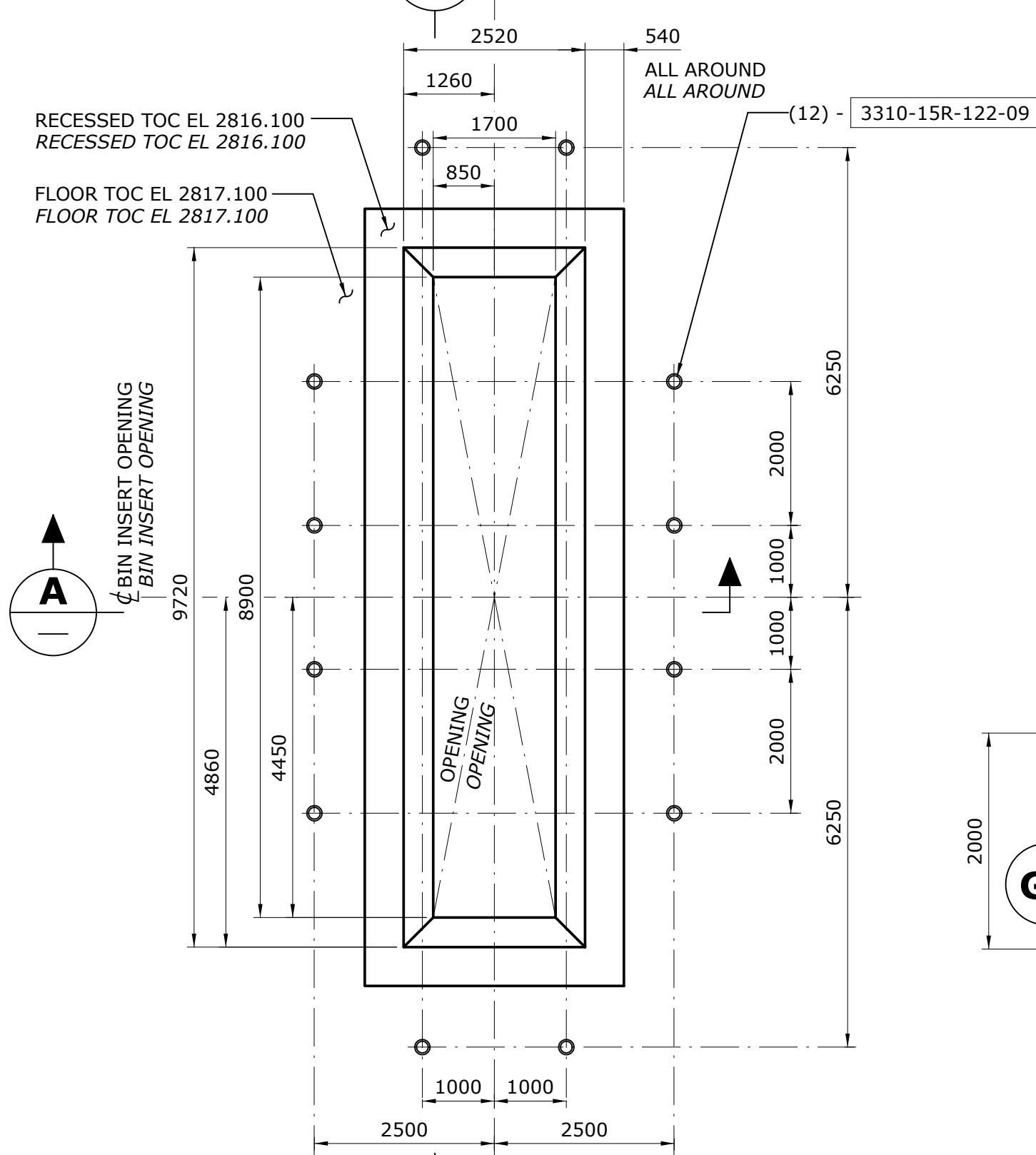
NOTES

1. FOR NOTES, SURGE BIN WORK POINT AND DRAWING INDEX SEE DRAWING 240K-C2-3310-15R-101.



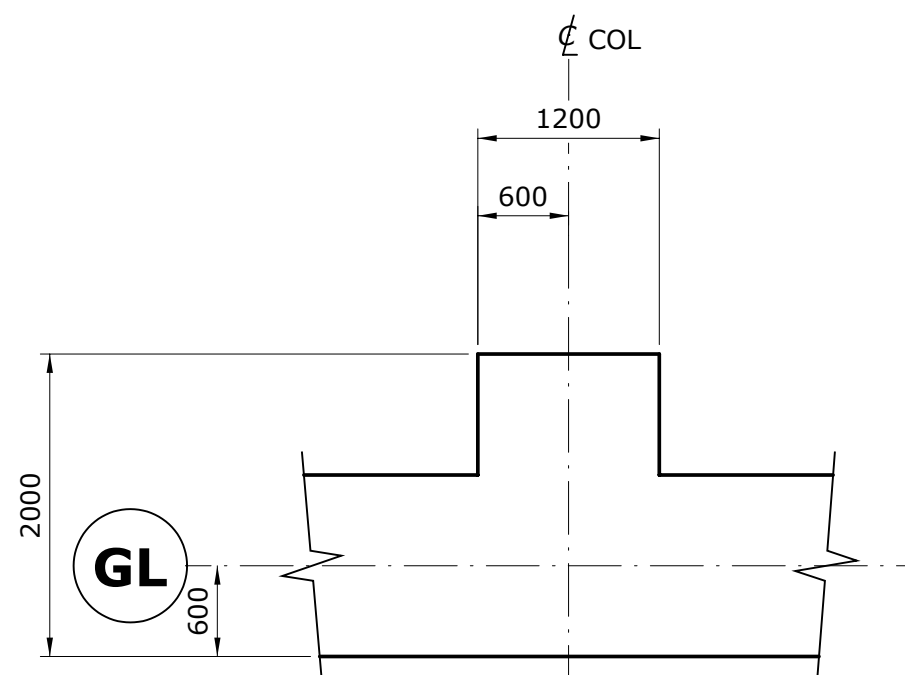
SURGE BIN FLOOR PLAN
TOC EL 2817.100 UNO

SURGE BIN FLOOR PLAN
TOC EL 2817.100 UNO



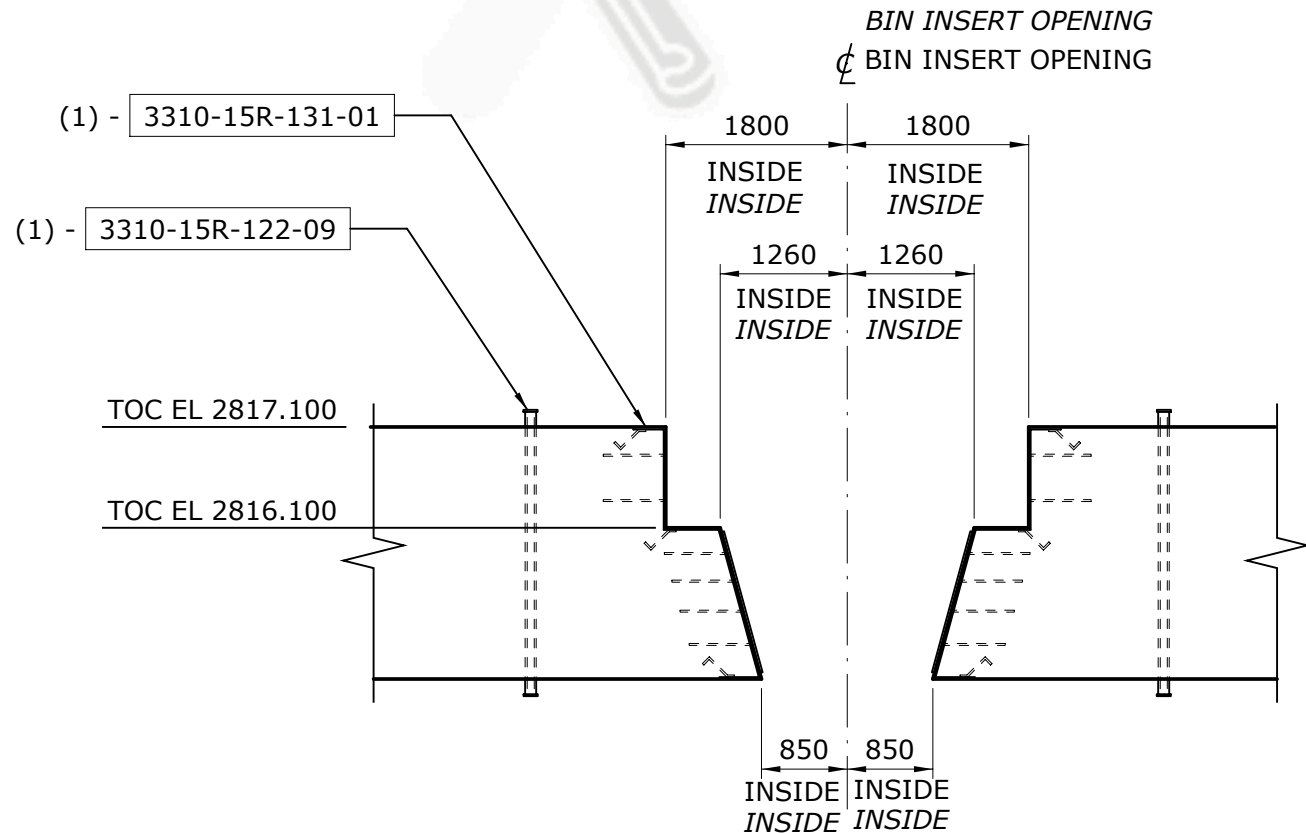
DETAIL
SCALE = 1:75

DETAIL
SCALE = 1:75



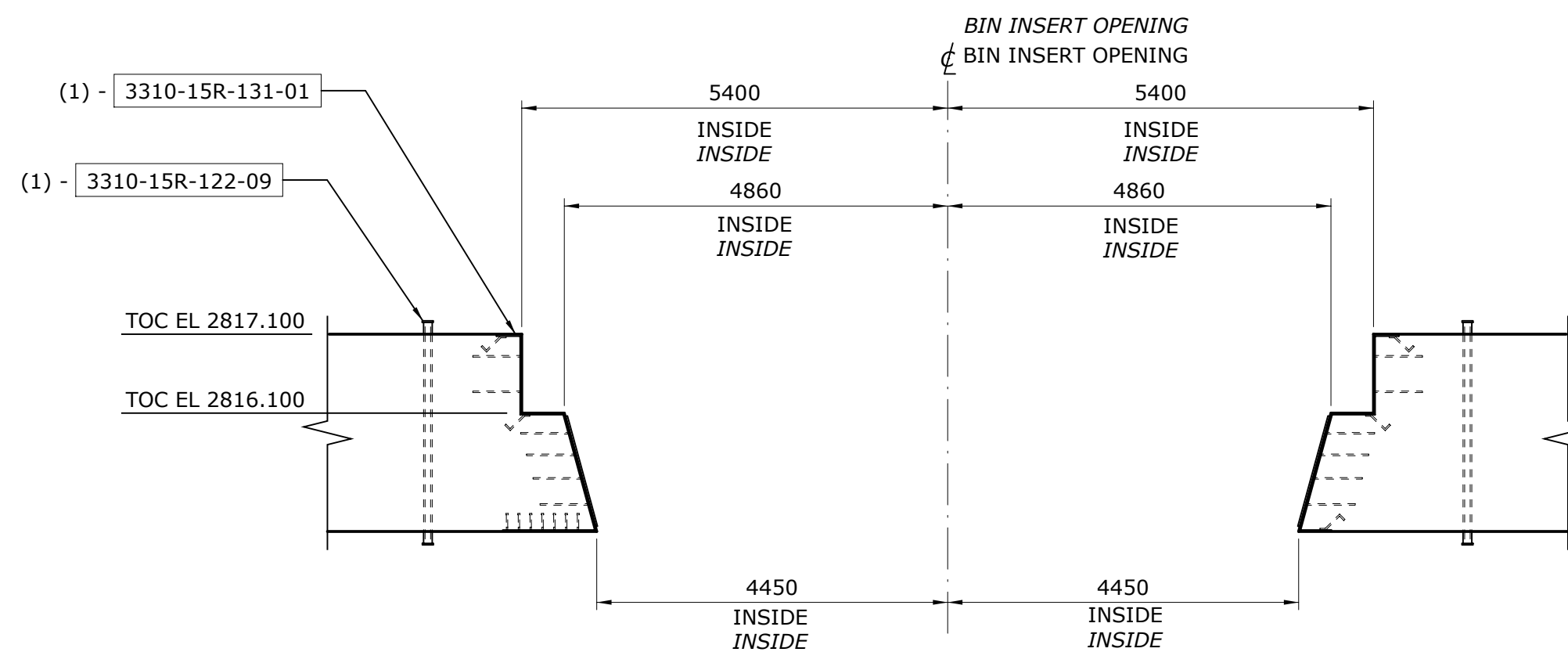
DETAIL
SCALE = 1:50

DETAIL
SCALE = 1:50



SECTION
SCALE = 1:75

SECTION
SCALE = 1:75



SECTION
SCALE = 1:75

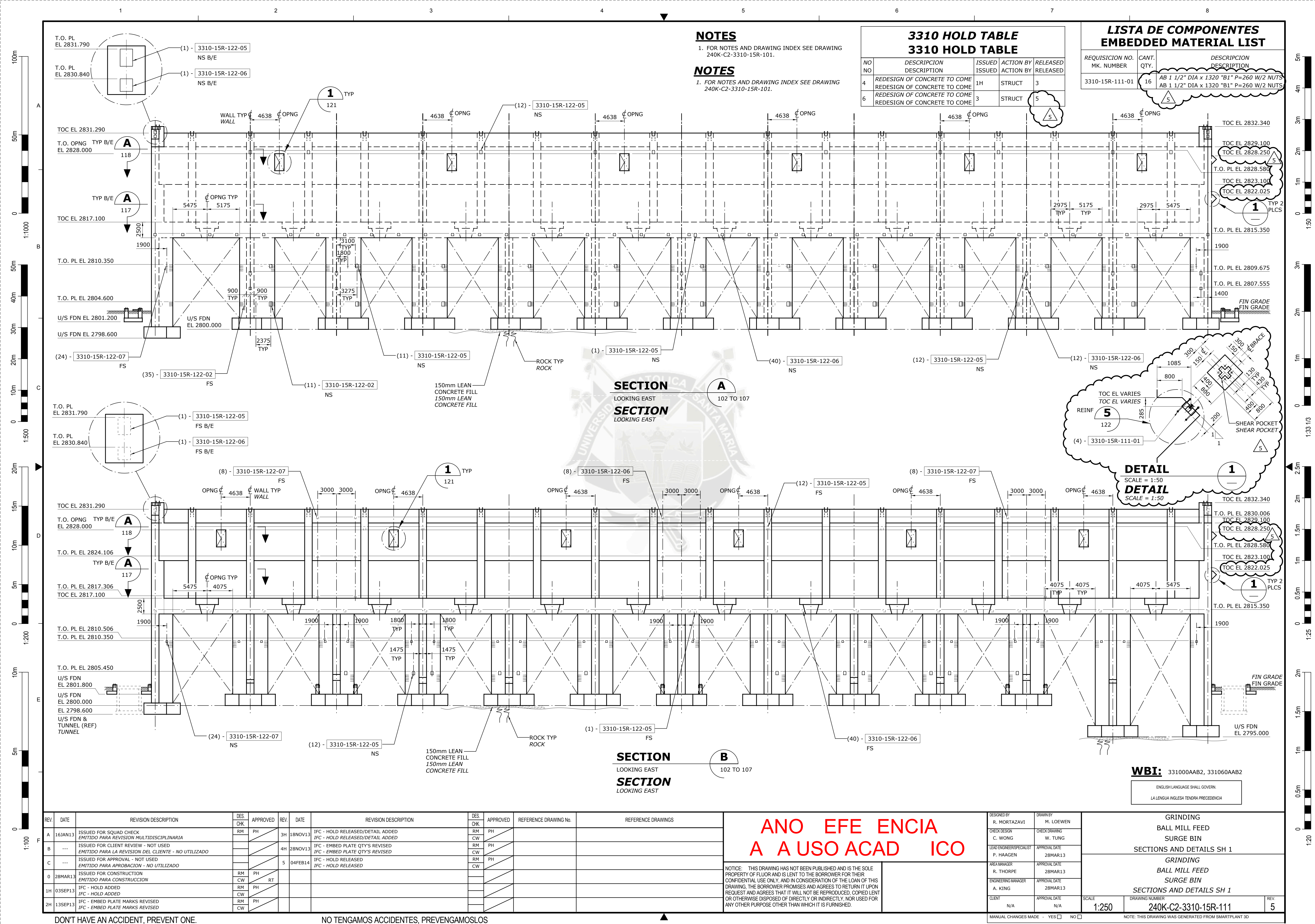
SECTION
SCALE = 1:75

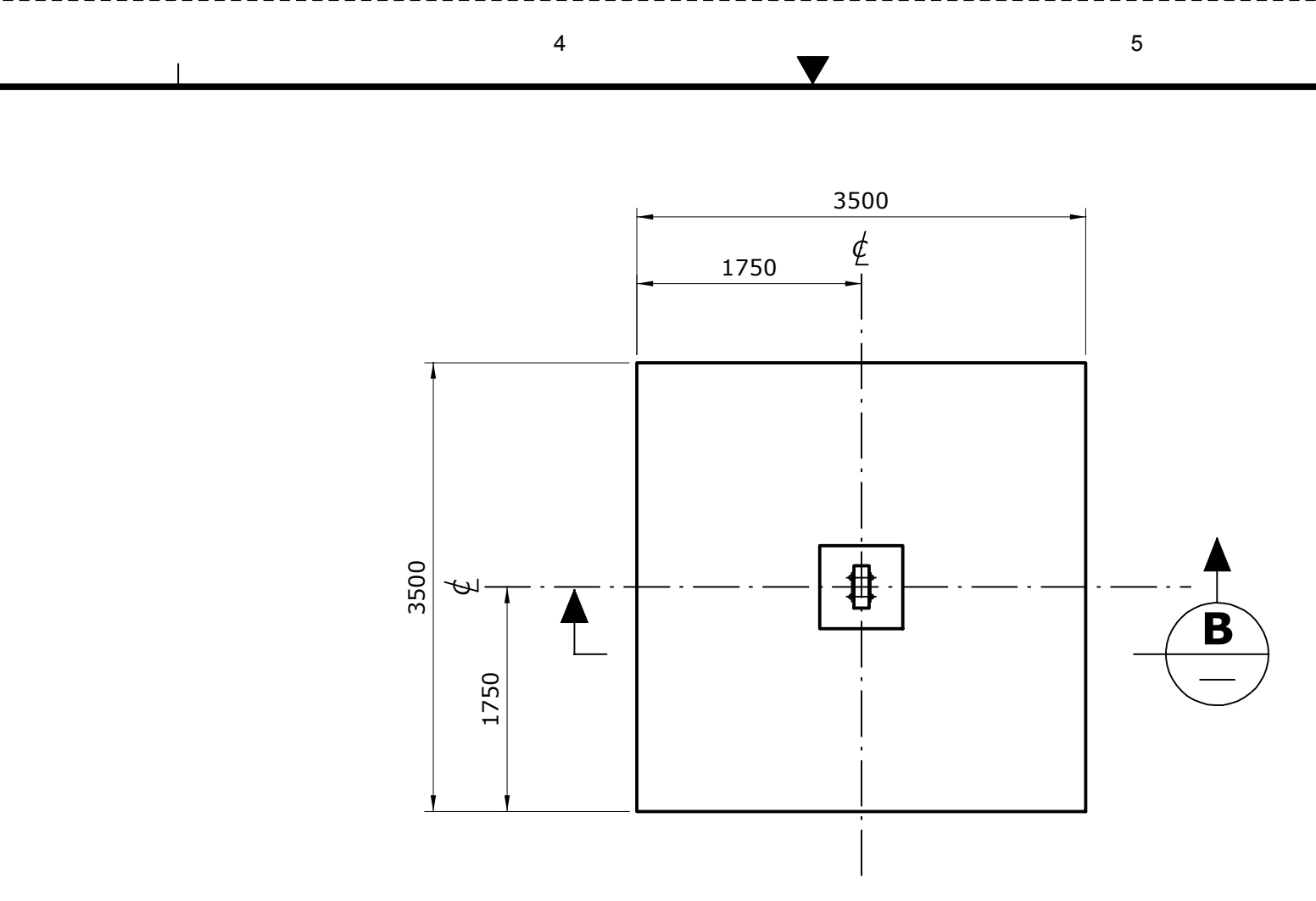
REV.	DATE	REVISION DESCRIPTION	DES. CHK.	APPROVED	REV.	DATE	REVISION DESCRIPTION	DES. CHK.	APPROVED	REFERENCE DRAWING No.	REFERENCE DRAWINGS
A	16JAN13	ISSUED FOR SQUAD CHECK EMITIDO PARA REVISION MULTIDISCIPLINARIA	RM	PH	3	28NOV13	IFC - EMBED PLATE SPACING REVISED IFC - EMBED PLATE SPACING REVISED	RM	PH		
B	---	ISSUED FOR CLIENT REVIEW - NOT USED EMITIDO PARA LA REVISION DEL CLIENTE - NO UTILIZADO			4	03APR14	IFC - BAYLINE IDENTIFICATION ADDED IFC - BAYLINE IDENTIFICATION ADDED	JC	PH		
C	---	ISSUED FOR APPROVAL - NOT USED EMITIDO PARA APROBACION - NO UTILIZADO									
0	28MAR13	ISSUED FOR CONSTRUCTION EMITIDO PARA CONSTRUCCION	RM	PH							
1H	03SEP13	IFC - OPENINGS REVISED / HOLD ADDED IFC - OPENINGS REVISED / HOLD ADDED	CW	PH							
2	11OCT13	IFC - HOLD REMOVED/COL LOCATIONS REVISED IFC - HOLD REMOVED/COL LOCATIONS REVISED	RM	PH							

ANO EFE ENCIA
A A USO ACAD ICO

NOTICE: THIS DRAWING HAS NOT BEEN PUBLISHED AND IS THE SOLE PROPERTY OF FLUOR AND IS LENT TO THE BORROWER FOR THEIR CONFIDENTIAL USE ONLY, AND IN CONSIDERATION OF THE LOAN OF THIS DRAWING, THE BORROWER PROMISES AND AGREES TO RETURN IT UPON REQUEST AND AGREES THAT IT WILL NOT BE REPRODUCED, COPIED LENT OR OTHERWISE DISPOSED OF DIRECTLY OR INDIRECTLY, NOR USED FOR ANY OTHER PURPOSE OTHER THAN WHICH IT IS FURNISHED.

