



PONTIFICIA **UNIVERSIDAD CATÓLICA** DEL PERÚ

Esta obra ha sido publicada bajo la licencia Creative Commons
Reconocimiento-No comercial-Compartir bajo la misma licencia 2.5 Perú.

Para ver una copia de dicha licencia, visite
<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/2.5/pe/>



PONTIFICA UNIVERSIDAD CATOLICA DEL PERU
FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERIA



**PONTIFICIA
UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DEL PERÚ**



**"MEJORA DE LA PRODUCTIVIDAD DE UN PROYECTO DE CONSTRUCCION
UTILIZANDO LA TEORIA DEL PRINCIPIO DE LA CARGA VERTICAL DE TRABAJO"**

Tesis para optar el título de Ingeniero Civil, que presentan los bachilleres:

Mario Luis Mendoza Liu

Félix Francisco Olaza Alcocer

Asesor: Máster Luis Bravo Salomón

Lima, Octubre del 2009

Resumen Ejecutivo

La presente investigación consiste en la aplicación de la guía de gestión de proyectos desarrollada por el Project Management Institute (PMI) en su cuarta edición del PMBOK, enfocándose esta investigación especialmente en el desarrollo de la gestión de los recursos humanos.

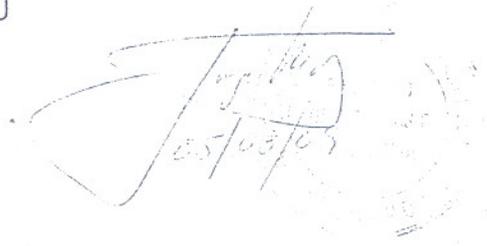
Dentro del marco de la gestión de los recursos humanos se encuentra el desarrollo del equipo de trabajo, el cual se puede aplicar en la ejecución de cualquier proyecto, como por ejemplo en la construcción de un edificio; este desarrollo se realiza utilizando una herramienta brindada por la psicología de las personas, la teoría de principio de la carga vertical en el trabajo elaborada por el psicólogo Frederick Herzberg y aplicada en diversos sectores industriales con resultados exitosos.

Para este desarrollo se propone un sistema de trabajo como línea base, el cual puede ser adaptado para cualquier tipo de proyecto de construcción; en el caso de esta investigación se adaptó en la ejecución de un edificio de oficinas para aplicarla en los equipos humanos en tiempo real.

La aplicación se realizó interviniendo diversos equipos de trabajos por un periodo de cuatro meses, para luego obtener resultados comparativos y verificar la mejora de la productividad, comparándola con la de cada uno de los equipos y así verificar la utilidad de la herramienta propuesta.

TEMA DE TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO DE INGENIERO CIVIL

Título : "Mejora de la Productividad de un proyecto de construcción utilizando la teoría del principio de la carga vertical de trabajo".
Área : Construcción -Investigación-
Asesor : Ing. Luis Humberto Bravo Salomón
Alumno : FÉLIX FRANCISCO OLAZA ALCOCER
Código : 1998.2218.N.412
Alumno : MARIO LUIS MENDOZA LIU
Código : 2002.0315.N.412
Tema N° : 169
Fecha : Lima, 24 de julio de 2009



OBJETIVO

Objetivo General

- Aplicar motivadores en obreros de construcción civil, con la finalidad de analizar el impacto en su productividad.

Objetivos Específicos

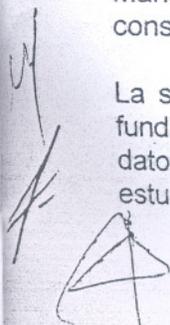
- Explicar el enfoque del PMI sobre la Gestión de los Recursos Humanos de un proyecto, explicando los 4 procesos que involucra, analizando el proceso "Desarrollo del Equipo del Proyecto".
- Explicar la Teoría del Principio de la Carga Vertical de Trabajo del psicólogo Frederick Herzberg.
- Aplicar motivadores en los obreros de construcción civil de una obra de Lima, que laboran en determinadas partidas, con la finalidad de analizar el impacto en su productividad.

PLAN DE TRABAJO

La metodología consiste en cuatro etapas: marco teórico; generación de línea base cualitativa y cuantitativa, con base en la aplicación de una encuesta y recopilación de datos de rendimientos; aplicación en campo de programa de intervención en los obreros; aplicación de encuesta final, resultados comparativos, presentación de las principales conclusiones y propuesta de acciones a seguir para lograr mejoras.

La primera etapa consistirá en plantear el marco teórico a través de recopilación bibliográfica de artículos, tesis y libros relacionados con la aplicación de motivadores, vinculándolo con la construcción. Se aplicarán conceptos y definiciones de la guía del PMBOK del Project Management Institute. Asimismo, se mostrará la prueba a aplicar a los trabajadores de construcción.

La segunda etapa consiste en la generación de la línea base, la misma que tiene como fundamento la aplicación de la encuesta a los trabajadores de construcción y la recopilación de datos en campo sobre los rendimientos de las cuadrillas que estarán involucradas en el estudio. La información correspondiente a los rendimientos se deberá efectuar para



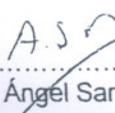
cuadrillas que han sido incluidas dentro del programa, así como de otras cuadrillas que realizan labores similares, pero que no se hayan incluido en el programa de intervención, de modo que se puedan obtener resultados cuantitativos y objetivos que permitan efectuar una comparación, por un lado, en las cuadrillas que intervinieron, y por otro lado, en las cuadrillas que no intervinieron en el programa.

La tercera etapa consiste en la aplicación en campo del programa de intervención en los trabajadores. El programa de intervención se aplicará a las cuadrillas de trabajadores durante aproximadamente 3 meses.

En la cuarta etapa se aplicará nuevamente la encuesta, a fin de obtener una comparación cualitativa y subjetiva luego de la intervención; asimismo, se medirán los rendimientos de las cuadrillas involucradas en el estudio luego de la intervención, lo que permitirá efectuar la comparación de resultados objetivos y cuantitativos, considerando en los resultados la curva de aprendizaje que se obtiene con los resultados de las cuadrillas en las que no se aplicó la intervención de campo. Se presentarán las principales conclusiones, recomendaciones y la propuesta de acciones a seguir para lograr mejoras.

El índice temático, sin ser limitativo, deberá incluir los siguientes capítulos:

- Introducción.
- Objetivos.
- Marco teórico.
- Descripción de la muestra.
- Aplicación de encuesta inicial y rendimiento de cuadrillas.
- Programa de intervención.
- Aplicación de encuesta final y rendimiento de cuadrillas.
- Resultados y análisis comparativo.
- Comentarios.
- Conclusiones.
- Acciones propuestas a seguir.

V°B° 
Ing. Ángel San Bartolomé



NOTA

Extensión máxima: 100 páginas.



A mis padres, Rolando y Mery, por su apoyo constante e incondicional

A mis hermanos, Danniell y Rolando, motivos de mi desarrollo

A Kelly, por su cariño y amor

Mario

En especial a mi madre Yolanda, quien ya no está con nosotros,

a mi padre Augusto, mis hermanos Jorge, Verónica y Vicente

por todo el apoyo

Y a Irán por su cariño y comprensión.

Félix

A nuestro estimado asesor, Luis Bravo, por su innovación en la construcción

Mario y Félix

Agradecimientos

Un especial agradecimiento al Ing. Carlos Olivera Echegaray, Gerente de Proyectos de JE Construcciones Generales S.A., por su constante apoyo y preocupación en la realización de todas las actividades de esta investigación.

Agradecemos al Ing. Numa Casabonne, Gerente de la empresa Fast Block S.A., quien permitió un adecuado manejo de su personal de encofrados y vaciado de concreto, de acuerdo a las necesidades de nuestra investigación.

Agradecemos al Ing. Víctor Ancajima, Gerente de la empresa Anza contratistas generales S.A., quien permitió un adecuado manejo de su personal de instalación de acero, de acuerdo a las necesidades de nuestra investigación.

Así mismo agradecemos al Ing. Emilio Guevara, Residente de obra Plaza República, por darnos las facilidades de las instalaciones internas de la obra para realizar nuestro trabajo de campo.

INDICE

1.0	Introducción	1
2.0	Objetivos	2
3.0	Marco Teórico	3
3.1	Project Management Institute	3
3.2	Motivación en los trabajadores	10
4.0	Propuesta de sistema de trabajo o línea base	19
5.0	Aplicación a obra real: "OBRA PLAZA REPUBLICA"	23
5.1	Datos generales del proyecto	23
5.2	Metodología de aplicación en la obra: Programa de intervención	30
5.2.1	Selección y acercamiento de Trabajo	31
5.2.2	Lluvia de ideas	34
5.2.3	Aplicación en campo	42
5.2.3.1	Análisis de actividades a realizar	42
5.2.3.2	Cronograma del programa de intervención	44
5.2.3.3	Reporte de actividades realizadas	44
5.3	Resultados y Gráficos Finales:	51
5.3.1	Resultados Cualitativos	52
5.3.2	Resultados Cuantitativos	66
5.3.2.1	Graficas y tablas de control	68
5.3.2.2	Graficas comparativas	89
6.0	Comentarios de la investigación	91
7.0	Conclusiones	93
8.0	Acciones propuestas a seguir	96
9.0	Bibliografía	97
10.0	Anexos	100

LISTA DE FIGURAS

Fig. N°1: Factores Higiénicos y motivadores.....	13
Fig. N°2: Filosofías para la administración del personal	14
Fig. N°3: Principios de carga vertical.....	15
Fig. N°4: Simulación de obra finalizada.....	23
Fig. N°5: Productividad en instalación de acero en vigas (kg/hh).....	70
Fig. N° 6. Productividad en instalación de acero en losas(kg/hh).....	73
Fig. N° 7. Productividad en instalación de acero en elementos verticales (kg/hh).....	76
Fig. N° 8. Productividad en encofrados horizontales 1 (m2/hh).....	79
Fig. N° 9. Productividad en encofrados horizontales 2 (m2/hh).....	82
Fig. N° 10. Productividad en encofrados verticales (m2/hh).....	85
Fig. N° 11. Productividad en vaciado de concreto (m3/hh).....	88
Fig. N° 12. Comparación de mejora de productividad Logro VS Control (ANZA).....	89
Fig. N° 13. Comparación de mejora de productividad Logro VS Control (FB).....	90

LISTA DE TABLAS

Tabla N°1: Adaptación de línea o procedimiento base.....	30
Tabla N°2: Procedimiento adaptado.....	30
Tabla N°3: Presupuesto total de la segunda etapa	31
Tabla N°4: Presupuesto con subpartidas más incidentes	32
Tabla N°5: Partidas típicas en subpartidas de mayor incidencia.....	33
Tabla N°6: Cuadrillas o equipos de trabajo	33
Tabla N°7: Principios de carga vertical de trabajo y motivadores.....	35
Tabla N°8: Ideas relacionadas con la empresa.....	36
Tabla N°9: Ideas relacionadas con el equipo de ingenieros.....	36
Tabla N°10: Ideas relacionadas con las actitudes frente al trabajo.....	37
Tabla N°11: Ideas relacionadas con el reconocimiento y la capacitación.....	38
Tabla N°12: Ideas relacionadas con la empresa.....	38
Tabla N°13: Ideas relacionadas con las condiciones materiales.....	39
Tabla N°14: Ideas relacionadas con la relación con los jefes.....	39
Tabla N°15: Ideas relacionadas con la relación con el clima laboral.....	40
Tabla N°16: Ideas relacionadas con la motivación.....	41
Tabla N°17: Ideas relacionadas con su superior.....	41
Tabla N°18: Lista de actividades de intervención con los principios implicados.....	42
Tabla N°19: Lista de actividades seleccionadas para la intervención.....	43
Tabla N°20: Cronograma resumido.....	44
Tabla N° 21. Producción en instalación de acero en vigas (kg)	68
Tabla N° 22. Recursos utilizados en instalación de acero en vigas (hh).....	69
Tabla N° 23. Producción en instalación de acero en vigas (kg).....	71
Tabla N° 24. Recursos utilizados en instalación de acero en losas (hh).....	72
Tabla N° 25. Producción en instalación en elementos verticales (kg).....	74
Tabla N° 26. Recursos utilizados en instalación en elementos verticales (hh).....	75

Tabla N° 27. Producción en encofrados en elementos horizontales 1 (m2).....	77
Tabla N° 28. Recursos utilizados en los encofrados de elementos horizontales1 (hh).	78
Tabla N° 29. Producción en encofrados en elementos horizontales 2 (m2).....	80
Tabla N° 30. Recursos utilizados en los encofrados de elementos horizontales2 (hh).	81
Tabla N° 31. Producción en encofrados en elementos verticales (m2).....	83
Tabla N° 32. Recursos utilizados en los encofrados de elementos verticales (hh).....	84
Tabla N° 33. Producción en vaciado de concreto (m3).....	86
Tabla N° 34. Recursos utilizados en el vaciado de concreto (hh).....	87

1. Introducción

El sector construcción es uno de los más importantes que contribuye con el crecimiento de la economía nacional, no sólo por su contribución a la riqueza económica del país, sino también por la generación de puestos de trabajo y reducción de la pobreza. A pesar de existir una crisis económica a nivel mundial, la coyuntura actual de nuestro país no hará disminuir las inversiones en el sector construcción, por lo que es muy importante cualquier tipo de contribución al sector para mejorarlo.

El factor humano es vital, ya que sin las personas no se podría realizar ninguna actividad de construcción. Las personas son las que obtienen rendimientos y de acuerdo a su desempeño otorgan una productividad a cada proyecto, el cual es un factor importante para hacer más competitivo el sector construcción y a las empresas que se desempeñan en este sector que está en camino a la industrialización debido a la estandarización que se está obteniendo con los tipos de construcción en la actualidad.

Otros sectores industrializados a nivel mundial han aplicado diversas teorías para motivar a sus trabajadores con la finalidad de obtener mayor productividad, obteniendo resultados exitosos, sin embargo estos no se han dado en el sector construcción.

Por lo expuesto, creemos muy importante la aplicación de una de estas teorías como la de los principios de carga vertical creada por el psicólogo Frederick Herzberg, de manera que se pueda contribuir con un sistema para motivar a los colaboradores de mano de obra sin una remuneración económica adicional, sin incrementar las condiciones de trabajo ni evitar tareas propias de un proyecto de construcción,

interviniendo en esta oportunidad al personal que produce una de las mas incidentes partidas de un proyecto real.

2. Objetivos

Este trabajo tiene como objetivo general desarrollar un sistema que sirva para motivar a los trabajadores directos de las actividades de construcción, con base en la teoría de los principios de carga vertical, la cual se aplicará en un proyecto real de la construcción de una edificación para oficinas.

Como objetivos específicos se tienen los siguientes:

- Dar a conocer el enfoque del Project Managment Institute (PMI) sobre la gestión de los recursos humanos de un proyecto en general, explicando los cuatro procesos que involucra, analizando y desarrollando el proceso de “Desarrollo del equipo del proyecto”.
- Explicar la Teoría del Principio de la Carga Vertical de Trabajo del psicólogo Frederick Herzberg.
- Aplicar motivadores internos en los obreros de construcción civil
- Desarrollar un sistema de trabajo para controlar y mejorar el rendimiento del proyecto.
- Aplicación del sistema propuesto en proyecto real.
- Contribuir con la economía de los proyectos de construcción, haciendo el sistema adaptable a la necesidad demandada por cualquier tipo de proyecto.
- Dar inicio a investigaciones relacionadas a la motivación de los recursos humanos en el sector construcción.

3. Marco Teórico

3.1. Project Management Institute

El Project Management Institute (PMI®) es la asociación profesional para la gestión de proyectos sin fines de lucro más grande del mundo, con más de 400.000 miembros en 175 países. Su oficina central está ubicada en la ciudad de Filadelfia en Pennsylvania, Estados Unidos. Entre sus principales objetivos se encuentran formular estándares profesionales, generar conocimiento a través de la investigación, y promover la Gestión de Proyectos como profesión a través de sus programas de certificación.

El PMI fue fundado en 1969. Durante los años 1970 se fundó el primer capítulo, y se llevó a cabo el primer seminario fuera de los Estados Unidos; para fines de la década el total de miembros se acercaba a los 2.000. Durante los años 1980 se efectuó la primera evaluación para la certificación como Profesional en administración de proyectos (PMP® por sus siglas en inglés), y se estableció un código de ética para la profesión. Iniciados los años 1990 fue publicada la primera edición de la Guía del PMBOK®, texto base para la enseñanza de gestión de Proyectos. Para el año 2000 el PMI ya contaba con más de 50,000 miembros, 10,000 PMP® certificados y más de 270,000 copias del PMBOK® estaban en circulación. En el año 2006 sobrepasó los 200.000 miembros y los 200.000 certificados.

Entre sus actividades se destacan:

- Desarrollo de estándares de la profesión. Su más conocido es el PMBOK, A Guide to the Project Management Body of Knowledge.
- Certificación de las personas como Project Management Professional (PMP), Program Management Professional (PgMP) o Certificate Associate in Project Management (CAPM).

- Programa de Proveedores de Educación Registrados (Registered Education Provider o REP).
- Actividades de investigación y desarrollo para la promoción de la profesión de administrador de proyectos.
- Publicaciones: Project Management Journal, PM Network y PM Today.
- Programas de educación y capacitación a nivel global.
- Realización de congresos y simposios divididos por continente.

La Guía del PMBOK® (A Guide to the Project Management Body of Knowledge) es un estándar en la gestión de proyectos desarrollado por el Project Management Institute (PMI).

La guía del **PMBOK** es una colección de procesos y áreas de conocimiento generalmente aceptados como las mejores prácticas dentro de la gestión de proyectos. Es un estándar reconocido internacionalmente (IEEE Std 1490-2003 y también como Norma ANSI) que **propvee los fundamentos de la gestión de proyectos que son aplicables a un amplio rango de proyectos, incluyendo construcción, software, ingeniería, finanzas, administración y marketing.**

La guía del PMBOK reconoce cinco grupos de procesos básicos y 9 áreas de conocimiento comunes a casi todos los proyectos. Los conceptos básicos son aplicables a proyectos, programas y operaciones. Los cinco grupos de procesos básicos son:

1. Grupo de procesos de Inicio,
2. Grupo de procesos de Planificación,
3. Grupo de procesos de Ejecución,

4. Grupo de procesos de Control y Monitoreo, y
5. Grupo de procesos de Cierre.

Alternativamente, se puede ver a un proyecto como la conjunción de nueve áreas de conocimiento, o nueve dimensiones que se desarrollan paralelamente. Las nueve áreas del conocimiento mencionadas en el PMBOK son:

1. Gestión de la Integración de Proyectos,
2. Gestión del Alcance en Proyectos,
3. Gestión del Tiempo en Proyectos,
4. Gestión de la Calidad en Proyectos,
5. Gestión de Costos en Proyectos,
6. Gestión del Riesgo en Proyectos,
7. Gestión de Recursos Humanos en Proyectos,
8. Gestión de la Comunicación en Proyectos, y
9. Gestión de las Contrataciones en Proyectos.

La presente investigación trata de aportar al área de Gestión de Recursos Humanos, justificada porque en la construcción de una edificación el valor de la producción de la mano de obra es uno de los ejes principales para definir todos los procesos de un proyecto que menciona la guía del PMBOK, trabajando con rendimientos y tiempos de trabajo. Es por esto que es importante mejorar continuamente la productividad de las partidas asociadas con los RR.HH. de manera que se puedan obtener mejores rendimientos y finalmente tener proyectos más rentables y competitivos.

La productividad del personal ligada directamente con los recursos humanos está influenciada por varios factores, cuya relación, sin ser limitativa, tal como los que se mencionan¹ a continuación:

- Aprovechamiento del fenómeno de aprendizaje.
- Programas educacionales y de capacitación de personal.
- Programas de seguridad en la obra.
- Uso de materiales y equipos innovadores.
- Pre fabricación de partes de obra.
- Empleo de técnicas modernas de planificación.
- Utilización de ayudas computacionales.
- Uso de hormigón premezclado.
- Aplicación de ingeniería del valor.
- Programas de motivación del personal.
- Revisión de diseños para una construcción más simple (mejoramiento de la constructabilidad).
- Estandarización de las partes y elementos de la obra.
- Pre-planificación de las operaciones.
- Programación de intervalos cortos, a nivel de cuadrillas.
- Prácticas eficientes de adquisiciones.
- Uso de modelos a escala para el análisis de la ejecución de operaciones y la distribución de áreas.
- Estimular un espíritu de competencia sano entre cuadrillas.
- Usar incentivos en los contratos de obras.

¹ Extraídos directamente de los apuntes del curso de Innovación en la Construcción del 2006-II dictada por el Ing. Pablo Orihuela Astupinaro.

- Utilización eficiente de los subcontratistas.
- Disponibilidad eficiente de herramientas.
- Uso de estudio de tiempos y movimientos, para mejorar la eficiencia reducir la fatiga y trabajar más racionalmente.
- Buena supervisión del trabajo.
- Análisis de películas con intervalos de tiempo para el estudio y mejoramiento de métodos.
- Aplicación de las herramientas de ingeniería industrial, a la construcción.
- Uso del muestreo del trabajo e informes de costos para controlar la eficiencia de la dirección de la obra.
- Optimización del sistema productivo.