DESIGNED BY R. MORTAZAVI	DRAWN BY M. LOEWEN	GRINDING BALL MILL FEED SURGE BIN SURGE BIN FLOOR PLAN	
CHECK DESIGN C. WONG	CHECK DRAWING W. TUNG	GRINDING BALL MILL FEED SURGE BIN SURGE BIN FLOOR PLAN	
LEAD ENGINEERS/SPECIALIST P. HAAGEN	APPROVAL DATE 28MAR13	GRINDING BALL MILL FEED SURGE BIN SURGE BIN FLOOR PLAN	
AREA MANAGER R. THORPE	APPROVAL DATE 28MAR13	GRINDING BALL MILL FEED SURGE BIN SURGE BIN FLOOR PLAN	
ENGINEERING MANAGER A. KING	APPROVAL DATE 28MAR13	GRINDING BALL MILL FEED SURGE BIN SURGE BIN FLOOR PLAN	
CLIENT N/A	APPROVAL DATE N/A	SCALE 1:250	DRAWING NUMBER 240K-C2-3310-15R-106
MANUAL CHANGES MADE - YES ☐ NO ☐		REV. 4	



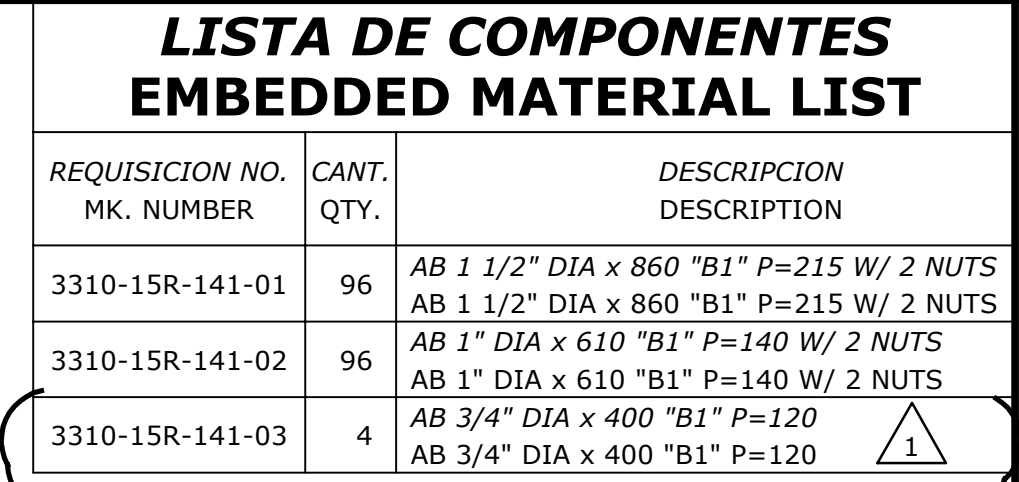


FOUNDATION F6

SCALE: 1:50
(24 REQ'D)

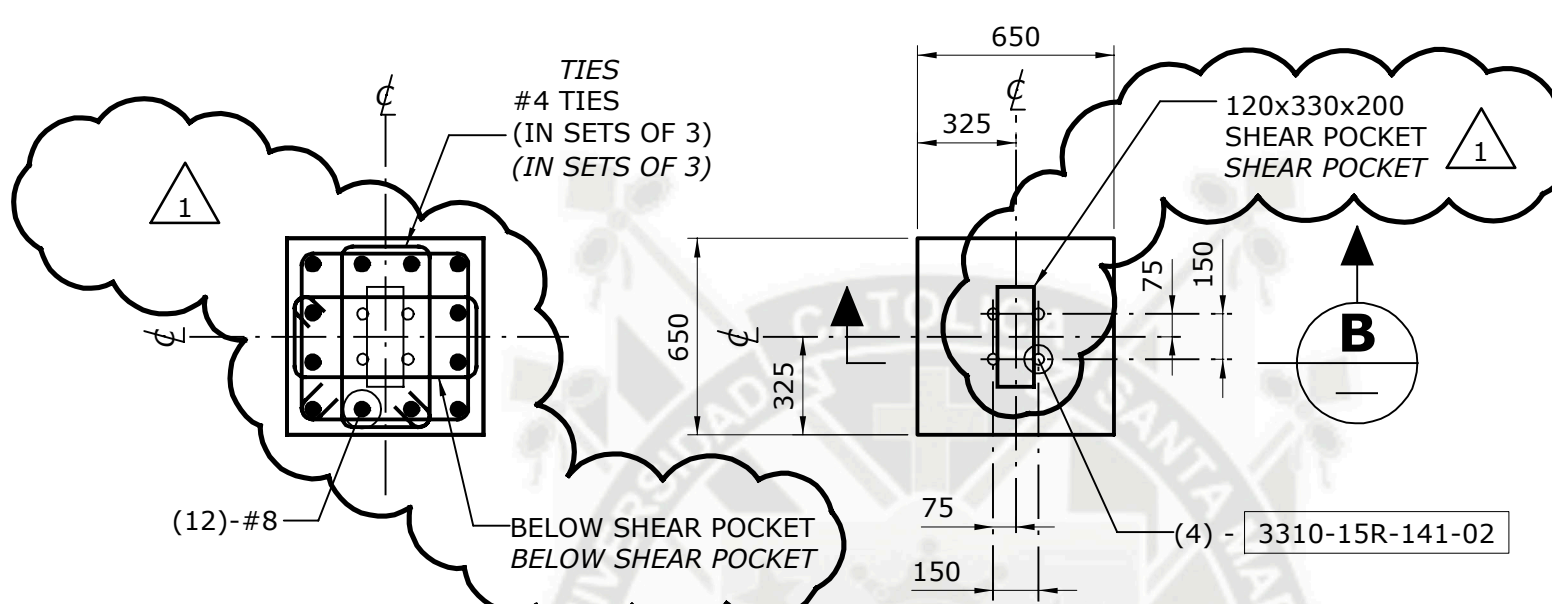
FOUNDATION F6

SCALE: 1:50
(24 REQ'D)



NOTES

1. FOR NOTES AND DRAWING INDEX SEE DRAWING 240K-C2-3310-15R-101.



REINF
REINF

PLAN

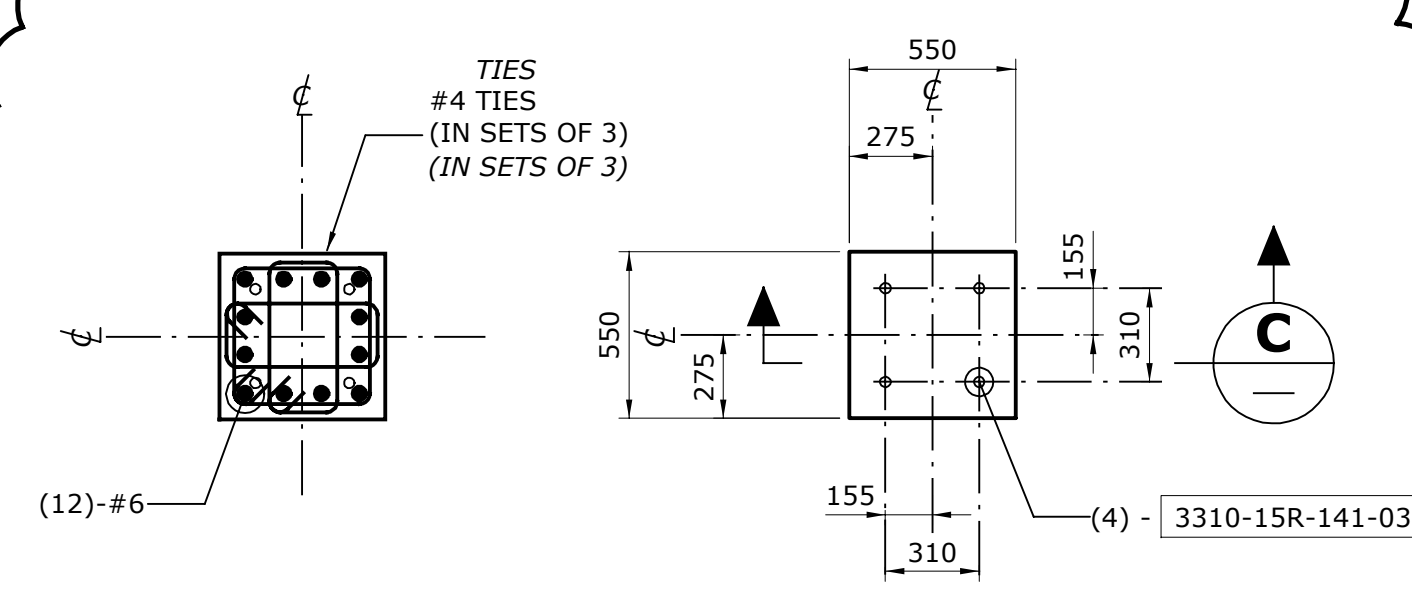
PLAN

PEDESTAL P3

(24 REQ'D)

PEDESTAL P3

(24 REQ'D)

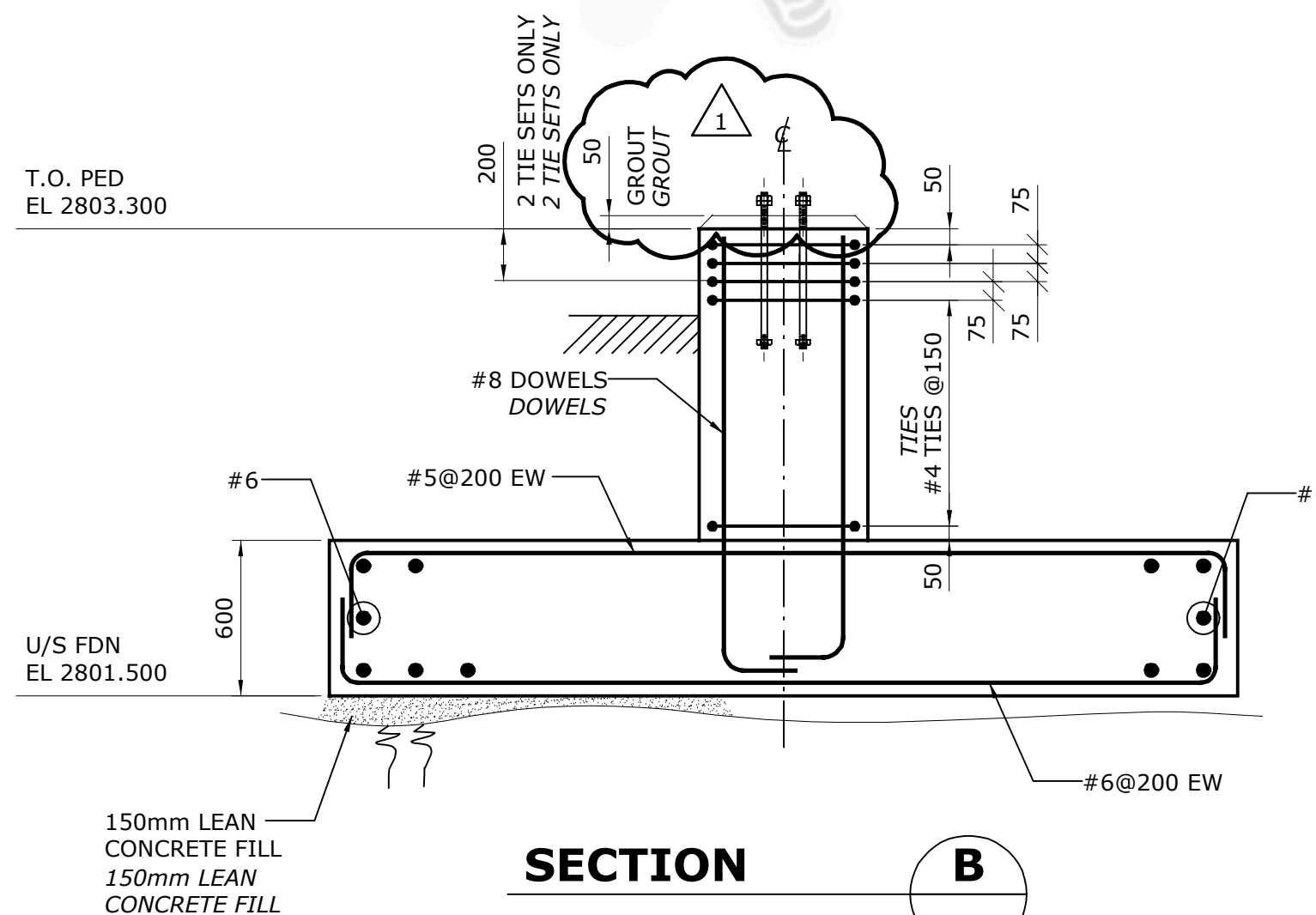


PLAN

PLAN

PEDESTAL P5

(1 REQ'D)



SECTION
SECTION

WBI: 331060AAB2

ENGLISH LANGUAGE SHALL GOVERN.
LA LENGUA INGLESA TENDRA PRECEDENCIA

ANO EFECIENCIA
A A USO ACADICO

DESIGNED BY R. MORTAZAVI	DRAWN BY M. LOEWEN
CHECK DESIGN Z. GUAN	CHECK DRAWING W. TUNG
LEAD ENGINEER/SPECIALIST P. HAAGEN	APPROVAL DATE 28MAR13
AREA MANAGER R. THORPE	APPROVAL DATE 28MAR13
ENGINEERING MANAGER A. KING	APPROVAL DATE 28MAR13
CLIENT N/A	APPROVAL DATE N/A

GRINDING

BALL MILL FEED - SURGE BIN

EQUIPMENT & MISC FOUNDATIONS

SECTIONS AND DETAILS SH 1

GRINDING

BALL MILL FEED - SURGE BIN

EQUIPMENT & MISC FOUNDATIONS

SECTIONS AND DETAILS SH 1

SCALE	DRAWING NUMBER
1:25	240K-C2-3310-15R-141

MANUAL CHANGES MADE - YES ☐ NO ☐

NOTE: THIS DRAWING WAS GENERATED FROM SMARTPLANT 3D

SAFETY FIRST | LA SEGURIDAD PRIMERO MANUAL CHANGES MADE - YES ☐ NO ☐ NOTE: THIS DRAWING WAS GENERATED FROM SMARTPLANT 3D

ANEXO NRO. 10
PRESUPUESTO META – ANÁLISIS DE
BRECHAS

VENTA META

Presupuesto incluido adicionales y deductivos de obra, se muestra el metrado inicial, con el metrado revisado.

Item	DESCRIPCIÓN	UND	Metrado	Metrado REV. 01	Variación de metrado	Precio S/.	Variación en costo S/.
1.00.00	COSTO DIRECTO						4,909,816.54
1.01.00	Movilización y Desmovilización de Equipo						
1.01.01	Movilización de Equipo	glb	1.00	1.00		203,625.00	
1.01.02	Desmovilización de Equipo	glb	1.00	1.00		172,025.00	
1.02.00	Obras de Movimiento de Tierra						
1.02.01	Tipo IIIA (Relleno procesado seleccionado)	m3	367.12	367.12		60.50	
1.02.02	Tipo II (Relleno Común)	m3	12,856.00	17,152.93	4,296.93	60.50	259,964.27
1.02.03	Limpieza del área del talud critico entre alimentadores y molinos	glb	1.00	1.00		2,817.90	
1.03.00	Obras de Concreto Armado, (incluye encofrado y colocación material suministrado por el cliente)						
1.03.01	Concreto Pobre	m3	147.00	147.00		150.01	
1.03.02	Tipo 02B: Losa Elevada, t > 500mm	m3	6,190.30	6,190.30		423.30	
1.03.03	Tipo 03: Pads & piers, zapatas < 1 m3	m3	85.82	85.82		677.81	
1.03.04	Tipo 09: Estructuras pequeñas, 1 to 3 m3	m3	17.95	17.95		430.98	
1.03.05	Tipo 10: Estructuras grandes, 3 < m3 < 7.6	m3	21.60	198.70	177.10	304.07	53,850.19
1.03.06	Tipo 14: Vaceados Medianos, 7.6 <= m3 < 15	m3	229.57	229.57		259.35	
1.03.07	Tipo 15: Vaceados Masivos > 15 m3	m3	2,354.90	2,880.90	526.00	232.25	122,163.50
1.03.08	Tipo 29A: Muros Verticales, t <= 500mm	m3	235.60	445.90	210.30	767.88	161,485.16
1.03.09	Tipo 29B: Muros Verticales, t > 500mm	m3	10,154.29	10,154.29		445.59	
1.04.00	Suministro, fabricación y colocación de Acero de refuerzo e Insertos en estructuras de concreto						
1.04.01	Acero – Detalle Suministro y Fabricación	kg	3,694,688.00	5,399,175.52	1,704,487.52	2.53	4,312,353.42
1.04.02	Embebidos de Acero – Detalle Suministro y Fabricación	kg	55,102.05	55,102.05		14.17	
1.04.03	Pernos de Anclaje < 50 mm Ø – Detalle, Suministro e Instalación	kg	6,715.54	6,715.54		19.14	
1.04.04	Colocación de Acero Corrugado	kg	5,399,175.52	5,399,175.52		1.39	
1.04.05	Embebidos de Acero –(Solo instalación), Suministrado por el cliente) - Mayores a 200Kg	kg	164,631.75	164,631.75		4.53	
1.05.00	Trabajos Eléctricos y Puesta a Tierra						
1.05.01	Varillas para puesta a tierra	und	42.00	42.00		503.28	
1.05.02	Puesta a tierra cable de 4/0	ml	2,620.00	2,620.00		53.81	
1.05.03	Puesta a tierra cable de 2/0	ml	1,000.00	1,000.00		38.65	
1.05.04	Puesta a tierra cable recubierto de 4/0	ml	50.00	50.00		58.48	
1.05.05	Soldadura de conexiones en puesta a tierra	und	356.00	356.00		242.75	
1.05.06	Pozos de registro	und	5.00	5.00		1,959.19	

VENTA META

Item	DESCRIPCIÓN	UND	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
1.00.00	COSTO DIRECTO				32,933,214.80
1.01.00	Movilización y Desmovilización de Equipo				375,650.00
1.01.01	Movilización de Equipo	glb	1.00	203,625.00	203,625.00
1.01.02	Desmovilización de Equipo	glb	1.00	172,025.00	172,025.00
1.02.00	Obras de Movimiento de Tierra				1,062,780.93
1.02.01	Tipo IIIA (Relleno procesado seleccionado)	m3	367.12	60.50	22,210.76
1.02.02	Tipo II (Relleno Común)	m3	17,152.93	60.50	1,037,752.27
1.02.03	Limpieza del área del talud crítico entre alimentadores y molinos	glb	1.00	2,817.90	2,817.90
1.03.00	Obras de Concreto Armado, (incluye encofrado y colocación material suministrado por el cliente)				8,364,426.62
1.03.01	Concreto Pobre	m3	147.00	150.01	22,051.47
1.03.02	Tipo 02B: Losa Elevada, t > 500mm	m3	6,190.30	423.30	2,620,375.65
1.03.03	Tipo 03: Pads & piers, zapatas < 1 m3	m3	85.82	677.81	58,171.80
1.03.04	Tipo 09: Estructuras pequeñas, 1 to 3 m3	m3	17.95	430.98	7,736.78
1.03.05	Tipo 10: Estructuras grandes, 3 < m3 < 7.6	m3	198.70	304.07	60,418.10
1.03.06	Tipo 14: Vaceados Medianos, 7.6 <= m3 < 15	m3	229.57	259.35	59,539.92
1.03.07	Tipo 15: Vaceados Masivos > 15 m3	m3	2,880.90	232.25	669,088.37
1.03.08	Tipo 29A: Muros Verticales, t <= 500mm	m3	445.90	767.88	342,394.62
1.03.09	Tipo 29B: Muros Verticales, t > 500mm	m3	10,154.29	445.59	4,524,649.90
1.04.00	Suministro, fabricación y colocación de Acero de refuerzo e Insertos en estructuras de concreto				22,830,448.34
1.04.01	Acero – Detalle Suministro y Fabricación	kg	5,399,175.52	2.53	13,659,914.06
1.04.02	Embebidos de Acero – Detalle Suministro y Fabricación	kg	55,102.05	14.17	780,796.11
1.04.03	Pernos de Anclaje < 50 mm Ø – Detalle, Suministro e Instalación	kg	6,715.54	19.14	128,535.36
1.04.04	Colocación de Acero Corrugado	kg	5,399,175.52	1.39	7,515,868.29
1.04.05	Embebidos de Acero –(Solo instalación), Suministrado por el cliente) - Mayores a 200Kg	kg	164,631.75	4.53	745,334.53
1.05.00	Trabajos Electricos y Puesta a Tierra				299,908.91
1.05.01	Varillas para puesta a tierra	und	42.00	503.28	21,137.76
1.05.02	Puesta a tierra cable de 4/0	ml	2,620.00	53.81	140,982.20
1.05.03	Puesta a tierra cable de 2/0	ml	1,000.00	38.65	38,650.00
1.05.04	Puesta a tierra cable recubierto de 4/0	ml	50.00	58.48	2,924.00
1.05.05	Soldadura de conexiones en puesta a tierra	und	356.00	242.75	86,419.00
1.05.06	Pozos de registro	und	5.00	1,959.19	9,795.95

PRESUPUESTO META

Item	DESCRIPCIÓN	UND	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
1.00.00	COSTO DIRECTO				32,236,289.27
1.01.00	Movilización y Desmovilización de Equipo				375,650.00
1.01.01	Movilización de Equipo	glb	1.00	203,625.00	203,625.00
1.01.02	Desmovilización de Equipo	glb	1.00	172,025.00	172,025.00
1.02.00	Obras de Movimiento de Tierra				1,062,780.93
1.02.01	Tipo IIIA (Relleno procesado seleccionado)	m3	367.12	60.50	22,210.76
1.02.02	Tipo II (Relleno Común)	m3	17,152.93	60.50	1,037,752.27
1.02.03	Limpieza del área del talud crítico entre alimentadores y molinos	glb	1.00	2,817.90	2,817.90
1.03.00	Obras de Concreto Armado, (incluye encofrado y colocación material suministrado por el cliente)				8,364,426.62
1.03.01	Concreto Pobre	m3	147.00	150.01	22,051.47
1.03.02	Tipo 02B: Losa Elevada, t > 500mm	m3	6,190.30	423.30	2,620,375.65
1.03.03	Tipo 03: Pads & piers, zapatas < 1 m3	m3	85.82	677.81	58,171.80
1.03.04	Tipo 09: Estructuras pequeñas, 1 to 3 m3	m3	17.95	430.98	7,736.78
1.03.05	Tipo 10: Estructuras grandes, 3 < m3 < 7.6	m3	198.70	304.07	60,418.10
1.03.06	Tipo 14: Vaceados Medianos, 7.6 <= m3 < 15	m3	229.57	259.35	59,539.92
1.03.07	Tipo 15: Vaceados Masivos > 15 m3	m3	2,880.90	232.25	669,088.37
1.03.08	Tipo 29A: Muros Verticales, t <= 500mm	m3	445.90	767.88	342,394.62
1.03.09	Tipo 29B: Muros Verticales, t > 500mm	m3	10,154.29	445.59	4,524,649.90
1.04.00	Suministro, fabricación y colocación de Acero de refuerzo e Insertos en estructuras de concreto				22,133,522.82
1.04.01	Acero – Detalle Suministro y Fabricación	kg	5,399,175.52	2.53	13,659,914.06
1.04.02	Embebidos de Acero – Detalle Suministro y Fabricación	kg	55,102.05	14.17	780,796.11
1.04.03	Pernos de Anclaje < 50 mm Ø – Detalle, Suministro e Instalación	kg	6,715.54	19.14	128,535.36
1.04.04	Colocación de Acero Corrugado	kg	5,399,175.52	1.26	6,818,942.76
1.04.05	Embebidos de Acero –(Solo instalación), Suministrado por el cliente) - Mayores a 200Kg	kg	164,631.75	4.53	745,334.53
1.05.00	Trabajos Electricos y Puesta a Tierra				299,908.91
1.05.01	Varillas para puesta a tierra	und	42.00	503.28	21,137.76
1.05.02	Puesta a tierra cable de 4/0	ml	2,620.00	53.81	140,982.20
1.05.03	Puesta a tierra cable de 2/0	ml	1,000.00	38.65	38,650.00
1.05.04	Puesta a tierra cable recubierto de 4/0	ml	50.00	58.48	2,924.00
1.05.05	Soldadura de conexiones en puesta a tierra	und	356.00	242.75	86,419.00
1.05.06	Pozos de registro	und	5.00	1,959.19	9,795.95

$$\text{Margen } M. = \frac{\text{Venta Meta} - \text{Costo Meta}}{\text{Venta Meta}}$$

$$\text{Margen } M. = \frac{32,933,214.00 - 32,236,289.27}{32,933,214.00}$$

$$\text{Margen } M. = 2.11\%$$

Por lo tanto se tendrá una brecha positiva de (2.11% del costo directo) S/. 696,925.52.

A continuación veremos un ejemplo de cómo se extrae el ratio del análisis de precios unitarios.

Como ejemplo en el APU de la colocación de acero corrugado, tenemos la sumatoria de la cantidad de 0.05, ese es nuestro ratio contractual, sin embargo nuestro meta según experiencia de otros proyectos es de 0.045 a diferencia de las otras partidas ya que se tomará como ratio meta el ratio contractual, ya que se ajusta a la dificultad del proyecto.

Partida	4.04 Colocación de Acero Corrugado					
Rendimiento	kg/DIA	MO. 550.0000	EQ. 550.0000	Costo unitario directo por : kg		1.39
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
	Capataz Civil	hh	0.10	0.0018	31.14	0.06
	Operador Pesado	hh	0.05	0.0009	30.06	0.03
	Operario	hh	1.20	0.0218	23.36	0.51
	Oficial	hh	1.20	0.0218	17.52	0.38
	Peón	hh	0.20	0.0036	16.22	0.06
						1.03
	Materiales					
	Alambre Negro # 16	kg		0.0500	2.95	0.15
						0.15
	Equipos					
	Camión Grúa de 8 ton	hm	0.05	0.0009	130.50	0.12
	Herramientas	%MO		3.0000	1.03	0.09
						0.21
						Sumatoria = 0.050

Análisis de Costos unitarios (Colocación de acero) (fuente: ACU del proyecto)

En los siguientes cuadros mostraremos las HH utilizadas en las diferentes partidas siendo estas sacadas del metrado total por el ratio contractual y meta.

ACTIVIDADES	UND	METRADO	RATIO CONTRACTUAL	TOTAL HH CONTRACTUALES
Colocación de Acero	kg	5399175.520	0.050	269958.776
Encofrado	m2	25624.783	5.250	134530.109
Encofrado Alzaprimado (Losas de Techo)	m2	4189.900	8.905	37311.060
Colocación Concreto	m3	20203.434	4.005	80914.755
Relleno Compactado Manual	m3	1912.550	1.900	3633.845
Relleno tipo III	m3	21214.290	1.900	40307.151
Transporte de relleno tipo III	m3	21214.290	0.241	5121.130
Colocación de Embebidos y Pernos de Anclaje	kg	79720.961	0.258	20568.008
Puesta a Tierra	ml	4227.000	1.423	6015.021
Embebidos Mayores	kg	159911.400	0.106	16870.653
			TOTAL	615230.507

ACTIVIDADES	UND	METRADO	RATIO META	TOTAL HH CONTRACTUALES
Colocación de Acero	kg	5399175.520	0.045	242962.898
Encofrado	m2	25624.783	5.250	134530.109
Encofrado Alzaprimado (Losas de Techo)	m2	4189.900	8.905	37311.060
Colocación Concreto	m3	20203.434	4.000	80813.738
Relleno Compactado Manual	m3	1912.550	1.900	3633.845
Relleno tipo III	m3	21214.290	1.900	40307.151
Transporte de relleno tipo III	m3	21214.290	0.241	5121.130
Colocación de Embebidos y Pernos de Anclaje	kg	79720.961	0.258	20568.008
Puesta a Tierra	ml	4227.000	1.423	6015.021
Embebidos Mayores	kg	159911.400	0.106	16870.653
			TOTAL	588133.612

Teniendo como diferencia de 26,995.88 Horas Hombre positivas en la partida del acero, ya que es la única partida que difiera el ratio meta con el ratio contractual.

ANEXO NRO. 11
PROGRAMACIÓN SEMANAL, PPC, RAZONES DE
NO CUMPLIMIENTO

PLAN SEMANAL DEL 01 DE MAYO AL 07 MAYO

DESCRIPCION DE ACTIVIDADES	PROGRAMADO			Semana 19							CUMPLIMIENTO			
	Total	Prog.	Unid.	JU 01	VI 02	SA 03	DO 04	LU 05	MA 06	MI 07	SI	NO	CÓDIGO	CAUSAS DE INCUMPLIMIENTO
Eje N11														
Segunda Altura 2814.6														
Concreto	195	-	m3											
Desencofrado	335	336	m2	112	112	112					1			
Retiro de consolas de trepas	1	2	glb					0.5	0.5		1			
Eje N12														
Segunda Altura 2814.6														
Embebidos	1,740	-	kg											
Retiro de andamios , Encofrado y Aseguramiento	335	336	m2	84	84	84		84			1			
Liberación	1	2	glb					1			1			
Concreto	195	196	m3						195		1			
Desencofrado	335	113	m2							112	1			
Eje N13														
Segunda Altura 2814.6														
Armado de andamios	1	-	glb											
Acero	28,831	28,832	kg	5,766	5,766	5,766		5,766	5,766		1	PROG		Programación optimista
Embebidos	854	855	kg					427	427		1	PROG		Programación optimista
Retiro de andamios , Encofrado y Aseguramiento	298	120	m2						60	60	1	ACT- PREV		Fierreros continuaban con labor se avanza con el retiro de andamio
Losa Elevada 2817.10														
Eje N1 @ N2														
Concreto	619	-	m3											
Curado	601	2	m3	0.5	0.5						1			
Desencofrado de friso	131	132	m2			65		66			1			
Retiro de torres de alzaprimado	69	70	und						34	35		1	PROG	Nio se inicio retiro de alzaprimado ya que se termino desencofrado
Eje N2 @ N3														
Embebidos	13,000	-	kg											
Acero	121,363	80,911	kg	13,485	13,485	13,485		13,485	13,485	13,485	1			
Eje N3 @ N4														
Armado y colocación de alzaprimado	69	22	und	12	9						1			
Colocación de fondo de losa	228	229	m2			76		76	76		1			
Embebidos	13,326	13,327	kg							13,326	1			
Eje N4 @ N5														
Armado y colocación de alzaprimado	69	13	und							12	1			
Muro Altura 2831.34														
Primera Altura														
Eje N1 @ N2 - Primera altura (forma C)														
Consolas de trepas (Incluye la colocación)	1	2	glb	0.33	0.33						1			
Montaje de andamios	1	2	glb	0.1	0.1	0.1		0.1	0.1	0.1	1			
Acero	129,312	71,841	kg			14,368		14,368	14,368	14,368	1			
Retiro de andamios y encofrado de muros	630	71	m2							70		1		
TOTAL PPC											16	5	76%	

PLAN SEMANAL DEL 08 DE MAYO AL 14 MAYO

DESCRIPCION DE ACTIVIDADES	PROGRAMADO			Semana 20							CUMPLIMIENTO			
	Total	Prog.	Unid.	JU 08	VI 09	SA 10	DO 11	LU 12	MA 13	MI 14	SI	NO	CÓDIGO	CAUSAS DE INCUMPLIMIENTO
Muro altura 2814.6														
Eje N12														
Segunda Altura 2814.6														
Liberación	1	0	glb											
Concreto	195	0	m3								1			
Desencofrado	335	223	m2	112	111						1			
Retiro de consolas de trepas	1	1	glb			0.5		0.5						
Eje N13														
Segunda Altura 2814.6														
Acero	28,831	501	kg	500							1			
Embebidos	854	150	kg	150							1			
Retiro de andamios , Encofrado y Aseguramiento	298	225	m2	75	75	75					1			
Liberación	1	1	glb			1					1			
Concreto	152	152	m3					152			1			
Desencofrado	298	199	m2						99	99	1	1	CLI - PERM	Obs. Por el cliente, concreto no cumplia 48 hrs.
Losa Elevada 2817.10														
Eje N1 @ N2														
Retiro de torres de alzaprimado	69	10	kg	5	5						1			
Eje N2 @ N3														
Acero	121,363	0	kg											
Encofrado de friso	120	120	m2	59	61						1			
Liberación	1	1	glb		1						1			
Concreto	505	502	m3			502					1			
Curado	1	1	m3					1.0			1			
Desencofrado de friso	120	120	m2						59	61		1	EQ	Grúa Inoperativa
Eje N3 @ N4														
Colocación de fondo de losa	228	0	m2											
Embebidos	13,326	0	kg											
Acero	121,363	80,910	kg	13,485	13,485	13,485		13,485	13,485	13,485	1			
Eje N4 @ N5														
Armado y colocación de alzaprimado	69	57	und	12	12	12		12	9		1	EQ		Grúa Inoperativa
Colocación de fondo de losa	228	76	m2							76	1	EQ		Grúa Inoperativa
Eje N7 @ N8														
Armado y colocación de alzaprimado	69	48	und			12		12	12	12	1			
Muro Altura 2831.34														
Primera Altura														
Eje N1 @ N2 - Primera altura (forma C)														
Consolas de trepas (Incluye la colocación)	1	0	glb								1			
Montaje de andamios	1	0	glb	0.1	0.1	0.1					1			
Acero	129,312	57,472	kg	14,368	14,368	14,368		14,368			1			
Retiro de andamios y encofrado de muros	630	420	m2	70	70	70		70	70	70		1	EQ	Grúa Inoperativa
Eje N2 @ N3 - Primera Altura														
Consolas de trepas (Incluye la colocación)	1	1	glb							0.5	1			
Montaje de andamios	1	1	glb					0.2	0.2	0.2	1			
Acero	54,703	21,881	ton							10,941	10,941	1		
TOTAL PPC											19	5	79%	

PLAN SEMANAL DEL 15 DE MAYO AL 21 MAYO

DESCRIPCION DE ACTIVIDADES	PROGRAMADO			Semana 21							CUMPLIMIENTO			
	Total	Prog.	Unid.	JU 15	VI 16	SA 17	DO 18	LU 19	MA 20	MI 21	SI	NO	CÓDIGO	CAUSAS DE INCUMPLIMIENTO / OBSERVACIONES
Eje N13														
Segunda Altura 2814.6														
Concreto	152	0	m3											
Desencofrado	298	130	m2	130							1			
Retiro de consolas de trepas	1	1	glb		0.5	0.5					1			
Losa Elevada 2817.10														
Eje N2 @ N3														
Desencofrado de friso	120	40	m2	40							1			
Retiro de torres de alzaprimado	69	69	und	22	22	25					1			
Eje N3 @ N4														
Embebidos	13,326	0	kg											
Acero	121,363	40,455	kg	13,485	13,485	13,485					1			
Encofrado de friso	117	117	m2					58	59		1			
Liberación	1	1	glb						1		1			
Concreto	502	502	m3							502		1	CLI - PERM	No se entregó bomba telescópica
Eje N4 @ N5														
Armado y colocación de alzaprimado	69	12	und	12							1			
Colocación de fondo de losa	228	180	m2	90	90						1			
Embebidos	13,326	13,326	kg			13,326					1			
Acero	121,363	40,453	kg					13,483	13,485	13,485		1	LOG	Falta de alambre nro 16 en todo el proyecto
Eje N5 @ N6														
Armado y colocación de alzaprimado	69	48	und			12		12	12	12		1	LOG	Falta la llegada de vigas ulmaflex
Eje N7 @ N8														
Armado y colocación de alzaprimado	69	21	und	12	9						1			
Colocación de fondo de losa	248	228	m2			76		76	76		1			
Embebidos	13,326	13,326	kg							13,326	1			
Muro Altura 2831.34														
Primera Altura														
Eje N1 @ N2 - Primera altura (forma C)														
Acero	129,312	0	kg											
Retiro de andamios y encofrado de muros	630	170	m2	85	85						1			
Liberación	1	1	glb		1						1			
Concreto	429	429	m3			429					1			
Curado	1	1	glb					1			1			
Desencofrado	630	252	m2						126	126	1			
Eje N2 @ N3 - Primera Altura														
Consolas de trepas (Incluye la colocación)	1	1	glb	0.5							1			
Montaje de andamios	1	0	glb	0.2	0.2						1			
Acero	54,703	32,822	ton	10,941	10,941	10,941					1			
Retiro de andamios y encofrado de muros	298	298	m2		59	59		60	60	60	1			
Liberación	1	1	glb							1		1	QA/QC	Falta de presencia de personal de calidad
Segunda Altura														
Eje N1 @ N2 - Segunda Altura														
Consolas de trepas (Incluye la colocación)	1	0	glb							0.25	1			
Montaje de andamios	1	0	glb					0.13	0.13	0.13	1			
Acero	113,230	42,461	kg					14,154	14,154	14,154		1	LOG	Falta de alambre nro 16 en todo el proyecto
											24	5		
											TOTAL PPC		83%	

PLAN SEMANAL DEL 22 DE MAYO AL 28 MAYO

DESCRIPCION DE ACTIVIDADES	PROGRAMADO			Semana 22							CUMPLIMIENTO			
	Total	Prog.	Unid.	JU 22	VI 23	SA 24	DO 25	LU 26	MA 27	MI 28	SI	NO	CÓDIGO	CAUSAS DE INCUMPLIMIENTO
Losa Elevada 2817.10														
Eje N3 @ N4														
Liberación	1	0	glb											
Concreto	502	502	m3	502							1			
Curado	1	1	glb		1.0						1			
Desencofrado de friso	117	77	m2			18		59			1			
Retiro de torres de alzaprimado	69	69	und						34	35	1			
Eje N4 @ N5														
Armado y colocación de alzaprimado	69	0	und											
Colocación de fondo de losa	228	0	m2											
Embebidos	13,326	0	kg											
Acero	121,363	84,055	kg	14,800	14,800	14,000		13,485	13,485	13,485	1			
Eje N5 @ N6														
Armado y colocación de alzaprimado	69	36	und	12	12	12					1			
Colocación de fondo de losa	228	228	m2			76		76	76		1			
Embebidos	13,326	13,326	kg							13,326	1			
Eje N7 @ N8														
Embebidos	13,326	0	kg											
Acero	121,363	80,910	kg	13,485	13,485	13,485		13,485	13,485	13,485	1			
Eje N8 @ N9														
Armado y colocación de alzaprimado	69	69	und	12	12	12		12	12	9	1			
Muro Altura 2831.34														
Primera Altura														
Eje N1 @ N2 - Primera altura (forma C)														
Concreto	429	0	m3											
Curado	1	0	glb											
Desencofrado	630	378	m2	126	126	126					1			
Retiro de consolas de trepas	1	1	glb		0.50	0.5					1			
Eje N2 @ N3 - Primera Altura														
Retiro de andamios y encofrado de muros	298	0	m2											
Liberación	1	1	glb	1							1			
Concreto	160	160	m3	160							1			
Curado	1	1	glb		0.5	0.5					1			
Desencofrado	298	298	m2			99		99	100		1			
Retiro de consolas de trepas	1	1	glb						0.50	0.50		1	EQ	Equipo inoperativo
Segunda Altura														
Eje N1 @ N2 - Segunda Altura														
Consolas de trepas (Incluye la colocación)	1	1	glb	0.20	0.20	0.20		0.20			1			
Montaje de andamios	1	1	glb	0.13	0.13	0.13		0.13			1			
Acero	113,230	70,769	kg	14,154	14,154	14,154		14,154	14,154		1			
Retiro de andamios y encofrado de muros	383	287	m2	48	48	48		48	48	48		1	LOG	Falta de materiales (desmoldante)
Eje N2 @ N3 - Segunda Altura														
Consolas de trepas (Incluye la colocación)	1	1	glb					0.33	0.33	0.33		1	EQ	Equipo inoperativo (Faltan 2 trepas)
Montaje de andamios	1	0	glb						0.14	0.14		1	ACT- PREV	No se Realizo debido a no contar con trepas
Acero	63,820	12,764	kg							12,764		1	ACT- PREV	Falta andamios
											19	5		
											TOTAL PPC		79%	

PLAN SEMANAL DEL 29 DE MAYO AL 04 JUNIO

DESCRIPCION DE ACTIVIDADES	PROGRAMADO			Semana 23								CUMPLIMIENTO			
	Total	Prog.	Unid.	JU 29	VI 30	SA 31	DO 01	LU 02	MA 03	MI 04	SI	NO	CÓDIGO	CAUSAS DE INCUMPLIMIENTO	
Losa Elevada 2817.10															
Eje N4 @ N5															
Acero	121,363	0	kg												
Encofrado de friso	117	117	m2	59	59						1				
Liberación	1	1	glb		1						1				
Concreto	502	502	m3			502					1				
Curado	1	1	glb					0.5	0.5		1				
Desencofrado de friso	117	58	m2							58	1				
Eje N5 @ N6															
Armado y colocación de alzaprimado	69	0	und												
Colocación de fondo de losa	228	0	m2												
Embebidos	13,326	0	kg												
Acero	121,363	80,910	kg	13,485	13,485	13,485		13,485	13,485	13,485		1	ADM	Falta de mano calificada	
Eje N6 @ N7															
Armado y colocación de alzaprimado	69	69	und	12	12	12		12	12	9	1				
Eje N7 @ N8															
Embebidos	13,326	0	kg												
Acero	121,363	53,940	kg	13,485	13,485	13,485		13,485			1				
Encofrado de friso	117	117	m2						59	59	1				
Liberación	1	1	glb							1	1				
Eje N8 @ N9															
Armado y colocación de alzaprimado	69	0	und												
Colocación de fondo de losa	228	228	m2	76	76	76					1				
Embebidos	13,326	13,326	ton					13,326			1				
Acero	121,363	26,970	kg						13,485	13,485	1				
Eje N9 @ N10															
Armado y colocación de alzaprimado	69	36	und					12	12	12		1	LOG	Falta de bulones para castillos de alzaprimado	
Muro Altura 2831.34															
Primera Altura															
Eje N3 @ N4 - Primera Altura															
Consolas de trepas (Incluye la colocación)	1	1	glb			0.33		0.33	0.33						
Montaje de andamios	1	0	glb					0.14	0.14	0.14					
Acero	54,703	21,881	kg						10,941	10,941		1	ADM	Falta de personal calificado	
Eje N2 @ N3 - Primera Altura															
Retiro de consolas de trepas	1	1	glb	0.5							1				
Segunda Altura															
Eje N1 @ N2 - Segunda Altura															
Acero	113,230	0	kg												
Retiro de andamios y encofrado de muros	383	110	m2	55	55						1				
Liberación	1	1	glb		1										
Concreto	313	313	m3			313									
Curado	1	1	glb					0.5							
Desencofrado	383	287	m2					96	96	96					
Retiro de consolas de trepas	1	0	glb							0.3					
Eje N2 @ N3 - Segunda Altura															
Consolas de trepas (Incluye la colocación)	1	0	glb												
Montaje de andamios	1	1	glb	0.30	0.30	0.30					1				
Acero	63,820	57,200	kg	14,300	14,300	14,300		14,300			1				
Retiro de andamios y encofrado de muros	256	205	m2			51		51	51	51			ACT- PREV	Fierreros tuvieron 1 día de demora	
TOTAL PPC											16	4			
											80%				

PLAN SEMANAL DEL 05 DE JUNIO AL 11 JUNIO

DESCRIPCION DE ACTIVIDADES	PROGRAMADO			Semana 24							CUMPLIMIENTO			
	Total	Prog.	Unid.	JU 05	VI 06	SA 07	DO 08	LU 09	MA 10	MI 11	SI	NO	CÓDIGO	CAUSAS DE INCUMPLIMIENTO
Losa Elevada 2817.10														
Eje N4 @ N5														
Curado	1	0	glb											
Desencofrado de friso	117	59	m2	59							1			
Retiro de torres de alzaprimado	69	69	und		34	35					1			
Eje N5 @ N6														
Embebidos	13,326	0	kg											
Acero	121,363	42,900	kg	14,300	14,300	14,300					1			
Encofrado de friso	117	117	m2						59		1			
Liberación	1	1	glb							1	1			
Eje N6 @ N7														
Armado y colocación de alzaprimado	69	0	und											
Colocación de fondo de losa	228	228	m2	76	76	76					1			
Embebidos	13,326	13,326	kg					13,326			1			
Acero	121,363	26,970	kg						13,485	13,485	1	ADM	Llegada tardía de personal a obra 7:15 am	
Eje N7 @ N8														
Encofrado de friso	117	0	m2											
Liberación	1	0	glb											
Concreto	552	502	m3	502							1			
Curado	1	1	glb		0.5	0.5					1			
Desencofrado de friso	117	118	m2					59	59		1			
Retiro de torres de alzaprimado	69	34	und							34	1			
Eje N8 @ N9														
Embebidos	13,326	0	ton											
Acero	121,363	80,909	kg	13,485	13,485	13,485		13,485	13,485	13,485	1	ADM	Llegada tardía de personal a obra 7:15 am	
Eje N9 @ N10														
Armado y colocación de alzaprimado	69	39	und	13	13	13					1			
Colocación de fondo de losa	228	228	m2					76	76	76	1			
Eje N10 @ N11														
Armado y colocación de alzaprimado	69	36	und					12	12	12	1			
Muro Altura 2831.34														
Primera Altura														
Eje N3 @ N4 - Primera Altura														
Consolas de trepas (Incluye la colocación)	1	0	glb											
Montaje de andamios	1	0	glb	0.14	0.14						1			
Acero	54,703	39,000	kg	13,000	13,000	13,000					1			
Retiro de andamios y encofrado de muros	298	298	m2		59	59		60	60	60	1			
Liberación	1	1	glb							1	1			
Concreto	160	160	m3							160	1			
Eje N4 @ N5 - Primera Altura														
Consolas de trepas (Incluye la colocación)	1	1	glb		0.33	0.33		0.33			1			
Montaje de andamios	1	1	glb			0.1		0.1	0.1	0.1	1			
Acero	54,703	32,822	kg					10,941	10,941	10,941	1			
Eje N7 @ N8 - primera Altura														
Consolas de trepas (Incluye la colocación)	1	1	glb			0.33		0.33	0.33		1			
Montaje de andamios	1	0	glb					0.14	0.14	0.14	1	ADM	Llegada tardía de personal a obra 7:15 am	
Acero	54,703	21,881	kg						10,941	10,941	1	ADM	Llegada tardía de personal a obra 7:15 am	
Segunda Altura														
Eje N1 @ N2 - Segunda Altura														
Curado	1	0	glb											
Desencofrado	383	96	m2	96							1			
Retiro de consolas de trepas	1	1	glb	0.3	0.4						1			
Eje N2 @ N3 - Segunda Altura														
Consolas de trepas (Incluye la colocación)	1	0	glb											
Montaje de andamios	1	0	glb											
Acero	63,820	0	kg											
Retiro de andamios y encofrado de muros	256	100	m2	100							1			
Liberación	1	1	glb	1							1			
Concreto	160	160	m3	160							1			
Curado	1	1	glb		0.5	0.5					1			
Desencofrado	256	256	m2		85			85	86		1			
Retiro de consolas de trepas	1	1	glb						0.5	0.5				
											30	5		
											TOTAL PPC		86%	

PLAN SEMANAL DEL 12 DE JUNIO AL 18 JUNIO

DESCRIPCION DE ACTIVIDADES	PROGRAMADO			Semana 25							CUMPLIMIENTO			
	Total	Prog.	Unid.	JU 12	VI 13	SA 14	DO 15	LU 16	MA 17	MI 18	SI	NO	CÓDIGO	CAUSAS DE INCUMPLIMIENTO
Losa Elevada 2817.10														
Eje N5 @ N6														
Encofrado de friso	117	0	m2											
Liberación	1	0	glb											
Concreto	502	502	m3	502							1			
Curado	1	1	glb		0.5	0.5					1			
Desencofrado de friso	117	118	m2					59	59					
Retiro de torres de alzaprimado	69	34	und							34		1	CLI - PERM	Ciente paraliza actividad por falta de permisos
Eje N6 @ N7														
Colocación de fondo de losa	228	0	m2											
Embebidos	13,326	0	kg											
Acero	121,363	80,909	kg	13,485	13,485	13,485		13,485	13,485	13,485		1	CLI - PERM	Ciente paraliza actividad por falta de permisos
Eje N7 @ N8														
Desencofrado de friso	117	0	m2											
Retiro de torres de alzaprimado	69	35	und	35										
Eje N8 @ N9														
Embebidos	13,326	0	ton											
Acero	121,363	13,485	kg	13,485							1			
Encofrado de friso	117	118	m2		59	59					1			
Liberación	1	1	glb		1						1	CLI - PERM	Ciente paraliza actividad por falta de permisos	
Concreto	502	502	m3					502						
Curado	1	1	glb						0.5	0.5		1	CLI - PERM	Ciente paraliza actividad por falta de permisos
Eje N9 @ N10														
Colocación de fondo de losa	228	0	m2											
Embebidos	13,326	13,326	kg	13,326							1			
Acero	121,363	67,424	kg		13,485	13,485		13,485	13,485	13,485		1	CLI - PERM	Ciente paraliza actividad por falta de permisos
Eje N10 @ N11														
Armado y colocación de alzaprimado	69	36	und	12	12	12					1			
Colocación de fondo de losa	228	228	m2					76	76	76	1			
Muro Altura 2831.34														
Primera Altura														
Eje N3 @ N4 - Primera Altura														
Concreto	160	0	m3											
Curado	1	1	glb	0.5	0.5						1			
Desencofrado	298	298	m2		99	99		100			1			
Retiro de consolas de trepas	1	1	glb					0.5	0.5		1			
Eje N4 @ N5 - Primera Altura														
Consolas de trepas (Incluye la colocación)	1	0	glb											
Montaje de andamios	1	0	glb	0.1	0.14						1			
Acero	54,703	21,881	kg	10,941	10,941						1			
Retiro de andamios y encofrado de muros	298	298	m2	59	59	60		60	60		1			
Liberación	1	1	glb						1		1			
Concreto	160	160	m3						160		1			
Curado	1	1	glb							0.5	1			
Eje N7 @ N8 - primera Altura														
Consolas de trepas (Incluye la colocación)	1	0	glb											
Montaje de andamios	1	0	glb	0.14	0.14						1			
Acero	54,703	32,822	kg	10,941	10,941	10,941					1			
Retiro de andamios y encofrado de muros	298	298	m2		59	59		60	60	60	1			
Liberación	1	1	glb							1	1			
Concreto	160	160	m3							160	1			
Eje N8 @ N9 - Primera Altura														
Consolas de trepas (Incluye la colocación)	1	1	glb		0.33	0.33		0.33			1			
Montaje de andamios	1	1	glb		0.14			0.14	0.14	0.14		1	CLI - PERM	Ciente paraliza actividad por falta de permisos
Acero	54,703	32,822	kg					10,941	10,941	10,941		1	CLI - PERM	Ciente paraliza actividad por falta de permisos
Segunda Altura														
Eje N3 @ N4 - Segunda altura														
Consolas de trepas (Incluye la colocación)	1	1	glb	0.33	0.33	0.33					1			
Montaje de andamios	1	1	glb		0.14	0.14		0.14	0.14	0.14	1			
Acero	63,820	51,056	kg			12,764		12,764	12,764	12,764		1	CLI - PERM	Ciente paraliza actividad por falta de permisos
Retiro de andamios y encofrado de muros	256	51	m2							51		1	CLI - PERM	Ciente paraliza actividad por falta de permisos
Eje N4 @ N5 - Segunda Altura														
Consolas de trepas (Incluye la colocación)	1	0	glb							0.33		1	CLI - PERM	Ciente paraliza actividad por falta de permisos
TOTAL PPC											25	11		
												69%		

PLAN SEMANAL DEL 19 DE JUNIO AL 25 JUNIO

DESCRIPCION DE ACTIVIDADES	PROGRAMADO			Semana 26							CUMPLIMIENTO			
	Total	Prog.	Unid.	JU 19	VI 20	SA 21	DO 22	LU 23	MA 24	MI 25	SI	NO	CÓDIGO	CAUSAS DE INCUMPLIMIENTO
Losa Elevada 2817.10														
Eje N5 @ N6														
Desencofrado de friso	117	0	m2											
Retiro de torres de alzaprimado	69	69	und	34	35						1			
Eje N6 @ N7														
Embebidos	13,326	0	kg											
Acero	121,363	28,600	kg	14,300	14,300						1			
Encofrado de friso	117	117	m2			58		59			1			
Liberación	1	1	glb					1						
Concreto	502	502	m3						502		1			
Curado	1	1	glb							0.5	1			
Eje N8 @ N9														
Liberación	1	1	glb	1							1			
Concreto	502	502	m3	502							1			
Curado	1	1	glb	1	1						1			
Desencofrado de friso	117	117	m2		58	59					1			
Retiro de torres de alzaprimado	69	69	und					34	35		1			
Eje N9 @ N10														
Colocación de fondo de losa	228	0	m2											
Embebidos	13,326	0	kg											
Acero	121,363	57,200	kg	14,300	14,300	14,300		14,300			1			
Encofrado de friso	117	118	m2						59	59		1	ACT- PREV	Se demoro en colocar el acero
Liberación	1	1	glb							1		1	ACT- PREV	Se demoro en colocar el acero
Eje N10 @ N11														
Armado y colocación de alzaprimado	69	0	und											
Colocación de fondo de losa	228	0	m2											
Embebidos	13,326	13,326	ton	13,326							1			
Acero	121,363	67,424	ton		13,485	13,485		13,485	13,485	13,485	1			
Eje N11 @ N12														
Armado y colocación de alzaprimado	69	69	und	12	12	12		12	12	9	1			
Muro Altura 2831.34														
Primera Altura														
Eje N4 @ N5 - Primera Altura														
Concreto	160	0	m3											
Curado	1	1	glb	0.5							1			
Desencofrado	298	298	m2	99	99	100					1			
Retiro de consolas de trepas	1	1	glb			0.5		0.5			1			
Eje N5 @ N6 - Primera Altura														
Consolas de trepas (Incluye la colocación)	1	1	glb						0.33	0.33		1	EQ	Grúa torre norte inoperativa
Montaje de andamios	1	0	glb							0.14		1	EQ	Grúa torre norte inoperativa
Eje N7 @ N8 - primera Altura														
Liberación	1	0	glb											
Concreto	160	0	m3											
Curado	1	1	glb	0.5	0.5									
Desencofrado	298	298	m2		99	99		100						
Retiro de consolas de trepas	1	1	glb					0.5	0.5					
Eje N8 @ N9 - Primera Altura														
Consolas de trepas (Incluye la colocación)	1	0	glb											
Montaje de andamios	1	0	glb	0.30							1			
Acero	54,703	28,600	kg	14,300	14,300						1			
Retiro de andamios y encofrado de muros	298	298	m2	59	59	60		60	60					
Liberación	1	1	glb						1.0					
Concreto	160	160	m3						160					
Curado	1	1	glb							0.5				
Segunda Altura														
Eje N3 @ N4 - Segunda altura														
Montaje de andamios	1	0	glb											
Acero	63,820	15,000	kg	15,000							1			
Retiro de andamios y encofrado de muros	256	205	m2	51	51	51		51			1			
Liberación	1	1	glb					1						
Concreto	160	160	m3					160						
Curado	1	1	glb						1	1				
Desencofrado	256	85	m2							85				
Eje N4 @ N5 - Segunda Altura														
Consolas de trepas (Incluye la colocación)	1	1	glb	0.33	0.33						1			
Montaje de andamios	1	1	glb	0.1	0.14	0.14		0.1	0.1		1			
Acero	63,820	63,820	kg		12,764	12,764		12,764	12,764	12,764	1			
Retiro de andamios y encofrado de muros	256	102	m2						51	51	1			
Eje N7 @ N8 - Segunda Altura														
Consolas de trepas (Incluye la colocación)	1	1	glb	0.33	0.33	0.33								
Montaje de andamios	1	1	glb		0.14	0.14		0.14	0.14	0.14	1			
Acero	63,820	51,056	kg			12,764		12,764	12,764	12,764		1	PROG	Se dio prioridad N8 N9 1ra altura
Retiro de andamios y encofrado de muros	256	51	m2							51		1	ACT- PREV	No se termino de colocar acero
Eje N8 @ N9 - Segunda Altura														
Consolas de trepas (Incluye la colocación)	1	0	glb							0.33	1			
											28	6		
TOTAL PPC											82%			