Todos estos factores son generados por el uso de grupos humanos para llevar a cabo un proyecto de cualquier tipo de construcción, son dirigidos y ejecutados por personas con el uso de materiales, herramientas y maquinarias, por ello será la gestión de los recursos humanos nuestro tema principal del trabajo.

La guía del PMBOK nos indica que la Gestión de los Recursos Humanos del Proyecto incluye los procesos que organizan y dirigen el equipo del proyecto, el cual está compuesto por las personas a quienes se les han asignado roles y responsabilidades para concluirlo. Si bien es común hablar de asignación de roles y responsabilidades, los miembros del equipo deberían participar en gran parte de la planificación y toma de decisiones del proyecto. La participación temprana de los miembros del equipo aporta experiencia durante el proceso de planificación y fortalece el compromiso con el proyecto. Asimismo el tipo y la cantidad de miembros del equipo del proyecto a

menudo pueden cambiar, a medida que avanza el proyecto. Los miembros del equipo del proyecto pueden denominarse personal del proyecto.

El equipo de dirección del proyecto es un subgrupo del equipo del proyecto y es responsable de las actividades de dirección de proyectos, tales como la planificación, el control y el cierre. Este grupo puede denominarse equipo central, equipo ejecutivo o equipo de liderazgo. Para proyectos más pequeños, las responsabilidades de la dirección de proyectos pueden ser compartidas por todo el equipo o administradas únicamente por el director del proyecto. El patrocinador del proyecto trabaja con el equipo de dirección del proyecto, ayudando generalmente con cuestiones tales como la financiación del proyecto, aclarando preguntas sobre el alcance y ejerciendo influencia sobre otros a fin de beneficiar al proyecto.

El equipo que gerencia el proyecto debe tener las herramientas adecuadas para dirigir de manera eficiente y eficazmente al equipo humano que se encarga directamente de realizar el trabajo para llevar a cabo la tarea de construcción de la edificación (los obreros). La guía del PMBOK define al trabajo como el esfuerzo físico o mental, empleo o ejercicio de una habilidad en forma sostenida, para superar obstáculos y lograr un objetivo; la cual se diferencia con la del diccionario de la Lengua Española al utilizar el empleo de una habilidad. La habilidad es definida como la capacidad para usar los conocimientos, una aptitud desarrollada o una capacidad para ejecutar o realizar una actividad en forma eficiente y de inmediato.

La adecuada forma de que el equipo de liderazgo pueda dirigir a sus recursos humanos, según la guía PMBOK, es desarrollar los siguientes procesos:

- Desarrollo de plan de los recursos humanos.
- Adquisición del equipo del proyecto.

- **Desarrollo del equipo del proyecto.**
- Gestión del equipo del proyecto.

Un proyecto en su etapa de ejecución, ya se encuentra como mínimo en el segundo proceso mencionado por lo que en la presente investigación se trata de aportar al proceso del **desarrollo del equipo** y es importante mencionar que este desarrollo consiste en mejorar las competencias y la interacción de los miembros del equipo para lograr un mejor rendimiento del proyecto. El personal debe estar plenamente involucrado e identificado con el proyecto.

El trabajo que se debe realizar para el **desarrollo del equipo** es más beneficioso cuando se realiza desde las fases tempranas, y deberían tener lugar durante todo el ciclo de vida del proyecto. Para realizar este **desarrollo**, es importante analizar previamente este proceso, con el cual se pretende mejorar la productividad del personal y por tanto mejorar el rendimiento del proyecto. En este proceso la guía del PMBOK señala que los objetivos² son:

- *“Mejorar las habilidades de los miembros del equipo a fin de aumentar su capacidad de complementar las actividades del proyecto”.*
- *“Mejorar los sentimientos de confianza y cohesión entre los miembros del equipo a fin de incrementar la productividad a través de un mayor trabajo en equipo”.*

Como se mencionó unos párrafos antes, las habilidades son las que debemos tomar en cuenta para mejorar los rendimientos del personal involucrado con el proyecto, por lo que la guía PMBOK incluye las siguientes habilidades interpersonales:

² Extraídos directamente de la guía del PMBOK.

- Comunicación efectiva.
- Influencia en la organización.
- Liderazgo.
- **Motivación.**
- Negociación y gestión de conflictos.
- Resolución de problemas.

3.2. Motivación en los trabajadores

Considerar la mejora de la productividad de los trabajadores, los involucra directamente, por lo que la motivación de cada uno de ellos resulta trascendental.

Según el Ing. Chío³ la motivación es la voluntad de llevar a cabo grandes esfuerzos para alcanzar metas organizacionales, condicionada por la capacidad del esfuerzo para satisfacer alguna necesidad individual.

Existen dos tipos de motivaciones:

- La motivación intrínseca que surge dentro del sujeto y obedece a motivos internos, por ejemplo:
 - Deseos de aprender para saber.
 - Necesidad de hacer bien las cosas por satisfacción propia.
- La motivación extrínseca que se estimula desde el exterior ofreciendo recompensas, por ejemplo:
 - Llegar a tiempo al trabajo para ganar un bono de productividad.

³ Profesor del curso Psicología Industrial 2008-II de la Facultad de Ciencias e Ingeniería de la Pontificia Universidad Católica del Perú.

Por lo tanto se presentan diversas teorías para la motivación del personal en el ambiente laboral, entre las que podemos citar:

- a. Teoría de las necesidades humanas de Abraham Maslow: parte de las necesidades de las personas escalonadamente; necesidades fisiológicas, de seguridad, sociales, de estima, de auto-realización.
- b. Teoría de la motivación de Herzberg: utiliza los factores de higiene y factores de motivación.
- c. Teoría de la Equidad: las personas comparan los insumos y el producto de su trabajo con los de otros individuos.
- d. Teoría de la evaluación cognoscitiva: teoría que indica que si otorgamos recompensas extrínsecas a quienes ya recibían recompensas intrínsecas, entonces, reduciremos el nivel de motivación.
- e. Teoría de las expectativas de Victor H. Vromm: en la que se considera que las personas se sentirán motivadas a desarrollar ciertas actividades para alcanzar una meta si creen en el valor de esa meta y sienten que sus acciones contribuirán a lograrla.
- f. Modelo de W. Porter y Lawler: en esta teoría se considera que la cantidad de esfuerzo depende del valor de la recompensa más la cantidad de energía que la persona cree que necesita y la probabilidad de recibir la recompensa.
- g. Teoría de la fijación de metas: es una fuente básica de motivación, en la cual las metas difíciles incrementan el empeño contrariamente a las fáciles y supone el compromiso del individuo con la meta.

- h. Dirección por objetivos: incorpora la participación en la toma de decisiones, establecimiento de objetivos y feedback.

Para el logro de los objetivos, acorde con la motivación interna que necesitaría el personal de construcción civil y, finalmente para comprobar su utilidad en el ambiente de la construcción, utilizaremos la teoría del Psicólogo Frederick Herzberg⁴, la cual se va a desarrollar con más profundidad en las siguientes líneas; en esta teoría se señala que los factores que más afectan las actitudes y el desarrollo de las habilidades en el trabajo son:

- El logro
- El reconocimiento
- El trabajo en sí mismo
- La responsabilidad
- El avance
- El crecimiento

Herzberg es el creador de la “Teoría de los factores”, en el cual indica que la motivación de una persona depende de dos factores:

- Factores motivadores e higiénicos.
- Satisfacción personal.

Centralizó sus investigaciones en los factores determinantes de satisfacción o de insatisfacción en el trabajo, por lo que se encontró con la existencia de una naturaleza muy distinta entre los factores que proporcionaban satisfacción y los factores que

⁴ Distinguido profesor de Management en la Universidad de UTA autor del libro Work and the Nature of Man.

proporcionaban insatisfacción. Por lo tanto estableció que dos clases de factores. A los que tendían a provocar insatisfacción (cuando estaban ausentes) les denominó “factores higiénicos”, ya que su presencia (como el agua higiénicamente limpia) no provocaba insatisfacción, pero tampoco proporcionaba satisfacción. A los factores que proporcionaban satisfacción les llamo “factores motivadores”, y se relacionan directamente al trabajo en sí, mientras que los factores higiénicos se relacionan con factores externos al trabajo. La importante investigación de Herzberg dio como resultado el siguiente cuadro que muestra una serie de factores higiénicos y motivadores.

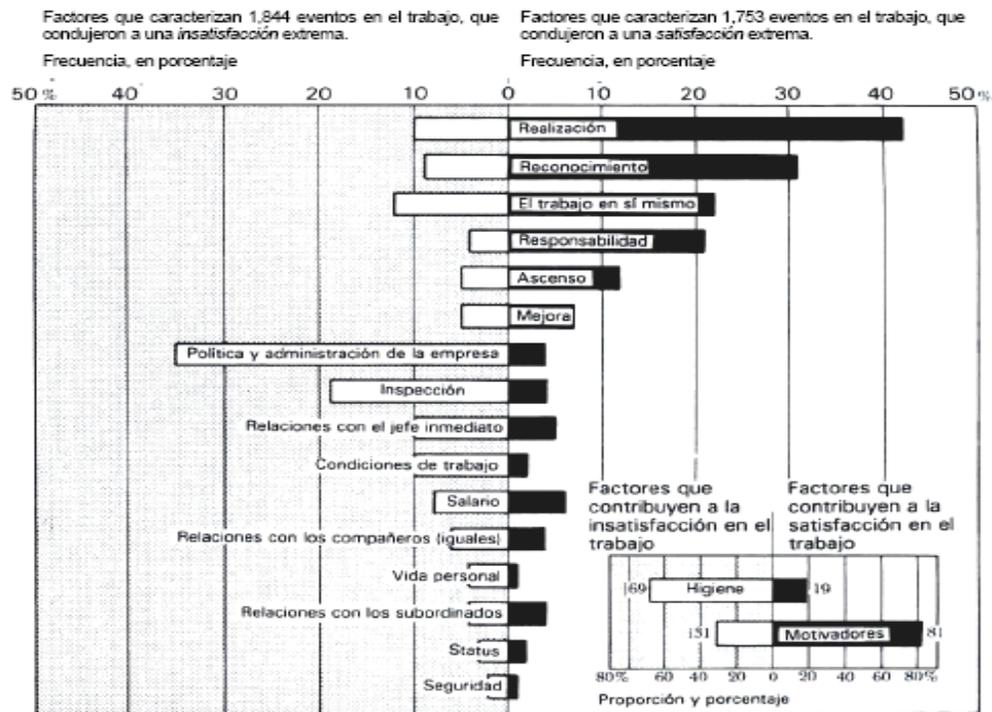


Figura 1. Factores higiénicos y motivadores.

Con esto Herzberg afirmó que el trabajo propiamente dicho tiene mucha importancia como un motivador y sería muy importante su enriquecimiento. Como parte de sus investigaciones, completó un excelente trabajo sobre el enriquecimiento del trabajo.

Este término significa proveer la oportunidad de crecimiento psicológico a los empleados.

En el enfoque de la teoría para la administración del personal, hay que tomar en cuenta tres filosofías generales, que son la Teoría Organizacional, la Ingeniería Industrial y la Ciencia de la Conducta. Resumidamente, se expresa la intensión de cada una de las filosofías:

La Teoría de la Organización, nos indica que si el trabajo está organizado de la manera más adecuada, el resultado será la estructura de trabajo más eficiente y las actitudes más favorables hacia el trabajo le seguirían como una consecuencia lógica. La Ingeniería Industrial, nos indica que la meta de la administración de personal sería la de proyectar o idear el sistema de incentivos más apropiado y el diseñar las condiciones específicas de trabajo en un modo que facilite el uso más eficiente de la máquina humana. Y finalmente La Ciencia de la Conducta, se enfoca en los sentimientos de grupo, las actitudes de los empleados individuales y el clima social y psicológico de las organizaciones. Las tres filosofías pueden describirse como un triángulo, tal como se muestra en la figura N° 2.

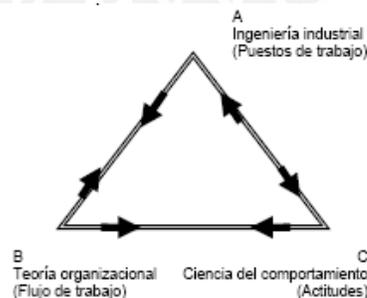


Figura 2. Filosofías para la administración del personal.

La teoría sugiere que el trabajo debe ser enriquecido para así llegar a la utilización efectiva del personal, como un intento sistemático para motivar a los empleados. En nuestro caso, al querer realizar una propuesta para la mejora de la productividad en el personal, la filosofía más adecuada para la investigación es la Ciencia de la Conducta que influye directamente en las actitudes y comportamiento del personal. De esta filosofía provienen los Principios de Carga Vertical en el Trabajo que consisten en dar factores motivadores al asignar un trabajo. Herzberg elaboró la siguiente lista de principios de carga vertical:

<i>Principios</i>	<i>Motivación involucrada</i>
A. Suprimir algunos controles mientras se conserva la obligación de rendir cuentas	Responsabilidad y logro personal.
B. Incrementar la rendición de cuentas de los individuos acerca de su propio trabajo	Responsabilidad y reconocimiento.
C. Proporcionar a cada persona una unidad natural de trabajo completa (módulo, división, área, etcétera).	Responsabilidad, logro y reconocimiento.
D. Garantizar autoridad adicional a un empleado en su actividad; libertad de trabajo.	Responsabilidad, logro y reconocimiento.
E. Elaborar reportes periódicos directamente disponibles para el empleado más que para el supervisor.	Reconocimiento interno.
F. Introducir nuevas y más difíciles tareas no manejadas previamente.	Crecimiento y aprendizaje.
G. Asignar a los individuos tareas específicas o especializadas, permitiéndoles convertirse en expertos.	Responsabilidad, crecimiento y ascenso.

Figura 3. Principios de carga vertical.

Para instituir estos principios, Herzberg elaboró un procedimiento que resume los pasos a seguir:

a) Selección de trabajo

Seleccione aquellos trabajos en los cuales: i) las inversiones en la ingeniería industrial no hagan que los cambios no sean muy costosos; ii) las actitudes sean pobres; iii) la higiene se convierta en algo costoso; y iv) la motivación produzca una diferencia en la efectividad.

b) Acercamiento

Acérquese a esos trabajos con la convicción de que pueden ser cambiados. Años de tradición han llevado a creer a los administradores que los contenidos de estas actividades son sacrosantos y que la única oportunidad de acción que tienen es modificar las maneras de estimular a la gente.

c) Lluvia de ideas

Haga una lluvia de ideas para obtener una lista de los cambios que puedan enriquecer los trabajos, sin preocuparse por su aspecto práctico.

d) Eliminación de factores higiénicos

Examine la lista para eliminar sugerencias que involucren higiene, más que la motivación actual.

e) Hallar generalidades

Busque la lista para hallar generalidades, tales como: “darles más responsabilidades”, y que rara vez se siguen en la práctica. Esto pudiera parecer obvio, pero la fases motivadores jamás han abandonado la industria; la esencia ha sido racionalizada y organizada. Palabras como “Responsabilidad”, “crecimiento”, “logro” y “reto” por ejemplo, han sido elevadas a la categoría de letras de los himnos de todas las organizaciones. Este es el viejo problema tipificado porque la prenda de lealtad a la bandera ha sido más importante que las contribuciones al país.

f) Eliminación de carga horizontal

Examine la lista para eliminar cualquier sugerencia de carga horizontal.

g) Rechazo de participación directa de los empleados

Rechace la participación directa de los empleados cuyos trabajos vayan a ser mejorados. Las ideas deben ser expresadas previamente con la certeza de que son una fuente valiosa para los cambios recomendados, pero su involucramiento directo contaminaría el proceso con el factor de higiene de las relaciones humanas y, más específicamente, se les dará a ellos sólo el sentimiento de haber hecho una contribución. La actividad va ser cambiada, y este es el contenido que debe producir la motivación, no las actitudes acerca de estar involucradas en el reto inherente de echar a andar un puesto de trabajo. Este proceso debe ser sumamente corto y será lo que los empleados harán de ahí en adelante lo que determinará su motivación. Un sentido de participación resultará sólo en un movimiento de corto plazo.

h) Experimento controlado

En los intentos iniciales para enriquecer una actividad, implemente un experimento controlado. Al menos dos grupos equivalentes deben ser escogidos, uno como unidad experimental en la cual las motivaciones deben ser sistemáticamente implementadas en un período de tiempo, y en el otro no hacer cambios de ninguna especie. Para ambos grupos, debe permitirse que la higiene conserve su curso natural durante la duración del experimento. Son necesarios el pre y el pos test de desempeño y actitudes en el trabajo para evaluar la efectividad del programa de enriquecimiento de actividades. El test de actitudes debe estar limitado a los ítems motivadores con objeto de separar la visión del trabajo que pueda tener el empleado, de todos los sentimientos de higiene circundantes.

i) Baja en el desempeño

Esté preparado para una baja en el desempeño del grupo experimental en las primeras semanas. El cambio hacia el nuevo trabajo conlleva una temporal reducción de la eficiencia.

j) Reacción de supervisores

Espere de sus supervisores de primer nivel alguna ansiedad y hostilidad acerca de los cambios que está haciendo. La ansiedad proviene del temor de que los cambios resulten en un pobre desempeño de su unidad. La hostilidad surgirá cuando los empleados empiecen a asumir lo que los supervisores suponen como de su propia responsabilidad para el desempeño. El supervisor sin deberes de verificación que ejecutar, puede sentirse con pocas cosas que hacer. Después de un experimento exitoso, sin embargo, el supervisor usualmente descubre las funciones de supervisión y jefatura que ha descuidado, o que no ha ejecutado porque todo el tiempo se lo ha dedicado a revisar el trabajo de sus subordinados.

4. Propuesta de sistema de trabajo o línea base

Utilizando los pasos establecidos por Herzberg para instituir los principios de carga vertical, se establece la siguiente línea base que puede ser aplicable a un proyecto de construcción de un edificio y también podrá ser adaptable a cualquier tipo de proyecto de construcción en general:

a) Selección de trabajo

En un proyecto de construcción de un edificio, es tradicional la existencia de cuatro partidas (Estructuras, Arquitectura, IIEE y IISS) y dependiendo de las características de cada proyecto pueden existir otras partidas principales (Como Instalaciones Electromecánicas, Sistemas de seguridad, entre otras). Para una primera investigación, sería suficiente centrarse en la partida principal más incidente.

Esta partida también se repartiría en diversas subpartidas, por lo que se debe aún filtrar, seleccionando a las subpartidas de mayor incidencia. La investigación debe centrarse en las subpartidas más incidentes, en las cuales se encuentre un número de personal adecuado. Asimismo, se debe considerar la necesidad de realizar mediciones cuantitativas y cualitativas.

b) Acercamiento

Cada subpartida seleccionada tiene un procedimiento constructivo establecido, por lo que hay que involucrarse al máximo con estos procedimientos y tener muy claro los equipos humanos vinculados con ellos. Se deben tomar dos equipos que deben realizar tareas de similar área de trabajo para efectos de la comparación, que se pueden describir de la siguiente manera:

- Equipo de logro, es el grupo conformado por las personas a las que se les aplicará una serie de motivadores internos.

- Equipo de control, es el grupo conformado por las personas a las que no se les aplicará ningún tipo de motivador interno y servirán para comparar la incidencia de instituir los principios de carga vertical.

c) Lluvia de ideas

Estas ideas deben dar como producto un test de desempeño y actitudes inicial que será evaluada a todos los empleados involucrados en el equipo de logro. Es importante que cada idea tenga alguna relación con algún principio y motivador de la teoría de carga vertical.

d) Eliminación de factores higiénicos

De tener la encuesta realizada, es importante seleccionar y separar los factores motivadores de los factores higiénicos. Se pueden considerar como algunos factores higiénicos los siguientes:

- Factores económicos: sueldos, salarios, prestaciones.
- Condiciones laborales: iluminación y temperatura adecuadas.
- Seguridad: privilegios de antigüedad, procedimientos sobre quejas, reglas de trabajo justas, políticas y procedimientos de la compañía.
- Factores sociales: oportunidades para interactuar con los demás trabajadores.
- Categoría: títulos de los puestos, oficinas propias.

e) Hallar generalidades

Dentro de las actividades a establecerse durante la etapa de aplicación del sistema, es importante seleccionar las ideas que estén relacionadas con dar responsabilidades, dar ideas de crecimiento, comentar las consecuencias de un logro e imponer retos constantemente.

f) Eliminación de carga horizontal

De la lista de ideas generada por la encuesta inicial, es importante que se separe a las relacionadas con la carga horizontal del trabajo, esto quiere decir a todas las ideas que reduzcan la contribución personal del empleado que le quitan oportunidades para crecer en su trabajo.

g) Rechazo de participación directa de los empleados

Se debe establecer una estrategia para que los empleados de las subpartidas seleccionadas, no participen directamente con las mejoras que se les pretende ofrecer. Esta actividad debe ser rápida, de manera que sientan que sólo están contribuyendo con la mejora de los procedimientos constructivos.

h) Experimento controlado

Este experimento de inyección de motivadores en el trabajo, debe aplicarse en las subpartidas adecuadas, las cuales son aquellas que se ajusten al trabajo de dos cuadrillas del mismo tipo, de modo que a una se le aplique la carga vertical y a otra no. A las cuadrillas que se les aplique la carga vertical se les llamará cuadrilla de logro, a las que continúen con el trabajo de manera tradicional se les llamará cuadrillas de control.