PLAN SEMANAL DEL 26 DE JUNIO AL 02 JULIO

DESCRIPCION DE ACTIVIDADES	PROGRAMADO			Semana 27								CUMPLIMIENTO			
	Total	Prog.	Unid.	JU 26	VI 27	SA 28	DO 29	LU 30	MA 01	MI 02	SI	NO	CÓDIGO	CAUSAS DE INCUMPLIMIENTO	
Losa Elevada 2817.10															
Eje N6 @ N7															
Curado	1	0	glb												
Desencofrado de friso	117	117	m2	58	59						1				
Retiro de torres de alzaprimado	69	69	und			34		35			1				
Eje N9 @ N10															
Encofrado de friso	117	0	m2												
Liberación	1	0	glb												
Concreto	502	502	m3	502							1				
Curado	1	1			0.5	0.5					1				
Desencofrado de friso	117	117	m2					58	59		1				
Retiro de torres de alzaprimado	69	34	und							34		1	ACT- PREV	Se demoro en el desencofrado / Seguridad	
Eje N10 @ N11															
Colocación de fondo de losa	228	0	m2												
Embebidos	13,326	0	ton												
Acero	121,363	53,939	ton	13,485	13,485	13,485		13,485			1				
Encofrado de friso	117	118	m2						59	59		1	EQ	Falta disponibilidad de equipo	
Liberación	1	1	glb							1		1	ACT- PREV	No se culminó el desencofrado	
Eje N11 @ N12															
Armado y colocación de alzaprimado	69	0	und												
Colocación de fondo de losa	228	228	m2	76	76	76					1				
Embebidos	13,326	13,326	kg					13,326			1				
Acero	121,363	26,970	kg						13,485	13,485		1	EJ	Trabajos rehechos, turno noche	
Eje N12 @ N13															
Armado y colocación de alzaprimado	69	36	und					12	12	12	1				
Muro Altura 2831.34															
Primera Altura															
Eje N5 @ N6 - Primera Altura															
Consolas de trepas (Incluye la colocación)	1	0	glb	0.33							1				
Montaje de andamios	1	1	glb	0.14	0.14	0.14		0.14			1				
Acero	54,703	54,703	kg	10,941	10,941	10,941		10,941	10,941		1				
Retiro de andamios y encofrado de muros	298	178	m2					59	59	60		1	EQ	Falta disponibilidad de equipo	
Eje N6 @ N7 - Primera Altura															
Consolas de trepas (Incluye la colocación)	1	1	glb					0.33	0.33	0.33	1				
Montaje de andamios	1	0	glb						0.14	0.14	1				
Acero	54,703	10,941	kg							10,941		1	LOG	Falta de dados de concreto	
Eje N8 @ N9 - Primera Altura															
Liberación	1	0	glb												
Concreto	160	0	m3												
Curado	1	1	glb	0.5							1				
Desencofrado	298	298	m2	99	99	100					1				
Retiro de consolas de trepas	1	1	glb			0.5		0.5			1				
Eje N9 @ N10 - Primera Altura															
Consolas de trepas (Incluye la colocación)	1	1	glb						0.33	0.33	1				
Montaje de andamios	1	0	glb							0.14	1				
Segunda Altura															
Eje N3 @ N4 - Segunda altura															
Concreto	160	0	m3												
Curado	1	0	glb												
Desencofrado	256	171	m2	85	86						1				
Retiro de consolas de trepas	1	1	glb			0.5	0.5				1				
Eje N4 @ N5 - Segunda Altura															
Montaje de andamios	1	0	glb												
Acero	63,820	0	kg												
Retiro de andamios y encofrado de muros	256	154	m2	51	51	51					1				
Liberación	1	1	glb								1				
Concreto	160	160	m3			160					1				
Curado	1	1	glb					0.5	1		1				
Desencofrado	256	170	m2						85	85	1				
Eje N7 @ N8 - Segunda Altura															
Montaje de andamios	1	0	glb												
Acero	63,820	12,764	kg	12,764							1				
Retiro de andamios y encofrado de muros	256	205	m2	51	51	51		51			1				
Liberación	1	1	glb					1			1				
Concreto	160	160	m3					160			1				
Curado	1	1	glb						0.50	0.50	1				
Desencofrado	256	85	m2							85		1	EQ	Falta disponibilidad de equipo	
Eje N8 @ N9 - Segunda Altura															
Consolas de trepas (Incluye la colocación)	1	1	glb	0.33	0.33						1				
Montaje de andamios	1	1	glb	0.14	0.14	0.14		0.14	0.14		1				
Acero	63,820	63,820	kg		12,764	12,764		12,764	12,764	12,764		1	LOG	Falta de dados de concreto	
Retiro de andamios y encofrado de muros	256	102	m2						51	51		1	LOG	Falta de dados de concreto	
TOTAL PPC											33	9	79%		

PLAN SEMANAL DEL 03 DE JULIO AL 9 JULIO

DESCRIPCION DE ACTIVIDADES	PROGRAMADO			Semana 28							CUMPLIMIENTO			
	Total	Prog.	Unid.	JU 03	VI 04	SA 05	DO 06	LU 07	MA 08	MI 09	SI	NO	CÓDIGO	CAUSAS DE INCUMPLIMIENTO
Losa Elevada 2817.10														
Eje N9 @ N10														
Retiro de torres de alzaprimado	69	35	und	35							1			
Eje N10 @ N11														
Liberación	1	0	glb											
Concreto	502	502	m3	502							1			
Curado	1	1	glb		1	1					1			
Desencofrado de friso	228	118	m2					59	59		1			
Retiro de torres de alzaprimado	69	34	und							34	1			
Eje N11 @ N12														
Embebidos	13,326	0	kg											
Acero	121,363	80,909	kg	13,485	13,485	13,485		13,485	13,485	13,485		1	ADM	Falta de operador
Eje N12 @ N13														
Armado y colocación de alzaprimado	69	33	und	12	12	9					1			
Colocación de fondo de losa	243	243	m2					81	81	81	1			
Muro Altura 2831.34														
Primera Altura														
Eje N5 @ N6 - Primera Altura														
Acero	54,703	0	kg											
Retiro de andamios y encofrado de muros	298	120	m2	60	60						1			
Liberación	1	1	glb		1.0						1			
Concreto	160	313	m3		313						1			
Curado	1	1	glb			0.5		0.5			1			
Desencofrado	298	298	m2					99	99	100	1			
Retiro de consolas de trepas	1	1	glb							0.5		1	ADM	Falta de operador
Eje N6 @ N7 - Primera Altura														
Consolas de trepas (Incluye la colocación)	1	0	glb											
Montaje de andamios	1	0	glb	0.14	0.14	0.14					1			
Acero	54,703	43,762	kg	10,941	10,941	10,941		10,941			1			
Retiro de andamios y encofrado de muros	298	238	m2			59.0		59	60	60	1			
Eje N9 @ N10 - Primera Altura														
Consolas de trepas (Incluye la colocación)	1	0	glb	0.33							1			
Montaje de andamios	1	1	glb	0.14	0.14	0.14		0.14			1			
Acero	54,703	54,703	kg	10,941	10,941	10,941		10,941	10,941		1			
Retiro de andamios y encofrado de muros	298	178	m2					59	59	60		1	PROG	Programación optimista
Eje N10 @ N11 - Primera Altura														
Consolas de trepas (Incluye la colocación)	1	1	glb					0.33	0.33	0.33		1	PROG	Programación optimista
Montaje de andamios	1	0	glb						0.14	0.14		1	PROG	Programación optimista
Acero	54,703	10,941	kg							10,941		1	PROG	Programación optimista
Eje N4 @ N5 - Segunda Altura														
Liberación	1	0	glb											
Concreto	160	0	m3											
Curado	1	0	glb											
Desencofrado	256	86	m2	86							1			
Retiro de consolas de trepas	1	1	glb	0.5	0.5						1			
Eje N5 @ N6 - Segunda Altura														
Consolas de trepas (Incluye la colocación)	1	1	glb			0.33		0.33	0.33		1			
Montaje de andamios	1	0	glb					0.14	0.14	0.14		1	ACT- PRE	Se culminó tarde la colocación de trepas
Acero	63,820	25,528	kg						12,764	12,764		1	ADM	Falta de operador
Eje N7 @ N8 - Segunda Altura														
Curado	1	0	glb											
Desencofrado	256	171	m2	85	86						1			
Retiro de consolas de trepas	1	1	glb		0.5	0.5					1			
Eje N8 @ N9 - Segunda Altura														
Consolas de trepas (Incluye la colocación)	1	0	glb											
Montaje de andamios	1	0	glb											
Acero	63,820	0	kg											
Retiro de andamios y encofrado de muros	256	154	m2	51	51	51					1			
Liberación	1	1	glb					1			1			
Concreto	160	160	m3					160			1			
Curado	1	1	glb						0.5	0.5	1			
Desencofrado	256	85	m2							85.0		1	ADM	Falta de operador
Tercera Altura														
Eje N1 @ N2 - Tercera Altura														
Consolas de trepas (Incluye la colocación)	1	1	glb	0.25	0.25	0.25		0.25						
Acero	59,890	49,908	kg		9,982	9,982		9,982	9,982	9,982				
Encofrado de muros	315	63	m2							63				
											27	9		
											TOTAL PPC		75%	

PLAN SEMANAL DEL 10 DE JULIO AL 16 JULIO

DESCRIPCION DE ACTIVIDADES	PROGRAMADO			Semana 29							CUMPLIMIENTO			
	Total	Prog.	Unid.	JU 10	VI 11	SA 12	DO 13	LU 14	MA 15	MI 16	SI	NO	CÓDIGO	CAUSAS DE INCUMPLIMIENTO
Losa Elevada 2817.10														
Eje N10 @ N11														
Desencofrado de friso	228	0	m2											
Retiro de torres de alzaprimado	69	35	und	35							1			
Eje N11 @ N12														
Embebidos	13,326	0	kg											
Acero	121,363	13,485	kg	13,485							1			
Encofrado de friso	117	117	m2		58	59					1			
Liberación	1	1	glb			1					1			
Concreto	502	502	m3					502			1			
Curado	1	1	glb						0.5	0.5	1			
Eje N12 @ N13														
Colocación de fondo de losa	243	0	m2											
Embebidos	13,326	13,326	kg	13,326							1			
Acero	142,905	79,392	kg		15,878	15,878		15,878	15,878	15,878	1			
Muro Altura 2831.34														
Primera Altura														
Eje N5 @ N6 - Primera Altura														
Curado	1	0	glb											
Desencofrado	298	0	m2											
Retiro de consolas de trepas	1	1	glb	0.5							1			
Eje N6 @ N7 - Primera Altura														
Acero	54,703	0	kg											
Retiro de andamios y encofrado de muros	298	60	m2	60.0							1			
Liberación	1	1	glb	1.0							1			
Concreto	160	160	m3	160.0							1			
Curado	1	1	glb		0.5	0.5					1			
Desencofrado	298	298	m2			99		99	100		1			
Retiro de consolas de trepas	1	1	glb						0.5	0.5		1	EXT	Paralización - por comité de obra
Eje N9 @ N10 - Primera Altura														
Montaje de andamios	1	0	glb											
Acero	54,703	0	kg											
Retiro de andamios y encofrado de muros	298	120	m2	60	60						1			
Liberación	1	1	glb		1						1			
Concreto	160	160	m3		160						1			
Curado	1	1	glb			0.5		0.5			1			
Desencofrado	298	298	m2					99	99	100	1			
Retiro de consolas de trepas	1	1	glb							0.5		1	EXT	Paralización - por comité de obra
Eje N10 @ N11 - Primera Altura														
Consolas de trepas (Incluye la colocación)	1	0	glb											
Montaje de andamios	1	0	glb	0.14	0.14	0.14					1			
Acero	54,703	43,762	kg	10,941	10,941	10,941		10,941			1			
Retiro de andamios y encofrado de muros	298	238	m2			59		59	60	60		1	EXT	Paralización - por comité de obra
Segunda Altura														
Eje N5 @ N6 - Segunda Altura														
Consolas de trepas (Incluye la colocación)	1	0	glb											
Montaje de andamios	1	0	glb	0.14	0.14						1			
Acero	63,820	38,292	kg	12,764	12,764	12,764					1			
Retiro de andamios y encofrado de muros	256	256	m2		51.2	51.2		51.2	51.2	51.2	1			
Liberación	1	1	glb							1		1	EXT	Paralización - por comité de obra
Concreto	160	160	m3							160		1	EXT	Paralización - por comité de obra
Eje N6 @ N7 - Segunda Altura														
Consolas de trepas (Incluye la colocación)	1	1	glb		0.33	0.33		0.33			1			
Montaje de andamios	1	1	glb			0.14		0.14	0.14	0.14	1			
Acero	63,820	38,292	kg					12,764	12,764	12,764	1			
Eje N8 @ N9 - Segunda Altura														
Curado	1	0	glb											
Desencofrado	256	171	m2	85.0	86.0						1			
Retiro de consolas de trepas	1	1	glb		0.5	0.5					1			
Eje N9 @ N10 - Segunda Altura														
Consolas de trepas (Incluye la colocación)	1	1	glb			0.33		0.33	0.33		1			
Montaje de andamios	1	0	glb					0.14	0.14	0.14		1	EXT	Paralización - por comité de obra
Acero	63,820	25,528	kg						12,764	12,764		1	EXT	Paralización - por comité de obra
Tercera Altura														
Eje N1 @ N2 - Tercera Altura														
Consolas de trepas (Incluye la colocación)	1	0	glb											
Acero	59,890	9,982	kg	9,982							1			
Encofrado de muros	315	252	m2	63	63			63			1			
Pernos de anclaje	40	40	und		20			20			1			
Liberación	1	1	glb					1			1			
Concreto	122	122	m3						122		1			
Curado	1	1	glb							1	1			
Eje N2 @ N3 - Tercera altura														
Consolas de trepas (Incluye la colocación)	1	1	glb	0.33	0.33	0.33					1			
Acero	15,787	15,787	kg		5,262	5,262		5,262			1			
Encofrado de muros	140	93	m2						47	47		1	EXT	Paralización - por comité de obra
Pernos de anclaje	8	4	und							4		1	EXT	Paralización - por comité de obra
Eje N3 @ N4 - Tercera altura														
Consolas de trepas (Incluye la colocación)	1	1	glb					0.33	0.33	0.33		1	EXT	Paralización - por comité de obra
Acero	15,787	10,525	kg						5,262	5,262.3		1	EXT	Paralización - por comité de obra
TOTAL PPC											38	11	78%	

PLAN SEMANAL DEL 17 DE JULIO AL 23 JULIO

DESCRIPCION DE ACTIVIDADES	PROGRAMADO			Semana 29								CUMPLIMIENTO				
	Total	Prog.	Unid.	JU 17	VI 18	SA 19	DO 20	LU 21	MA 22	MI 23	SI	NO	CÓDIGO	CAUSAS DE INCUMPLIMIENTO		
Eje N11 @ N12																
Concreto	502	0	m3													
Curado	1	0	glb													
Desencofrado de friso	117	117	m2	58	59						1					
Retiro de torres de alzaprimado	69	69	und			34		35			1					
Eje N12 @ N13																
Embebidos	0	0	kg													
Acero	142,905	63,513	kg	15,878	15,878	15,878		15,878			1					
Encofrado de friso	170	170	m2						85	85	1					
Liberación	1	1	glb							1	1					
Muro Altura 2831.34																
Primera Altura																
Eje N9 @ N10 - Primera Altura																
Curado	1	0	glb													
Desencofrado	298	0	m2													
Retiro de consolas de trepas	1	0.5	glb	0.5							1					
Eje N10 @ N11 - Primera Altura																
Acero	54,703	0	kg													
Retiro de andamios y encofrado de muros	298	60	m2	60							1					
Liberación	1	1	glb	1							1					
Concreto	160	160	m3	160							1					
Curado	1	1	glb		0.5	0.5					1					
Desencofrado	298	298	m2			99		99	100		1					
Retiro de consolas de trepas	1	1	glb						0.5	0.5	1					
Segunda Altura																
Eje N5 @ N6 - Segunda Altura																
Concreto	160	0	m3													
Curado	1	1	glb	0.5	0.5						1					
Desencofrado	256	256	m2		85.0	85		86			1					
Retiro de consolas de trepas	1	1	glb					0.5	0.5		1					
Eje N6 @ N7 - Segunda Altura																
Consolas de trepas (Incluye la colocación)	1	0	glb													
Montaje de andamios	1	0	glb	0.14							1					
Acero	63,820	25,528	kg	12,764	12,764						1					
Retiro de andamios y encofrado de muros	256	256	m2	51	51	51		51	51		1					
Liberación	1	1	glb							1	1					
Concreto	160	160	m3						160		1					
Curado	1	1	glb							0.5	1					
Eje N9 @ N10 - Segunda Altura																
Consolas de trepas (Incluye la colocación)	1	0	glb													
Montaje de andamios	1	0	glb	0.14	0.14						1					
Acero	63,820	38,292	kg	12,764	12,764	12,764					1					
Retiro de andamios y encofrado de muros	256	256	m2		51	51		51	51	51	1					
Eje N10 @ N11 - Segunda Altura																
Consolas de trepas (Incluye la colocación)	1	1	glb		0.33	0.33		0.33			1					
Montaje de andamios	1	1	glb			0.14		0.14	0.14	0.14		1	EXT	Retiro del personal a las 12 por huelga, no hay tuno noche		
Acero	63,820	38,292	kg					12,764	12,764	12,764		1	EXT	Retiro del personal a las 12 por huelga, no hay tuno noche		
Tercera Altura																
Eje N1 @ N2 - Tercera Altura																
Liberación	1	0	glb													
Concreto	122	0	m3													
Curado	1	1	glb	0.5							1					
Desencofrado	315	315	m2		105	105		105			1					
Retiro de consolas de trepas	1	1	glb						0.5	0.5	1					
Eje N2 @ N3 - Tercera altura																
Consolas de trepas (Incluye la colocación)	1	0	glb													
Acero	15,787	0	kg													
Encofrado de muros	140	47	m2	47							1					
Pernos de anclaje	8	4	und	4							1					
Liberación	1	1	glb	1							1					
Concreto	32	32	m3		32						1					
Curado	1	1	glb			0.5		0.5			1					
Desencofrado	140	140	m2					70	70		1					
Retiro de consolas de trepas	1	1	glb							0.5		1	EXT	Retiro del personal a las 12 por huelga, no hay tuno noche		
Eje N3 @ N4 - Tercera altura																
Consolas de trepas (Incluye la colocación)	1	0	glb													
Acero	15,787	5,262	kg	5,262.3							1					
Encofrado de muros	140	140	m2		46.7	47		47			1					
Pernos de anclaje	8	8	und			4		4			1					
Liberación	1	1	glb					1			1					
Concreto	32	32	m3						32		1					
Curado	1	1	glb							0.5		1	EXT	Retiro del personal a las 12 por huelga, no hay tuno noche		
Eje N4 @ N5 - Tercera altura																
Consolas de trepas (Incluye la colocación)	1	1	glb	0.33	0.33	0.33					1					
Acero	15,787	15,787	kg		5,262.3	5,262		5,262			1					
Encofrado de muros	140	93	m2						47	46.7		1	EXT	Retiro del personal a las 12 por huelga, no hay tuno noche		
Pernos de anclaje	8	4	und							4.0		1	EXT	Retiro del personal a las 12 por huelga, no hay tuno noche		
Eje N5 @ N6 - Tercera altura																
Consolas de trepas (Incluye la colocación)	1	1	glb					0.33	0.33	0.33		1	EXT	Retiro del personal a las 12 por huelga, no hay tuno noche		
Acero	15,787	10,525	kg						5,262	5,262		1	EXT	Retiro del personal a las 12 por huelga, no hay tuno noche		
											41	8				
											TOTAL PPC		84%			

PLAN SEMANAL DEL 24 DE JULIO AL 30 JULIO

DESCRIPCION DE ACTIVIDADES	PROGRAMADO			Semana 31							CUMPLIMIENTO			
	Total	Prog.	Unid.	JU 24	VI 25	SA 26	DO 27	LU 28	MA 29	MI 30	SI	NO	CÓDIGO	CAUSAS DE INCUMPLIMIENTO
K-109 Contract. Concrete Works for SMCV														
Losa Elevada 2817.10														
Eje N12 @ N13														
Encofrado de friso	170	0	m2											
Liberación	1	0	glb											
Concreto	619	619	m3	619							1			
Curado	1	1	m3		0.5	0.5					1			
Desencofrado de friso	131	131	m2					65	66		1			
Retiro de torres de alzaprimado	69	34	und							34		1	EQ	Falla de Grupo electrogeno que abastece gruas
Muro Altura 2831.34														
Primera Altura														
Eje N11 @ N12 - Primera Altura														
Consolas de trepas (Incluye la colocación)	1	1	glb	0.33	0.33	0.33					1			
Montaje de andamios	1	1	glb		0.14	0.14		0.14	0.14	0.14	1			
Acero	54,703	43,762	kg			10,941		10,941	10,941	10,941		1	EQ	Falla de Grupo electrogeno que abastece gruas
Retiro de andamios y encofrado de muros	298	59	m2							59		1	EQ	Falla de Grupo electrogeno que abastece gruas
Eje N12 @ N13 - Primera altura														
Consolas de trepas (Incluye la colocación)	1	1	glb						0.33	0.33		1	EQ	Falla de Grupo electrogeno que abastece gruas
Montaje de andamios	1	0	glb							0.14		1	EQ	Falla de Grupo electrogeno que abastece gruas
Segunda Altura														
Eje N6 @ N7 - Segunda Altura														
Liberación	1	0	glb											
Concreto	160	0	m3											
Curado	1	1	glb	0.5							1			
Desencofrado	256	256	m2	85	85	86					1			
Retiro de consolas de trepas	1	1	glb			0.5		0.5			1			
Eje N9 @ N10 - Segunda Altura														
Acero	63,820	0	kg											
Retiro de andamios y encofrado de muros	256	0	m2											
Liberación	1	1	glb	1.0							1			
Concreto	160	160	m3	160							1			
Curado	1	1	glb		0.5	0.5					1			
Desencofrado	256	256	m2			85		85	86		1			
Retiro de consolas de trepas	1	1	glb						0.5	0.5	1			
Eje N10 @ N11 - Segunda Altura														
Consolas de trepas (Incluye la colocación)	1	0	glb											
Montaje de andamios	1	0	glb	0.14							1			
Acero	63,820	25,528	kg	12,764	12,764						1			
Retiro de andamios y encofrado de muros	256	256	m2	51	51	51		51	51		1			
Liberación	1	1	glb							1.0				
Concreto	160	160	m3							160		1	EQ	Falla de Grupo electrogeno que abastece gruas
Tercera Altura														
Eje N2 @ N3 - Tercera altura														
Desencofrado	140	0	m2											
Retiro de consolas de trepas	1	1	glb	0.5							1			
Eje N3 @ N4 - Tercera altura														
Concreto	32	0	m3											
Curado	1	1	glb	0.5							1			
Desencofrado	140	140	m2	70.0	70.0						1			
Retiro de consolas de trepas	1	1	glb			0.5		0.5			1			
Eje N4 @ N5 - Tercera altura														
Acero	15,787	0	kg											
Encofrado de muros	140	47	m2	46.7							1			
Pernos de anclaje	8	4	und	4.0							1			
Liberación	1	1	glb	1.0							1			
Concreto	32	32	m3		32.0						1			
Curado	1	1	glb			0.5		0.5			1			
Desencofrado	140	140	m2					70	70		1			
Retiro de consolas de trepas	1	1	glb							0.5		1	EQ	Falla de Grupo electrogeno que abastece gruas
Eje N5 @ N6 - Tercera altura														
Consolas de trepas (Incluye la colocación)	1	0	glb											
Acero	15,787	5,262	kg	5,262		47		47			1			
Encofrado de muros	140	140	m2		47	47		47			1			
Pernos de anclaje	8	8	und			4		4			1			
Liberación	1	1	glb					1			1			
Concreto	32	32	m3						32		1			
Curado	1	1	glb							0.5	1			
Pedestales														
Este Pedestales														
F6 (4 unid.)- Eje N1@N3														
Excavacion	68	68	m3		68						1			
Lean Concrete	3.0	3	m3		3						1			
Colocación de pre-armado de acero (fundación y pedestales)	984	984	kg					984			1			
Encofrado de fundación	34	34	m2						34		1			
Concreto de fundación	30	30	m3							30	1			
Norte y Sur Pedestales														
F7 - Norte														
Excavación	35	35	m3	35							1			
Acero Fundación y Pedestales	3,117	3,117	kg		3,117						1			
Encofrado de Fundación	12	12	m2			12					1			
Concreto de fundación	12	12	m3					12			1			
Desencofrado de fundación	12	12	m2						12		1			
Encofrado de pedestales - pernos	8	8	m2							8	1			
Concreto de pedestales	3	3	m3							3	1			
Desencofrado de pedestales	1	8	m3							8	1			
Relleno	20	0												
F11 - Norte														
Excavación	92	92	m3			92					1			
Acero Fundación y Pedestales	1,668	1,668	kg					1,668			1			
Encofrado de Fundación	40	40	m2						40		1			
Concreto de fundación	15	15	m3							15	1			
F14 - Eje 1 lado oeste														
Excavacion	50	50	m3			50					1			
Acero Fundación & Pedestal	2,367	2,367	kg					2,367			1			
Encofrado de Fundación	15	15	m2						15		1			
Concreto de fundación	20	20	m3							20	1			
											54	7		
											TOTAL PPC		89%	

PLAN SEMANAL DEL 31 DE JULIO AL 06 AGOSTO

DESCRIPCION DE ACTIVIDADES	PROGRAMADO			Semana 32							CUMPLIMIENTO			
	Total	Prog.	Unid.	JU 31	VI 01	SA 02	DO 03	LU 04	MA 05	MI 06	SI	NO	CÓDIGO	CAUSAS DE INCUMPLIMIENTO
K-109 Contract. Concrete Works for SMCV														
Losa Elevada 2817.10														
Eje N12 @ N13														
Desencofrado de friso	131	0	m2											
Retiro de torres de alzaprimado	69	35	und	35							1			
Muro Altura 2831.34														
Primera Altura														
Eje N11 @ N12 - Primera Altura														
Consolas de trepas (incluye la colocación)	1	0	glb											
Montaje de andamios	1	0	glb											
Acero	54,703	10,941	kg	10,941							1			
Retiro de andamios y encofrado de muros	298	239	m2	59	60	60		60			1			
Liberación	1	1	glb					1						
Concreto	160	160	m3					160			1			
Curado	1	1	glb						0.5	0.5	1			
Desencofrado	298	99	m2							99		1	EXT	Interferencia por trabajos con Cosapi
Eje N12 @ N13 - Primera altura														
Consolas de trepas (incluye la colocación)	1	0	glb	0.33							1			
Montaje de andamios	1	1	glb	0.14	0.14	0.14		0.14			1			
Acero	129,312	86,208	kg	14,368	14,368	14,368		14,368	14,368	14,368		1	EXT	Interferencia por trabajos con Cosapi
Retiro de andamios y encofrado de muros	630	140	m2						70	70		1	EXT	Interferencia por trabajos con Cosapi
Segunda Altura														
Eje N10 @ N11 - Segunda Altura														
Liberación	1	0	glb											
Concreto	160	0	m3											
Curado	1	1	glb	0.5							1			
Desencofrado	256	256	m2		85.0	85		86			1			
Retiro de consolas de trepas	1	1	glb					1	1		1			
Tercera Altura														
Eje N4 @ N5 - Tercera altura														
Desencofrado	140	0	m2											
Retiro de consolas de trepas	1	1	glb	0.5							1			
Eje N5 @ N6 - Tercera altura														
Liberación	1	0	glb											
Concreto	32	0	m3											
Curado	1	1	glb	0.5							1			
Desencofrado	140	140	m2	70	70						1			
Retiro de consolas de trepas	1	1	glb			0.5		0.5			1			
Pedestales														
Este Pedestales														
F6 (4 unid.)- Eje N1@N3														
Concreto de fundación	30	0	m3											
Desencofrado de fundación	34	34	m2	34							1			
Encofrado de pedestales	12	12	m2	12							1			
Embebidos	16	16	und	16							1			
Concreto de pedestales	2	2	m3		2						1			
Desencofrado de pedestales	12	12	m2			12					1			
Relleno	40	40	m3					20	20		1			
F6 (4 unid.)- Eje N3@N5														
Excavacion	68	68	m3		68						1			
Lean Concrete	3.0	3	m3		3						1			
Colocación de pre-armado de acero (fundación y pedestales)	984	984	kg					984			1			
Encofrado de fundación	34	34	m2						34		1			
Concreto de fundación	30	30	m3							30	1			
Norte y Sur Pedestales														
F7 - Norte														
Concreto de pedestales	3	0	m3											
Desencofrado de pedestales	1	0	m3											
Relleno	20	20		20							1	EJ		Paralización a causa de tubería dañada
F11 - Norte														
Concreto de fundación	15	0	m3											
Desencofrado de fundación	40	40	m2	40							1	EJ		Paralización a causa de tubería dañada
Encofrado de pedestales - pernos	8	8	m2		8						1	EJ		Paralización a causa de tubería dañada
Concreto de pedestales	5	5	m3		5						1	EJ		Paralización a causa de tubería dañada
Desencofrado de fundación	8	8	m3		8						1	EJ		Paralización a causa de tubería dañada
Relleno	40	40				40					1	EJ		Paralización a causa de tubería dañada
F14 - Eje 1 lado oeste														
Concreto de fundación	20	0	m3											
Desencofrado de fundación	15	15	m2	15							1	EJ		Paralización a causa de tubería dañada
Encofrado de pedestales - pernos	9	9	m2		9						1	EJ		Paralización a causa de tubería dañada
Concreto de pedestales	5	5	m3		5						1	EJ		Paralización a causa de tubería dañada
Desencofrado de fundación	9	9	m2		9						1	EJ		Paralización a causa de tubería dañada
Relleno	48	48				48					1	EJ		Paralización a causa de tubería dañada
TOTAL PPC											26	14		
												65%		

PLAN SEMANAL DEL 07 DE AGOSTO AL 13 AGOSTO

DESCRIPCION DE ACTIVIDADES	PROGRAMADO			Semana 33								CUMPLIMIENTO			
				JU	VI	SA	DO	LU	MA	MI		SI	NO	CÓDIGO	CAUSAS DE INCUMPLIMIENTO
	Total	Prog.	Unid.	07	08	09	10	11	12	13					
K-109 Contract. Concrete Works for SMCV															
Muro Altura 2831.34															
Primera Altura															
Eje N11 @ N12 - Primera Altura															
Concreto	160	0	m3												
Curado	1	0	glb												
Desencofrado	298	199	m2	99	100							1			
Retiro de consolas de trepas	1	1	glb		0.5	0.5						1			
Eje N12 @ N13 - Primera altura															
Consolas de trepas (Incluye la colocación)	1	0	glb												
Montaje de andamios	1	0	glb												
Acero	129,312	43,104	kg	14,368	14,368	14,368						1			
Retiro de andamios y encofrado de muros	630	420	m2	70	70	70		70	70	70		1	PROG		Programación optimista
Liberación	1	0	glb												
Segunda Altura															
Eje N11 @ N12 - Segunda Altura															
Consolas de trepas (Incluye la colocación)	1	1	glb		0.33	0.33		0.33				1			
Montaje de andamios	1	1	glb			0.14		0.14	0.14	0.14		1			
Acero	63,820	38,292	kg					12,764	12,764	12,764		1	PROG		Programación optimista
Retiro de andamios y encofrado de muros	256	0	m2												
Liberación	1	0	glb												
Pedestales															
Este Pedestales															
F6 (4 unid.)- Eje N3@N5															
Concreto de fundación	30	0	m3												
Desencofrado de fundación	34	34	m2	34								1			
Encofrado de pedestales	12	12	m2	12								1			
Embebidos	16	16	und	16								1			
Concreto de pedestales	2	2	m3		2							1			
Desencofrado de pedestales	12	12	m2			12						1			
Relleno	40	40	m3					20	20			1			
												11	2		
TOTAL PPC												85%			

PLAN SEMANAL DEL 14 DE AGOSTO AL 20 AGOSTO

DESCRIPCION DE ACTIVIDADES	PROGRAMADO			Semana 34								CUMPLIMIENTO			
				JU	VI	SA	DO	LU	MA	MI		SI	NO	CÓDIGO	CAUSAS DE INCUMPLIMIENTO
	Total	Prog.	Unid.	14	15	16	17	18	19	20					
K-109 Contract. Concrete Works for SMCV															
Muro Altura 2831.34															
Primera Altura															
Eje N12 @ N13 - Primera altura															
Acero	129,312	0	kg												
Retiro de andamios y encofrado de muros	630	70	m2	70								1			
Liberación	1	1	glb	1								1			
Concreto	429	429	m3		429							1			
Curado	1	1	glb			1						1			
Desencofrado	630	378	m2					126	126	126		1	EQ		Torre grúa inoperativa
Retiro de consolas de trepas	1	0	glb												
Segunda Altura															
Eje N11 @ N12 - Segunda Altura															
Consolas de trepas (Incluye la colocación)	1	0	glb												
Montaje de andamios	1	0	glb	0.14								1			
Acero	63,820	25,528	kg	12,764	12,764							1			
Retiro de andamios y encofrado de muros	256	256	m2	51	51	51		51	51			1			
Liberación	1	1	glb							1.0		1			
Concreto	160	160	m3							160.0		1			
Curado	1	0	glb												
Desencofrado	256	0	m2												
Eje N12 @ N13 - Segunda Altura															
Consolas de trepas (Incluye la colocación)	1	1	glb	0.2	0.2	0.2		0.2	0.2	0.2		1			
Montaje de andamios	1	1	glb		0.1	0.1		0.1	0.1	0.1		1			
Acero	113,230	56,615	kg			14,154		14,154	14,154	14,154		1			
Retiro de andamios y encofrado de muros	383	48	m2							48			1	INTERF	Interferencia con Cosapi, a causa de maniobra
Liberación	1	0	glb												
Tercera Altura															
Eje N6 @ N7 - Tercera altura															
Consolas de trepas (Incluye la colocación)	1	1	glb	0.33	0.33	0.33						1			
Acero	15,787	15,787	kg		5,262.3	5,262		5,262				1			
Encofrado de muros	140	93	m2						47	46.7		1			
Pernos de anclaje	8	4	und							4.0		1			
Eje N7 @ N8 - Tercera altura															
Consolas de trepas (Incluye la colocación)	1	1	glb					0.33	0.33	0.33		1			
Acero	15,787	10,525	kg						5,262	5,262.3			1	PROG	Programación optimista
												17	3		
TOTAL PPC												85%			

PLAN SEMANAL DEL 21 DE AGOSTO AL 27 DE AGOSTO

DESCRIPCION DE ACTIVIDADES	PROGRAMADO			Semana 35							CUMPLIMIENTO			
	Total	Prog.	Unid.	JU 21	VI 22	SA 23	DO 24	LU 25	MA 26	MI 27	SI	NO	CÓDIGO	CAUSAS DE INCUMPLIMIENTO
K-109 Contract. Concrete Works for SMCV														
Muro Altura 2831.34														
Primera Altura														
Eje N12 @ N13 - Primera altura														
Concreto	429	0	m3											
Curado	1	0	glb											
Desencofrado	630	252	m2	126	126						1			
Retiro de consolas de trepas	1	1	glb	0.5	0.5						1			
Segunda Altura														
Eje N11 @ N12 - Segunda Altura														
Concreto	160	0	m3											
Curado	1	1	glb	0.5	0.5						1			
Desencofrado	256	256	m2		85	85		86			1			
Retiro de consolas de trepas	1	1	glb					0.5	0.5		1			
Eje N12 @ N13 - Segunda Altura														
Consolas de trepas (Incluye la colocación)	1	0	glb											
Montaje de andamios	1	0	glb	0.1	0.1	0.1					1			
Acero	113,230	56,615	kg	14,154	14,154	14,154		14,154			1			
Retiro de andamios y encofrado de muros	383	287	m2	48	48	48		48	48	48		1	EXT	Vientos de más de 32 Km/hr
Liberación	1	0	glb											
Concreto	313	0	m3											
Tercera Altura														
Eje N6 @ N7 - Tercera altura														
Consolas de trepas (Incluye la colocación)	1	0	glb											
Acero	15,787	0	kg											
Encofrado de muros	140	47	m2	46.7							1			
Pernos de anclaje	8	4	und	4.0							1			
Liberación	1	1	glb	1.0							1			
Concreto	32	32	m3		32.0						1			
Curado	1	1	glb			1		1			1			
Desencofrado	140	140	m2					70	70		1			
Retiro de consolas de trepas	1	1	glb							0.5		1	EXT	Vientos de más de 32 Km/hr
Eje N7 @ N8 - Tercera altura														
Consolas de trepas (Incluye la colocación)	1	0	glb											
Acero	15,787	5,262	kg	5,262.3							1			
Encofrado de muros	140	140	m2		46.7	47		47			1			
Pernos de anclaje	8	8	und			4		4			1			
Liberación	1	1	glb					1			1			
Concreto	32	32	m3						32		1			
Curado	1	0.5	glb							0.5	1			
Desencofrado	140	0	m2											
Eje N8 @ N9 - Tercera altura														
Consolas de trepas (Incluye la colocación)	1	1	glb	0.33	0.33	0.33					1			
Acero	15,787	15,787	kg		5,262.3	5,262		5,262			1			
Encofrado de muros	140	93	m2						47	46.7	1			
Pernos de anclaje	8	4	und							4.0	1			
Eje N9 @ N10 - Tercera altura														
Consolas de trepas (Incluye la colocación)	1	1	glb					0.33	0.33	0.33	1			
Acero	15,787	10,525	kg						5,262	5,262.3		1	EXT	Vientos de más de 32 Km/hr
TOTAL PPC											24	3		
											89%			

PLAN SEMANAL DEL 28 DE AGOSTO AL 03 DE SETIEMBRE

DESCRIPCION DE ACTIVIDADES	PROGRAMADO			Semana 36							CUMPLIMIENTO			
	Total	Prog.	Unid.	JU 28	VI 29	SA 30	DO 31	LU 01	MA 02	MI 03	SI	NO	CÓDIGO	CAUSAS DE INCUMPLIMIENTO
K-109 Contract. Concrete Works for SMCV														
Muro Altura 2831.34														
Segunda Altura														
Eje N12 @ N13 - Segunda Altura														
Consolas de trepas (Incluye la colocación)	1	0	glb											
Montaje de andamios	1	0	glb											
Acero	113,230	0	kg											
Retiro de andamios y encofrado de muros	383	48	m2	48							1			
Liberación	1	1	glb	1.0							1			
Concreto	313	313	m3		313						1			
Curado	1	1	glb			1					1			
Desencofrado	383	383	m2			96		96	96	95.8	1			
Retiro de consolas de trepas	1	1	glb						0.30	0.30		1	ACT- PREV	Retraso en el desencofrado
Tercera Altura														
Eje N6 @ N7 - Tercera altura														
Desencofrado	140	0	m2											
Retiro de consolas de trepas	1	1	glb	0.5							1			
Eje N7 @ N8 - Tercera altura														
Liberación	1	0	glb											
Concreto	32	0	m3											
Curado	1	1	glb	0.5							1			
Desencofrado	140	140	m2	70.0	70.0						1			
Retiro de consolas de trepas	1	1	glb			1		1			1			
Eje N8 @ N9 - Tercera altura														
Consolas de trepas (Incluye la colocación)	1	0	glb											
Acero	15,787	0	kg											
Encofrado de muros	140	47	m2	46.7							1			
Pernos de anclaje	8	4	und	4.0							1			
Liberación	1	1	glb	1.0							1			
Concreto	32	32	m3		32.0						1			
Curado	1	1	glb			1		1			1			
Desencofrado	140	140	m2					70	70		1			
Retiro de consolas de trepas	1	0.5	glb							0.5		1	ACT- PREV	Retraso en el desencofrado
Eje N9 @ N10 - Tercera altura														
Consolas de trepas (Incluye la colocación)	1	0	glb											
Acero	15,787	5,262	kg	5,262.3							1			
Encofrado de muros	140	140	m2		46.7	47		47			1			
Pernos de anclaje	8	8	und			4		4			1			
Liberación	1	1	glb					1			1			
Concreto	32	32	m3						32		1			
Curado	1	0.5	glb							0.5	1			
Eje N10 @ N11 - Tercera altura														
Consolas de trepas (Incluye la colocación)	1	1	glb	0.33	0.33	0.33					1			
Acero	15,787	15,787	kg		5,262.3	5,262		5,262			1			
Encofrado de muros	140	93	m2						47	46.7	1			
Pernos de anclaje	8	4	und							4.0		1	EJ	Trazo no coincide con el eje
Liberación	1	0	glb											
Eje N11 @ N12 - Tercera altura														
Consolas de trepas (Incluye la colocación)	1	1	glb					0.33	0.33	0.33		1	EQ	torre Grúa inoperativa
Acero	15,787	10,525	kg						5,262	5,262.3		1	EQ	torre Grúa inoperativa
Encofrado de muros	140	0	m2											
Pernos de anclaje	8	0	und											
Pedestales														
Este Pedestales														
F6 (4 unid.)- Eje N5@N7														
Excavacion	68	68	m3		68						1			
Lean Concrete	3.0	3	m3			3					1			
Colocación de pre-armado de acero (fundación y pedestales)	984	984	kg					984			1			
Encofrado de fundación	34	34	m2						34		1			
Concreto de fundación	30	30	m3							30		1	CLI - PERM	Demora en la entrega de permisos
Desencofrado de fundación	34	0	m2											
Encofrado de pedestales	12	0	m2											
Embebidos	16	0	und											
TOTAL PPC											28	6	82%	

PLAN SEMANAL DEL 04 DE SETIEMBRE AL 10 DE SETIEMBRE

DESCRIPCION DE ACTIVIDADES	PROGRAMADO			Semana 37							CUMPLIMIENTO			
	Total	Prog.	Unid.	JU 04	VI 05	SA 06	DO 07	LU 08	MA 09	MI 10	SI	NO	CÓDIGO	CAUSAS DE INCUMPLIMIENTO
K-109 Contract. Concrete Works for SMCV														
Muro Altura 2831.34														
Segunda Altura														
Eje N12 @ N13 - Segunda Altura														
Curado	1	0	glb											
Desencofrado	383	0	m2											
Retiro de consolas de trepas	1	0	glb	0.40							1			
Tercera Altura														
Eje N8 @ N9 - Tercera altura														
Desencofrado	140	0	m2											
Retiro de consolas de trepas	1	1	glb	0.5							1			
Eje N9 @ N10 - Tercera altura														
Liberación	1	0	glb											
Concreto	32	0	m3											
Curado	1	1	glb	0.5							1			
Desencofrado	140	140	m2	70.0	70.0						1			
Retiro de consolas de trepas	1	1	glb			1		1			1			
Eje N10 @ N11 - Tercera altura														
Acero	15,787	0	kg											
Encofrado de muros	140	47	m2	46.7							1			
Pernos de anclaje	8	4	und	4.0							1			
Liberación	1	1	glb	1.0							1			
Concreto	32	32	m3		32.0						1			
Curado	1	1	glb			1		1			1			
Desencofrado	140	140	m2					70	70		1			
Retiro de consolas de trepas	1	0.5	glb							0.5		1	ADM	Personal llega tarde
Eje N11 @ N12 - Tercera altura														
Consolas de trepas (Incluye la colocación)	1	0	glb											
Acero	15,787	5,262	kg	5,262.3							1			
Encofrado de muros	140	140	m2		46.7	47		47			1			
Pernos de anclaje	8	8	und			4		4			1			
Liberación	1	1	glb					1			1			
Concreto	32	32	m3						32		1			
Curado	1	0.5	glb							0.5	1			
Desencofrado	140	0	m2											
Retiro de consolas de trepas	1	0	glb											
Eje N12 @ N13 - Tercera Altura														
Consolas de trepas (Incluye la colocación)	1	1	glb	0.3	0.3	0		0			1			
Acero	59,890	49,908	kg		9,981.7	9,982		9,982	9,982	9,981.7		1	PROG	Programación optimista
Encofrado de muros	315	63	m2							63.0		1	ADM	Personal llega tarde
Pernos de anclaje	40	0	und											
Pedestales														
Este Pedestales														
F6 (4 unid.)- Eje N5@N7														
Concreto de fundación	30	0	m3											
Desencofrado de fundación	34	34	m2	34							1			
Encofrado de pedestales	12	12	m2	12							1			
Embebidos	16	16	und	16							1			
Concreto de pedestales	2	2	m3		2						1			
Desencofrado de pedestales	12	12	m2			12					1			
Relleno	40	40	m3					20	20		1			
F6 (4 unid.)- Eje N7@N9														
Excavacion	68	68	m3		68						1			
Lean Concrete	3.0	3	m3			3					1			
Colocación de pre-armado de acero (fundación y pedestales)	984	984	kg					984			1			
Encofrado de fundación	34	34	m2						34					
Concreto de fundación	30	30	m3							30		1	PROG	Programación optimista
TOTAL PPC											28	4		
												88%		

PLAN SEMANAL DEL 11 DE SETIEMBRE AL 17 DE SETIEMBRE

DESCRIPCION DE ACTIVIDADES	PROGRAMADO			Semana 38							CUMPLIMIENTO			
	Total	Prog.	Unid.	JU 11	VI 12	SA 13	DO 14	LU 15	MA 16	MI 17	SI	NO	CÓDIGO	CAUSAS DE INCUMPLIMIENTO
K-109 Contract. Concrete Works for SMCV														
Muro Altura 2831.34														
Tercera Altura														
Eje N10 @ N11 - Tercera altura														
Curado	1	0	glb											
Desencofrado	140	0	m2											
Retiro de consolas de trepas	1	1	glb	0.5							1			
Eje N11 @ N12 - Tercera altura														
Liberación	1	0	glb											
Concreto	32	0	m3											
Curado	1	1	glb	0.5							1			
Desencofrado	140	140	m2	70.0	70.0						1			
Retiro de consolas de trepas	1	1	glb			0.5		0.5			1			
Eje N12 @ 13 - Tercera Altura														
Consolas de trepas (Incluye la colocación)	1	0	glb											
Aceros	59,890	9,982	kg	9,981.7							1			
Encofrado de muros	315	252	m2	63.0	63.0	63		63			1			
Pernos de anclaje	40	40	und			20		20			1			
Liberación	1	1	glb					1			1			
Concreto	122	122	m3						122		1			
Curado	1	0.5	glb							0.5		1	PROG	Error en la programación
Desencofrado	315	0	m2											
Retiro de consolas de trepas	1	0	glb											
Pedestales														
Este Pedestales														
F6 (4 unid.)- Eje N7@N9														
Concreto de fundación	30	0	m3											
Desencofrado de fundación	34	34	m2	34							1			
Encofrado de pedestales	12	12	m2	12							1			
Embebidos	16	16	und	16							1			
Concreto de pedestales	2	2	m3		2						1			
Desencofrado de pedestales	12	12	m2			12					1			
Relleno	40	40	m3					20	20		1			
F6 (4 unid.)- Eje N9@N11														
Excavación	68	68	m3		68						1			
Lean Concrete	3.0	3	m3		3						1		INTERF	Interferencia con K162 y K161
Colocación de pre-armado de acero (fundación y pedestales)	984	984	kg					984			1		INTERF	Interferencia con K162 y K161
Encofrado de fundación	34	34	m2						34		1		INTERF	Interferencia con K162 y K161
Concreto de fundación	30	30	m3							30	1		INTERF	Interferencia con K162 y K161
Desencofrado de fundación	34	0	m2											
Encofrado de pedestales	12	0	m2											
											16	5		
TOTAL PPC											76%			

PLAN SEMANAL DEL 18 DE SETIEMBRE AL 24 DE SETIEMBRE

DESCRIPCION DE ACTIVIDADES	PROGRAMADO			Semana 39							CUMPLIMIENTO			
	Total	Prog.	Unid.	JU 18	VI 19	SA 20	DO 21	LU 22	MA 23	MI 24	SI	NO	CÓDIGO	CAUSAS DE INCUMPLIMIENTO
K-109 Contract. Concrete Works for SMCV														
Muro Altura 2831.34														
Tercera Altura														
Eje N12 @ 13 - Tercera Altura														
Liberación	1	0	glb											
Concreto	122	0	m3											
Curado	1	1	glb	0.5							1			
Desencofrado	315	315	m2		105.0	105		105			1			
Retiro de consolas de trepas	1	1	glb						0.5	0.5	1			
Pedestales														
Este Pedestales														
F6 (4 unid.)- Eje N9@N11														
Lean Concrete	3.0	0	m3											
Colocación de pre-armado de acero (fundación y pedestales)	984	984	kg	984							1			
Encofrado de fundación	34	34	m2	34							1			
Concreto de fundación	30	30	m3		30						1			
Desencofrado de fundación	34	34	m2			34					1			
Encofrado de pedestales	12	12	m2			12					1			
Embebidos	16	16	und			16					1			
Concreto de pedestales	2	2	m3			2					1			
Desencofrado de pedestales	12	12	m2					12			1			
Relleno	40	40	m3						20	20	1			
Norte y Sur Pedestales		0												
F7 - Sur		0												
Excavación	35	35	m3							35		1	CLI - PERM	Falta permiso de excavación - Tub. Mota
Aceros Fundación y Pedestales	3,117	0	kg											
Encofrado de Fundación	12	0	m2											
Excavación	35	0	m3								1			
											13	1		
TOTAL PPC											93%			

PLAN SEMANAL DEL 25 DE SETIEMBRE AL 01 DE OCTUBRE

DESCRIPCION DE ACTIVIDADES	PROGRAMADO			Semana 40							CUMPLIMIENTO			
	Total	Prog.	Unid.	JU 25	VI 26	SA 27	DO 28	LU 29	MA 30	MI 01	SI	NO	CÓDIGO	CAUSAS DE INCUMPLIMIENTO
K-109 Contract. Concrete Works for SMCV														
Pedestales														
Este Pedestales														
F6 (4 unid.)- Eje N11@N3														
Excavacion	68	68	m3	68							1			
Lean Concrete	3.0	3	m3		3						1			
Colocación de pre-armado de acero (fundación y pedestales)	984	984	kg			984					1			
Encofrado de fundación	34	34	m2					34			1			
Concreto de fundación	30	30	m3						30		1			
Desencofrado de fundación	34	34	m2							34	1			
Encofrado de pedestales	12	12	m2							12	1			
Embebidos	16	16	und							16	1			
Concreto de pedestales	2	0	m3											
Desencofrado de pedestales	12	0	m2											
Norte y Sur Pedestales	0	0												
F7 - Sur	0	0												
Excavación	35	35	m3	35							1			
Acero Fundación y Pedestales	3,117	3,117	kg	3,117							1			
Encofrado de Fundación	12	12	m2		12						1			
Concreto de fundación	12	12	m3			12					1			
Desencofrado de fundación	12	12	m2					12			1			
Encofrado de pedestales - pernos	8	8	m2						8		1			
Concreto de pedestales	3	3	m3						3		1			
Desencofrado de pedestales	1	8	m3						8		1			
Relleno	20	20								20	1			
F12 - Sur														
Excavación	92	92	m3		92						1			
Acero Fundación y Pedestales	1,668	1,668	kg			1,668					1			
Encofrado de Fundación	40	40	m2					40			1			
Concreto de fundación	15	15	m3						15		1			
Desencofrado de fundación	40	40	m2							40	1			
Encofrado de pedestales - pernos	8	0	m2											
F15 - Eje 13 lado oeste														
Excavacion	50	50	m3			50					1			
Acero Fundación & Pedestal	2,367	2,367	kg					2,367			1			
Encofrado de Fundación	15	15	m2						15		1			
Concreto de fundación	20	20	m3							20	1			
Desencofrado de fundación	15	0	m2											
Encofrado de pedestales - pernos	9	0	m2											
											26	0		
											TOTAL PPC	100%		