Se deben tomar dos mediciones:

Medición cualitativa, la cual consiste en la elaboración de un test de desempeño y actitudes (debe ser el mismo aplicado en el paso c) y su aplicación al inicio del experimento y al finalizar el experimento. De aquí se podrá obtener el mejoramiento que se pueda dar sobre la percepción del empleado para con el proyecto.

Medición cuantitativa, el cual consiste en tomar los rendimientos diarios de cada subpartida elegida, al finalizar el experimento se deberán comparar los

rendimientos con los datos reales entre las cuadrillas de logro versus las cuadrillas de control.

i) Baja en el desempeño

Será importante realizar el control cuantitativo diariamente para así obtener los momentos picos y estar atentos a bajas de desempeño.

j) Reacción de supervisores

Llegará el momento en el que los obreros van a desempeñarse mejor en su trabajo y es en ese momento donde se deberá apoyar en dar ideas a los supervisores para que realicen actividades que den un valor agregado para la mejora del rendimiento de las subpartidas.



5. Aplicación a obra real: “PROYECTO PLAZA REPUBLICA”

5.1. Datos Generales del Proyecto

- Nombre del proyecto
Centro Empresarial “Plaza República”



Figura 4. Simulación de obra finalizada.

- Ubicación
La construcción esta ubicada en la intersección de las avenidas Paseo de la República y Central, en el distrito de San Isidro, provincia y departamento de Lima, exactamente donde se ubicó el antiguo centro comercial Ace Home Center, destruido por un incendio el año 2002.
- Propietario
Capital Center S.A.
- Gerencia de Proyecto
Binswanger S.A.
- Supervisión de Estructuras
Ing. Manuel Santibáñez Guillen - EMS S.A.

- Supervisión de I. Eléctricas
Ing. Edwin Chavarri Carhuatay
- Supervisión de I. Sanitarias
Ing. Oscar Flores
- Contratista General
JE Construcciones Generales S.A.
- Tipo de Contrato
 - Suma Alzada (Estructuras y algunos acabados)
 - Administración (Equipamiento y algunos acabados).
- Subcontratos del suma alzada:
 - Concreto y encofrado : Fastblock S.A.
 - Acero : Anza S.A.
 - Albañilería : Bocelsa S.A.
 - Instalaciones sanitarias : CRS Works S.A.
 - Instalaciones eléctricas : Servecenter S.A.
 - Movimiento De tierras : Terramove S.A.
 - Anclajes en muros pantallas : Pilotes Terratest S.A.
 - Estructuras Metálicas :
 - Famect S.A.
 - J. Choy y asociados S.A.C.
- Contratistas por administración:
 - Muro cortina : Furukawa S.A.
 - Aire Acondicionado : Refricorp S.A.
 - Sistema contraincendio : ESS S.A.
 - Sistema de extracción de monóxido : ESS S.A.

- Sistema de automatización y control de accesos : ESS S.A.
- Ascensores : Otis S.A.
- Tipo de Construcción
Edificación apartada.
- Área del terreno
Aproximadamente 3600 m² de área, el terreno tiene una forma cuadrada de 60.00 m de lado.
- Área techada
Aproximadamente 54,000.00 m²
- Uso del edificio
Por el momento se ha previsto construir sólo una de las 2 torres que comprende el proyecto ambas constan de 19 pisos y en principio albergaran oficinas. Cada torre cuenta con 7 sótanos, los cuales albergaran un total de 750 estacionamientos.
- Etapas de construcción
El proyecto esta subdividido en tres etapas, estas se traslapan entre ellas, es decir antes que finalice una etapa, la siguiente ya se inicio. Entre ellas tenemos:
 - Primera etapa:
Consiste en el movimiento masivo de tierras y la construcción de los muros pantallas en los 7 sótanos de los cuatro lados del terreno.
 - Segunda etapa:
Consiste en la construcción de la estructura del edificio desde la cimentación hasta el piso 19, y de las demás partidas del contrato a suma alzada. Esta etapa del proyecto es la que se eligió para nuestro trabajo de investigación.
 - Tercera etapa:

Comprende todas las obras por administración del proyecto, es decir el equipamiento total del edificio hasta que quede listo para su entrega final, proyectada para Febrero del 2010. Es una etapa en la que el contratista general cumple un rol de gerencia de proyectos sobre los demás contratistas.

- Cronograma
 - 1ª Etapa: del 01.10.2008 al 31.01.2009
 - 2ª Etapa: del 01.01.2009 al 31.12.2009
 - 3º Etapa: del 01.04.2009 al 05.02.2010
- Duración total del proyecto
16 meses.

La 2º etapa contiene diversas partidas útiles y adecuadas para nuestro trabajo de investigación, por lo que sería ideal para aplicar la teoría de los principios de carga vertical.

5.1.1 Tecnología utilizada en obra:

En la ejecución del proyecto es importante mencionar que se utilizaron e implementaron diversas tecnologías para la el desarrollo y mejora de la productividad de la obra, todo esto con el objetivo de cumplir el plazo de entrega; estas tecnologías se mencionan a continuación:

a) Maquinarias:

- Torre Grúa
Marca: POTAIN
Modelo: MC 115.
Carga máxima: 6 ton

Equipo usado para el transporte vertical de materiales, de suma importancia para obras de esta magnitud. Su función principal es la de mover el acero de construcción y el encofrado al punto donde se solicite. También cuenta con accesorios que se acoplan al gancho para usarlo en el vaciado de columnas, recolección de materiales y desmonte.

- Elevador de Carga

Marca: GJJ

Modelo: SC200/200TD

Carga máxima: 2 x 2000 Kg.

Equipo usado principalmente para el transporte vertical de personas en los 19 pisos del edificio. En cada una de sus 2 cabinas puede transportar hasta 20 personas o materiales tales como ladrillos, cemento, etc.

- Grúa Telescópica

Marca: LIEBEHR

Carga máxima: 80 Ton

Equipo usado para la extracción de material proveniente de la excavación en su etapa más profunda. Método usado en obras de gran profundidad, el cual consiste en extraer el material con la ayuda de un contenedor especial, el cual es abastecido desde el fondo de la excavación con un cargador frontal para luego ser elevado con la grúa telescópica y descargado en un camión volquete.

- Perforadora

Marca: MUSTANG

Equipo usado en la perforación del terreno. Perforaciones en donde se introducen los anclajes de cables de acero que sostendrán el muro pantalla diseñado en los sótanos.

b) Materiales:

- Acero dimensionado:

Proveedor: SIDER PERU

Acero de construcción habilitado en planta de Sider Perú, el cual llega a obra listo para ser instalado en los diferentes elementos estructurales del edificio. Es una innovación tecnológica que cumple con el objetivo de mantener en cero la merma o desperdicio, el cual si genera la tradicional barra de construcción de 9m. Este proyecto tiene aproximadamente 2500 Ton de acero.

- Concreto premezclado:

Proveedor: UNICON S.A.

Concreto premezclado en planta del proveedor, listo para ser vertido en los elementos estructurales mediante una bomba que impulsa el concreto por tuberías o mediante un balde especial elevado por la torre grúa. Este proyecto tiene aproximadamente 20000 m³ de concreto.

- Encofrado modulado:

Proveedor: PERI S.A.

Encofrado metálico con paneles de madera fenolica para elementos verticales, los cuales son modulados de forma tal que sean transportados con la torre grúa sin necesidad de desarmarlos totalmente.

- Ladrillos de poliestireno expandido:

Proveedor: ETSA PERU S.A.

Es una tecnología que permite el ahorro de peso lo cual se traduce también en ahorro de acero y por ende de costos, al hacer aun mas aligerados de lo normal los techos y toda la estructura. También reduce los costos de

acarreo de material y la utilización de mano de obra. Es muy sencilla su instalación y genera menor desperdicio que los tradicionales ladrillos de arcilla.

- Ladrillos sílico calcáreos:

Proveedor: LA CASA S.A.

Es una tecnología usada desde hace unos años en nuestro país, aplicada con éxito en este proyecto. Su principal innovación es la de ahorrar el proceso del tartajeo, debido a que la superficie lisa de estos ladrillos permite que con solo empastar los muros se concluye el acabado del revestimiento.

- Muro Cortina:

Proveedor: FURUKAWA S.A.

La principal ventaja con la que cuenta esta tecnología, es la que permite su instalación sin necesidad de haber concluido con la construcción de los pisos superiores de la torre. El principal logro de esta tecnología que se tuvo en este proyecto es el que se completó la instalación de casi el 60% del muro cortina antes de vaciar el techo del piso 19.

5.2. Metodología de Aplicación en Obreros: Programa de intervención

Para la aplicación de la teoría de carga vertical, se ha realizado una adaptación de la línea base propuesta, de manera que podamos adecuarla al contexto de la obra “Plaza República”, de esta manera el procedimiento a seguir en el programa de intervención son los siguientes:

Procedimiento o Línea base	Procedimiento adaptado a la obra
Selección de trabajo	Selección de trabajo y acercamiento
Acercamiento	
Lluvia de ideas	Lluvia de ideas
Eliminación de factores higiénicos	Aplicación en campo
Hallar generalidades	
Eliminación de carga horizontal	
Rechazo de participación directa de los empleados	Medición de rendimientos
Experimento controlado	Resultados y gráficos de control
Baja de desempeño	
Reacción de supervisores	

Tabla N° 1. Adaptación de línea o procedimiento base.

Con la adaptación tomada, se expone a continuación un breve desarrollo de cada etapa del procedimiento de la intervención:

Procedimiento adaptado a la obra	Desarrollo
Selección de trabajo y acercamiento	Verificar las partidas más incidentes económicamente, y dentro de estas las subpartidas más incidentes para determinar los equipos con los que se trabajará.
Lluvia de ideas	Se proponen ideas que aporten a la identificación de la percepción de los empleados respecto a diversos temas involucrados con la obra.

Aplicación en campo	Se propone una lista de actividades adecuadas para ser aplicadas al personal obrero y se realiza un análisis de las actividades. Finalmente se muestra una breve descripción de las actividades realizadas.
Medición de rendimientos	Se propone como una de las actividades, el aprendizaje del llenado adecuado de los partes diarios de producción para el correcto control de los rendimientos de los equipos.
Resultados y gráficos de control	Se muestran formatos para muestra de resultados, control diario y su posterior análisis.

Tabla N° 2. Procedimiento adaptado.

De este modo, se realiza el desarrollo del programa de intervención.

5.2.1. Selección y acercamiento de Trabajo

De acuerdo con los cronogramas de la obra, sólo se tomó en cuenta el presupuesto de la segunda etapa, el cual se presenta en el siguiente cuadro:

ITEM	DESCRIPCIÓN DE PARTIDAS	PRESUPUESTOS	INCIDENCIA
02.00.00	ESTRUCTURAS ETAPA 2	10,658,987.02	48.48%
03.00.00	ARQUITECTURA	4,393,309.63	19.98%
04.00.00	INSTALACIONES ELECTRICAS	6,109,453.39	27.79%
05.00.00	INSTALACIONES SANITARIAS	726,156.21	3.30%
06.00.00	INSTALACIONES PARA SEGURIDAD Y CCTV	97,419.77	0.44%
TOTAL (S/.)		21,985,326.02	100.00%

Tabla N° 3. Presupuesto total de la segunda etapa.

De la tabla N° 3 se puede observar que la partida de estructuras es la más incidente con casi el 50% del total, por lo que se enfocará la intervención en esta partida; la cuál se subdivide en las siguientes subpartidas:

ITEM	DESCRIPCION	TOTAL	INCIDENCIA
02.01.06.08	LOSA ALIGERADA	3,175,145.41	29.867%
02.01.06.05	VIGAS	2,416,990.34	22.735%
02.01.06.03	COLUMNAS Y PLACAS	2,048,140.53	19.266%
02.01.06.07	LOSA MACIZA	924,629.27	8.697%
02.01.02	TRANSPORTE VERTICAL DE MATERIALES Y ANDAMIOS	409,200.00	3.849%
02.01.06.01	CIMENTACIONES	298,751.94	2.810%
02.01.04	MOVIMIENTO DE TIERRA	298,729.53	2.810%
02.01.06.14	PAVIMENTO RIGIDO	228,930.28	2.153%
02.01.01	OBRAS PROVISIONALES	158,800.00	1.494%
02.01.06.09	ESCALERAS	137,382.34	1.292%
02.01.03	TRAZO Y REPLANTEO	130,500.00	1.228%
02.01.06.11	DUCTO PARA EXTRACCION DE MONOXIDO	108,435.71	1.020%
02.01.06.10	CISTERNAS Y CUARTO DE BOMBAS	68,197.46	0.641%
02.01.08	LOSAS FLOTANTES	65,410.00	0.615%
02.01.06.04	MOCHETAS EN PLACAS DE ASCENSORES	39,521.51	0.372%
02.01.05	OBRAS DE CONCRETO SIMPLE	35,136.83	0.331%
02.01.06.06	VIGA PARED	22,684.61	0.213%
02.01.09	VARIOS	22,230.00	0.209%
02.01.06.02	MUROS DE CONTENCION	18,966.43	0.178%
02.01.07	ESTRUCTURAS METALICAS	17,538.30	0.165%
02.01.06.12	RAMPA EN RELLENO	4,811.11	0.045%
02.01.06.13	ESCALERAS EN RELLENO	955.42	0.009%
COSTO DIRECTO ESTRUCTURAS		10,658,987.02	100.000%

Tabla N° 4. Presupuesto con subpartidas más incidentes.

Como se puede observar en la tabla N° 4 las partidas más incidentes y repetitivas en la partida de estructuras son las que corresponden a losa aligerada, vigas, columnas y placas, y representan más del 70% de las partidas de estructuras; por lo que se decide

concentrarse en estas subpartidas; las cuales tienen definido su procedimiento constructivo de acuerdo al siguiente cuadro:

ITEM	PARTIDAS TÍPICAS
01.00	COLUMNAS Y PLACAS
01.01	ACERO
01.02	ENCOFRADO Y DEENCOFRADO
01.03	CONCRETO F'C=280 KG/CM2
02.00	VIGAS
02.01	ACERO
02.02	ENCOFRADO NORMAL
02.03	CONCRETO F'C=280 KG/CM2
02.04	PERIODO DE FRAGUA
02.05	REAPUNTALAMIENTO
03.00	LOSA
03.01	ACERO
03.02	ENCOFRADO NORMAL
03.03	CONCRETO F'C=280 KG/CM2
03.04	PERIODO DE FRAGUA
03.05	REAPUNTALAMIENTO

Tabla N° 5. Partidas típicas en subpartidas de mayor incidencia.

Estas subpartidas se resumen en el siguiente equipo humano:

Tipo	Tipo	Capataz	Operario	Oficial	Peones	Total
Acero Columnas	Control	1	4	2	7	14
Acero Vigas	Logro	1	3	1	3	8
Acero Losas	Logro	1	1	1	6	9
Encofrado Horizontales 1	Control	1	7	1	8	17
Encofrado Horizontales 2	Logro	1	7	0	8	16
Encofrados	Logro	1	9	0	10	20

Verticales						
Vaciado	Control	1	4	0	4	9

Tabla N° 6. Cuadrillas o equipos de trabajo.

De estos equipos de trabajo se decidió clasificar a dos tipos de equipos humanos, los equipos de logro y los equipos de control.

Los equipos de logro son aquellos a los que se les realizó la intervención con motivadores, mientras que los equipos de control son aquellos a los que no se les aplicó ningún tipo de intervención de manera que se pudieron realizar comparaciones tanto cualitativas como cuantitativas.

De esta manera, para las subpartidas de instalación de acero se determinó que los equipos de logro serían los de instalación de acero en vigas y losas; y el equipo de control sería la de instalación de acero en columnas. Para las subpartidas de encofrados se determinó que los equipos de logro serían los de encofrados de horizontales 2 y verticales; y el equipo de control sería el de encofrado de horizontales 1. Para las subpartidas de vaciado, sería un equipo de control.

Cabe mencionar que lo correcto hubiera sido que el equipo de logro y el equipo de control tuvieran las mismas actividades directamente para una comparación de mayor confiabilidad (tal como sí sucede en los encofrados horizontales). En las partidas en las que no se aplicó esta consideración, se debió a que el personal de cada cuadrilla por cada partida, rotaban internamente entre cuadrillas de la misma partida y esto no permitía tener equipos de trabajos diferenciados (control y logro) dentro de una partida de trabajo.

5.2.2. Lluvia de ideas

Tomando en cuenta a los principios de la carga vertical y los motivadores implicados, los cuales se muestran en el siguiente cuadro con una codificación adecuada:

Principios de la Carga Vertical de Trabajo			
P	Principio	Motivadores implicados	M
A	Eliminar algunos controles, dejando la obligación de rendir cuentas	Responsabilidad y logro individual	1
B	Aumentar la obligación de los individuos de rendir cuentas de su propio trabajo	Responsabilidad y reconocimiento	2
C	Proporcionar a cada persona una unidad natural de trabajo completa (módulo, división, área, etc.)	Responsabilidad, logro y reconocimiento	3
D	Conceder autoridad adicional a los empleados en sus actividades; libertad en el trabajo	Responsabilidad, logro y reconocimiento	4
E	Proporcionar los informes periódicos directamente a los propios trabajadores, no a través de sus supervisores	Reconocimiento interno	5
F	Introducir tareas nuevas y más difíciles no realizadas previamente	Crecimiento y aprendizaje	6
G	Asignar tareas específicas y especializadas a las personas, permitiéndoles convertirse en expertos	Responsabilidad, crecimiento y avance	7

Tabla N° 7. Principios de carga vertical de trabajo y motivadores.

Se proponen ideas que están relacionadas a cada principio de carga vertical y un motivador, con el apoyo del Ing. Luis Bravo Salomón y la Psic. Carla Pajares Palomino,

las cuales servirán para obtener la percepción del personal y se muestran en las siguientes tablas:

Idea	Principio involucrado	Motivador involucrado
Me siento orgulloso de pertenecer a esta empresa	B	1
Me siento cómodo en esta empresa	D	1
Hay buena comunicación interna	B	7
Conozco los objetivos de la empresa	E	7
Conozco sus normas y reglas	E	7
Conozco mis beneficios	E	7
Creo que la empresa está preparada para crecer	E	3-4
Creo que la empresa tiene un buen futuro	E	3-4
Se preocupa de dar buen servicio a sus clientes	F	3-4
Tiene buena reputación como lugar de trabajo	F	3-4
En mi entorno hablan bien de ella	G	3-4

Tabla N° 8. Ideas relacionadas con la empresa.

Idea	Principio involucrado	Motivador involucrado
Conocen bien su trabajo	G	7
Dirigen de manera consistente	A	6
Los ingenieros han establecido metas claras	G	3-4
Aplican adecuadamente la disciplina o reglas	B	3-4

Tabla N° 9. Ideas relacionadas con el equipo de ingenieros.

Idea	Principio involucrado	Motivador involucrado
Domino mi trabajo	G	7
Me iría mejor en otro tipo de trabajo	F	5
Me gusta mi trabajo	G	1
Me siento a gusto en este trabajo	D	1
Me gusta asistir al trabajo	B	1
Considero que mi trabajo es creativo	D	1
Este trabajo me permite utilizar mis capacidades	D	6
Este trabajo me permite aprender cosas nuevas	F	6
Este trabajo ayuda a mejorar mis habilidades	G	7
Puedo organizar mi trabajo según mi parecer	D	3-4
Puedo asumir más responsabilidades	D	1
El tiempo programado es suficiente para cubrir las metas dentro de horario	A	7
Mi trabajo es sólo tareas rutinarias	D	1
Necesito apoyo para mi trabajo	D	1
Conozco los objetivos de mi trabajo	D	7
Mi trabajo se puede medir por resultados objetivos	G	1
Mi trabajo es supervisado por alguien	B	6
Creo que si me supervisaran menos mi trabajo...	A-B	1

Tabla N° 10. Ideas relacionadas con las actitudes frente al trabajo.

Idea	Principio involucrado	Motivador involucrado
Pago justo	E	5
Pago completo (jornal)	E	5
Reconocimiento no monetario	E	5
Actividades no laborales: sociales y deportivas	E	5
Bienestar entre los empleados	E	5
Reconocimiento por el buen trabajo	E	5
Experiencia de trabajo	F	6
Capacitación	F	6
Cursos	F	6
Perfeccionamiento	G	7

Tabla N° 11. Ideas relacionadas con el reconocimiento y la capacitación.

Idea	Principio involucrado	Motivador involucrado
Buzón de sugerencias y opiniones ANÓNIMO	HIGIENE	5
Buzón de sugerencias y opiniones CON NOMBRES		5
Programa del trabajador más destacado		5
Actividades deportivas, recreativas y sociales		5
Programa de limpieza en obra		5
Medidas disciplinarias adecuadas		5
Programa de seguridad personal		5

Tabla N° 12. Ideas relacionadas con la empresa.