PLAN SEMANAL DEL 02 DE OCTUBRE AL 08 DE OCTUBRE

DESCRIPCION DE ACTIVIDADES	PROGRAMADO			Semana 41							CUMPLIMIENTO			
				JU	VI	SA	DO	LU	MA	MI	SI	NO	CÓDIGO	CAUSAS DE INCUMPLIMIENTO
	Total	Prog.	Unid.	02	03	04	05	06	07	08				
K-109 Contract. Concrete Works for SMCV														
Pedestales														
Este Pedestales														
F6 (4 unid.)- Eje N11@N3														
Encofrado de fundación	34	0	m2											
Concreto de fundación	30	0	m3											
Desencofrado de fundación	34	0	m2											
Encofrado de pedestales	12	0	m2											
Embebidos	16	0	und											
Concreto de pedestales	2	2	m3	2							1			
Desencofrado de pedestales	12	12	m2		12						1			
Relleno	40	40	m3			20		20			1			
Norte y Sur Pedestales		0												
F12 - Sur														
Excavación	92	0	m3											
Acero Fundación y Pedestales	1,668	0	kg											
Encofrado de Fundación	40	0	m2											
Concreto de fundación	15	0	m3											
Desencofrado de fundación	40	0	m2											
Encofrado de pedestales - pernos	8	8	m2	8							1			
Concreto de pedestales	5	5	m3	5							1			
Desencofrado de fundación	8	8	m3	8							1			
Relleno	40	40			40						1			
F15 - Eje 13 lado oeste														
Excavación	50	0	m3											
Acero Fundación & Pedestal	2,367	0	kg											
Encofrado de Fundación	15	0	m2											
Concreto de fundación	20	0	m3											
Desencofrado de fundación	15	15	m2	15							1			
Encofrado de pedestales - pernos	9	9	m2		9						1			
Concreto de pedestales	5	5	m3		5						1			
Desencofrado de fundación	9	9	m2		9						1			
Relleno	48	48				48					1			
											12	0		
											TOTAL PPC		100%	

ANEXO NRO. 12
ANÁLISIS DE RESTRICCIONES

Análisis de Restricciones (Realizado el 30 de abril)

ÁREA DE LEVANTAMIENTO	ACTIVIDAD DEL LOOK AHEAD	DESCRIPCIÓN DE LA RESTRICCIÓN	SOLICITANTE	RESPONSABLE DE LEVANTAMIENTO	ESTADO	FECHA DE CREACIÓN	FECHA REQUERIDA	OBSERVACIONES
LOGISTICA	Acero - Losa Elevada N4 @ N5	Llegada de acero por parte de Siderperu	Producción	Jorge Durand	EN PROCESO	30-abr	15-may	Se coordino con Sider, material llegara el 15
LOGISTICA	Acero - Losa Elevada N7 @ N8	Llegada de acero por parte de Siderperu	Producción	Jorge Durand	EN PROCESO	30-abr	19-may	Se coordino con Sider, material llegara el 15
EQUIPOS	Encofrado de Friso - Losa Elevada N3 @ N4	Se solicita grúa movil operativa para colocación de encofrados.	Producción	Mirko Sanchez	LEVANTADO	23-abr	16-may	
EQUIPOS	Desencofrado de Friso - Losa Elevada N3 @ N4	Se solicita grúa movil operativa para desencofrado.	Producción	Mirko Sanchez	LEVANTADO	23-abr	16-may	
EQUIPOS	Encofrado de Friso - Losa Elevada N3 @ N4	Se solicita grúa movil operativa para colocación de encofrados.	Producción	Mirko Sanchez	LEVANTADO	23-abr	16-may	
EQUIPOS	Desencofrado de Friso - Losa Elevada N3 @ N4	Se solicita grúa movil operativa para desencofrado.	Producción	Mirko Sanchez	LEVANTADO	23-abr	16-may	
ADMINISTRACIÓN	Encofrado de Friso - Losa Elevada N3 @ N4	Se necesita operador y riggers para operar grúa movil turno noche	Producción	Jonathan Deza	EN PROCESO	23-abr	16-may	Se realizo convocatoria, en proceso de seleccón
ADMINISTRACIÓN	Desencofrado de Friso - Losa Elevada N3 @ N4	Se necesita operador y riggers para operar grúa movil turno noche	Producción	Jonathan Deza	EN PROCESO	23-abr	16-may	Se realizo convocatoria, en proceso de seleccón
ADMINISTRACIÓN	Encofrado de Friso - Losa Elevada N3 @ N4	Se necesita operador y riggers para operar grúa movil turno noche	Producción	Jonathan Deza	EN PROCESO	23-abr	16-may	Se realizo convocatoria, en proceso de seleccón
ADMINISTRACIÓN	Desencofrado de Friso - Losa Elevada N3 @ N4	Se necesita operador y riggers para operar grúa movil turno noche	Producción	Jonathan Deza	EN PROCESO	23-abr	16-may	Se realizo convocatoria, en proceso de seleccón

Análisis de Restricciones (Realizado el 07 de mayo)

ÁREA DE LEVANTAMIENTO	ACTIVIDAD DEL LOOK AHEAD	DESCRIPCIÓN DE LA RESTRICCIÓN	SOLICITANTE	RESPONSABLE DE LEVANTAMIENTO	ESTADO	FECHA DE CREACIÓN	FECHA REQUERIDA	OBSERVACIONES
LOGISTICA	Acero - Losa Elevada N5 @ N6	Llegada de acero por parte de Siderperu	Producción	Jorge Durand	POR INICIAR	07-may	26-may	
LOGISTICA	Acero - Muro 2da altura N2 @ N3	Llegada de acero por parte de Siderperu	Producción	Jorge Durand	POR INICIAR	07-may	26-may	
LOGISTICA	Acero - Losa Elevada N4 @ N5	Llegada de acero por parte de Siderperu	Producción	Jorge Durand	POR INICIAR	30-abr	15-may	
LOGISTICA	Acero - Losa Elevada N7 @ N8	Llegada de acero por parte de Siderperu	Producción	Jorge Durand	POR INICIAR	30-abr	19-may	
EQUIPOS	Encofrado de Friso - Losa Elevada N4 @ N5	Se necesita tractogrúa de 27 tn para transporte de materiales.	Producción	Mirko Sanchez	POR INICIAR	07-may	25-may	
EQUIPOS	Retiro de andamios y encofrado de muro - Muro 2da altura N2 @ N3	Se necesita tractogrúa de 27 tn para transporte de materiales.	Producción	Mirko Sanchez	POR INICIAR	07-may	28-may	
ADMINISTRACIÓN	Encofrado de Friso - Losa Elevada N4 @ N5	Se solicita operador de tractogrúa de 27 tn (Turno Día)	Producción	Jonathan Deza	POR INICIAR	07-may	25-may	
ADMINISTRACIÓN	Retiro de andamios y encofrado de muro - Muro 2da altura N2 @ N3	Se solicita operador de tractogrúa de 27 tn (Turno Día)	Producción	Jonathan Deza	POR INICIAR	07-may	28-may	
LOGISTICA	Acero - Losa Elevada N4 @ N5	Llegada de acero por parte de Siderperu	Producción	Jorge Durand	EN PROCESO	30-abr	15-may	Se coordino con Sider, material llegara el 15
LOGISTICA	Acero - Losa Elevada N7 @ N8	Llegada de acero por parte de Siderperu	Producción	Jorge Durand	EN PROCESO	30-abr	19-may	Se coordino con Sider, material llegara el 15
ADMINISTRACIÓN	Encofrado de Friso - Losa Elevada N3 @ N4	Se necesita operador y riggers para operar grúa movil turno noche	Producción	Jonathan Deza	EN PROCESO	23-abr	16-may	Se realizo convocatoria, en proceso de seleccón
ADMINISTRACIÓN	Desencofrado de Friso - Losa Elevada N3 @ N4	Se necesita operador y riggers para operar grúa movil turno noche	Producción	Jonathan Deza	EN PROCESO	23-abr	16-may	Se realizo convocatoria, en proceso de seleccón
ADMINISTRACIÓN	Encofrado de Friso - Losa Elevada N3 @ N4	Se necesita operador y riggers para operar grúa movil turno noche	Producción	Jonathan Deza	EN PROCESO	23-abr	16-may	Se realizo convocatoria, en proceso de seleccón
ADMINISTRACIÓN	Desencofrado de Friso - Losa Elevada N3 @ N4	Se necesita operador y riggers para operar grúa movil turno noche	Producción	Jonathan Deza	EN PROCESO	23-abr	16-may	Se realizo convocatoria, en proceso de seleccón

Análisis de Restricciones (Realizado el 14 de mayo)

ÁREA DE LEVANTAMIENTO	ACTIVIDAD DEL LOOK AHEAD	DESCRIPCIÓN DE LA RESTRICCIÓN	SOLICITANTE	RESPONSABLE DE LEVANTAMIENTO	ESTADO	FECHA DE CREACIÓN	FECHA REQUERIDA	OBSERVACIONES
OFICINA TECNICA	Concreto - Losa Elevada N4 @ N5	Se necesita nuevas roturas de briquetas para ver el tiempo de desencofrado de losa elevada	Producción	Hugo Lizarraga	POR INICIAR	14-may	21-may	
LOGISTICA	Acero - Losa Elevada N6 @ N7	Llegada de acero por parte de Siderperu	Producción	Jorge Durand	POR INICIAR	14-may	23-may	
LOGISTICA	Acero - Losa Elevada N4 @ N5	Llegada de acero por parte de Siderperu	Producción	Jorge Durand	LEVANTADO	30-abr	15-may	
LOGISTICA	Acero - Losa Elevada N7 @ N8	Llegada de acero por parte de Siderperu	Producción	Jorge Durand	LEVANTADO	30-abr	19-may	
ADMINISTRACIÓN	Encofrado de Friso - Losa Elevada N3 @ N4	Se necesita operador y riggers para operar grúa movil turno noche	Producción	Jonathan Deza	LEVANTADO	23-abr	16-may	
ADMINISTRACIÓN	Desencofrado de Friso - Losa Elevada N3 @ N4	Se necesita operador y riggers para operar grúa movil turno noche	Producción	Jonathan Deza	LEVANTADO	23-abr	16-may	
ADMINISTRACIÓN	Encofrado de Friso - Losa Elevada N3 @ N4	Se necesita operador y riggers para operar grúa movil turno noche	Producción	Jonathan Deza	LEVANTADO	23-abr	16-may	
ADMINISTRACIÓN	Desencofrado de Friso - Losa Elevada N3 @ N4	Se necesita operador y riggers para operar grúa movil turno noche	Producción	Jonathan Deza	LEVANTADO	23-abr	16-may	
LOGISTICA	Acero - Losa Elevada N5 @ N6	Llegada de acero por parte de Siderperu	Producción	Jorge Durand	EN PROCESO	07-may	26-may	Se coordino con Susan la llegada de estos materiales
LOGISTICA	Acero - Muro 2da altura N2 @ N3	Llegada de acero por parte de Siderperu	Producción	Jorge Durand	EN PROCESO	07-may	26-may	Se coordino con Susan la llegada de estos materiales
LOGISTICA	Acero - Losa Elevada N4 @ N5	Llegada de acero por parte de Siderperu	Producción	Jorge Durand	EN PROCESO	30-abr	15-may	Se coordino con Susan la llegada de estos materiales
LOGISTICA	Acero - Losa Elevada N7 @ N8	Llegada de acero por parte de Siderperu	Producción	Jorge Durand	EN PROCESO	30-abr	19-may	Se coordino con Susan la llegada de estos materiales
EQUIPOS	Encofrado de Friso - Losa Elevada N4 @ N5	Se necesita tractogrúa de 27 tn para transporte de materiales.	Producción	Mirko Sanchez	EN PROCESO	07-may	25-may	Se esta coordinando con la empresa JAVISE
EQUIPOS	Retiro de andamios y encofrado de muro Muro 2da altura N2 @ N3	Se necesita tractogrúa de 27 tn para transporte de materiales.	Producción	Mirko Sanchez	EN PROCESO	07-may	28-may	Se esta coordinando con la empresa JAVISE
ADMINISTRACIÓN	Encofrado de Friso - Losa Elevada N4 @ N5	Se solicita operador de tractogrúa de 27 tn (Turno Día)	Producción	Jonathan Deza	EN PROCESO	07-may	25-may	Estan pasando exámen médico
ADMINISTRACIÓN	Retiro de andamios y encofrado de muro Muro 2da altura N2 @ N3	Se solicita operador de tractogrúa de 27 tn (Turno Día)	Producción	Jonathan Deza	EN PROCESO	07-may	28-may	Estan pasando exámen médico

Análisis de Restricciones (Realizado el 21 de mayo)

ÁREA DE LEVANTAMIENTO	ACTIVIDAD DEL LOOK AHEAD	DESCRIPCIÓN DE LA RESTRICCIÓN	SOLICITANTE	RESPONSABLE DE LEVANTAMIENTO	ESTADO	FECHA DE CREACIÓN	FECHA REQUERIDA	OBSERVACIONES
LOGISTICA	Acero - Losa Elevada N9 @ N10	Llegada de acero por parte de Siderperu	Producción	Jorge Durand	POR INICIAR	21-may	10-jun	
LOGISTICA	Acero - Muro 2da altura N3 @ N4	Llegada de acero por parte de Siderperu	Producción	Jorge Durand	POR INICIAR	21-may	10-jun	
OFICINA TECNICA	Encofrado (General)	Modulación de trepas, de la misma dimension	Producción	Hugo Lizarraga	POR INICIAR	21-may	05-jun	
OFICINA TECNICA	Concreto - Losa Elevada N4 @ N5	Se necesita nuevas roturas de briquetas para ver el tiempo de desencofrado de losa elevada	Producción	Hugo Lizarraga	LEVANTADO	14-may	21-may	Se determina que el desencofrado de fondo de losa se deberá hacer a los 7 días como mínimo
LOGISTICA	Acero - Losa Elevada N6 @ N7	Llegada de acero por parte de Siderperu	Producción	Jorge Durand	LEVANTADO	14-may	19-may	Acero se encuentra en almacén
LOGISTICA	Acero - Losa Elevada N5 @ N6	Llegada de acero por parte de Siderperu	Producción	Jorge Durand	EN PROCESO	07-may	26-may	Progrmado para llegar el 23
LOGISTICA	Acero - Muro 2da altura N2 @ N3	Llegada de acero por parte de Siderperu	Producción	Jorge Durand	EN PROCESO	07-may	26-may	Progrmado para llegar el 23
LOGISTICA	Acero - Losa Elevada N4 @ N5	Llegada de acero por parte de Siderperu	Producción	Jorge Durand	LEVANTADO	30-abr	15-may	Acero se encuentra en almacén
LOGISTICA	Acero - Losa Elevada N7 @ N8	Llegada de acero por parte de Siderperu	Producción	Jorge Durand	LEVANTADO	30-abr	19-may	Acero se encuentra en almacén
EQUIPOS	Encofrado de Friso - Losa Elevada N4 @ N5	Se necesita tractorgrúa de 27 tn para transporte de materiales.	Producción	Mirko Sanchez	EN PROCESO	07-may	25-may	Equipo pasará inspección el 23
EQUIPOS	Retiro de andamios y encofrado de muro - Muro 2da altura N2 @ N3	Se necesita tractorgrúa de 27 tn para transporte de materiales.	Producción	Mirko Sanchez	EN PROCESO	07-may	28-may	Equipo pasará inspección el 23
ADMINISTRACIÓN	Encofrado de Friso - Losa Elevada N4 @ N5	Se solicita operador de tractorgrúa de 27 tn (Turno Día)	Producción	Jonathan Deza	EN PROCESO	07-may	25-may	Están pasando cursos en Tecsup
ADMINISTRACIÓN	Retiro de andamios y encofrado de muro - Muro 2da altura N2 @ N3	Se solicita operador de tractorgrúa de 27 tn (Turno Día)	Producción	Jonathan Deza	EN PROCESO	07-may	28-may	Están pasando cursos en Tecsup

Análisis de Restricciones (Realizado el 04 de junio)

ÁREA DE LEVANTAMIENTO	ACTIVIDAD DEL LOOK AHEAD	DESCRIPCIÓN DE LA RESTRICCIÓN	SOLICITANTE	RESPONSABLE DE LEVANTAMIENTO	ESTADO	FECHA DE CREACIÓN	FECHA REQUERIDA	OBSERVACIONES
OFICINA TECNICA	Concreto - Losa Elevada N5 @ N6	Confirmar si se tiene producción de agregado de 10 mm, para losas	Producción	Hugo Lizarraga	POR INICIAR	28-may	04-jun	
CALIDAD	Actividades general	Impresión de planos con ultima revisión.	Producción	Cesar Altamiza	POR INICIAR	28-may	04-jun	
EQUIPOS	Actividades Turno noche	Se necesita hacer mantenimiento a las torres luminarias del turno noche	Producción	Mirko Sanchez	POR INICIAR	28-may	04-jun	
LOGISTICA	Fondo de losa - Losa Elevada N9 @ N10	Llegada de vigas ulmaflex y Fenólico, según requerimiento Nro 122	Producción	Jorge Durand	POR INICIAR	28-may	07-jun	
LOGISTICA	Acero - Losa Elevada N9 @ N10	Llegada de acero por parte de Siderperu	Producción	Jorge Durand	EN PROCESO	21-may	10-jun	El acero llegará el 9 de Junio a Arequipa
LOGISTICA	Acero - Muro 2da altura N3 @ N4	Llegada de acero por parte de Siderperu	Producción	Jorge Durand	EN PROCESO	21-may	10-jun	El acero llegará el 9 de Junio a Arequipa
OFICINA TECNICA	Encofrado (General)	Modulación de trepas, de la misma dimension	Producción	Hugo Lizarraga	EN PROCESO	21-may	05-jun	Se converso con Jorge Chavez acerca del diseño, esta en OT de ULMA

Análisis de Restricciones (Realizado el 04 de junio)

ÁREA DE LEVANTAMIENTO	ACTIVIDAD DEL LOOK AHEAD	DESCRIPCIÓN DE LA RESTRICCIÓN	SOLICITANTE	RESPONSABLE DE LEVANTAMIENTO	ESTADO	FECHA DE CREACIÓN	FECHA REQUERIDA	OBSERVACIONES
LOGISTICA	Acero - Losa Elevada N6 @ N7	Alambre #16 y dados de concreto - Req. 246	Producción	Jorge Durand	POR INICIAR	04-jun	11-jun	
LOGISTICA	Encofrado de friso - Losa Elevada N6 @ N7	Llegada de argollas y grilletes	Producción	Jorge Durand	POR INICIAR	04-jun	11-jun	
LOGISTICA	Actividades Turno noche	Llegada de trajes termicos para el turno noche	Producción	Jorge Durand	POR INICIAR	04-jun	11-jun	
OFICINA TECNICA	Concreto - Losa Elevada N5 @ N6	Confirmar si se tiene producción de agregado de 10 mm, para losas	Producción	Hugo Lizarraga	EN PROCESO	28-may	04-jun	Se tendra disponibilidad de gravilla el 05 de junio
CALIDAD	Actividades general	Impresión de planos con ultima revisión.	Producción	Cesar Altamiza	LEVANTADA	28-may	04-jun	Se entrego plano a los ings. De campo
EQUIPOS	Actividades Turno noche	Se necesita hacer mantenimiento a las torres luminarias del turno noche	Producción	Mirko Sanchez	LEVANTADA	28-may	04-jun	Se realizo mantenimiento prevesntivo el domingo
LOGISTICA	Fondo de losa - Losa Elevada N9 @ N10	Llegada de vigas ulmaflex y Fenólico, según requerimiento Nro 122	Producción	Jorge Durand	EN PROCESO	28-may	07-jun	Se encuentra en Arequipa, Llega mañana a obra
LOGISTICA	Acero - Losa Elevada N9 @ N10	Llegada de acero por parte de Siderperu	Producción	Jorge Durand	EN PROCESO	21-may	10-jun	El acero llegará el 9 de Junio a Arequipa
LOGISTICA	Acero - Muro 2da altura N3 @ N4	Llegada de acero por parte de Siderperu	Producción	Jorge Durand	EN PROCESO	21-may	10-jun	El acero llegará el 9 de Junio a Arequipa
OFICINA TECNICA	Encofrado (General)	Modulación de trepas, de la misma dimension	Producción	Hugo Lizarraga	EN PROCESO	21-may	05-jun	Se converso con Jorge Chavez acerca del diseño, esta en OT de ULMA

Análisis de Restricciones (Realizado el 11 de junio)

ÁREA DE LEVANTAMIENTO	ACTIVIDAD DEL LOOK AHEAD	DESCRIPCIÓN DE LA RESTRICCIÓN	SOLICITANTE	RESPONSABLE DE LEVANTAMIENTO	ESTADO	FECHA DE CREACIÓN	FECHA REQUERIDA	OBSERVACIONES
LOGISTICA	Curado - Losa elevada N10 @ N11	Llegada del requerimiento 145, Curador de concreto	Producción	Jorge Durand	POR INICIAR	11-jun	01-jul	
EQUIPOS	Embebido - Losa Elevada N10 @ N11	Se necesita grúa de esta capacidad para colocar el inserto	Producción	Mirko Sanchez	POR INICIAR	11-jun	18-jun	
EQUIPOS	Embebido - Losa Elevada N11 @ N12	Se necesita grúa de esta capacidad para colocar el inserto	Producción	Mirko Sanchez	POR INICIAR	11-jun	28-jun	
LOGISTICA	Acero - Muro 3ra altura N1 @ N2	Llegada de acero por parte de Siderperu	Producción	Jorge Durand	POR INICIAR	11-jun	01-jul	
LOGISTICA	Acero - Losa Elevada N6 @ N7	Alambre #16 y dados de concreto - Req. 246	Producción	Jorge Durand	EN PROCESO	04-jun	11-jun	Supermix entregará material el 12
LOGISTICA	Encofrado de friso - Losa Elevada N6 @ N7	Llegada de argollas y grilletes	Producción	Jorge Durand	EN PROCESO	04-jun	11-jun	Material se esta transportando de Lima con otras materiales
LOGISTICA	Actividades Turno noche	Llegada de trajes termicos para el turno noche	Producción	Jorge Durand	EN PROCESO	04-jun	11-jun	Se entregó a todo el personal de TN, verificar 2da dotación en Setiembre.
OFICINA TECNICA	Concreto - Losa Elevada N5 @ N6	Confirmar si se tiene producción de agregado de 10 mm, para losas	Producción	Hugo Lizarraga	LEVANTADA	28-may	04-jun	Se tiene material en stock en planta.
LOGISTICA	Fondo de losa - Losa Elevada N9 @ N10	Llegada de vigas ulmaflex y Fenólico, según requerimiento Nro 122	Producción	Jorge Durand	LEVANTADA	28-may	07-jun	Material fue descargado el 5 de junio en campo
LOGISTICA	Acero - Losa Elevada N9 @ N10	Llegada de acero por parte de Siderperu	Producción	Jorge Durand	LEVANTADA	21-may	10-jun	Acero llegó el día 9
LOGISTICA	Acero - Muro 2da altura N3 @ N4	Llegada de acero por parte de Siderperu	Producción	Jorge Durand	LEVANTADA	21-may	10-jun	Acero llegó el día 9
OFICINA TECNICA	Encofrado (General)	Modulación de trepas, de la misma dimension	Producción	Hugo Lizarraga	LEVANTADA	21-may	05-jun	Se imprimio modulación de trepas.