Ideas	Principio involucrado	Motivador involucrado
Lugar cómodo	HIGIENE	5
Ambiente agradable		5
Herramientas y medios		5
Implementos de Seguridad (cascos, guantes, lentes, etc.)		5
Acceso fácil (movilidad a la obra)		5
Limpieza		5
Instalaciones adecuadas		5
Horario		7

Tabla N° 13. Ideas relacionadas con las condiciones materiales.

Ideas	Principio involucrado	Motivador involucrado
Sé cómo piensa de mi trabajo	E	2
Puedo acudir a los jefes de mi jefe, si lo necesito	A	1
Sé lo que espera de mí	E	7
Tiene excelente trato	E	5
Es comprensivo	D	5
Reconoce el buen rendimiento	E	5
Sabe su trabajo	E	5
Asigna tareas que se puede cumplir en horario normal	C	3-4
Es justo	G	5
Me da orientación	E	6
Es un modelo	E	6
Se preocupa por mi desarrollo	G	7
Se preocupa por mi seguridad	G	7

Tabla N° 14. Ideas relacionadas con la relación con los jefes.

Ideas	Principio involucrado	Motivador involucrado
En esta empresa tengo compañeros solidarios	D	6
Siento que puedo confiar en mis compañeros	D	2
Comparto tiempo con los compañeros fuera del trabajo	D	1
Nos apoyamos entre las áreas cuando se necesita	B	2
Tenemos un buen ambiente humano	D	5
Estoy contento con el trato entre compañeros	A	6
Prefiero trabajar solo	D	1
Entre los compañeros hay competencia desleal	B	6
Mis compañeros están contentos	D	3
Considero que tenemos actitud positiva frente al trabajo	D	6
Mis compañeros son leales con la empresa	E	7
Mantenemos una buena comunicación entre los compañeros	E	5

Tabla N° 15. Ideas relacionadas con la relación con el clima laboral.

Ideas	Principio involucrado	Motivador involucrado
¿He colaborado dando ideas para que el trabajo sea más cómodo, rápido o eficiente?	D	3-4
¿He recibido reconocimiento por dar ideas para mejorar el trabajo?	C	5
La empresa:		
Da oportunidad para contribuir a mejorar mi trabajo	G	5
Da charlas de motivación	E	6
Reconoce las horas extras de trabajo.	E	5
Tiene política de reconocimiento por el trabajo bien hecho	C	5
La empresa suele volver a contratar a sus trabajadores	E	5

Tabla Nº 16. Ideas relacionadas con la motivación.

Ideas	Principio involucrado	Motivador involucrado
Cuando tiene un problema personal cuenta con alguno de la obra para comentarlo	D	6
Es posible para usted acercarse a su superior para contarle sus problemas personales	D	1
Cree que su superior escucharía sus problemas	D	1
Cree que su superior trataría de ayudarlo, buscar una solución	D	1
La comunicación que tiene con su jefe la calificaría de	D	1
La comunicación del personal en general con el Ing. encargado es	E	3-4
El Ing. Residente generalmente se dirige directamente a su personal	E	3-4
El Ing. Residente generalmente se dirige a su personal por medio del maestro de obra.	E	3-4
Se realizan reuniones informativas para todo el personal	E	6

Tabla Nº 17. Ideas relacionadas con su superior.

5.2.3. Aplicación en campo

5.2.3.1. Análisis de actividades a realizar

Las actividades que se proponen son las siguientes:

IT	ACTIVIDAD	PRINCIPIO IMPLICADO
1	Exposición sobre liderazgo en el trabajo.	C, D, F, G
2	Exposición sobre motivación en el trabajo.	D, G
3	Exposición de Efectividad, Eficiencia y Eficacia en el trabajo.	B, E
4	Exposición sobre creatividad en el trabajo.	A, B, F, G
5	Exposición de calidad en el trabajo.	E, F, G
6	Exposición de compañerismo en el trabajo.	F
7	Exposición sobre satisfacción en el trabajo.	D
8	Exposición sobre la importancia del conocimiento y las habilidades en el trabajo.	B, F, G
9	Políticas de estímulos, reconocimiento y continuidad al empleado en la construcción.	D, E, F, G
10	Exposición sobre las Instituciones de formación técnica en el sector construcción.	E, F, G
11	Reuniones de feedback.	A,B,C,D, E, F, G
12	Presentación de "El trabajador de la semana"	A, E, F, G
13	Presentación de objetivos semanales.	B, C, E, F
14	Reuniones informativas (Avance de obra, cambios, reclamos, sugerencias, etc.)	B, E
15	Exposición sobre bolsa de trabajo interna.	E
16	Exposición de bibliografía de Subcontratistas y JE.	F
17	Exposición de la organización de la obra y funciones del staff.	B, C, D
18	Exposición sobre comunicación en el trabajo.	A, B, D, E, F
19	Campeonato Relámpago de Fulbito. (evento social	E

	deportivo)	
20	Medición propia del empleado de sus rendimientos.	A, F, G
21	Mejora continua de procedimientos constructivos. (Charlas técnicas de proveedores)	C, E, F, G
22	Orden y limpieza en el trabajo.	E, F

Tabla N° 18. Lista de actividades de intervención con los principios implicados.

Por lo tanto se sugiere realizar esta investigación con las siguientes actividades que cubren las principales deficiencias en los principios de carga vertical de los trabajadores según las encuestas realizadas en el test inicial y en el orden que se muestra:

Ítem	Actividad
1	Test Inicial
2	Actividad 1 - Actividad de camaradería y campeonato de fulbito.
3	Actividad 2 – Exposición sobre “Trabajo en Equipo”.
4	Actividad 3 – Medición del rendimiento del personal.
5	Actividad 4 – Exposición sobre “Liderazgo y Autoestima”.
6	Actividad 5 – Mejora continua de procedimientos constructivos.
7	Actividad 6 – Exposición sobre “Motivación”.
8	Actividad 7 – Exposición sobre “Creatividad en el trabajo”
9	Test Final

Tabla N° 19. Lista de actividades seleccionadas para la intervención.

5.2.3.2. Cronograma del programa de intervención

Las actividades elegidas para esta intervención, se realizaron entre el 26 de Marzo con el test inicial y el 09 de Setiembre con el test final según el cronograma resumido que se muestra en la tabla N° 20.

N°	ACTIVIDAD	SEMANA																								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
-	Test Inicial	X	X		X																					
1	Actividad de camaradería y campeonato de fútbol.						X																			
2	Exposición sobre "Trabajo en Equipo".										X															
3	Medición del rendimiento del personal.											X					X									
4	Exposición sobre "Liderazgo y Autoestima".												X													
5	Mejora continua de procedimientos constructivos.							X		X	X	X	X	X	X	X	X			X						
6	Exposición sobre "Motivación".																	X								
7	Exposición sobre "Creatividad en el trabajo"																			X						
-	Test Final																									X

Tabla N° 20. Cronograma Resumido.

El cronograma de control detallado se presenta en el **anexo N° 01**.

5.2.3.3. Reporte de actividades realizadas

A continuación se presentará el desarrollo de cada actividad realizada, las imágenes de algunas actividades se presentan en el **anexo N° 02**.

Es importante mencionar que las encuestas que se realizaron fueron anónimas, para facilitar la sinceridad y bajar la deseabilidad social (evitar que el encuestado responda lo que cree que el investigador desea que responda).

a) Test Inicial

Fecha (s) : 26 de Marzo

02 de Abril

16 de Abril

Ubicación : Interiores de obra Plaza República

Descripción : El test inicial se realizó con la finalidad de verificar la situación actual respecto a la motivación del personal obrero que conformaba el equipo de logro. Esta encuesta se realizó en base a los ítems pensados en la lluvia de ideas y se muestra en el **anexo N° 03**. En el caso de esta investigación se realizó en tres fechas pues resultó complicado juntar a todas las especialidades, se separó la encuesta en tres equipos como los de instalación de acero, concreto y encofrados.

b) Actividad 1 - Actividad de camaradería y campeonato de fútbol.

Fecha (s) : 02 de Mayo

Ubicación : CONAFOVICER

Descripción : En función del bienestar del personal, el ingeniero residente optó por la organización de un evento y esta actividad se acopló adecuadamente a una fecha en la que se celebra el día del trabajador. Se cancelaron las actividades laborales para la realización de un evento que consistió en un campeonato de fútbol, parrillada y momentos de camaradería.

c) Actividad 2 – Exposición sobre “Trabajo en Equipo”.

Fecha (s) : 05 de Junio

Ubicación : Interiores de obra Plaza República

Expositor (s) : Ing. Luis Bravo Salomón

Descripción : Esta actividad se realizó para todas las partidas de logro y se inició con la conformación de equipos de seis personas para realizar un ejercicio que consistía en la elaboración de un cuadrado en base a un conjunto de fichas (Cuadro de Tan Gram). El ejercicio duró aproximadamente 6 minutos hasta el momento en que uno de los grupos armó el cuadrado; luego se realizó un análisis sobre el tipo de actitudes y posiciones que tomaba cada integrante del equipo.

Se procedió con la exposición teórica sobre el trabajo en equipo, donde se dieron ideas acerca de los tipos de habilidades que pueden tener los integrantes de un equipo, definiciones y se interactuó con los asistentes dando ideas y opiniones.

d) Actividad 3 – Medición del rendimiento del personal.

Fecha (s) : 13 de Junio
11 de Julio

Ubicación : Interiores de obra Plaza República

Expositor (s) : Mario Mendoza Liu
Felix Olaza Alcocer

Descripción : En esta actividad se realizó una capacitación específica a los capataces y jefes de los grupos de logro, para el correcto llenado de los partes diarios de producción que se lleva en la obra; ya que dependiendo de estos datos se pudo llevar un correcto seguimiento de los rendimientos de cada partida seleccionada.

e) Actividad 4 – Exposición sobre “Liderazgo y Autoestima”.

Fecha (s) : 19 de Junio

Ubicación : Interiores de obra Plaza República

Expositor (s) : Ing. Luis Bravo Salomón

Descripción : En esta actividad se inició con la exposición acerca de liderazgo, exponiendo inicialmente las características que deben formar un líder, en base a opiniones de los asistentes se llegó a una conclusión de que un líder debe tener un conjunto de cualidades y no sólo una de las mencionadas; lo mínimo que debe tener un líder es generar confianza y seguridad en las otras personas. Luego se procedió a realizar un ejercicio para definir la autoestima, la cual consistió en una serie de preguntas que los asistentes contestaban y así encontraban sus cualidades y su nivel de conocimiento sobre sí mismo.

f) Actividad 5 – Mejora continua de procedimientos constructivos.

Charla # 01

Fecha (s) : 13 de Mayo

Ubicación : Interiores de obra Plaza República

Expositor (s) : UNICON

Descripción : En esta charla se dieron recomendaciones para el correcto procedimiento constructivo para la construcción de algún elemento hecho a base concreto; como el encofrado, vaciado, vibrado, desencofrado y curado. Aplicado sólo a los equipos de logro de la empresa Fast Block S.A.

Charla # 02

Fecha (s) : 27 de Mayo

Ubicación : Interiores de obra Plaza República

Expositor (s) : PERI

Descripción : En esta actividad se dio una capacitación al personal para un adecuado uso de los encofrados, tanto para elementos verticales (placas y columnas) como para elementos horizontales (losas y vigas). Se dieron pautas

para seguir el procedimiento constructivo y se realizó el armado de algunos elementos como ejemplo demostrativo.

Charla # 03

Fecha (s) : 03 de Junio

Ubicación : Interiores de obra Plaza República

Expositor (s) : SIDERPERU

Descripción : En esta actividad los ingenieros de Siderperu dieron una exposición acerca de pautas a seguir para conseguir una mejora productividad en la instalación del acero, así como una conversación con los obreros acerca de la calidad de los materiales. Aplicado sólo a los equipos de logro de la empresa Anza S.A.

Charla # 04

Fecha (s) : 10 de Junio

Ubicación : Interiores de obra Plaza República

Expositor (s) : TECSEG

Descripción : En esta actividad se realizó una capacitación al personal sobre temas de seguridad, con énfasis a trabajos en altura. Como ejemplo demostrativo se enseñó a un capataz el correcto uso de un arnés.

Charla # 05

Fecha (s) : 17 de Junio

Ubicación : Interiores de obra Plaza República

Expositor (s) : SIKA PERU

Descripción : En esta charla se dio al personal una capacitación del correcto uso de los aditivos que se utilizan en obra, tanto para reparación como para anclajes.

Charla # 06

Fecha (s) : 24 de Junio

Ubicación : Interiores de obra Plaza República

Expositor (s) : ANCAMES

Descripción : En esta charla se procedió con la exposición de los equipos que ofrece la empresa como martillos eléctricos; como ejemplo demostrativo se procedió a dar ejemplos de uso en vivo de rotomartillos y taladros.

Charla # 07

Fecha (s) : 01 de Julio

Ubicación : Interiores de obra Plaza República

Expositor (s) : HILTI y QUIMICA SUIZA

Descripción : En esta charla se trataron temas de los productos que ofrece HILTI; básicamente se trato de una exposición para conocimiento de aditivos impermeabilizantes y anclajes químicos.

Charla # 08

Fecha (s) : 08 de Julio

Ubicación : Interiores de obra Plaza República

Expositor (s) : Z ADITIVOS

Descripción : En esta charla se dio al personal una capacitación del correcto uso de los aditivos y accesorios que se utilizan en obra; como chupones, tacos de recubrimientos, desmoldantes, curadores e impermeabilizantes.

Charla # 09

Fecha (s) : 22 de Julio

Ubicación : Interiores de obra Plaza República

Expositor (s) : BASF PERU

Descripción : En esta charla se dio al personal una capacitación del correcto uso de los aditivos que se utilizan en obra; como morteros de reparación, desmoldantes, curadores e impermeabilizantes.

Charla # 10

Fecha (s) : 24 de Julio

Ubicación : Interiores de obra Plaza República

Expositor (s) : PERI

Descripción : Esta es una segunda charla de PERI, ya que se encontraron deficiencias en el uso de los encofrados para elementos horizontales (losas y vigas), en esta charla se explico el correcto uso del sistema Multiflex que se utiliza en la obra para el encofrado de losas; también se dieron pautas para identificar elementos deteriorados y solicitar su cambio inmediato, ya que atentan contra la integridad del sistema de encofrado.

g) Actividad 6 – Exposición sobre “Motivación”.

Fecha (s) : 17 de Julio

Ubicación : Interiores de obra Plaza República

Expositor (s) : Ing. Luis Bravo Salomón

Descripción : Charla realizada para el aprendizaje del personal sobre los tipos de motivaciones que existe, tanto motivaciones externas como internas.

h) Actividad 7 – Exposición sobre “Creatividad en el trabajo”

Fecha (s) : 31 de Julio

Ubicación : Interiores de obra Plaza República

Expositor (s) : Ing. Luis Bravo Salomón

Descripción : Esta actividad se inició con un ejercicio en el cual el expositor propuso un caso - ¿en qué se parece un perro a una refrigeradora? - se formaron grupos de seis personas y se resolvió el caso como producto de un conjunto de ideas formuladas por cada integrante de cada grupo; se mostraron las diversas respuestas del ponente y se encontró un bajo nivel de creatividad de los participantes, el cual se puede deber a que se dedican a un trabajo repetitivo donde no se puede aplicar mucha creatividad. Luego se procedió a la exposición de una serie de figuras y ejercicios mentales que los asistentes debían resolver; finalmente se dio una definición y recomendaciones para ejercitar la creatividad de las personas.

i) Test final:

Fecha (s) : 09 de Setiembre

Ubicación : Interiores de obra Plaza República

Descripción : El test final se realizó con la finalidad de verificar la situación actual respecto a la motivación del personal obrero que conformaba el equipo de logro.

5.3.Resultados y Gráficos Finales

Con base a los trabajos realizados por el personal obrero, se obtuvieron los tipos de comparaciones deseados.

Las comparaciones cualitativas, son aquellas que se obtuvieron con un test. En esta comparación se verificó la percepción de los obreros de distintos temas involucrados con la obra realizándoles el test antes de la intervención y finalizada la intervención.

Las comparaciones cuantitativas, son aquellas que se obtuvieron con los rendimientos del personal, en esta comparación se verificó la mejora de cada partida antes, durante

y finalizada la intervención, de manera que se compararon las mejoras entre todas las partidas.

A continuación se muestran los resultados mencionados:

5.3.1. Resultados Cualitativos

Son los resultados que se expresan con base en el test inicial y el test final, se muestran graficas con las respuestas de cada grupo de preguntas en el **anexo Nº 4 y 5**, y a continuación se muestra una descripción de los resultados más resaltantes para cada partida seleccionada correspondiente a los equipos de logro.

a) Test Inicial - Instalación de Acero: (Anza S.A.)

Muestra = 17 obreros

Respecto a los datos generales es importante mencionar que por la especialidad se requiere de oficiales; la edad es muy diversa pero predomina el personal mayor a 26 años. La mayoría tiene como máximo secundaria completa, tiene pareja y cuenta con una carga familiar propia refiriéndonos a esposa e hijos. El 35% no opina respecto a su experiencia.

En la calificación de la empresa, hay un 30% del personal que no se sienten ni orgullosos ni cómodos trabajando en la empresa. Al menos el 30% de ellos no tienen una orientación sobre su futuro en la empresa, ya que no conocen sus objetivos, normas y reglas. El 70% cree que esta empresa puede crecer en el futuro ya que creen que se preocupa por dar un buen servicio a sus clientes, pero hay un 20% de personal que no lo considera como un buen lugar para trabajar y no consideran que aun tenga buena reputación.

Respecto a los ingenieros, el 65% del personal opina muy bien sobre las labores, los conocimientos y el mando de los ingenieros; probablemente el resto no sabe o no opina por falta de orientación o porque le es indistinto.

Respecto al trabajo del propio obrero, el 50% califica que lo hace bien o muy bien, y el 60% se siente preparado para realizar otro tipo de trabajo. Al 100% le gusta su trabajo y por lo tanto le gusta asistir, pero hay un 20% que no se sienten a gusto en el trabajo.

En este ítem casi el 90% opina que su trabajo es creativo, pueden utilizar sus capacidades, aprenden nuevas cosas y mejora sus habilidades; pero realmente estas son características que no acompañan a una tarea que es tan repetitiva como el instalar acero. El 80% siente que puede asumir otras responsabilidades, pero al 41% no le alcanza el tiempo para terminar sus labores diarias. Hay un 85% que cree que necesita apoyo para su trabajo, y muchos de ellos están bien direccionados con lo que hacen ya que están seguros que conocen bien los objetivos de sus tareas y las tratan de cumplir al máximo. Casi el 90% cree que su trabajo debe ser supervisado y el 100% de ellos creen que sí son supervisados. Este tema de la supervisión de sus tareas, finalmente se contradice, ya que el 80% cree que al ser supervisado su trabajo, su rendimiento va a ser igual o bajaría y como se mencionó anteriormente, el 90% opina que si debe ser supervisado.

Respecto a los reconocimientos y capacitaciones de parte de la empresa, al menos la mitad de los empleados encuestados piensan que su pago no es justo pero sí reciben sus pagos completos. El 80% señala que no recibirá ningún tipo de reconocimiento en premios. Casi en su totalidad, los obreros opinan que no se realiza ningún evento extra laboral, como reuniones sociales, deportivas,

capacitaciones, cursos, etc. Y que tampoco se brindan capacitaciones ni cursos.

Respecto a la empresa, definitivamente no se cuenta con ningún buzón de sugerencias o reclamos que pueda estar al alcance de los obreros, tampoco hay programa del trabajador destacado ni realizan actividades sociales o deportivas. Pero, según los obreros, en lo que la empresa sí se destaca, es en su preocupación por la limpieza en obra, por tener medidas disciplinarias adecuadas y por la seguridad del personal.

Respecto a las condiciones de la obra, por lo menos la mitad del personal tiene desacuerdos o problemas con el acceso a la obra y los horarios. El 41% del personal no considera un lugar cómodo para trabajar. También hay un 30% que no cuenta con herramientas adecuadas y cree que las instalaciones no son adecuadas.

Respecto a la relación con su jefe, la mayoría tiene la incertidumbre de cómo piensa su jefe de cada uno de ellos, pero si tienen la confianza para acudir a él. También opinan que tiene buen trato, es comprensivo y reconoce el buen rendimiento, normalmente asigna tareas que se pueden cumplir en horario normal; pero aún así, más de la mitad no lo considera justo y por eso no lo ven como un modelo a seguir. Más de la mitad no cree que su jefe se preocupe por el desarrollo personal de los obreros pero si por su seguridad.

Respecto al clima laboral, muchos opinan que hay una buena relación entre los compañeros de trabajo, pero hay un grupo que no siente esa confianza porque cree que hay una competencia desleal entre compañeros; también hay un 47% del personal que creen que sus compañeros están contentos por alguna motivación económica, por ello creen que son leales a la empresa.

Respecto a la motivación, el 90% de los trabajadores nos dice que han aportado con ideas para solucionar problemas, y el 80% de ellos nos indica que no han recibido ningún tipo de reconocimiento por ese aporte. Otro punto curioso obtenido en la encuesta, es que el 30% del personal cree que se dan charlas de motivación, pero en la obra sólo se brindan charlas de seguridad. Con respecto a las horas extras, hay un 25% que opina que no hay un buen reconocimiento por estas y el 75% del personal opina que no hay reconocimiento por trabajos bien hechos. Por alguna razón solo el 50% del personal cree que sería tomado en cuenta para otros proyectos.

Respecto a la relación del obrero con su jefe directo, el 30% del personal cree que no podría conversar con su jefe sobre sus problemas y que tampoco lo ayudaría a resolverlos, respecto a la comunicación con su jefe o con el ingeniero encargado, la mayoría la califica como buena. El 60% del personal opina que el Ing. Residente se comunica con ellos a través de su maestro de obra. También hay un 30% del personal que opina que no se dan charlas informativas de la obra y que, si las dan, el personal no participa activamente; debido a esto no saben de que se tratan las reuniones. Finalmente, hay un importante 50% del personal que no sabe de que tratan las reuniones que se les brinda.

b) Test Inicial – Encofrados: (Fast Block S.A.)**Muestra = 36 obreros**

Respecto a los datos generales hay casi cuatro veces el número de operarios con respecto al número de peones, la mitad de ellos tienen más de 36 años. La mayoría tiene como máximo secundaria completa y el 15% de ellos tiene educación técnica o superior, tienen pareja y todos cuentan con una carga familiar refiriéndonos a hijos y esposa. Sólo el 22% no opina respecto a su experiencia.

En la calificación de la empresa, el 100% del personal tiene una calificación alta con respecto a sentirse orgulloso y cómodo trabajando en la empresa Fast Block. Muchos de ellos si tienen una noción de los objetivos, normas y reglas de la empresa. Tienen una ligera idea de que esta empresa puede crecer en el futuro ya que creen que se preocupa por dar un buen servicio a sus clientes; todos la califican como una muy buena o buena empresa para trabajar y creen que sus conocidos hablan bien de ella.

Respecto a los ingenieros, al menos el 70% del personal opina muy bien sobre las labores, conocimientos y el mando de los ingenieros, probablemente el resto no sabe o no opina por falta de orientación o porque le es indistinto este tema.

Respecto al trabajo del propio obrero, hay un importante 55% que tiene la incertidumbre de cómo está haciendo su trabajo, pero, a pesar de que no saben si hacen bien o mal su trabajo, el 80% se siente preparado para realizar otro tipo de trabajo. En este ítem la mayoría opina que le gusta su trabajo y que es creativo, pueden utilizar sus capacidades, aprenden nuevas cosas, mejora sus habilidades; pero realmente estas son características que no acompañan a una tarea que es tan repetitiva como el vaciado de concreto. El 90% siente que puede asumir otras responsabilidades, pero al 50% no le alcanza el tiempo para

terminar sus labores diarias; esto es un poco contradictorio ya que si no les alcanza el tiempo para terminar una tarea no sería recomendable asignarles otra tarea porque no la van a cumplir. Un punto curioso es que el 70% del personal opina que su labor consiste en tareas repetitivas, lo cual se contradice con la alta calificación de creatividad que pueden tener en su trabajo. Hay un 22% que cree que necesita apoyo para su trabajo, y muchos de ellos están bien direccionados con lo que hacen ya que están seguros que conocen bien los objetivos de sus tareas y la tratan de cumplir al máximo. El 22% cree que su trabajo debe ser supervisado y algunos más creen que sí son supervisados, sin embargo el 45% del personal no indica a quien le rinde cuentas. Este tema de la supervisión de sus tareas finalmente se contradice, ya que el 60% cree que al ser supervisado su trabajo, su rendimiento va a ser igual y se supone que debería ser para aumentar su rendimiento.

Respecto a los reconocimientos y capacitaciones de parte de la empresa, el 65% de los empleados encuestados piensan que su pago no es justo y el 89% que no reciben sus pagos completos ni reconocimientos monetarios ni premios; esta opinión probablemente se justifique por parte de la empresa porque no se presenta aún la adecuada situación para ofrecer premios. Casi el 80% de los obreros opinan que no se realiza ningún evento extra laboral, como reuniones sociales, deportivas, capacitaciones, cursos, etc. Al menos la mitad considera que no se da ningún tipo de capacitación ni curso.

Respecto a la empresa los obreros confirman que no hay ningún buzón de sugerencias y opiniones al que puedan ellos acceder, el 80% opina que no hay ningún programa del trabajador destacado y que tampoco realizan algún tipo de actividad social, deportiva o social; pero, si tienen una buena opinión en lo que

se refiere a limpieza en obra, medidas disciplinarias adecuadas y la seguridad personal.

Respecto a las condiciones de la obra, casi en la totalidad de los encuestados tienen desacuerdos y problemas con los accesos en la obra y los horarios para ingreso y salida de la obra.

Respecto a la relación con su jefe, más de la mitad no sabe como piensa su jefe sobre su trabajo y cree que no tiene buen trato, que no es justo y por esto no lo ven como un modelo a seguir. Al menos la mitad también cree que su jefe asigna tareas que no se pueden cumplir dentro del horario normal y que no se preocupa por su desarrollo personal.

Respecto al clima laboral, casi el 90% de los encuestados opinan que hay una buena relación entre los compañeros de trabajo, pero el 10% que no siente esa confianza y critican la competencia entre compañeros ya que creen que es desleal; el 30% piensan que la lealtad con la empresa es mínima ya que muchos de ellos cambian constantemente de obra por mejores propuestas económicas y no terminan sus tareas asignadas.

Respecto a la motivación, el 90% de los trabajadores señala que han aportado con ideas para solucionar problemas, y el 67% del ellos indica que no han recibido ningún tipo de reconocimiento por ese aporte. Otro punto curioso obtenido en la encuesta, es que el 75% del personal cree que se dan charlas de motivación, pero esto indica que se confunden, ya que en la obra hasta el momento sólo se brindan charlas de seguridad. Respecto a las horas extras, hay un 20% que opina que no hay un buen reconocimiento por estas y el 60% del personal opina que no hay reconocimiento por trabajos bien hechos. El 90% del personal sí cree que lo volverán a contratar para otro trabajo si tienen un buen rendimiento.

Respecto a la relación del obrero con su jefe directo, casi la mitad del personal cree que no podría conversar con su jefe sobre sus problemas y que tampoco los ayudarían a resolverlos, tampoco tienen una buena comunicación, ni con su jefe ni con el ingeniero encargado. El 65% del personal opina que el Ing. Residente se comunica con ellos a través de su maestro de obra. También hay un 20% del personal que opina que no se dan charlas informativas de la obra pero, si las hay; también opinan que el personal si participa activamente; finalmente, hay un 33% que no sabe de que se tratan las charlas, cuando las hay.

c) Test Final, resultados comparativos respecto al Test Inicial

Instalación de Acero: (Anza S.A.)

Muestra = 17 obreros

- Respecto a los datos generales, se han mantenido el número de operarios, oficiales y peones, por este hecho los datos generales son similares.
- En la calificación de la empresa,
 - Disminuyó de 30% a 10% el personal que no se sienten ni orgullosos ni cómodos trabajando en la empresa Anza.
 - Disminuyó de 30% a 10% el personal que no tiene una orientación sobre su futuro en la empresa, debido a que no conocen sus objetivos, normas y reglas.
 - Aumentó de 70% a 90% el personal que cree que esta empresa puede crecer en el futuro ya que creen que se preocupa por dar un buen servicio a sus clientes.

- Respecto a los ingenieros,
 - Aumento de 65% a 90% del personal opina muy bien sobre las labores, los conocimientos y el mando de los ingenieros.
- Respecto al trabajo del propio obrero,
 - Aumento de 50% a 90% del personal que califica que su trabajo lo hace bien o muy bien.
 - Se mantiene el 100% del personal que le gusta su trabajo y por lo tanto le gusta asistir.
 - La característica que los obreros piensan que el trabajo es creativo, se ha reducido de 90% a 30%, probablemente porque entendieron el significado de creatividad.
 - Se mantiene el 80% de personal que siente que puede asumir otras responsabilidades.
 - Se redujo de 41% a 10% de personal que opina que no le alcanza el tiempo para terminar sus labores.
 - Se mantiene el 85% que cree que necesita apoyo para su trabajo, y muchos de ellos están bien direccionados con lo que hacen ya que están seguros que conocen bien los objetivos de sus tareas y las tratan de cumplir al máximo, en el tiempo la tarea que han realizado son repetitivas por la ayuda de que el diseño de los niveles son casi similares. Con la supervisión todos piensan que este tema es muy importante y que sí es necesario ya que entienden a la supervisión como un apoyo por si se les pasa algún error y solucionarlo.
- Respecto a los reconocimientos y capacitaciones de parte de la empresa,
 - Se mantiene el 50% de personal que piensan que su pago no es justo pero si reciben sus pagos completos.

- Se redujo de 80% a 50% de opiniones que no recibirán ningún tipo de reconocimiento en premios.
- Se redujo de 95% a 25% de personal que opinan que no se realiza ningún evento extra laboral, como reuniones sociales, deportivas, capacitaciones, cursos, etc.
- Se redujo de 80% a 10% de personal que opinan que no se dan capacitaciones ni cursos técnicos.
- Respecto a la empresa, definitivamente se mantiene el 85% en buenas opiniones que resalta la parte de la seguridad, especialmente a la contratista general; ya que cuenta con un equipo de 6 prevencionistas de riesgo que constantemente velan por la seguridad y salud en la obra, también se obtuvo una mejor opinión respecto a la capacitación que brinda la empresa ya que en este lapso de tiempo se ha preocupado por dar diversas charlas técnicas con proveedores.
- Respecto a las condiciones de la obra,
 - Se mantiene el 47% del personal que tiene desacuerdos o problemas con el acceso a la obra.
 - Se ha reducido de 41% a 23% del personal que considera un lugar cómodo para trabajar.
 - También ha disminuido de 30% a 10% de personal que no cuenta con herramientas adecuadas y cree que las instalaciones no son adecuadas.
- Respecto a la relación con su jefe,
 - Se mantiene como mínimo el 70% de personal que opinan que su jefe si se preocupa por que les den frente de trabajo y además que tiene buen trato, es comprensivo y reconoce el buen rendimiento.

- Respecto al clima laboral,
 - Aumento a 90% del personal que opinan que hay una buena relación entre los compañeros de trabajo, pero el otro 10% no siente esa confianza porque cree que hay una competencia desleal entre compañeros.
 - Disminuyó de 47% a 23% el personal que creen que sus compañeros están contentos por alguna motivación económica.
- Respecto a la motivación,
 - Aumento de 90% a 100% de los trabajadores que nos dicen que han aportado con ideas para solucionar problemas.
 - Se mantuvo el 80% de ellos que nos indican que no han recibido ningún tipo de reconocimiento por ese aporte.
 - Una mejora es que ahora de 30% a 70% del personal cree que se dan charlas de motivación, pero a veces no alcanza el tiempo para ir a todas.
 - Con respecto a las horas extras, el aumento de 75% a 88% de personal que opinan que la empresa si les considera el pago por este concepto.
 - Debido a los diversos proyectos que está ganando el subcontratista, aumento de 50% a 82% de personal que cree que sería tomado en cuenta para otros proyectos.
- Respecto a la relación del obrero con su jefe directo,
 - Aumento de 60% a 88% de personal que opinan que tiene muy buena comunicación con su jefe directo y que cuenta con él para solucionar sus problemas.

- Aumento de 52% a 88% del personal opinan que el ingeniero residente se comunica con ellos a través de su maestro de obra.
- También aumento de 30% a 50% del personal que opinan que no se dan charlas informativas de la obra y que, si las dan, el personal no participa activamente; debido a esto no saben de que se tratan las reuniones.

d) Test Final, resultados comparativos respecto al Test Inicial

Encofrados: (Fast Block S.A.)

Muestra = 36 Obreros

- Respecto a los datos generales,
 - el 20% del personal cambió, pero se ha mantenido el número de personas en la cuadrilla.
- En la calificación de la empresa,
 - Ha disminuido a un 55% del personal con respecto a sentirse orgulloso y cómodo trabajando en la empresa, esto debido a que la empresa no les brinda un futuro laboral al finalizar la obra.
- Respecto a los ingenieros,
 - Se mantiene más del 70% de personal que opina muy bien sobre las labores, conocimientos y el mando de los ingenieros.
- Respecto al trabajo del propio obrero,
 - Aumento de 55% a 77% del personal que opina que está haciendo bien o muy bien su trabajo.
 - Respecto a la creatividad, aumento de 11% a 90% del personal que entendió que su trabajo no es creativo por la repetitividad de sus labores.

- Se mantiene el 90% de personal que siente que puede asumir otras responsabilidades.
- Disminución de 22% a un 12% del personal que no cree que necesita apoyo para su trabajo.
- El 89% de ellos están bien direccionados con lo que hacen ya que están seguros que conocen bien los objetivos de sus tareas y la tratan de cumplir al máximo.
- Respecto a la supervisión, entendieron que es importante y que el soporte que tienen con los ingenieros supervisores, ha hecho que mejoren sus conocimientos.
- Respecto a los reconocimientos y capacitaciones de parte de la empresa,
 - Disminución de 65% a 38% de los encuestados que piensan que su pago no es justo.
 - Se mantiene el 89% de personal que opina que no reciben sus pagos completos ni reconocimientos monetarios ni premios.
 - Disminución de 80% a 20% de los obreros opinan que no se realiza ningún evento extra laboral, como reuniones sociales, deportivas, capacitaciones, cursos, etc. Esta opinión ha mejorado debido a que se han realizado actividades.
- Respecto a la empresa los obreros confirman su buena percepción respecto a la seguridad, ya que se tiene controlada con señalizaciones, caminos, equipos adecuados, etc.

- Respecto a las condiciones de la obra,
 - Casi en la totalidad de los encuestados (90%) mejoraron sus opiniones, ya que los horarios de vaciado se limitaron como máximo hasta las 9.00 pm.
- Respecto al clima laboral,
 - Casi con la totalidad de los encuestados continua la opinión de que hay una buena relación entre los compañeros de trabajo, pero queda un grupo (12%) que no siente esa confianza y critican la competencia entre compañeros.
- Respecto a la motivación,
 - Se mantiene el 90% de los trabajadores que señalan que han aportado con ideas para solucionar problemas
 - Disminución de 67% a 55% del personal que indica que no han recibido ningún tipo de reconocimiento por ese aporte.
 - En esta encuesta, el 100% del personal cree que se dan charlas de motivación, pero critican el hecho de que se incluya a sólo algunas cuadrillas.
 - Con respecto a las horas extras, se mantiene el 20% que opina que no hay un buen reconocimiento por estas.
 - Aumentó de 60% a 90% del personal que opina que no hay reconocimiento por trabajos bien hechos.
- Respecto a la relación del obrero con su jefe directo,
 - Aumentó de 50% a 90% del personal que opinan que podrían conversar con su jefe sobre sus problemas y que los ayudarían a resolverlos.

- Aumentó de 65% a 90% del personal que opinan que el ingeniero residente se comunica con ellos a través de su maestro de obra.
- Se ha reducido en un 10% del personal que opina que no se dan charlas informativas de la obra.

5.3.2. Resultados Cuantitativos

Son los resultados que se expresan con base en la producción diaria de las cuadrillas correspondientes a cada partida seleccionada.

Por ello, se han generado las tablas de control en las que se muestra la producción de cada cuadrilla seleccionada tanto para logro como para control. En las tablas de control se muestra la producción diaria de los equipos de trabajo, ya sean kilogramos, metros cuadrados o metros cúbicos; también se muestran las horas hombre del equipo en su totalidad, considerando siempre las cuadrillas indicadas en la tabla N° 6. El número cero en color rojo indicado en la tabla de producción significa que en ese día no hubo producción o que no se logró obtener la información por razones diversas; del mismo modo se utilizó el número 1 en color rojo para las tablas de horas hombre.

Se muestran gráficos estadísticos para identificar y comparar las mejoras de los equipos a los que se les realizó la intervención, a través del tiempo.

El análisis cuantitativo se realizará con gráficas que muestran los resultados de un período total de 23 semanas, de los cuales 14 semanas corresponden al tiempo de intervención (del 02 de Mayo al 31 de Julio); estas indican la velocidad de producción de cada partida a través del tiempo.

Finalmente se muestran dos gráficas comparativas en la cual se muestra el desarrollo de la velocidad de producción en función de la velocidad promedio en la instalación de acero, encofrados y vaciado de concreto.

Las gráficas fueron determinadas con la fórmula de la productividad:

CANTIDAD PRODUCIDA
RECURSOS EMPLEADOS

Se calculó la velocidad de producción diaria, para luego determinar la velocidad de producción promedio por semana. De esta manera se utilizan estos resultados para los gráficos.

Finalmente se obtuvo la gráfica comparativa de la mejora de la productividad respecto al valor promedio de todas las semanas que pueden ser utilizados como ratios para su uso en análisis de precios unitarios más precisos. Estos ratios reales de la obra se muestran a continuación:

- Instalación de acero en vigas: 38.69 Kg/hh
- Instalación de acero en losas: 32.11 Kg/hh
- Instalación de acero en verticales: 32.55 Kg/hh
- Encofrados de elementos horizontales: 1.22 m²/hh
- Encofrados de elementos verticales: 1.04 m²/hh
- Vaciado de concreto: 1.21 m³/hh

A continuación se muestran los datos tomados:

5.3.2.1. Gráficas y tablas de control

- Productividad de instalación de acero en Vigas
 - Base de datos de producción diaria (Según cuadrillas en tabla N° 6)

PRODUCCION*									
Desde	Hasta	SEM #	L	M	M	J	V	S	D
23/02/2009	01/03/2009	SEM 01	9700	9100	8800	0	0	0	0
02/03/2009	08/03/2009	SEM 02	9300	11600	9700	9300	0	7500	0
09/03/2009	15/03/2009	SEM 03	10000	9500	10500	9000	9200	10500	0
16/03/2009	22/03/2009	SEM 04	11000	10000	14000	0	14500	10200	0
23/03/2009	29/03/2009	SEM 05	9800	10200	10800	10400	11200	7200	0
30/03/2009	05/04/2009	SEM 06	7500	9100	4189	6300	9800	0	0
06/04/2009	12/04/2009	SEM 07	0	7800	9500	4500	0	0	0
13/04/2009	19/04/2009	SEM 08	9500	0	7500	9000	9200	9000	0
20/04/2009	26/04/2009	SEM 09	8800	9000	0	0	0	0	0
27/04/2009	03/05/2009	SEM 10	9000	0	2454	738	0	0	0
04/05/2009	10/05/2009	SEM 11	4103	2202	3581	2720	5130	3174	0
11/05/2009	17/05/2009	SEM 12	2646	5443	2979	1965	3515	950	0
18/05/2009	24/05/2009	SEM 13	2115	4741	2337	2878	3432	3432	0
25/05/2009	31/05/2009	SEM 14	3560	3500	3560	3100	3500	3050	0
01/06/2009	07/06/2009	SEM 15	3200	2884	2983	4171	2741	1200	0
08/06/2009	14/06/2009	SEM 16	3670	3657	719	815	3800	3100	0
15/06/2009	21/06/2009	SEM 17	3650	2450	321	4150	2846	1195	0
22/06/2009	28/06/2009	SEM 18	1696	3334	3024	1950	5618	4000	0
29/06/2009	05/07/2009	SEM 19	0	1995	3072	3303	3960	1517	0
06/07/2009	12/07/2009	SEM 20	5700	3850	2300	4750	5600	4783	0
13/07/2009	19/07/2009	SEM 21	4301	3850	6350	4424	5890	3740	0
20/07/2009	26/07/2009	SEM 22	1778	4306	5786	3074	3724	3800	0
27/07/2009	02/08/2009	SEM 23	6800	0	0	3842	0	1900	0

Tabla N° 21. Producción en instalación de acero en vigas (kg)

(*) Del 23 de Febrero al 30 de Abril, no existía una diferenciación específica entre equipos de trabajos, por tal motivo se ingresaron datos totales de producción (columnas + vigas + losas) en la instalación de acero.