Análisis de Restricciones (Realizado el 18 de junio)

ÁREA DE LEVANTAMIENTO	ACTIVIDAD DEL LOOK AHEAD	DESCRIPCIÓN DE LA RESTRICCIÓN	SOLICITANTE	RESPONSABLE DE LEVANTAMIENTO	ESTADO	FECHA DE CREACIÓN	FECHA REQUERIDA	OBSERVACIONES
OFICINA TECNICA	Pernos de anclaje - Muro 3ra altura N1 @ N2	Llega de los pernos de 1 1/2" Modepsa	Producción	Hugo Lizarraga	POR INICIAR	18-jun	07-jul	
OFICINA TECNICA	Pernos de anclaje - Muro 3ra altura N2 @ N3	Llega de los pernos de 1 1/2" Modepsa	Producción	Hugo Lizarraga	POR INICIAR	18-jun	07-jul	
LOGISTICA	Acero - Muro 3ra altura N2 @ N3	Llegada de acero por parte de Siderperu	Producción	Jorge Durand	POR INICIAR	18-jun	07-jul	
LOGISTICA	Acero - Muro 3ra altura N3 @ N4	Llegada de acero por parte de Siderperu	Producción	Jorge Durand	POR INICIAR	18-jun	07-jul	
LOGISTICA	Acero - Losa Elevada N11 @ N12	Llegada de acero por parte de Siderperu	Producción	Jorge Durand	POR INICIAR	18-jun	01-jul	
LOGISTICA	Acero - Losa Elevada N12 @ N13	Llegada de acero por parte de Siderperu	Producción	Jorge Durand	POR INICIAR	18-jun	01-jul	
OFICINA TECNICA	Encofrado 1ra, 2da y 3ra altura	Moulación deberá ser similar en todo el proyecto	Producción	Hugo Lizarraga	POR INICIAR	18-jun	07-jul	
LOGISTICA	Curado - Losa elevada N10 @ N11	Llegada del requerimiento 145, Curador de concreto	Producción	Jorge Durand	EN PROCESO	11-jun	01-jul	En obra el 29 de junio
EQUIPOS	Embebido - Losa Elevada N10 @ N11	Se necesita grúa de esta capacidad para colocar el inserto	Producción	Mirko Sanchez	LEVANTADA	11-jun	18-jun	Se esta coordinando con el K162 para el prestamo por ese día
EQUIPOS	Embebido - Losa Elevada N11 @ N12	Se necesita grúa de esta capacidad para colocar el inserto	Producción	Mirko Sanchez	EN PROCESO	11-jun	28-jun	Se esta coordinando con el K162 para el prestamo por ese día
LOGISTICA	Acero - Muro 3ra altura N1 @ N2	Llegada de acero por parte de Siderperu	Producción	Jorge Durand	EN PROCESO	11-jun	01-jul	Se coordino con Sider el despacho
LOGISTICA	Acero - Losa Elevada N6 @ N7	Alambre #16 y dados de concreto - Req. 246	Producción	Jorge Durand	LEVANTADA	04-jun	11-jun	Materiales en obra
LOGISTICA	Encofrado de friso - Losa Elevada N6 @ N7	Llegada de argollas y grilletes	Producción	Jorge Durand	LEVANTADA	04-jun	11-jun	Materiales en obra
LOGISTICA	Actividades Turno noche	Llegada de trajes termicos para el turno noche	Producción	Jorge Durand	LEVANTADA	04-jun	11-jun	

Análisis de Restricciones (Realizado el 25 de junio)

ÁREA DE LEVANTAMIENTO	ACTIVIDAD DEL LOOK AHEAD	DESCRIPCIÓN DE LA RESTRICCIÓN	SOLICITANTE	RESPONSABLE DE LEVANTAMIENTO	ESTADO	FECHA DE CREACIÓN	FECHA REQUERIDA	OBSERVACIONES
LOGISTICA	Acero - Muro 2da altura N6 @ N7	Llegada de acero por parte de Siderperu	Producción	Jorge Durand	POR INICIAR	25-jun	12-jul	
LOGISTICA	Acero - Muro 2da altura N9 @ N10	Llegada de acero por parte de Siderperu	Producción	Jorge Durand	POR INICIAR	25-jun	12-jul	
OFICINA TECNICA	Pernos de anclaje - Muro 3ra altura N4 @ N5	Llega de los pernos de 1 1/2" Modepsa	Producción	Hugo Lizarraga	POR INICIAR	25-jun	07-jul	
OFICINA TECNICA	Pernos de anclaje - Muro 3ra altura N5 @ N6	Llega de los pernos de 1 1/2" Modepsa	Producción	Hugo Lizarraga	POR INICIAR	25-jun	07-jul	
OFICINA TECNICA	Pernos de anclaje - Muro 3ra altura N1 @ N2	Llega de los pernos de 1 1/2" Modepsa	Producción	Hugo Lizarraga	EN PROCESO	18-jun	07-jul	Se entregará los pernos la próxima semana
OFICINA TECNICA	Pernos de anclaje - Muro 3ra altura N2 @ N3	Llega de los pernos de 1 1/2" Modepsa	Producción	Hugo Lizarraga	EN PROCESO	18-jun	07-jul	Se entregará los pernos la próxima semana
LOGISTICA	Acero - Muro 3ra altura N2 @ N3	Llegada de acero por parte de Siderperu	Producción	Jorge Durand	EN PROCESO	18-jun	07-jul	Llegará a obra el 04 de julio
LOGISTICA	Acero - Muro 3ra altura N3 @ N4	Llegada de acero por parte de Siderperu	Producción	Jorge Durand	EN PROCESO	18-jun	07-jul	Llegará a obra el 04 de julio
LOGISTICA	Acero - Losa Elevada N11 @ N12	Llegada de acero por parte de Siderperu	Producción	Jorge Durand	EN PROCESO	18-jun	01-jul	Llegará a obra el 04 de julio
LOGISTICA	Acero - Losa Elevada N12 @ N13	Llegada de acero por parte de Siderperu	Producción	Jorge Durand	LEVANTADA	18-jun	01-jul	En obra
OFICINA TECNICA	Encofrado 1ra, 2da y 3ra altura	Moulación deberá ser similar en todo el proyecto	Producción	Hugo Lizarraga	EN PROCESO	18-jun	07-jul	
LOGISTICA	Curado - Losa elevada N10 @ N11	Llegada del requerimiento 145, Curador de concreto	Producción	Jorge Durand	LEVANTADA	11-jun	01-jul	Se encuentra en almacén
EQUIPOS	Embebido - Losa Elevada N11 @ N12	Se necesita grúa de esta capacidad para colocar el inserto	Producción	Mirko Sanchez	LEVANTADA	11-jun	28-jun	Se deerá coordinar con Alfonso Manrique el equipo.
LOGISTICA	Acero - Muro 3ra altura N1 @ N2	Llegada de acero por parte de Siderperu	Producción	Jorge Durand	LEVANTADA	11-jun	01-jul	En obra

Análisis de Restricciones (Realizado el 04 de julio)

ÁREA DE LEVANTAMIENTO	ACTIVIDAD DEL LOOK AHEAD	DESCRIPCIÓN DE LA RESTRICCIÓN	SOLICITANTE	RESPONSABLE DE LEVANTAMIENTO	ESTADO	FECHA DE CREACIÓN	FECHA REQUERIDA	OBSERVACIONES
OFICINA TECNICA	Pedestales lado este	Modulacion de planos ulma	Producción	Hugo Lizarraga	POR INICIAR	04-jul	21-jul	
OFICINA TECNICA	Pedestale norte y sur	Modulacion de plano ulma	Producción	Hugo Lizarraga	POR INICIAR	04-jul	21-jul	
LOGISTICA	Pedestales lado este	Llegada de pernos para pedestales tipo P4	Producción	Jorge Durand	POR INICIAR	04-jul	21-jul	
LOGISTICA	Pedestale norte y sur	Llegada de todos los pernos de los pedestales lado norte y sur	Producción	Jorge Durand	POR INICIAR	04-jul	21-jul	
LOGISTICA	Acero - Muro 2da altura N6 @ N7	Llegada de acero por parte de Siderperu	Producción	Jorge Durand	EN PROCESO	25-jun	12-jul	Llegada el 10 de Julio
LOGISTICA	Acero - Muro 2da altura N9 @ N10	Llegada de acero por parte de Siderperu	Producción	Jorge Durand	EN PROCESO	25-jun	12-jul	Llegada el 10 de Julio
OFICINA TECNICA	Pernos de anclaje - Muro 3ra altura N4 @ N5	Llega de los pernos de 1 1/2" Modepsa	Producción	Hugo Lizarraga	EN PROCESO	25-jun	07-jul	En obra el día 06
OFICINA TECNICA	Pernos de anclaje - Muro 3ra altura N5 @ N6	Llega de los pernos de 1 1/2" Modepsa	Producción	Hugo Lizarraga	EN PROCESO	25-jun	07-jul	En obra el día 06
OFICINA TECNICA	Pernos de anclaje - Muro 3ra altura N1 @ N2	Llega de los pernos de 1 1/2" Modepsa	Producción	Hugo Lizarraga	LEVANTADO	18-jun	07-jul	En campo
OFICINA TECNICA	Pernos de anclaje - Muro 3ra altura N2 @ N3	Llega de los pernos de 1 1/2" Modepsa	Producción	Hugo Lizarraga	LEVANTADO	18-jun	07-jul	En campo
LOGISTICA	Acero - Muro 3ra altura N2 @ N3	Llegada de acero por parte de Siderperu	Producción	Jorge Durand	LEVANTADO	18-jun	07-jul	En campo
LOGISTICA	Acero - Muro 3ra altura N3 @ N4	Llegada de acero por parte de Siderperu	Producción	Jorge Durand	LEVANTADO	18-jun	07-jul	En campo
LOGISTICA	Acero - Losa Elevada N11 @ N12	Llegada de acero por parte de Siderperu	Producción	Jorge Durand	LEVANTADO	18-jun	01-jul	En campo
OFICINA TECNICA	Encofrado 1ra, 2da y 3ra altura	Moulación deberá ser similar en todo el proyecto	Producción	Hugo Lizarraga	LEVANTADO	18-jun	07-jul	Planos en OT, para recoger

Análisis de Restricciones (Realizado el 11 de julio)

ÁREA DE LEVANTAMIENTO	ACTIVIDAD DEL LOOK AHEAD	DESCRIPCIÓN DE LA RESTRICCIÓN	SOLICITANTE	RESPONSABLE DE LEVANTAMIENTO	ESTADO	FECHA DE CREACIÓN	FECHA REQUERIDA	OBSERVACIONES
EQUIPOS	Retiro de andamios y encofrado de muros 1ra altura N11@N12	Operador de camion San Lorenzo - turno noche	Producción	Mirko Sanchez	POR INICIAR	11-jul	24-jul	
LOGISTICA	Acero - Muro 2da altura N10 @ N11	Compra de tortoles estandarizador	Producción	Jorge Durand	POR INICIAR	11-jul	19-jul	
LOGISTICA	Acero - Muro 2da altura N10 @ N11	Llegada de acero por parte de Sider	Producción	Jorge Durand	POR INICIAR	11-jul	19-jul	
EQUIPOS	Retiro de torres de alzaprimado - Losa Elevada N12@N13	Plataformas para devolución de cimbras	Producción	Mirko Sanchez	POR INICIAR	11-jul	01-ago	
OFICINA TECNICA	Pedestales lado este	Modulacion de planos ulma	Producción	Hugo Lizarraga	EN PROCESO	04-jul	21-jul	Se solicito a OT de ulma la entrega de estos
OFICINA TECNICA	Pedestale norte y sur	Modulacion de plano ulma	Producción	Hugo Lizarraga	EN PROCESO	04-jul	21-jul	Se solicito a OT de ulma la entrega de estos
LOGISTICA	Pedestales lado este	Llegada de pernos para pedestales tipo P4	Producción	Jorge Durand	EN PROCESO	04-jul	21-jul	Se coordino con modepsa el envío de la totalidad de pernos faltantes
LOGISTICA	Pedestale norte y sur	Llegada de todos los pernos de los pedestales lado norte y sur	Producción	Jorge Durand	EN PROCESO	04-jul	21-jul	Se coordino con modepsa el envío de la totalidad de pernos faltantes
LOGISTICA	Acero - Muro 2da altura N6 @ N7	Llegada de acero por parte de Siderperu	Producción	Jorge Durand	LEVANTADA	25-jun	12-jul	En obra
LOGISTICA	Acero - Muro 2da altura N9 @ N10	Llegada de acero por parte de Siderperu	Producción	Jorge Durand	LEVANTADA	25-jun	12-jul	En obra
OFICINA TECNICA	Pernos de anclaje - Muro 3ra altura N4 @ N5	Llega de los pernos de 1 1/2" Modepsa	Producción	Hugo Lizarraga	LEVANTADA	25-jun	07-jul	En obra el día 06
OFICINA TECNICA	Pernos de anclaje - Muro 3ra altura N5 @ N6	Llega de los pernos de 1 1/2" Modepsa	Producción	Hugo Lizarraga	LEVANTADA	25-jun	07-jul	En obra el día 06

Análisis de Restricciones (Realizado el 18 de julio)

ÁREA DE LEVANTAMIENTO	ACTIVIDAD DEL LOOK AHEAD	DESCRIPCIÓN DE LA RESTRICCIÓN	SOLICITANTE	RESPONSABLE DE LEVANTAMIENTO	ESTADO	FECHA DE CREACIÓN	FECHA REQUERIDA	OBSERVACIONES
LOGISTICA	Acero - Muro 1ra altura N12 @ N13	Llegada de acero por parte de Sider	Producción	Jorge Durand	POR INICIAR	18-jul	29-jul	
LOGISTICA	Acero - Muro 2da altura N11 @ N12	Llegada de acero por parte de Sider	Producción	Jorge Durand	POR INICIAR	18-jul	04-ago	
LOGISTICA	Consola de trepas - Muro 2da altura N11 @ N12	Llegada de conos para consolas de trepas	Producción	Jorge Durand	POR INICIAR	18-jul	04-ago	
ADMINISTRACION	Retiro de andamios y encofrado de muros 1ra altura N11@N12	Operador de camion San Lorenzo - turno noche	Producción	Jonathan Deza	EN PROCESO	11-jul	24-jul	Personal pasando curso TECSUP
LOGISTICA	Acero - Muro 2da altura N10 @ N11	Compra de tortoles estandarizador	Producción	Jorge Durand	LEVANTADA	11-jul	19-jul	Se esta solicitando tortoles Truper
LOGISTICA	Acero - Muro 2da altura N10 @ N11	Llegada de acero por parte de Sider	Producción	Jorge Durand	LEVANTADA	11-jul	19-jul	Se coordino con Sider la entrega el 17 de julio
EQUIPOS	Retiro de torres de alzaprimado - Losa Elevada N12@N13	Plataformas para devolución de cimbras	Producción	Mirko Sanchez	EN PROCESO	11-jul	01-ago	Se deberá coordinar con almacen primero
OFICINA TECNICA	Pedestales lado este	Modulacion de planos ulma	Producción	Hugo Lizarraga	EN PROCESO	04-jul	21-jul	Se solicito a OT de ulma la entrega de estos
OFICINA TECNICA	Pedestale norte y sur	Modulacion de plano ulma	Producción	Hugo Lizarraga	EN PROCESO	04-jul	21-jul	Se solicito a OT de ulma la entrega de estos
LOGISTICA	Pedestales lado este	Llegada de pernos para pedestales tipo P4	Producción	Jorge Durand	EN PROCESO	04-jul	21-jul	Se coordino con modepsa el envío de la totalidad de pernos faltantes
LOGISTICA	Pedestale norte y sur	Llegada de todos los pernos de los pedestales lado norte y sur	Producción	Jorge Durand	EN PROCESO	04-jul	21-jul	Se coordino con modepsa el envío de la totalidad de pernos faltantes

Análisis de Restricciones (Realizado el 25 de julio)

ÁREA DE LEVANTAMIENTO	ACTIVIDAD DEL LOOK AHEAD	DESCRIPCIÓN DE LA RESTRICCIÓN	SOLICITANTE	RESPONSABLE DE LEVANTAMIENTO	ESTADO	FECHA DE CREACIÓN	FECHA REQUERIDA	OBSERVACIONES
LOGISTICA	Acero - Muro 3ra altura N6 @ N7	Llegada de acero por parte de Sider	Producción	Jorge Durand	POR INICIAR	25-jul	14-ago	
LOGISTICA	Acero - Muro 3ra altura N7 @ N8	Llegada de acero por parte de Sider	Producción	Jorge Durand	POR INICIAR	25-jul	14-ago	
LOGISTICA	Acero - Muro 2da altura N11 @ N12	Llegada de estribos de 1.90 x 0.7 m	Producción	Jorge Durand	POR INICIAR	25-jul	14-ago	
LOGISTICA	Acero - Muro 1ra altura N12 @ N13	Llegada de acero por parte de Sider	Producción	Jorge Durand	EN PROCESO	18-jul	29-jul	Se coordino la llegada de material el 27
LOGISTICA	Acero - Muro 2da altura N11 @ N12	Llegada de acero por parte de Sider	Producción	Jorge Durand	EN PROCESO	18-jul	04-ago	Se coordino la llegada de material el 27
LOGISTICA	Consola de trepas - Muro 2da altura N11 @ N12	Llegada de conos para consolas de trepas	Producción	Jorge Durand	EN PROCESO	18-jul	04-ago	
ADMINISTRACION	Retiro de andamios y encofrado de muros 1ra altura N11@N12	Operador de camion San Lorenzo - turno noche	Producción	Jonathan Deza	LEVANTADA	11-jul	24-jul	Personal pasando curso TECSUP
EQUIPOS	Retiro de torres de alzaprimado - Losa Elevada N12@N13	Plataformas para devolución de cimbras	Producción	Mirko Sanchez	EN PROCESO	11-jul	01-ago	Se deberá coordinar con almacen primero
OFICINA TECNICA	Pedestales lado este	Modulacion de planos ulma	Producción	Hugo Lizarraga	LEVANTADA	04-jul	21-jul	Se solicito a OT de ulma la entrega de estos
OFICINA TECNICA	Pedestale norte y sur	Modulacion de plano ulma	Producción	Hugo Lizarraga	LEVANTADA	04-jul	21-jul	Se solicito a OT de ulma la entrega de estos
LOGISTICA	Pedestales lado este	Llegada de pernos para pedestales tipo P4	Producción	Jorge Durand	LEVANTADA	04-jul	21-jul	Se coordino con modepsa el envío de la totalidad de pernos faltantes
LOGISTICA	Pedestale norte y sur	Llegada de todos los pernos de los pedestales lado norte y sur	Producción	Jorge Durand	LEVANTADA	04-jul	21-jul	Se coordino con modepsa el envío de la totalidad de pernos faltantes

Análisis de Restricciones (Realizado el 01 de agosto)

ÁREA DE LEVANTAMIENTO	ACTIVIDAD DEL LOOK AHEAD	DESCRIPCIÓN DE LA RESTRICCIÓN	SOLICITANTE	RESPONSABLE DE LEVANTAMIENTO	ESTADO	FECHA DE CREACIÓN	FECHA REQUERIDA	OBSERVACIONES
LOGISTICA	Encofrado de muros - Muro Ejes N6 @ N7	Llegada de conos terminales.	Producción	Jorge Durand	POR INICIAR	01-ago	16-ago	
LOGISTICA	Acero - Muro 3ra altura N8 @ N9	Llegada de acero por parte de Sider	Producción	Jorge Durand	POR INICIAR	01-ago	16-ago	
LOGISTICA	Acero - Muro 3ra altura N9 @ N10	Llegada de acero por parte de Sider	Producción	Jorge Durand	POR INICIAR	01-ago	16-ago	
LOGISTICA	Acero - Muro 3ra altura N6 @ N7	Llegada de acero por parte de Sider	Producción	Jorge Durand	EN PROCESO	25-jul	14-ago	Material llegara el 13 de agosto
LOGISTICA	Acero - Muro 3ra altura N7 @ N8	Llegada de acero por parte de Sider	Producción	Jorge Durand	EN PROCESO	25-jul	14-ago	Material llegara el 13 de agosto
LOGISTICA	Acero - Muro 2da altura N11 @ N12	Llegada de estribos de 1.90 x 0.7 m	Producción	Jorge Durand	EN PROCESO	25-jul	14-ago	Material llegara el 13 de agosto
LOGISTICA	Acero - Muro 1ra altura N12 @ N13	Llegada de acero por parte de Sider	Producción	Jorge Durand	LEVANTADA	18-jul	29-jul	Se coordino la llegada de material el 27
LOGISTICA	Acero - Muro 2da altura N11 @ N12	Llegada de acero por parte de Sider	Producción	Jorge Durand	EN PROCESO	18-jul	04-ago	Se coordino la llegada de material el 27
LOGISTICA	Consola de trepas - Muro 2da altura N11 @ N12	Llegada de conos para consolas de trepas	Producción	Jorge Durand	EN PROCESO	18-jul	04-ago	
EQUIPOS	Retiro de torres de alzaprimado - Losa Elevada N12@N13	Plataformas para devolución de cimbras	Producción	Mirko Sanchez	LEVANTADA	11-jul	01-ago	Se hizo entrega de 2 plataformas a LI

Análisis de Restricciones (Realizado el 08 de agosto)

ÁREA DE LEVANTAMIENTO	ACTIVIDAD DEL LOOK AHEAD	DESCRIPCIÓN DE LA RESTRICCIÓN	SOLICITANTE	RESPONSABLE DE LEVANTAMIENTO	ESTADO	FECHA DE CREACIÓN	FECHA REQUERIDA	OBSERVACIONES
EQUIPOS	Retiro de consolas de trepas - Muro Ejes N6 @ N7	Se necesita Manlift operativo	Producción	Mirko Sanchez	POR INICIAR	08-ago	23-ago	
HSE	Excavaciones - general	Se necesita los permisos de excavacion actualizados de las estructuras	Producción	Percy Almero	POR INICIAR	08-ago	23-ago	
LOGISTICA	Encofrado de muros - Muro Ejes N6 @ N7	Llegada de conos terminales.	Producción	Jorge Durand	EN PROCESO	01-ago	16-ago	Consumibles llegaron el 15 al área de molinos
LOGISTICA	Acero - Muro 3ra altura N8 @ N9	Llegada de acero por parte de Sider	Producción	Jorge Durand	EN PROCESO	01-ago	16-ago	Llegada de acero el 15 de agosto
LOGISTICA	Acero - Muro 3ra altura N9 @ N10	Llegada de acero por parte de Sider	Producción	Jorge Durand	EN PROCESO	01-ago	16-ago	Llegada de acero el 15 de agosto
LOGISTICA	Acero - Muro 3ra altura N6 @ N7	Llegada de acero por parte de Sider	Producción	Jorge Durand	EN PROCESO	25-jul	14-ago	Material llegara el 13 de agosto
LOGISTICA	Acero - Muro 3ra altura N7 @ N8	Llegada de acero por parte de Sider	Producción	Jorge Durand	EN PROCESO	25-jul	14-ago	Material llegara el 13 de agosto
LOGISTICA	Acero - Muro 2da altura N11 @ N12	Llegada de estribos de 1.90 x 0.7 m	Producción	Jorge Durand	EN PROCESO	25-jul	14-ago	Material llegara el 13 de agosto
LOGISTICA	Acero - Muro 2da altura N11 @ N12	Llegada de acero por parte de Sider	Producción	Jorge Durand	LEVANTADA	18-jul	04-ago	Llego el 27
LOGISTICA	Consola de trepas - Muro 2da altura N11 @ N12	Llegada de conos para consolas de trepas	Producción	Jorge Durand	LEVANTADA	18-jul	04-ago	Llego el 27

Análisis de Restricciones (Realizado el 15 de agosto)

ÁREA DE LEVANTAMIENTO	ACTIVIDAD DEL LOOK AHEAD	DESCRIPCIÓN DE LA RESTRICCIÓN	SOLICITANTE	RESPONSABLE DE LEVANTAMIENTO	ESTADO	FECHA DE CREACIÓN	FECHA REQUERIDA	OBSERVACIONES
LOGISTICA	Pernos de anclaje - Muro 3ra altura Ejes N9 @ N10	Llegada de 31 pernos de 1 1/2"	Producción	Jorge Durand	POR INICIAR	15-ago	26-ago	
LOGISTICA	Acero - Muro 3ra altura N12 @ N13	Llegada de acero por parte de Sider	Producción	Jorge Durand	POR INICIAR	15-ago	02-sep	
EQUIPOS	Retiro de consolas de trepas - Muro Ejes N6 @ N7	Se necesita Manlift operativo	Producción	Mirko Sanchez	EN PROCESO	08-ago	23-ago	Se procedera al cambio de equipo.
HSE	Excavaciones - general	Se necesita los permisos de excavacion actualizados de las estructuras	Producción	Percy Almero	EN PROCESO	08-ago	23-ago	Se encuentra en Smi, pero se puede iniciar trabajo con ATS
LOGISTICA	Encofrado de muros - Muro Ejes N6 @ N7	Llegada de conos terminales.	Producción	Jorge Durand	EN PROCESO	01-ago	16-ago	Consumibles llegaron el 15 al área de molinos
LOGISTICA	Acero - Muro 3ra altura N8 @ N9	Llegada de acero por parte de Sider	Producción	Jorge Durand	EN PROCESO	01-ago	16-ago	Llegada de acero el 15 de agosto
LOGISTICA	Acero - Muro 3ra altura N9 @ N10	Llegada de acero por parte de Sider	Producción	Jorge Durand	EN PROCESO	01-ago	16-ago	Llegada de acero el 15 de agosto
LOGISTICA	Acero - Muro 3ra altura N6 @ N7	Llegada de acero por parte de Sider	Producción	Jorge Durand	LEVANTADA	25-jul	14-ago	Material llegara el 13 de agosto
LOGISTICA	Acero - Muro 3ra altura N7 @ N8	Llegada de acero por parte de Sider	Producción	Jorge Durand	LEVANTADA	25-jul	14-ago	Material llegara el 13 de agosto
LOGISTICA	Acero - Muro 2da altura N11 @ N12	Llegada de estribos de 1.90 x 0.7 m	Producción	Jorge Durand	LEVANTADA	25-jul	14-ago	Material llegara el 13 de agosto

Análisis de Restricciones (Realizado el 23 de agosto)

ÁREA DE LEVANTAMIENTO	ACTIVIDAD DEL LOOK AHEAD	DESCRIPCIÓN DE LA RESTRICCIÓN	SOLICITANTE	RESPONSABLE DE LEVANTAMIENTO	ESTADO	FECHA DE CREACIÓN	FECHA REQUERIDA	OBSERVACIONES
LOGISTICA	Concreto - Muro 3ra altura Ejes N10 @ N11	Llegada de 31 pernos de 1 1/2"	Producción	Jorge Durand	POR INICIAR	22-ago	28-ago	
OFICINA TECNICA	Entrega del área total	Realizacion de los planos As buid	Producción	Hugo Lizarraga	POR INICIAR	22-ago	16-sep	
ADMINISTRACION	Entrega de encofrado ulma	Se necesita un almacenero para que realice las guias de remision de devolución	Producción	Jonathan Deza	POR INICIAR	22-ago	03-sep	
EQUIPOS	Entrega de encofrado ulma	Se necesita de plataformas, para realizar la devolución de paneles de encofrado, trepas.	Producción	Mirko Sanchez	EN PROCESO	22-ago	03-sep	
LOGISTICA	Pernos de anclaje - Muro 3ra altura Ejes N9 @ N10	Llegada de 31 pernos de 1 1/2"	Producción	Jorge Durand	EN PROCESO	15-ago	26-ago	Pernos llegarán el 24 de agosto
LOGISTICA	Acero - Muro 3ra altura N12 @ N13	Llegada de acero por parte de Sider	Producción	Jorge Durand	EN PROCESO	15-ago	02-sep	Acero Será despachado de Lima el 30 de Agosto
EQUIPOS	Retiro de consolas de trepas - Muro Ejes N6 @ N7	Se necesita Manlift operativo	Producción	Mirko Sanchez	LEVANTADA	08-ago	23-ago	
HSE	Excavaciones - general	Se necesita los permisos de excavacion actualizados de las estructuras	Producción	Percy Almero	LEVANTADA	08-ago	23-ago	
LOGISTICA	Encofrado de muros - Muro Ejes N6 @ N7	Llegada de conos terminales.	Producción	Jorge Durand	LEVANTADA	01-ago	16-ago	
LOGISTICA	Acero - Muro 3ra altura N8 @ N9	Llegada de acero por parte de Sider	Producción	Jorge Durand	LEVANTADA	01-ago	16-ago	
LOGISTICA	Acero - Muro 3ra altura N9 @ N10	Llegada de acero por parte de Sider	Producción	Jorge Durand	LEVANTADA	01-ago	16-ago	

Análisis de Restricciones (Realizado el 29 de agosto)

ÁREA DE LEVANTAMIENTO	ACTIVIDAD DEL LOOK AHEAD	DESCRIPCIÓN DE LA RESTRICCIÓN	SOLICITANTE	RESPONSABLE DE LEVANTAMIENTO	ESTADO	FECHA DE CREACIÓN	FECHA REQUERIDA	OBSERVACIONES
OFICINA TECNICA	Entrega del área total	Coordinar con SMI, verificación de coordenadas de la estructura	Producción	Hugo Lizarraga	POR INICIAR	29-ago	24-sep	
LOGISTICA	Concreto - Muro 3ra altura Ejes N10 @ N11	Llegada de 31 pernos de 1 1/2"	Producción	Jorge Durand	LEVANTADA	22-ago	28-ago	Pernos en obra
OFICINA TECNICA	Entrega del área total	Realizacion de los planos As buid	Producción	Hugo Lizarraga	EN PROCESO	22-ago	16-sep	
ADMINISTRACION	Entrega de encofrado ulma	Se necesita un almacenero para que realice las guias de remision de devoluciön	Producción	Jonathan Deza	EN PROCESO	22-ago	03-sep	
EQUIPOS	Entrega de encofrado ulma	Se necesita de plataformas, para realizar la devolucion de paneles de encofrado, trepas.	Producción	Mirko Sanchez	EN PROCESO	22-ago	03-sep	
LOGISTICA	Pernos de anclaje - Muro 3ra altura Ejes N9 @ N10	Llegada de 31 pernos de 1 1/2"	Producción	Jorge Durand	LEVANTADA	15-ago	26-ago	Pernos en obra
LOGISTICA	Acero - Muro 3ra altura N12 @ N13	Llegada de acero por parte de Sider	Producción	Jorge Durand	EN PROCESO	15-ago	02-sep	

Análisis de Restricciones (Realizado el 05 de setiembre)

ÁREA DE LEVANTAMIENTO	ACTIVIDAD DEL LOOK AHEAD	DESCRIPCIÓN DE LA RESTRICCIÓN	SOLICITANTE	RESPONSABLE DE LEVANTAMIENTO	ESTADO	FECHA DE CREACIÓN	FECHA REQUERIDA	OBSERVACIONES
OFICINA TECNICA	Entrega del área total	Coordinar con SMI, verificación de coordenadas de la estructura	Producción	Hugo Lizarraga	EN PROCESO	29-ago	24-sep	
OFICINA TECNICA	Entrega del área total	Realizacion de los planos As buid	Producción	Hugo Lizarraga	EN PROCESO	22-ago	16-sep	Se Entregara la información al 100 % el 25 de setiembre.
ADMINISTRACION	Entrega de encofrado ulma	Se necesita un almacenero para que realice las guias de remision de devoluciön	Producción	Jonathan Deza	LEVANTADA	22-ago	03-sep	Personal RCO disponible en almacén, coordinar con Luis Quinto
EQUIPOS	Entrega de encofrado ulma	Se necesita de plataformas, para realizar la devolucion de paneles de encofrado, trepas.	Producción	Mirko Sanchez	LEVANTADA	22-ago	03-sep	Se debe comunicar con Isai Hernandez.
LOGISTICA	Acero - Muro 3ra altura N12 @ N13	Llegada de acero por parte de Sider	Producción	Jorge Durand	LEVANTADA	15-ago	02-sep	Llegada con el resto de material el 01.