- Base de datos de cantidad total de horas diarias (Según cuadrillas en tabla N° 6)

RECURSOS*									
Desde	Hasta	SEM #	L	M	M	J	V	S	D
23/02/2009	01/03/2009	SEM 01	285	285	285	1	1	1	1
02/03/2009	08/03/2009	SEM 02	300	310	295	290	1	265	1
09/03/2009	15/03/2009	SEM 03	280	279	279	264	264	248	1
16/03/2009	22/03/2009	SEM 04	264	310	271	1	318	248	1
23/03/2009	29/03/2009	SEM 05	312	321	321	323	323	323	1
30/03/2009	05/04/2009	SEM 06	323	340	187	340	340	1	1
06/04/2009	12/04/2009	SEM 07	1	323	323	187	1	1	1
13/04/2009	19/04/2009	SEM 08	314	1	323	285	285	289	1
20/04/2009	26/04/2009	SEM 09	295	314	1	1	1	1	1
27/04/2009	03/05/2009	SEM 10	285	1	38	43	1	1	1
04/05/2009	10/05/2009	SEM 11	124	65	67	76	76	77	1
11/05/2009	17/05/2009	SEM 12	86	137	77	77	77	50	1
18/05/2009	24/05/2009	SEM 13	86	86	86	86	68	86	1
25/05/2009	31/05/2009	SEM 14	86	86	86	77	86	77	1
01/06/2009	07/06/2009	SEM 15	86	86	86	86	68	44	1
08/06/2009	14/06/2009	SEM 16	68	76	67	34	76	60	1
15/06/2009	21/06/2009	SEM 17	67	65	68	76	57	39	1
22/06/2009	28/06/2009	SEM 18	60	76	76	52	84	60	1
29/06/2009	05/07/2009	SEM 19	1	43	76	76	84	44	1
06/07/2009	12/07/2009	SEM 20	92	76	68	63	92	68	1
13/07/2009	19/07/2009	SEM 21	92	74	84	84	92	77	1
20/07/2009	26/07/2009	SEM 22	77	95	95	77	86	77	1
27/07/2009	02/08/2009	SEM 23	171	1	1	68	1	44	1

Tabla N° 22. Recursos utilizados en instalación de acero en vigas (hh)

(*) Del 23 de Febrero al 30 de Abril, no existía una diferenciación específica entre equipos de trabajos, por tal motivo se ingresaron datos totales de producción (columnas + vigas + losas) en la instalación de acero.

- Gráfica de velocidad de producción semanal durante 23 semanas



Fig. N° 5. Productividad en instalación de acero en vigas (kg/hh)

- Productividad de instalación de acero en Losas
 - Base de datos de producción diaria (Según cuadrillas en tabla N° 6)

PRODUCCION*									
Desde	Hasta	SEM #	L	M	M	J	V	S	D
23/02/2009	01/03/2009	SEM 01	9700	9100	8800	0	0	0	0
02/03/2009	08/03/2009	SEM 02	9300	11600	9700	9300	0	7500	0
09/03/2009	15/03/2009	SEM 03	10000	9500	10500	9000	9200	10500	0
16/03/2009	22/03/2009	SEM 04	11000	10000	14000	0	14500	10200	0
23/03/2009	29/03/2009	SEM 05	9800	10200	10800	10400	11200	7200	0
30/03/2009	05/04/2009	SEM 06	7500	9100	4189	6300	9800	0	0
06/04/2009	12/04/2009	SEM 07	0	7800	9500	4500	0	0	0
13/04/2009	19/04/2009	SEM 08	9500	0	7500	9000	9200	9000	0
20/04/2009	26/04/2009	SEM 09	8800	9000	0	0	0	0	0
27/04/2009	03/05/2009	SEM 10	9000	0	3586	4907	0	0	0
04/05/2009	10/05/2009	SEM 11	2448	5203	2670	1562	3708	3387	0
11/05/2009	17/05/2009	SEM 12	3375	3608	3983	3983	2928	3358	0
18/05/2009	24/05/2009	SEM 13	1580	2067	5545	3227	4583	6583	0
25/05/2009	31/05/2009	SEM 14	3050	3650	0	1900	2190	1150	0
01/06/2009	07/06/2009	SEM 15	0	1850	3256	2834	2738	1300	0
08/06/2009	14/06/2009	SEM 16	2750	2838	1625	600	2650	1800	0
15/06/2009	21/06/2009	SEM 17	1807	2350	1000	2306	2409	2219	0
22/06/2009	28/06/2009	SEM 18	3854	2320	1100	3700	2247	2734	0
29/06/2009	05/07/2009	SEM 19	0	1785	1580	3225	2960	1960	0
06/07/2009	12/07/2009	SEM 20	1940	4400	1900	4650	3000	3150	0
13/07/2009	19/07/2009	SEM 21	3412	2805	2864	2723	3430	2664	0
20/07/2009	26/07/2009	SEM 22	2219	4120	1694	3573	2410	2490	0
27/07/2009	02/08/2009	SEM 23	5310	0	0	1399	0	2300	0

Tabla N° 23. Producción en instalación de acero en losas (kg)

(*) Del 23 de Febrero al 30 de Abril, no existía una diferenciación específica entre equipos de trabajos, por tal motivo se ingresaron datos totales de producción (columnas + vigas + losas) en la instalación de acero.

- Base de datos de cantidad total de horas diarias (Según cuadrillas en tabla N° 6)

RECURSOS*									
Desde	Hasta	SEM #	L	M	M	J	V	S	D
23/02/2009	01/03/2009	SEM 01	285	285	285	1	1	1	1
02/03/2009	08/03/2009	SEM 02	300	310	295	290	1	265	1
09/03/2009	15/03/2009	SEM 03	280	279	279	264	264	248	1
16/03/2009	22/03/2009	SEM 04	264	310	271	1	318	248	1
23/03/2009	29/03/2009	SEM 05	312	321	321	323	323	323	1
30/03/2009	05/04/2009	SEM 06	323	340	187	340	340	1	1
06/04/2009	12/04/2009	SEM 07	1	323	323	187	1	1	1
13/04/2009	19/04/2009	SEM 08	314	1	323	285	285	289	1
20/04/2009	26/04/2009	SEM 09	295	314	1	1	1	1	1
27/04/2009	03/05/2009	SEM 10	285	1	79	102	1	1	1
04/05/2009	10/05/2009	SEM 11	67	117	85	77	111	85	1
11/05/2009	17/05/2009	SEM 12	110	95	111	102	124	72	1
18/05/2009	24/05/2009	SEM 13	102	114	135	102	150	109	1
25/05/2009	31/05/2009	SEM 14	57	100	1	51	67	60	1
01/06/2009	07/06/2009	SEM 15	1	60	111	119	111	50	1
08/06/2009	14/06/2009	SEM 16	68	94	85	43	95	68	1
15/06/2009	21/06/2009	SEM 17	85	85	94	85	102	73	1
22/06/2009	28/06/2009	SEM 18	67	86	85	95	85	91	1
29/06/2009	05/07/2009	SEM 19	1	51	85	85	85	68	1
06/07/2009	12/07/2009	SEM 20	95	82	77	85	89	85	1
13/07/2009	19/07/2009	SEM 21	97	95	91	84	93	85	1
20/07/2009	26/07/2009	SEM 22	85	115	99	85	95	85	1
27/07/2009	02/08/2009	SEM 23	134	1	1	85	1	50	1

Tabla N° 24. Recursos utilizados en instalación de acero en losas (hh)

(*) Del 23 de Febrero al 30 de Abril, no existía una diferenciación específica entre equipos de trabajos, por tal motivo se ingresaron datos totales de producción (columnas + vigas + losas) en la instalación de acero.

- Gráfica de velocidad de producción semanal durante 23 semanas



Fig. N° 6. Productividad en instalación de acero en losas (kg/hh)

- Productividad de instalación de acero en Columnas
 - Base de datos de producción diaria (Según cuadrillas en tabla N° 6)

PRODUCCION*									
Desde	Hasta	SEM #	L	M	M	J	V	S	D
23/02/2009	01/03/2009	SEM 01	9700	9100	8800	0	0	0	0
02/03/2009	08/03/2009	SEM 02	9300	11600	9700	9300	0	7500	0
09/03/2009	15/03/2009	SEM 03	10000	9500	10500	9000	9200	10500	0
16/03/2009	22/03/2009	SEM 04	11000	10000	14000	0	14500	10200	0
23/03/2009	29/03/2009	SEM 05	9800	10200	10800	10400	11200	7200	0
30/03/2009	05/04/2009	SEM 06	7500	9100	4189	6300	9800	0	0
06/04/2009	12/04/2009	SEM 07	0	7800	9500	4500	0	0	0
13/04/2009	19/04/2009	SEM 08	9500	0	7500	9000	9200	9000	0
20/04/2009	26/04/2009	SEM 09	8800	9000	0	0	0	0	0
27/04/2009	03/05/2009	SEM 10	9000	4173	2454	3180	0	0	0
04/05/2009	10/05/2009	SEM 11	1564	3353	3110	1990	3352	3632	0
11/05/2009	17/05/2009	SEM 12	3053	2156	4783	1560	2352	2057	0
18/05/2009	24/05/2009	SEM 13	4183	3627	4995	3906	3245	4330	0
25/05/2009	31/05/2009	SEM 14	4550	5070	4890	5100	4700	2800	0
01/06/2009	07/06/2009	SEM 15	4710	4587	4728	4729	4530	2800	0
08/06/2009	14/06/2009	SEM 16	4120	5322	2755	3470	3890	2300	0
15/06/2009	21/06/2009	SEM 17	4720	3980	4120	2950	4410	1540	0
22/06/2009	28/06/2009	SEM 18	0	4340	5123	5360	4870	4600	0
29/06/2009	05/07/2009	SEM 19	0	3688	4583	2221	3760	4650	0
06/07/2009	12/07/2009	SEM 20	3860	2600	3300	3300	4631	2422	0
13/07/2009	19/07/2009	SEM 21	4920	4670	4600	4800	4300	3602	0
20/07/2009	26/07/2009	SEM 22	3299	4685	4676	4470	4622	4604	0
27/07/2009	02/08/2009	SEM 23	0	0	0	3748	0	2200	0

Tabla N° 25. Producción en instalación de acero en elementos verticales (kg)

(*) Del 23 de Febrero al 30 de Abril, no existía una diferenciación específica entre equipos de trabajos, por tal motivo se ingresaron datos totales de producción (columnas + vigas + losas) en la instalación de acero.

- o Base de datos de cantidad total de horas diarias (Según cuadrillas en tabla N° 6)

RECURSOS*									
Desde	Hasta	SEM #	L	M	M	J	V	S	D
23/02/2009	01/03/2009	SEM 01	285	285	285	1	1	1	1
02/03/2009	08/03/2009	SEM 02	300	310	295	290	1	265	1
09/03/2009	15/03/2009	SEM 03	280	279	279	264	264	248	1
16/03/2009	22/03/2009	SEM 04	264	310	271	1	318	248	1
23/03/2009	29/03/2009	SEM 05	312	321	321	323	323	323	1
30/03/2009	05/04/2009	SEM 06	323	340	187	340	340	1	1
06/04/2009	12/04/2009	SEM 07	1	323	323	187	1	1	1
13/04/2009	19/04/2009	SEM 08	314	1	323	285	285	289	1
20/04/2009	26/04/2009	SEM 09	295	314	1	1	1	1	1
27/04/2009	03/05/2009	SEM 10	285	105	102	77	1	1	1
04/05/2009	10/05/2009	SEM 11	67	90	105	94	114	94	1
11/05/2009	17/05/2009	SEM 12	95	60	94	94	94	61	1
18/05/2009	24/05/2009	SEM 13	85	95	128	133	119	133	1
25/05/2009	31/05/2009	SEM 14	124	133	133	143	143	91	1
01/06/2009	07/06/2009	SEM 15	143	143	143	135	128	83	1
08/06/2009	14/06/2009	SEM 16	128	133	135	119	133	83	1
15/06/2009	21/06/2009	SEM 17	124	124	111	119	133	50	1
22/06/2009	28/06/2009	SEM 18	1	95	147	143	143	128	1
29/06/2009	05/07/2009	SEM 19	1	94	128	128	143	113	1
06/07/2009	12/07/2009	SEM 20	143	128	111	128	128	113	1
13/07/2009	19/07/2009	SEM 21	173	128	128	119	133	102	1
20/07/2009	26/07/2009	SEM 22	102	124	137	147	143	77	1
27/07/2009	02/08/2009	SEM 23	1	1	1	128	1	66	1

Tabla N° 26. Recursos utilizados en instalación de acero en elementos verticales (hh)

(*) Del 23 de Febrero al 30 de Abril, no existía una diferenciación específica entre equipos de trabajos, por tal motivo se ingresaron datos totales de producción (columnas + vigas + losas) en la instalación de acero.

- Gráfica de velocidad de producción semanal durante 23 semanas



Fig. N° 7. Productividad en instalación de acero en elementos verticales (kg/hh)

- Productividad de encofrados de elementos horizontales 1
 - Base de datos de producción diaria (Según cuadrillas en tabla N° 6)

PRODUCCION*									
Desde	Hasta	SEM #	L	M	M	J	V	S	D
23/02/2009	01/03/2009	SEM 01	438	302	226	373	454	201	151
02/03/2009	08/03/2009	SEM 02	457	416	362	260	568	169	0
09/03/2009	15/03/2009	SEM 03	409	305	43	387	464	0	0
16/03/2009	22/03/2009	SEM 04	373	327	314	377	553	0	0
23/03/2009	29/03/2009	SEM 05	427	205	431	365	400	298	0
30/03/2009	05/04/2009	SEM 06	297	629	357	283	468	225	0
06/04/2009	12/04/2009	SEM 07	669	793	270	139	0	0	0
13/04/2009	19/04/2009	SEM 08	354	513	523	0	0	0	0
20/04/2009	26/04/2009	SEM 09	0	265	0	0	297	0	0
27/04/2009	03/05/2009	SEM 10	0	0	270	0	356	0	0
04/05/2009	10/05/2009	SEM 11	409	440	360	362	738	222	0
11/05/2009	17/05/2009	SEM 12	565	690	592	384	799	215	0
18/05/2009	24/05/2009	SEM 13	317	800	322	350	255	300	0
25/05/2009	31/05/2009	SEM 14	500	353	342	810	619	513	0
01/06/2009	07/06/2009	SEM 15	157	290	160	209	160	60	0
08/06/2009	14/06/2009	SEM 16	295	235	180	50	240	140	0
15/06/2009	21/06/2009	SEM 17	43	50	160	240	195	125	0
22/06/2009	28/06/2009	SEM 18	130	150	210	160	260	185	0
29/06/2009	05/07/2009	SEM 19	0	90	300	115	170	30	0
06/07/2009	12/07/2009	SEM 20	195	238	260	170	175	160	0
13/07/2009	19/07/2009	SEM 21	193	200	120	135	300	290	0
20/07/2009	26/07/2009	SEM 22	180	150	140	120	180	130	0
27/07/2009	02/08/2009	SEM 23	145	0	0	135	155	0	0

Tabla N° 27. Producción en encofrados en elementos horizontales 1 (m2)

(*)Del 23 de Febrero al 30 de Abril, no existía una diferenciación específica entre equipos de trabajos, por tal motivo se ingresaron datos totales de producción (horizontales1 + horizontales2 + verticales) en la partida de encofrados.

- Base de datos de cantidad total de horas diarias (Según cuadrillas en tabla N° 6)

RECURSOS*									
Desde	Hasta	SEM #	L	M	M	J	V	S	D
23/02/2009	01/03/2009	SEM 01	371	336	264	342	371	288	111
02/03/2009	08/03/2009	SEM 02	466	350	332	310	304	210	1
09/03/2009	15/03/2009	SEM 03	342	270	43	374	374	1	1
16/03/2009	22/03/2009	SEM 04	375	386	383	390	413	1	1
23/03/2009	29/03/2009	SEM 05	436	289	453	497	446	345	1
30/03/2009	05/04/2009	SEM 06	464	542	264	428	515	380	1
06/04/2009	12/04/2009	SEM 07	349	465	442	83	1	1	1
13/04/2009	19/04/2009	SEM 08	498	382	499	1	1	1	1
20/04/2009	26/04/2009	SEM 09	1	215	1	1	287	1	1
27/04/2009	03/05/2009	SEM 10	1	1	315	1	250	1	1
04/05/2009	10/05/2009	SEM 11	333	333	297	333	355	271	1
11/05/2009	17/05/2009	SEM 12	306	263	248	221	375	175	1
18/05/2009	24/05/2009	SEM 13	192	432	192	270	342	289	1
25/05/2009	31/05/2009	SEM 14	326	342	285	353	333	281	1
01/06/2009	07/06/2009	SEM 15	114	231	190	105	141	56	1
08/06/2009	14/06/2009	SEM 16	200	230	190	45	219	130	1
15/06/2009	21/06/2009	SEM 17	30	40	140	171	133	128	1
22/06/2009	28/06/2009	SEM 18	143	147	163	158	158	158	1
29/06/2009	05/07/2009	SEM 19	1	77	146	119	160	48	1
06/07/2009	12/07/2009	SEM 20	128	147	143	104	152	143	1
13/07/2009	19/07/2009	SEM 21	143	126	83	113	153	179	1
20/07/2009	26/07/2009	SEM 22	143	136	128	120	152	104	1
27/07/2009	02/08/2009	SEM 23	136	1	1	120	136	1	1

Tabla N° 28. Recursos utilizados en los encofrados de elementos horizontales 1 (hh)

(*) Del 23 de Febrero al 30 de Abril, no existía una diferenciación específica entre equipos de trabajos, por tal motivo se ingresaron datos totales de producción (horizontales1 + horizontales2 + verticales) en la partida de encofrados.

- Gráfica de velocidad de producción semanal durante 23 semanas

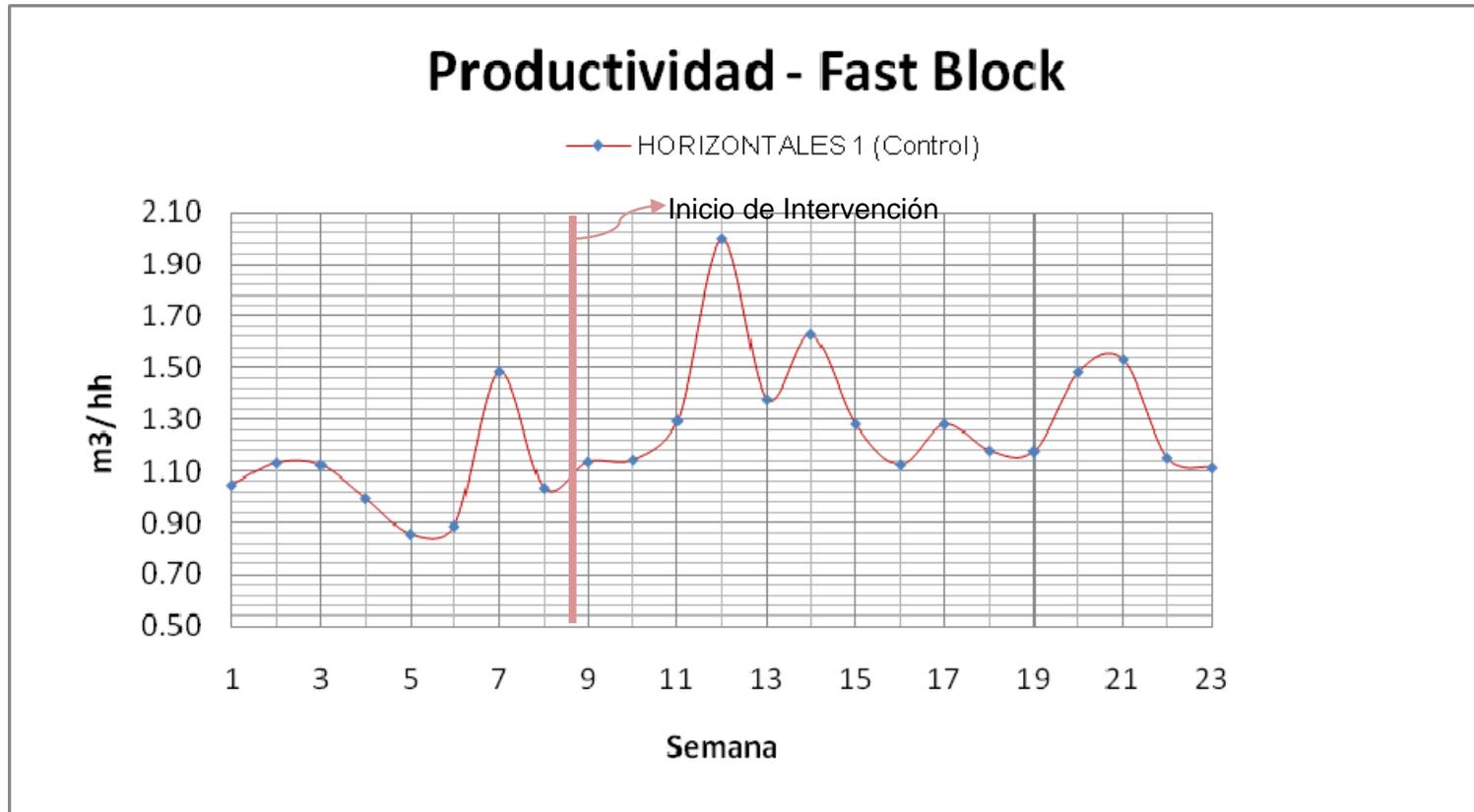


Grafico N° 8. Productividad en encofrados horizontales 1 (m2/hh)

- Productividad de encofrados de elementos horizontales 2
 - Base de datos de producción diaria (Según cuadrillas en tabla N° 6)

PRODUCCION*									
Desde	Hasta	SEM #	L	M	M	J	V	S	D
23/02/2009	01/03/2009	SEM 01	438	302	226	373	454	201	151
02/03/2009	08/03/2009	SEM 02	457	416	362	260	568	169	0
09/03/2009	15/03/2009	SEM 03	409	305	43	387	464	0	0
16/03/2009	22/03/2009	SEM 04	373	327	314	377	553	0	0
23/03/2009	29/03/2009	SEM 05	427	205	431	365	400	298	0
30/03/2009	05/04/2009	SEM 06	297	629	357	283	468	225	0
06/04/2009	12/04/2009	SEM 07	669	793	270	139	0	0	0
13/04/2009	19/04/2009	SEM 08	354	513	523	0	0	0	0
20/04/2009	26/04/2009	SEM 09	0	265	0	0	297	0	0
27/04/2009	03/05/2009	SEM 10	0	0	270	0	356	0	0
04/05/2009	10/05/2009	SEM 11	177	255	128	129	222	184	0
11/05/2009	17/05/2009	SEM 12	98	165	113	120	151	102	0
18/05/2009	24/05/2009	SEM 13	166	211	165	118	130	145	0
25/05/2009	31/05/2009	SEM 14	153	172	151	144	169	158	0
01/06/2009	07/06/2009	SEM 15	129	175	88	216	150	50	0
08/06/2009	14/06/2009	SEM 16	0	204	80	88	168	70	0
15/06/2009	21/06/2009	SEM 17	117	109	180	105	124	122	0
22/06/2009	28/06/2009	SEM 18	130	87	80	119	150	137	0
29/06/2009	05/07/2009	SEM 19	0	30	133	60	125	89	0
06/07/2009	12/07/2009	SEM 20	290	180	320	0	367	130	0
13/07/2009	19/07/2009	SEM 21	150	260	180	270	307	300	0
20/07/2009	26/07/2009	SEM 22	180	250	247	170	290	180	0
27/07/2009	02/08/2009	SEM 23	350	0	0	290	280	0	0

Tabla N° 29. Producción en encofrados en elementos horizontales 2 (m2)

(*) Del 23 de Febrero al 30 de Abril, no existía una diferenciación específica entre equipos de trabajos, por tal motivo se ingresaron datos totales de producción (horizontales1 + horizontales2 + verticales) en la partida de encofrados.

- Base de datos de cantidad total de horas diarias (Según cuadrillas en tabla N° 6)

RECURSOS*									
Desde	Hasta	SEM #	L	M	M	J	V	S	D
23/02/2009	01/03/2009	SEM 01	371	336	264	342	371	288	111
02/03/2009	08/03/2009	SEM 02	466	350	332	310	304	210	1
09/03/2009	15/03/2009	SEM 03	342	270	43	374	374	1	1
16/03/2009	22/03/2009	SEM 04	375	386	383	390	413	1	1
23/03/2009	29/03/2009	SEM 05	436	289	453	497	446	345	1
30/03/2009	05/04/2009	SEM 06	464	542	264	428	515	380	1
06/04/2009	12/04/2009	SEM 07	349	465	442	83	1	1	1
13/04/2009	19/04/2009	SEM 08	498	382	499	1	1	1	1
20/04/2009	26/04/2009	SEM 09	1	215	1	1	287	1	1
27/04/2009	03/05/2009	SEM 10	1	1	315	1	250	1	1
04/05/2009	10/05/2009	SEM 11	124	133	131	124	129	119	1
11/05/2009	17/05/2009	SEM 12	91	143	119	100	111	94	1
18/05/2009	24/05/2009	SEM 13	124	116	99	91	124	107	1
25/05/2009	31/05/2009	SEM 14	111	105	105	108	86	102	1
01/06/2009	07/06/2009	SEM 15	124	126	106	219	152	49	1
08/06/2009	14/06/2009	SEM 16	1	230	115	99	162	102	1
15/06/2009	21/06/2009	SEM 17	141	143	176	162	162	119	1
22/06/2009	28/06/2009	SEM 18	118	100	90	101	111	119	1
29/06/2009	05/07/2009	SEM 19	1	24	105	95	151	97	1
06/07/2009	12/07/2009	SEM 20	173	137	168	1	184	111	1
13/07/2009	19/07/2009	SEM 21	143	161	158	173	136	162	1
20/07/2009	26/07/2009	SEM 22	168	184	173	168	168	153	1
27/07/2009	02/08/2009	SEM 23	196	1	1	152	136	1	1

Tabla N° 30. Recursos utilizados en los encofrados de elementos horizontales 2 (hh)

(*) Del 23 de Febrero al 30 de Abril, no existía una diferenciación específica entre equipos de trabajos, por tal motivo se ingresaron datos totales de producción (horizontales1 + horizontales2 + verticales) en la partida de encofrados.

- Gráfica de velocidad de producción semanal durante 23 semanas

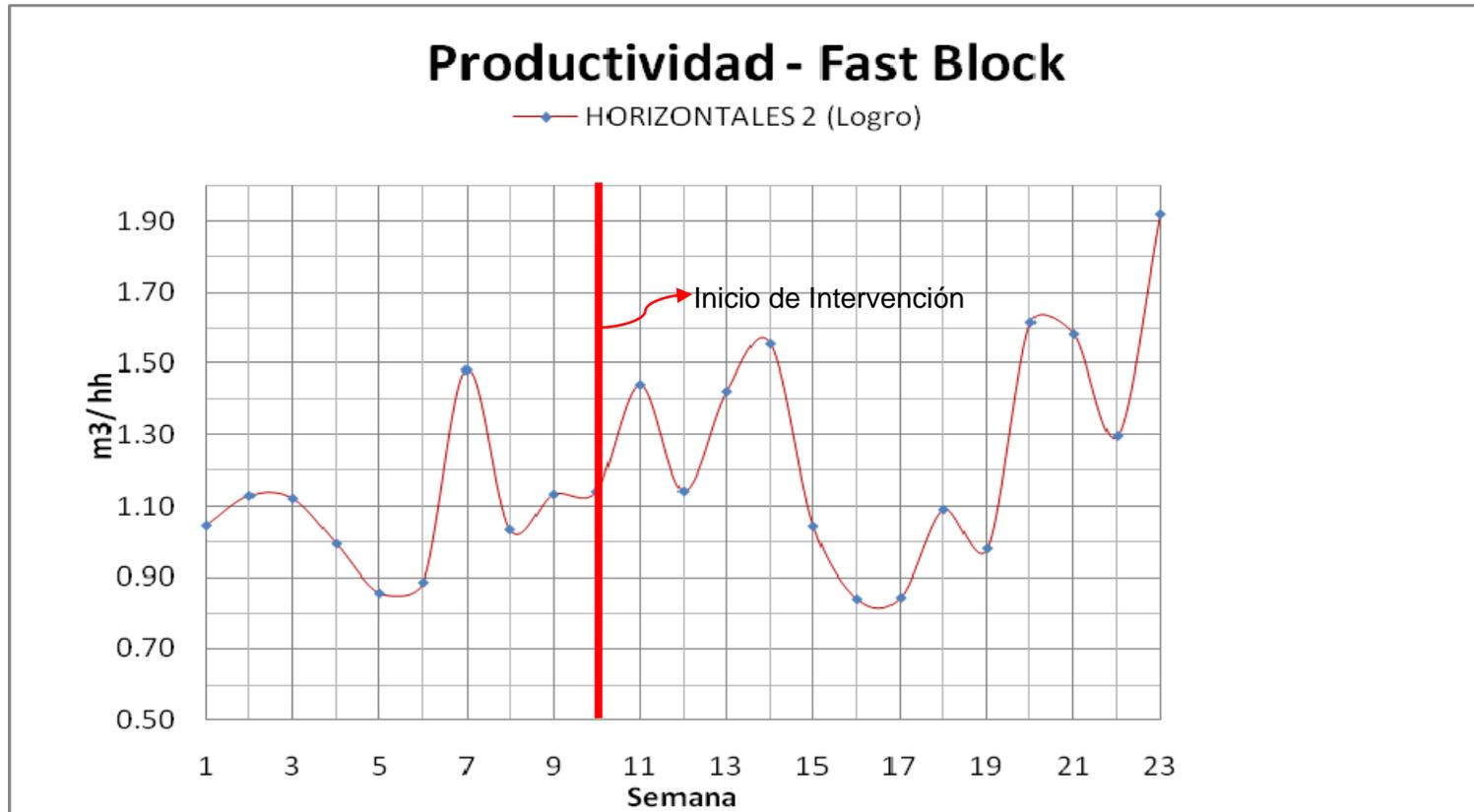


Fig. N° 9. Productividad en encofrados horizontales 2 (m²/hh)

- Productividad de encofrados de elementos verticales
 - Base de datos de producción diaria (Según cuadrillas en tabla N° 6)

PRODUCCION									
Desde	Hasta	SEM #	L	M	M	J	V	S	D
23/02/2009	01/03/2009	SEM 01	438	302	226	373	454	201	151
02/03/2009	08/03/2009	SEM 02	457	416	362	260	568	169	0
09/03/2009	15/03/2009	SEM 03	409	305	43	387	464	0	0
16/03/2009	22/03/2009	SEM 04	373	327	314	377	553	0	0
23/03/2009	29/03/2009	SEM 05	427	205	431	365	400	298	0
30/03/2009	05/04/2009	SEM 06	297	629	357	283	468	225	0
06/04/2009	12/04/2009	SEM 07	669	793	270	139	0	0	0
13/04/2009	19/04/2009	SEM 08	354	513	523	0	0	0	0
20/04/2009	26/04/2009	SEM 09	0	265	0	0	297	0	0
27/04/2009	03/05/2009	SEM 10	0	0	270	0	356	0	0
04/05/2009	10/05/2009	SEM 11	97	92	110	80	78	55	0
11/05/2009	17/05/2009	SEM 12	80	28	71	80	0	41	0
18/05/2009	24/05/2009	SEM 13	96	82	122	80	104	15	0
25/05/2009	31/05/2009	SEM 14	72	70	84	102	76	109	0
01/06/2009	07/06/2009	SEM 15	160	96	149	145	145	108	0
08/06/2009	14/06/2009	SEM 16	63	311	117	114	99	79	0
15/06/2009	21/06/2009	SEM 17	86	83	180	103	226	96	0
22/06/2009	28/06/2009	SEM 18	95	90	125	206	168	202	0
29/06/2009	05/07/2009	SEM 19	0	115	109	188	119	167	0
06/07/2009	12/07/2009	SEM 20	235	152	93	177	155	165	0
13/07/2009	19/07/2009	SEM 21	152	184	148	134	0	165	0
20/07/2009	26/07/2009	SEM 22	190	153	60	165	236	168	90
27/07/2009	02/08/2009	SEM 23	90	0	0	0	0	0	0

Tabla N° 31. Producción en encofrados en elementos verticales (m2)

(*) Del 23 de Febrero al 30 de Abril, no existía una diferenciación específica entre equipos de trabajos, por tal motivo se ingresaron datos totales de producción (horizontales1 + horizontales2 + verticales) en la partida de encofrados.

- o Base de datos de cantidad total de horas diarias (Según cuadrillas en tabla N° 6)

RECURSOS									
Desde	Hasta	SEM #	L	M	M	J	V	S	D
23/02/2009	01/03/2009	SEM 01	371	336	264	342	371	288	111
02/03/2009	08/03/2009	SEM 02	466	350	332	310	304	210	1
09/03/2009	15/03/2009	SEM 03	342	270	43	374	374	1	1
16/03/2009	22/03/2009	SEM 04	375	386	383	390	413	1	1
23/03/2009	29/03/2009	SEM 05	436	289	453	497	446	345	1
30/03/2009	05/04/2009	SEM 06	464	542	264	428	515	380	1
06/04/2009	12/04/2009	SEM 07	349	465	442	83	1	1	1
13/04/2009	19/04/2009	SEM 08	498	382	499	1	1	1	1
20/04/2009	26/04/2009	SEM 09	1	215	1	1	287	1	1
27/04/2009	03/05/2009	SEM 10	1	1	315	1	250	1	1
04/05/2009	10/05/2009	SEM 11	141	137	141	149	162	95	1
11/05/2009	17/05/2009	SEM 12	145	32	110	159	1	98	1
18/05/2009	24/05/2009	SEM 13	158	107	148	148	130	39	1
25/05/2009	31/05/2009	SEM 14	120	104	128	109	88	136	1
01/06/2009	07/06/2009	SEM 15	190	143	176	107	167	124	1
08/06/2009	14/06/2009	SEM 16	170	250	198	145	119	92	1
15/06/2009	21/06/2009	SEM 17	147	126	168	136	189	93	1
22/06/2009	28/06/2009	SEM 18	105	99	142	221	184	141	1
29/06/2009	05/07/2009	SEM 19	1	60	92	166	118	108	1
06/07/2009	12/07/2009	SEM 20	162	125	79	143	135	96	1
13/07/2009	19/07/2009	SEM 21	115	118	106	103	1	88	1
20/07/2009	26/07/2009	SEM 22	158	107	54	145	152	121	64
27/07/2009	02/08/2009	SEM 23	68	1	1	1	1	1	1

Tabla N° 32. Recursos utilizados en los encofrados de elementos verticales (hh)

(*) Del 23 de Febrero al 30 de Abril, no existía una diferenciación específica entre equipos de trabajos, por tal motivo se ingresaron datos totales de producción (horizontales1 + horizontales2 + verticales) en la partida de encofrados.

- Gráfica de velocidad de producción semanal durante 23 semanas

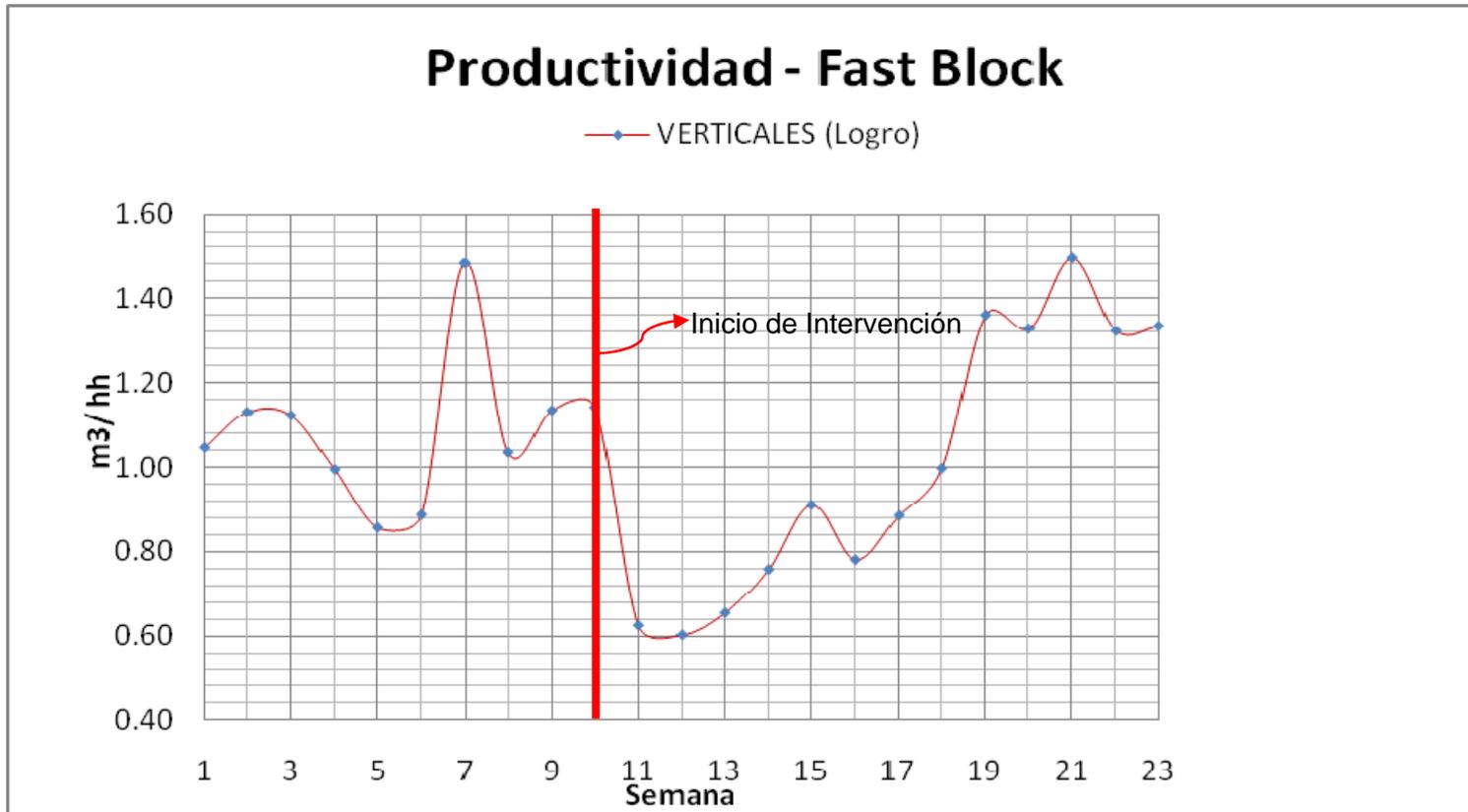


Fig. N° 10. Productividad en encofrados verticales (m²/hh)

- Productividad de vaciado de concreto
 - Base de datos de producción diaria (Según cuadrillas en tabla N° 6)

PRODUCCION									
Desde	Hasta	SEM #	L	M	M	J	V	S	D
23/02/2009	01/03/2009	SEM 01	62	85	79	0	0	132	0
02/03/2009	08/03/2009	SEM 02	84	69	75	63	74	80	0
09/03/2009	15/03/2009	SEM 03	53	86	56	61	64	0	0
16/03/2009	22/03/2009	SEM 04	61	74	163	74	43	0	0
23/03/2009	29/03/2009	SEM 05	173	52	125	115	152	86	0
30/03/2009	05/04/2009	SEM 06	50	68	0	119	153	79	0
06/04/2009	12/04/2009	SEM 07	63	127	42	0	0	0	0
13/04/2009	19/04/2009	SEM 08	32	109	108	0	0	0	0
20/04/2009	26/04/2009	SEM 09	26	97	0	0	0	6	0
27/04/2009	03/05/2009	SEM 10	0	0	112	0	190	0	0
04/05/2009	10/05/2009	SEM 11	25	140	43	95	17	127	0
11/05/2009	17/05/2009	SEM 12	32	0	139	104	83	130	0
18/05/2009	24/05/2009	SEM 13	68	41	76	148	34	162	0
25/05/2009	31/05/2009	SEM 14	36	0	146	60	38	80	0
01/06/2009	07/06/2009	SEM 15	47	103	35	28	154	57	0
08/06/2009	14/06/2009	SEM 16	17	54	144	28	25	102	0
15/06/2009	21/06/2009	SEM 17	38	19	108	69	45	15	0
22/06/2009	28/06/2009	SEM 18	118	21	148	147	28	156	0
29/06/2009	05/07/2009	SEM 19	0	21	26	128	32	159	0
06/07/2009	12/07/2009	SEM 20	46	116	82	104	36	175	0
13/07/2009	19/07/2009	SEM 21	31	143	143	39	159	32	0
20/07/2009	26/07/2009	SEM 22	158	105	57	28	45	0	29
27/07/2009	02/08/2009	SEM 23	200	0	0	23	35	119	0

Tabla N° 33. Producción en vaciado de concreto (m3)

- o Base de datos de cantidad total de horas diarias (Según cuadrillas en tabla N° 6)

RECURSOS									
Desde	Hasta	SEM #	L	M	M	J	V	S	D
23/02/2009	01/03/2009	SEM 01	45	52	62	1	1	120	1
02/03/2009	08/03/2009	SEM 02	70	58	42	48	52	70	1
09/03/2009	15/03/2009	SEM 03	48	72	38	48	54	1	1
16/03/2009	22/03/2009	SEM 04	45	64	138	58	32	1	1
23/03/2009	29/03/2009	SEM 05	115	34	82	63	120	62	1
30/03/2009	05/04/2009	SEM 06	28	38	1	72	87	48	1
06/04/2009	12/04/2009	SEM 07	49	85	29	1	1	1	1
13/04/2009	19/04/2009	SEM 08	21	77	52	1	1	1	1
20/04/2009	26/04/2009	SEM 09	20	59	1	1	1	18	1
27/04/2009	03/05/2009	SEM 10	1	1	315	1	250	1	1
04/05/2009	10/05/2009	SEM 11	31	124	38	92	16	120	1
11/05/2009	17/05/2009	SEM 12	30	1	150	95	75	140	1
18/05/2009	24/05/2009	SEM 13	62	45	72	142	32	152	1
25/05/2009	31/05/2009	SEM 14	32	1	130	52	34	72	1
01/06/2009	07/06/2009	SEM 15	45	104	33	26	142	50	1
08/06/2009	14/06/2009	SEM 16	16	41	140	24	23	81	1
15/06/2009	21/06/2009	SEM 17	39	30	86	69	48	22	1
22/06/2009	28/06/2009	SEM 18	90	12	130	81	17	95	1
29/06/2009	05/07/2009	SEM 19	1	16	142	68	20	224	1
06/07/2009	12/07/2009	SEM 20	60	77	49	77	99	115	1
13/07/2009	19/07/2009	SEM 21	45	131	126	60	140	23	1
20/07/2009	26/07/2009	SEM 22	135	95	45	21	45	1	20
27/07/2009	02/08/2009	SEM 23	182	1	1	21	21	104	1