ANEXO NRO. 13
PROGRAMACIÓN DIARIA (SEMANA 25)

12 DE JUNIO								
DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDAD	UBICACIÓN	UND	METRADO	CUADRILLA	TOTAL OBREROS	CAPATAZ	HI	HF
CARPINTERIA								
MURO N3/N4 H2					12.00			
Colocación de conos para consolas de trepas	N3/N4 H2	Und	7.00	8.00		ELMER ISIDRO	06:00	10:00
Colocación de trepas N3 - N4 para muro 2da altura	N3/N4 H2	glb.	7.20	4.00			06:00	17:00
LOSA N7/N8					10.00			
Retiro de torres de alzaprimado, retirar 2 mesas faltantes, inicio.	N7/N8	Und	35.00	10.00		WASHINTON SUCARI	06:00	17:00
LOSA N10/N11					10.00			
Armado y colocación de alzaprimado.	N10/N11	Und	12.00	10.00		WASHINTON SUCARI	06:00	17:00
LOSA N9/N10					10.00			
Colocacion de Chute de 13 tn	N9/N10	TN	13.00	10.00		ALBERTO GARDELLA	06:00	13:00
MURO N4/N5 H1					14.00			
Colocación de encofrado, con grúa torre	N4/N5	m2	30.00	10.00		ROMAN QUISPE	08:00	17:00
Colocación de esparragos, alineadores muros N4/N5	N4/N5	Glb	1.00	4.00			08:00	17:00
ACERO								
					8.00			
Carga y descarga de materiales en Satelite 1	Satelite 1	Glb	1.00	4.00		LORGIO ARRATEA	06:00	17:00
Despacho de materiales con torres grua	Niv. 0.00	Glb	1.00	1.00			06:00	17:00
Personal de apoyo a Fortunato Pomatay	Losa N9/N10	Glb	1.00	3.00			06:00	17:00
LOSA N6/N7					16.00			
Colocación de acero en losa N6/N7	Losa N6/N7	Kg.	13485.00	16.00		FORTUNATO POMATAY	06:00	17:00
LOSA N8/N9					15.00			
Colocación de acero en losa N8/N9	Losa N8/N9	Kg.	13485.00	15.00		LORGIO ARRATEA	06:00	17:00
MURO N4/N5					14.00			
Colocación de acero, 1ra altura	Muro N4/N5	Kg.	10941.00	14.00		GUILLERMO QUISPE	06:00	17:00
MURO N7/N8					14.00			
Colocación de acero, 1ra altura	Muro N7/N8	Kg.	10941.00	14.00		ALEXANDER MEDINA	06:00	17:00
CONCRETO								
N5/ N6					18.00			
Traslado de herramientas para el vaciado, traer escalera para bomba	Losa N5/N6	glb	1.00	5.00		GREGORIO VASQUEZ	06:00	07:30
Vaciado de concreto, Losa Elevada	Losa N5/N6	m3	520.00	10.00			07:30	17:00
Acabado de concreto, losa elevada	Losa N5/N6	Glb.	1.00	2.00			13:00	17:00
Curado de concreto MURO N3 N4	Muro N3/N4	Glb.	1.00	1.00			06:00	07:30
ANDAMIOS								
N4 @N5					16.00			
Armado de andamio Exterior muro N4/N5, 1ra altura	N4/N5	Glb.	1.00	5.00		JOSE ARRAZOLA	06:00	17:00
Desarmado de andamio interior muro N7/N8, 1ra altura	N7/N8	Glb.	1.00	5.00			06:00	17:00
Apovo a fierros en losa N4/N5	N4/N5	Glb.	1.00	6.00			06:00	17:00

13 DE JUNIO

DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDAD	UBICACIÓN	UND	METRADO	CUADRILLA	TOTAL OBREROS	CAPATAZ	HI	HF
CARPINTERIA								
MURO N3/N4 H2					4.00			
Colocación de trepas N3 - N4 para muro 2da altura	N3/N4 H2	glb.	7.20	4.00		ELMER ISIDRO	06:00	17:00
MURO N8/N9 H1					8.00			
Colocación de conos para consolas de trepas	N8/N9 H1	Und	16.00	8.00		ROMAN QUISPE	06:00	10:00
MURO N7/N8 H1					10.00			
Mantenimiento de encofrado para colocación.	N7/N8	m2	60.00	10.00		ROMAN QUISPE	06:00	17:00
LOSA N8/N9					10.00			
Encofrado de Friso N8 N9, incluye colocación de esparragos, traslado de tuberías de 3/4"	N8/N9	m2	60.00	10.00		WASHINGTON SUCARI	06:00	17:00
LOSA N10/N11					10.00			
Armado y colocación de alzaprimado.	N10/N11	Und	12.00	10.00		WASHINGTON SUCARI	06:00	17:00
MURO N3/N4 H1					10.00			
Retiro de esparragos, desencofrado, 1ra altura	N3/N4	m2	100.00	10.00		ELMER ISIDRO	08:00	17:00
MURO N4/N5 H1					14.00			
Aseguramiento de encofrado	N4/N5	m2	30.00	10.00		ALBERTO GARDELLA	06:00	12:00
Colocación de esparragos, alineadores muros N4/N5	N4/N5	Glb	1.00	4.00			12:00	17:00
ACERO								
					8.00			
Carga y descarga de materiales en Satelite 1	Satelite 1	Glb	1.00	4.00		LORGIO ARRATEA	06:00	17:00
Despacho de materiales con torres grua	Niv. 0.00	Glb	1.00	1.00			06:00	17:00
Personal de apoyo a Fortunato Pomatay	Losa N9/N10	Glb	1.00	3.00			06:00	17:00
LOSA N6/N7					16.00			
Colocación de acero en losa N6/N7	Losa N6/N7	Kg.	13485.00	16.00		FORTUNATO POMATAY	06:00	17:00
LOSA N8/N9					15.00			
Colocación de acero en losa N8/N9	Losa N8/N9	Kg.	13485.00	15.00		GUILLERMO QUISPE	06:00	17:00
LOSA N9/N10					15.00			
Colocación de acero en losa N9/N10	Losa N9/N10	Kg.	13485.00	15.00		GUILLERMO QUISPE	06:00	17:00
MURO N4/N5 H1					14.00			
Colocación de acero, 1ra altura	Muro N4/N5	Kg.	10941.00	14.00		ALEXANDER MEDINA	06:00	17:00
MURO N7/N8					14.00			
Colocación de acero, 1ra altura	Muro N7/N8	Kg.	10941.00	14.00		ALEXANDER MEDINA	06:00	17:00
CONCRETO								
N5/ N6					12.00			
Escarificado de concreto este	Losa N5/N6	m3	520.00	4.00		GREGORIO VASQUEZ	06:00	07:30
Escarificado de concreto oeste	Losa N5/N6	m3	520.00	4.00			07:30	17:00
Curado de concreto	Muro N3/N4	Glb	1.00	2.00			06:00	17:00
Curado de concreto	Muro N5/N6	Glb	1.00	2.00			06:00	17:00
ANDAMIOS								
N4 @N5					11.00			
Desarmado de andamio interior muro N7/N8, 1ra altura	N7/N8	Glb.	1.00	5.00		JOSE ARRAZOLA	06:00	17:00
Armado de andamio Exterior muro N3/N4	N3/N4	Glb.	1.00	6.00			06:00	17:00

14 DE JUNIO

DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDAD	UBICACIÓN	UND	METRADO	CUADRILLA	TOTAL OBREROS	CAPATAZ	HI	HF
CARPINTERIA								
MURO N3/N4 H2					5.00			
Trepas colocacion de tablas N3 - N4 para muro 2da altura	N3/N4 H2	glb.	5.00	5.00		ELMER ISIDRO	06:00	17:00
MURO N8/N9 H1					8.00			
Colocación de conos para consolas de trepas	N8/N9 H1	Und	16.00	8.00		ROMAN QUISPE	06:00	12:00
MURO N7/N8 H1					10.00			
Mantenimiento de encofrado para colocación.	N7/N8	m2	60.00	10.00		ROMAN QUISPE	06:00	17:00
LOSA N8/N9					10.00			
Encofrado de Friso N8 N9, incluye colocación de esparragos, traslado de tuberías de 3/4"	N8/N9	m2	60.00	10.00		WASHINGTON SUCARI	06:00	17:00
LOSA N10/N11					10.00			
Armado y colocación de alzaprimado.	N10/N11	Und	12.00	10.00		WASHINGTON SUCARI	06:00	17:00
MURO N3/N4 H1					10.00			
Retiro de esparragos, desencofrado, 1ra altura	N3/N4	m2	100.00	10.00		ELMER ISIDRO	08:00	17:00
MURO N4/N5 H1					14.00			
Aseguramiento de encofrado	N4/N5	m2	30.00	10.00		ALBERTO GARDELLA	06:00	11:00
Colocación de esparragos, alineadores muros N4/N5	N4/N5	Glb	1.00	4.00			07:00	17:00
ACERO								
					8.00			
Carga y descarga de materiales en Satelite 1	Satelite 1	Glb	1.00	4.00		LORGIO ARRATEA	06:00	17:00
Despacho de materiales con torres grua	Niv. 0.00	Glb	1.00	1.00			06:00	17:00
Personal de apoyo a Fortunato Pomatay	Losa N9/N10	Glb	1.00	3.00			06:00	17:00
LOSA N6/N7					16.00			
Colocación de acero en losa N6/N7	Losa N6/N7	Kg.	13485.00	16.00		FORTUNATO POMATAY	06:00	17:00
LOSA N8/N9					15.00			
Colocación de acero en losa N8/N9	Losa N8/N9	Kg.	13485.00	15.00		GUILLERMO QUISPE	06:00	17:00
LOSA N9/N10					15.00			
Colocación de acero en losa N9/N10	Losa N9/N10	Kg.	13485.00	15.00		GUILLERMO QUISPE	06:00	17:00
MURO N7/N8					14.00			
Colocación de acero, 1ra altura	Muro N7/N8	Kg.	10941.00	14.00		ALEXANDER MEDINA	06:00	17:00
MURO N3/N4 H2					14.00			
Colocación de acero	Muro N3/N4	Kg.	12754.00	14.00		ALEXANDER MEDINA	06:00	17:00
CONCRETO								
N5/ N6					12.00			
Escarificado de concreto este	Losa N5/N6	m3	520.00	4.00		GREGORIO VASQUEZ	07:00	17:00
Escarificado de concreto oeste	Losa N5/N6	m3	520.00	4.00			07:30	17:00
Curado de concreto	Muro N3/N4	Glb	1.00	2.00			07:00	08:30
Curado de concreto	Muro N5/N6	Glb	1.00	2.00			07:00	08:30
ANDAMIOS								
N4 @N5					11.00			
Desarmado de andamio interior muro N8/N9, 1ra altura	N7/N8	Glb.	1.00	5.00		JOSE ARRAZOLA	06:00	17:00
Armado de andamio Exterior muro N3/N4	N3/N4	Glb.	1.00	6.00			06:00	17:00

16 DE JUNIO								
DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDAD	UBICACIÓN	UND	METRADO	CUADRILLA	TOTAL OBREROS	CAPATAZ	HI	HF
CARPINTERIA								
MURO N8/N9 H1					8.00			
Colocación de consolas de trepas	N8/N9 H1	Und	16.00	8.00		ELMER ISIDRO	06:00	10:00
MURO N7/N8 H1					10.00			
Colocación de encofrado con apoyo de grúa torre	N7/N8	m2	60.00	10.00		ROMAN QUISPE	06:00	17:00
LOSA N5/N6					7.00			
Retiro de esparragos y estabilizadores	N5/N6	m2	60.00	7.00		WASHINGTON SUCARI	06:00	17:00
LOSA N10/N11					10.00			
Colocación de la 1ra capa de fenolicos	N10/N11	m2	76.00	10.00		ALBERTO GARDELA	06:00	17:00
MURO N3/N4 H1					10.00			
Retiro de esparragos, desencofrado, 1ra altura	N3/N4	m2	100.00	6.00		ELMER ISIDRO	06:00	12:00
Retiro de consolas de trepas	N3/N4	Und	6.00	4.00			12:00	17:00
MURO N4/N5 H1					14.00			
Aseguramiento de encofrado	N4/N5	m2	30.00	10.00		ELMER ISIDRO/AGAPITO GOMEZ	08:00	17:00
Colocación de esparragos, alineadores muros N4/N5	N4/N5	Glb	1.00	4.00			08:00	17:00
ACERO								
					8.00			
Carga y descarga de materiales en Satelite 1	Satelite 1	Glb	1.00	4.00		LORGIO ARRATEA	06:00	17:00
Despacho de materiales con torres grua	Niv. 0.00	Glb	1.00	1.00			06:00	17:00
Personal de apoyo a Fortunato Pomatay	Losa N9/N10	Glb	1.00	3.00			06:00	17:00
LOSA N6/N7					16.00			
Colocación de acero en losa N6/N7	Losa N6/N7	Kg.	13485.00	16.00		GUILLERMO QUISPE	06:00	17:00
MURO N8/N9 H1					12.00			
Colocación de acero en Muro N8/N9	Losa N8/N9	Kg.	10941.00	12.00		GUILLERMO QUISPE	06:00	17:00
LOSA N9/N10					15.00			
Colocación de acero en losa N9/N10 (culminar viga este	Losa N9/N10	Kg.	13485.00	15.00		LORGIO ARRATEA	06:00	17:00
MURO N3/N4 H2					14.00			
Colocación de acero	Muro N3/N4	Kg.	12754.00	14.00		ALEXANDER MEDINA	06:00	17:00
CONCRETO								
Losa N8/ N9					23.00			
Traslado de herramientas para el vaciado, traer escalera para bomba	Losa N8/N9	Glb	1.00	5.00		GREGORIO VASQUEZ	06:00	07:30
Vaciado de concreto, Losa Elevada	Losa N8/N9	m3	520.00	16.00			07:30	17:00
Acabado de concreto, losa elevada	Losa N8/N9	Glb.	1.00	2.00			13:00	17:00
ANDAMIOS								
N4 @N5					11.00			
Desarmado de andamio interior muro N8/N9, 1ra altura	N7/N8	Glb.	1.00	5.00		JOSE ARRAZOLA	06:00	17:00
Armado de andamio Exterior muro N3/N4	N3/N4	Glb.	1.00	6.00			06:00	17:00

17 DE JUNIO

DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDAD	UBICACIÓN	UND	METRADO	CUADRILLA	TOTAL OBREROS	CAPATAZ	HI	HF
CARPINTERIA								
MURO N7/N8 H1					10.00			
Colocación de encofrado con apoyo de grúa torre	N7/N8	m2	60.00	10.00		ROMAN QUISPE	06:00	17:00
LOSA N5/N6					7.00			
Retiro de esparragos y estabilizadores	N5/N6	m2	60.00	7.00		WASHINGTON SUCARI	06:00	17:00
LOSA N10/N11					10.00			
Colocación de la 1ra capa de fenolicos	N10/N11	m2	76.00	10.00		ALBERTO GARDELA	06:00	17:00
MURO N3/N4 H1					10.00			
Retiro de esparragos, desencofrado, 1ra altura	N3/N4	m2	100.00	6.00		ELMER ISIDRO	06:00	12:00
Retiro de consolas de trepas	N3/N4	Und	6.00	4.00			12:00	17:00
MURO N4/N5 H1					14.00			
Aseguramiento de encofrado	N4/N5	m2	30.00	10.00		ELMER ISIDRO	08:00	17:00
Colocación de esparragos, alineadores muros N4/N5	N4/N5	Glb	1.00	4.00			08:00	17:00
ACERO					8.00			
Carga y descarga de materiales en Satelite 1	Satelite 1	Glb	1.00	4.00		LORGIO ARRATEA	06:00	17:00
Despacho de materiales con torres grua	Niv. 0.00	Glb	1.00	1.00			06:00	17:00
Personal de apoyo a Fortunato Pomatay	Losa N9/N10	Glb	1.00	3.00			06:00	17:00
LOSA N6/N7					16.00			
Colocación de acero en losa N6/N7	Losa N6/N7	Kg.	13485.00	16.00		FORTUNATO POMATAY	06:00	17:00
MURO N8/N9 H1					12.00			
Colocación de acero en Muro N8/N9	Losa N8/N9	Kg.	10941.00	12.00		GUILLERMO QUISPE	06:00	17:00
LOSA N9/N10					15.00			
Colocación de acero en losa N9/N10 (culminar viga este)	Losa N9/N10	Kg.	13485.00	15.00		GUILLERMO QUISPE	06:00	17:00
MURO N3/N4 H2					14.00			
Colocación de acero	Muro N3/N4	Kg.	12754.00	14.00		ALEXANDER MEDINA	06:00	17:00
CONCRETO								
Colocación de concreto	Muro N4 N5 H1	m3	160.00	8		GREGORIO VASQUEZ	07:00	15:00
Escarificado de losa N8 N9 lado este y oeste	Losa N8 N9	Glb	1.00	6.00			15:00	17:00
ANDAMIOS								
N4 @N5					11.00			
Desarmado de andamio interior muro N8/N9, 1ra altura	N7/N8	Glb.	1.00	5.00		JOSE ARRAZOLA	06:00	17:00
Armado de andamio Exterior muro N3/N4	N3/N4	Glb.	1.00	6.00			06:00	17:00

18 DE JUNIO								
DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDAD	UBICACIÓN	UND	METRADO	CUADRILLA	TOTAL OBREROS	CAPATAZ	HI	HF
CARPINTERIA								
MURO N7/N8 H1					10.00			
Colocación de encofrado con apoyo de grúa torre	N7/N8	m2	60.00	10.00		ROMAN QUISPE	06:00	17:00
LOSA N5/N6					7.00			
Retio de torres de alzaprimado, incluye retiro de husillos	N5/N6	Und	34.00	7.00		WASHINTON SUCARI	06:00	17:00
LOSA N10/N11					10.00			
Colocación de la 1ra capa de fenolicos	N10/N11	m2	76.00	10.00		ALBERTO GASDELLA	06:00	17:00
MURO N3/N4 H1					10.00			
Colocación de encofrado con apoyo de grúa torre	N3 N4	m2	55.00	10.00		ELMER ISIDRO	08:00	17:00
MURO N4/N5 H2					10.00			
Colocación de conos con ayuda de manlift	N4/N5	Und	8.00	10.00		ELMER ISIDRO	08:00	17:00
ACERO								
					8.00			
Carga y descarga de materiales en Satelite 1	Satelite 1	Glb	1.00	4.00		LORGIO ARRATEA	06:00	17:00
Despacho de materiales con torres grua	Niv. 0.00	Glb	1.00	1.00			06:00	17:00
Personal de apoyo a Fortunato Pomatay	Losa N9/N10	Glb	1.00	3.00			06:00	17:00
LOSA N6/N7					16.00			
Colocación de acero en losa N6/N7	Losa N6/N7	Kg.	13485.00	16.00		FORTUNATO POMATAY	06:00	17:00
MURO N8/N9 H1					12.00			
Colocación de acero en Muro N8/N9	Losa N8/N9	Kg.	10941.00	12.00		ALEXANDER MEDINA	06:00	17:00
LOSA N9/N10					15.00			
Colocación de acero en losa N9/N10 (culminar viga este	Losa N9/N10	Kg.	13485.00	15.00		GUILLERMO QUISPE	06:00	17:00
MURO N3/N4 H2					14.00			
Colocación de acero	Muro N3/N4	Kg.	12754.00	14.00		ALEXANDER MEDINA	06:00	17:00
CONCRETO								
Colocacion de concreto	Muro N7 N8 H1	m3	160.00	8		GREGORIO VASQUEZ		
Escarificado de concreto	Muro N4 N5 H1	m3	160.00	8				
Escarificado de losa N8 N9 lado este y oeste	Losa N8 N9	Glb	1.00	8.00				
ANDAMIOS								
N4 @N5					11.00			
Desarmado de andamio interior muro N8/N9, 1ra altura	N7/N8	Glb.	1.00	5.00		JOSE ARRAZOLA	06:00	17:00
Armado de andamio Exterior muro N3/N4	N3/N4	Glb.	1.00	6.00			06:00	17:00

BIBLIOGRAFIA

- VIRGILIO GHIO CASTILLO (2005). “Productividad en Obras de Construcción”
- JUAN VELASCO SANCHEZ; (2010). “Gestión de la calidad. Mejora continua y sistemas de gestión” Segunda Edición. Madrid.
- KENNY ERNESTO BULEJE REVILLA; (2012) Tesis PUCP “Productividad en la construcción de un condominio Aplicando conceptos de la filosofía Lean Construction”.
- DANIEL MIRANDA CASANOVA; (2012) “Implementación del sistema Last Planner en una Habitación Urbana”
- WALTER RODRIGUEZ CASTILLEJO; (2003) Tesis PUCP; “Lean Construction” FIC-UNI
- GYM S.A.(2008) “Manual de Gestión de Proyectos, Perú”
- BALLARD H. GLENN (2004). “The Last Planner System”
- FLAVIO PICCHI A. (1993), Tesis Doctoral “Problemáticas en la construcción”, Sao Paulo, Brazil.
- KOSKELA, L; ALSEHAIMI A.; TZORTZOPOULOS P. (2009) “Last Planner System: Experiences From Pilot Implementation in the Middle East” IGLC-17, Taipen – Taiwan.
- PABLO ORIHUELA A. Y JORGE ORIHUELA A.; “Aplicaciones del Lean Design a proyectos inmobiliarios de vivienda”.
- DATOS DE OBRA, Personal de campo.

LINKOGRAFIA

- CABRERA, ELIBETH (2003): “Control” <http://www.gestiopolis.com>
- VISION LEAN: <http://www.vision-lean.es>
- R. ROJAS “La construcción”.
<http://www.monografias.com/trabajos25/construccion/construccion.shtml>

- LEAN INSTITUTE, recuperado el 25 de mayo de 2009, disponible en <http://www.LeanConstruction.org/>.
- https://www.portaldeingenieria.com/archivos/publicaciones/usuarios/C_smo_1_ograr_un_Sistema_de_Producci_sn_Efectivo.pdf
- Lean Construction como filosofía de la gestión de proyectos:
<https://prezi.com/qckznc6pse9h/lean-construction-como-filosofia-de-la-gestion-de-proyectos/>
- Gestión de calidad (Edward Deming, Joseph M. Juran:
<http://www.monografias.com/trabajos10/gesca/gesca.shtml>