Tabla N° 34. Recursos utilizados en el vaciado de concreto (hh)

- Gráfica de velocidad de producción semanal durante 23 semanas

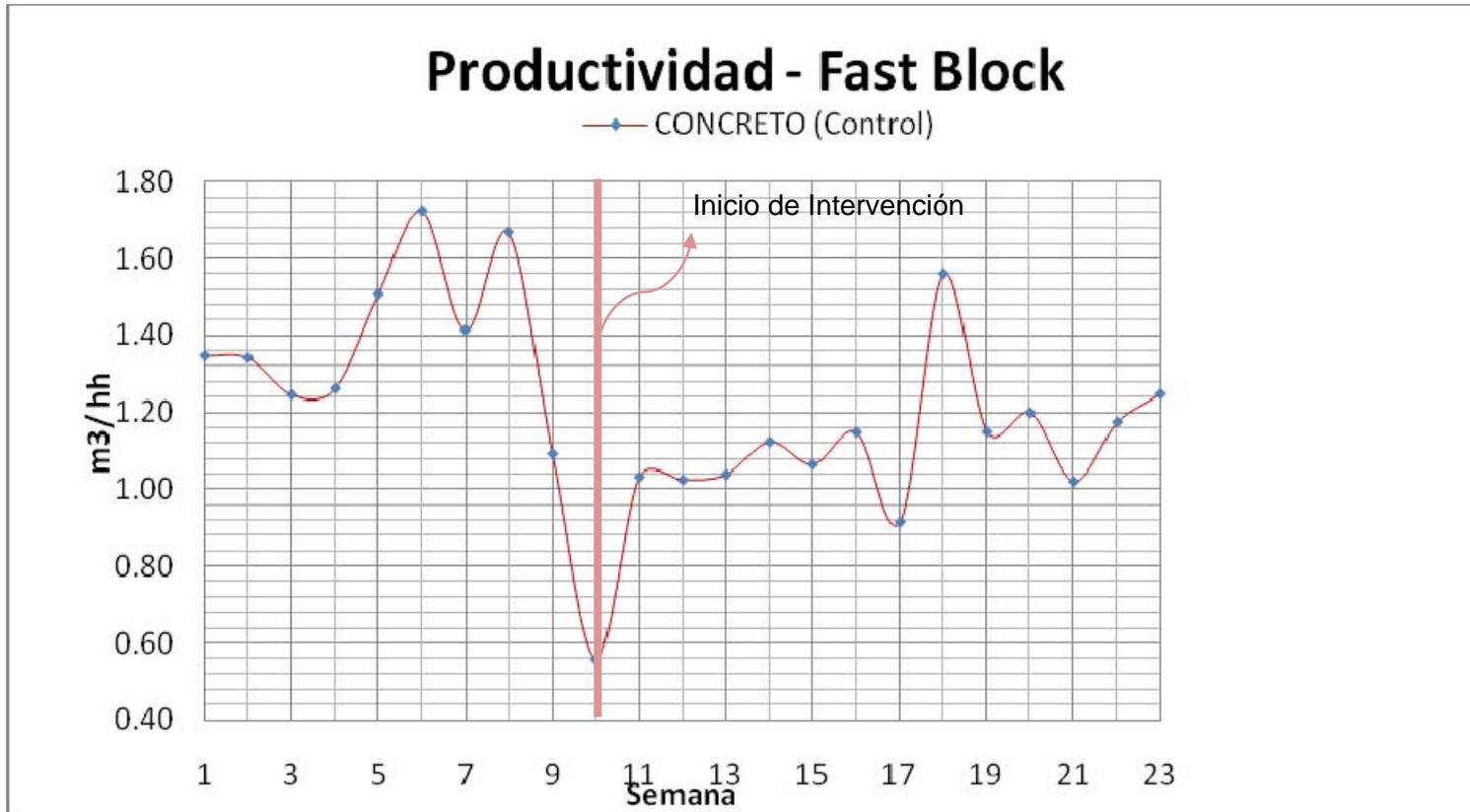


Fig. N° 11. Productividad en vaciado de concreto (m³/hh)

5.3.2.2. Gráficas comparativas

- Comparación de equipos en instalación de acero
 - Subcontratista: ANZA S.A.



Fig. N° 12. Comparación de mejora de productividad Logro VS Control (ANZA)

- Comparación de equipos en encofrados y vaciado de concreto
 - Subcontratista: FAST BLOCK S.A.

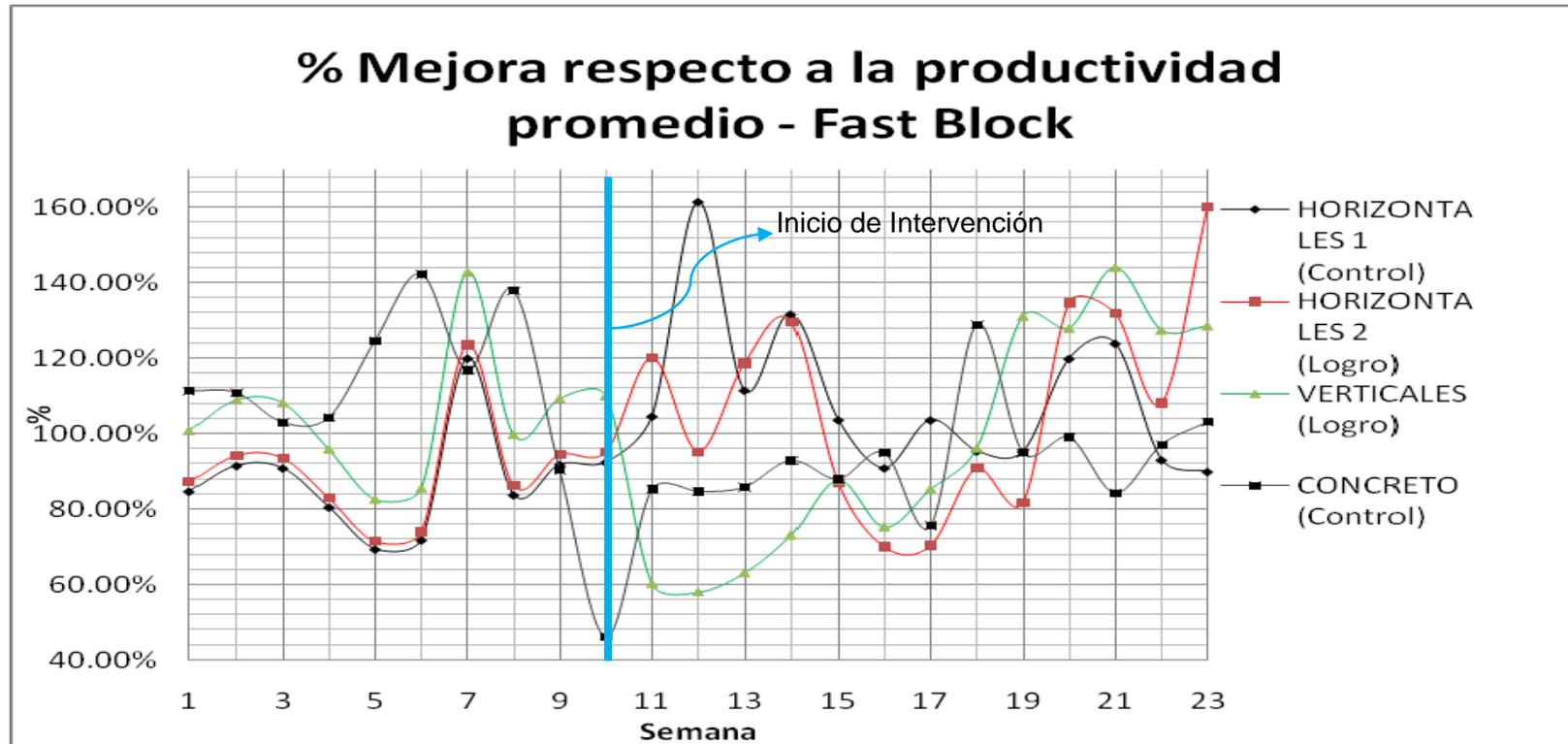


Fig. N° 13. Comparación de mejora de productividad Logro VS Control (FAST BLOCK)

6. Comentarios de la investigación

- Los motivos principales de baja productividad de algunas partidas fueron:
 - Falta de frentes de trabajos.
 - Cambios de frentes de trabajo.
 - Paralizaciones de trabajo.
 - Cambio de personal.
 - Falta de personal.
 - Falta de materiales.
 - Equipos no operativos.
 - Cambios del diseño.
 - Falta de aprobación de protocolos de calidad.
- Se presentó la situación de que el personal se sentía un poco incómodo por realizar las actividades en horarios de descanso o de salida, por esto se recomienda asignar un horario adecuado, dentro del horario laboral, para llevar con éxito las actividades y lograr la asistencia al 100% del personal involucrado.
- Se recomienda que las charlas técnicas que se realicen sean organizadas por los proveedores de la obra en ejecución; de esta manera los obreros se sentirán identificados con los materiales y equipos que trabajan.
- Como se sabe, esta teoría ha sido aplicada solo a la industria, por lo cual esta sería la primera vez que se aplica a la construcción. Para empezar hay que partir del hecho que J.E. es una empresa que subcontrata todos los trabajos en sus obras, por lo que su principal función es la de gerenciar proyectos. Esto implica que para aplicar nuestro trabajo de investigación no solo se debía tener el permiso del contratista general, en este caso J.E., sino que también de los que dirigen las partidas subcontratadas ya que a su personal era al que se iba a

aplicar la teoría. Hay que señalar que costó trabajo convencer a los ingenieros encargados de cada subcontrata, escépticos en este tema, sobretodo porque lo tomaban como una pérdida de horas hombres, lo cual se traduce en dinero, más aún cuando se les mencionó que el trabajo de investigación consistiría en encuestas, charlas y actividades con el personal seleccionado.

- Dentro del tiempo de investigación se identificó que algunos trabajadores de construcción civil cambian constantemente de empresas o pierden compromiso con las empresas por mejores remuneraciones en otras obras, por fechas cercanas a la finalización de la obra, tardanzas, bajos rendimientos, entre otros; por lo que esto afectó principalmente en algunos equipos seleccionados, especialmente a los de control.
- En esta investigación no se ha considerado la medición de trabajos productivos, contributivos y no contributivos, ya que se centró en la motivación del personal y la mejora del rendimiento de cada equipo intervenido como un valor de productividad en general.
- El compromiso de la dirección y del equipo de trabajo para el desarrollo y cumplimiento de la intervención, es vital para el éxito de la mejora de la productividad. Por ello se recomienda que antes de empezar un programa de intervención de esta naturaleza, los jefes de proyectos se encuentren comprometidos con él y una política del proyecto sea la de realizar las actividades mencionadas.
- Los equipos de trabajo, desde el inicio de la investigación, se lograron ordenar adecuadamente, evitando intercambio de personal entre equipos, con lo que se obtuvo una mejor confiabilidad en los resultados.

7. Conclusiones

- La guía del PMBOK es un conjunto de procesos que sirve para la gestión de cualquier proyecto, sin embargo, es de vital importancia dar a conocer herramientas para el desarrollo de cada proceso; en el caso de esta investigación se utilizó una teoría de motivación al personal.
- La teoría de los principios de carga vertical se aplica exitosamente en trabajadores de construcción civil con el uso de la encuesta y la aplicación de exposiciones que enriquecen profesionalmente a cada trabajador.
- Se logró aplicar los motivadores internos a los trabajadores de construcción civil mediante las charlas y las actividades realizadas, las cuales se sugiere que se repitan con mayor continuidad.
- El sistema de línea base propuesto en esta investigación es adaptable a cualquier proyecto, demostrándose esta premisa al aplicarse el sistema en una obra real.
- La aplicación del sistema adaptado es el producto de una serie de coordinaciones con los subcontratistas y las cabezas de grupo, y resulta un poco tedioso pues resulta difícil llegar a un acuerdo entre todos los jefes de grupo; por tal motivo se presentaron diversas postergaciones, por esto se recomienda al implementar esta herramienta ser flexibles con el cronograma de actividades.
- Para la aplicación de esta herramienta de motivación, se recomienda que se realice en obras donde haya un solo contratista para las partidas de mayor incidencia, de manera que exista un mejor control en el personal al que se le aplique, siendo indispensable aplicar la herramienta en partidas donde el trabajo es repetitivo en la mayor parte de la obra.

- Respecto a los datos cualitativos, en los equipos de logro de la partida de instalación de acero no se ha modificado el personal, motivo por el cual se tuvo una constante en el equipo lo que permitió experimentar una mejora considerable de la productividad en el tiempo.
- En la opinión para con la empresa en las partidas de acero, el personal tiene una mejor percepción acerca del desarrollo y crecimiento ya que la subcontratista en la que trabajan esta obteniendo la buena pro de diversos proyectos en la partida de instalación de acero y hay trabajo a futuro.
- Se encontró una mejora en la relación y percepción general hacia los ingenieros de la obra, esto se puede deber a que con el tiempo se han conocido mejor y han demostrado mutuamente las destrezas y conocimientos que tienen.
- Respecto a los datos cuantitativos, los equipos de logro obtuvieron una mejora del rendimiento mucho mayor que los equipos de control, por lo tanto se puede considerar como una herramienta válida para la motivación del personal.
- Para la partida de instalación de acero en verticales, creemos que además de que no existe el aporte de la intervención, la variación de personal ha afectado en el hecho de que la productividad de esta partida tuvo una caída de 3% entre la productividad inicial y final respecto a la productividad promedio. Sin embargo, hay picos de 130% respecto a la productividad promedio que se debe a días que se trabajaron por tareas, es decir, el personal podía terminar una labor antes del horario normal y podía retirarse de obra. Este factor también se puede considerar como un motivador.
- Para la partida de instalación de acero en vigas se tuvo una mejora de 37% entre la productividad inicial y final respecto a la productividad promedio, con un importante pico de 156% promedio de mejora respecto a su ratio promedio medido, con lo cual creemos que el aporte de la motivación interna aporta

significativamente; adicionalmente influyeron otros temas como que los diseños del acero en vigas prácticamente no varió y así desarrollaron una mejor curva de aprendizaje.

- Las partidas de encofrados 2 y verticales han desarrollado una curva de aprendizaje con tendencia a crecimiento, a comparación de los equipo control que desarrollaron una curva de aprendizaje con tendencia a constante.
- El hecho de mantener una cuadrilla constante desde el inicio de trabajos hasta el fin de estos, da un importante aporte a la mejora de la productividad, especialmente para el uso de la herramienta de mejora propuesta.
- Los resultados cuantitativos resultaron de acuerdo a lo esperado, con una mejora de la productividad; por tal motivo creemos que hay una mejora económica dentro del proyecto y debe realizarse un trabajo de investigación al respecto.
- Existen diversos en factores en juego que afectan a la productividad, tal como se mencionan en la página seis, por lo tanto es importante que para comparar esta investigación, se debe considerar que la obra debe tener características y/o condiciones similares a las mencionadas en el punto 5.1.
- Entendiendo que existen diversos factores que afectan la productividad de cada equipo, es importante mencionar que para esta investigación, en su aspecto cuantitativo se comparó la mejora de cada equipo respecto a su propio rendimiento. De esta manera se discrimina el tipo de trabajo y se considera una comparación entre equipos de logro y control, para cada empresa.
- En general, se aprecia que la teoría es aplicable en la práctica, logrando resultados tanto cualitativos como cuantitativos favorables a los que un empresario puede desear para mejorar la productividad de sus equipos de trabajo. Sin embargo, es importante mencionar que para esta investigación se

tomaron equipos comparativos, por lo que para incrementar aún la productividad general de todos los equipos, se puede aplicar esta herramienta a todos sin discriminantes.

8. Acciones propuestas a seguir

- Plantear el programa de intervención a otros profesionales técnicos, pero en otro tipo de proyectos con partidas de trabajo repetitivas como en construcción de carreteras, entre otros.
- Realizar esta investigación aplicándola al equipo de ingenieros y arquitectos del equipo (Staff) y así obtener un resultado integral del uso de la herramienta propuesta para la motivación del personal a todos los niveles.
- Para validar las afirmaciones y las visiones presentadas, se propone realizar una investigación acerca del costo económico del uso de esta herramienta y verificar la rentabilidad que aporta al proyecto.
- Investigar las diversas teorías de motivación, plantear programas de intervención y compararlas en su aplicación según su utilidad en proyectos de construcción.
- Si bien se ha realizado una investigación para la mejora de la productividad en una obra de construcción, se propone como una extensión, la realización de la herramienta propuesta en conjunto con la calidad de la productividad con mediciones en campo de trabajos productivos, trabajos contributivos y trabajos no contributivos.

- La guía del PMBOK no propone herramientas por lo que sería un aporte desarrollar un conjunto de herramientas aplicables para la gestión de RRHH en proyectos de construcción.

9. Bibliografía

ANGULO TUESTA, Elvira.

- 1993 **“Productividad: ¿Una necesidad para el país?”**. Ingeniería Industrial. Lima, número 5, pp. 58-59.

ARBULÚ RIVERA, Roberto.

- 2000 **“Producción y Productividad: Dos conceptos inseparables”**. El Ingeniero Civil. Lima, número 114, pp. 157-160.

BRAVO SALOMON, Luis Humberto

- 2003 **El factor humano y el éxito en la gerencia de proyectos**
Madrid: Fundación Diego de Sagredo

CASCIO, Wayne F.

- 1993 **Productividad del recurso humano**. Bogotá: Legis.

FIGUEROA PITTALUGA, Arturo.

- 1993 **“La Productividad, concepto y realidad”**. Ingeniería Industrial. Lima, número 7, pp. 12-15.

GHIO CASTILLO, Virgilio A. y otros

- 1998 **“Pre-Planificación de obras de edificación”**. El Ingeniero Civil. Lima, número 111, pp. 29-32.

GHIO CASTILLO, Virgilio A.

- 2000 **“Diagnóstico y evaluación de la productividad en la construcción de obras civiles en Lima Metropolitana”**. El Ingeniero Civil. Lima, número 114, pp. 146-156.

GHIO CASTILLO, Virgilio A.

- 2001 **Productividad en obras de construcción: diagnóstico, crítica y propuesta.** Lima: PUCP, Fondo editorial.

HERZBERG, Frederick

- 2002 **La carga de trabajo**
Revista Harvard Business Review, Enero 2003. Consulta: 14 de
Marzo del 2009.

<<http://redalyc.uaemex.mx/redalyc/pdf/215/21512808.pdf>>

HEZBERG, Frederick

- 1977 **Una vez más: ¿Cómo motivar a los trabajadores?**
Bilbao: Deusto

IAAP

- 2009 **Preguntas frecuentes sobre el PMI**
Consulta: 16 de Marzo del 2009

< <http://www.iaapglobal.com/faq.asp>>

MANSO PINTO, Juan

- 2002 **El legado de Frederick Irving Herzberg**
Revista de Universidad EAFIT, Universidad EAFIT
Medellín. Octubre, Noviembre, Diciembre, No 128.
Consulta: 14 de Marzo del 2009

<http://www.esenciahumana.com/Articulos/Articulos.aspx?id_articulo=96#Articulo>

MORILLO SANTA CRUZ, Tania Elena.

- 2007 **Estudio de la productividad en una obra de edificación**
Tesis de Licenciatura en Ingeniería, con mención en Ingeniería

Civil, Lima: Pontificia Universidad Católica del Perú, Facultad de Ciencias e Ingeniería.

NAVARRO ASTOR, Elena

2008 **Aportación al estudio de la satisfacción laboral de los Profesionales técnicos del sector de la construcción: Una aplicación cualitativa en la Comunidad Valenciana.**

Valencia. Tesis de doctorado Universidad Politécnica de Valencia.

ORIHUELA ASTUPINARO, Pablo.

2004 **“Mejora de la productividad mediante la planificación de obras de construcción”**. El Ingeniero Civil. Lima, número 134, pp. 33.

PROJECT MANAGMENT INSTITUTE

2004 **Guía de los Fundamentos de la Dirección de Proyectos (Guía del PMBOK®)** Tercera Edición.

SUAREZ SALAZAR, Carlos.

2008 **Costo y tiempo en edificación.** México: Limusa.

SANCHEZ NEGRETE, Ricardo

2005 **Administración de los recursos humanos,**
Project Management Institute, Buenos Aires Chapter

Consulta: 16 de Marzo del 2009

<http://www.pmi.org.ar/documentos/prep_examen_2005/10-PrepExaRRHHV2005.pdf>

TIMPE, A. Dale

1989 **Motivación del personal**

Barcelona: Plaza & Janés

VALDES HERRERA, Clemente

2006 **Teoría de la motivación - Higiene**

Consulta: 16 de Marzo del 2009

<http://www.wikilearning.com/monografia/la_motivacion-el_valor_de_motivar/16110-1>

10. Anexos:

- Anexo 01 – Cronograma detallado de actividades
- Anexo 02 – Imágenes de actividades realizadas
- Anexo 03 – Encuesta de programa de intervención
- Anexo 04 – Gráficas de barras de resultados de Test Inicial
- Anexo 05 – Gráficas de barras de resultados de Test Final

